

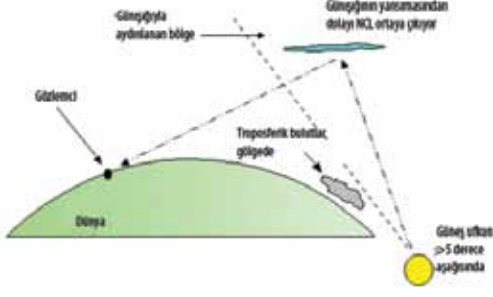
Gece Işıldayan Bulutlar

Gökyüzüne bakıp da bulutları hayvanlara ya da çeşitli nesnelere benzetmeyemiz yoktur herhalde. Günlük hayatımızda sıkça rastladığımız "sıradan" bulutların haricinde az rastlanır çok ilginç görünümlü bulutlar da vardır. Bunların en gizemli olanlarından biriye kuşkusuz gece ışıldayan bulutlardır.

Daha çok orta-yüksek enlemlerdeki ülkelerde, örneğin Almanya'da, Danimarka'da ve İsveç'te görülen bu bulutlar, gece oluştukları için bu isimle anılıyorlar. Bu bulutlar genellikle mayıs ayının ortalarından itibaren görülüyor. Ak-

şam güneş battıktan sonra alacakaranlıkta ışıldayan bulutlar gökyüzüne adeta bir deniz görüntüsü veriyor. Güneş battıktan kısa bir süre sonra ortaya çıkıyorlar. Aslında onların seviyesinde Güneş hâlâ batmamış oluyor.





Yeryüzünde Güneş batmış olsa dahi mezosferin en üst tabakasında yer alan bulutlara Güneş'in ışığı vurmaya devam ettiği için bu bulutlar bize parlak görünür.

Gece ışıldayan bulutlar her sene yaz aylarında özellikle orta Avrupa ülkelerinde sıklıkla gözleniyor. Nasıl oluştukları konusunda hâlâ soru işaretleri bulunan bu bulutların kaydedilen ilk gözlemleri 1885 yılında. Krakatoa Yanardağı'nın 1883 yılında patlamasının gözlem tarihine yakın olması nedeniyle o dönemdeki bilim insanları bulutların yanardağın patlaması sonucunda oluştuğu kanaatine vardı. Bulutların su taneciklerinden oluştuğunu öngörenler de vardı. Volkanik tozdan da oluşmadıkları 1926'da Malez adlı bilim insanının çalışmalarıyla kanıtlandı. Bu bulutları yakından takip eden kişilerden en önemlisi Alman Otto Jesse idi. Jesse, aynı zamanda 1887 yılında bu bulutları fotoğraflayan ilk kişiydi. "Gece ışıldayan" anlamına gelen Latince "noctilucent" kelimesi de ilk kez Jesse tarafından kullanılmıştır.

Bulutlar 1960'lara kadar hep yerden yapılan gözlemlerle incelenmiştir. O zamana kadar mezosfer hakkında çok az bilgi vardı. 1960'larda uzaya roketlerin fırlatılmasıyla mezosferin soğukluğu ile gece ışıldayan bulutların oluşması arasında bir bağlantı olduğu ortaya çıktı. 2007'de AIM (Aeronomy of Ice in the Mesosphere-Mezosferdeki Buzun Hava Bilimi) adlı bir uydusu sadece gece ışıldayan bulutları incelemek için uzaya fırlatıldı. Halen görevine devam etmekte olan bu uydusu bulutlar hakkında oldukça

yüksek çözünürlüklü veriler elde etmiştir. NASA tarafından yürütülen AIM uydusu 25 Mart 2007'de bir Lockheed L-1011 uçağından fırlatılan Pegasus-XL roketi aracılığıyla atmosferi terk etti ve ilk görüntüyü aynı yıl 25 Mayıs'ta elde etti.

Gece ışıldayan bulutlar uzaydan görülebilir. Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki astronotlar bazen gözlemlerini fotoğraflıyorlar. Özellikle bu fotoğraflarda gece ışıldayan bulutların uzayın hemen sınırında yer aldığı açıkça görülüyor. Uluslararası Uzay İstasyonu'ndan çekilen bu fotoğrafta gece ışıldayan bulutların uzayın siyahlığının başladığı yerde olduğu görülüyor.



Gizemli bulutlar yerden yaklaşık 70 km yükseklikte oluşuyor. Bulutları oluşturan su molekülleri 100 nm (nanometre) çapındaki buz kristalleri halinde bulunuyor. Bulutlardaki suyun buz kristalleri halinde bulunmasının nedeni sıcaklığın çok düşük olması (-120°C'den daha düşük). Normalde bulutların oluşması için havada toz zerreciklerinin de bulunması gerektiği biliniyor, fakat o yükseklikte normal şartlar altında toz zerrecikleri bulunmuyor. Uzmanların bir kısmı bulutların tozsuz oluştuğunu söylerken diğer bir kısmı da bulutların dışarıdan gelen toz zerrecikleri tarafından yani göktaşı kalıntıları tarafından oluştuğunu düşünüyor. Bulutların neden daha önce gözlenmediği ise gizemini koruyor. Bir grup bilim insanı bulutların endüstri devrimiyle ortaya çıkmış olabileceğine dikkat çekiyor.

Gece ışıldayan bulutlar 2008 yılında alçak enlemde (40 derece) yer alan Bolu'dan bile gözlenmişti.



Gizemli Bulutların Çözdüğü Gizem: Tunguska Olayı

30 Haziran 1908 sabah saat 07:14'te Rusya'daki Podkamennaya Tunguska nehri yakınlarında (şimdinin Krasnoyarsk Krai eyaleti sınırları içerisinde) büyük bir patlama oldu. Patlamanın sesi çok çok uzaklardan bile duyuldu ve hatta şok etkisiyle binaların camları kırıldı. Bir göktaşının ya da kuyruklu yıldızın yere 5-10 km kala havada patlamasıyla oluşan Tunguska Olayı, Richter ölçeğine göre 5,0 şiddetinde bir sarsıntıya yol açmış, atmosferdeki basınç değişikliği ise Büyük Britanya'dan bile ölçülmüştü. Olaya bir göktaşının veya kuyruklu yıldızın neden olduğu en yaygın görüştü, ancak cevap Yakın zamana kadar tam olarak bilinmiyordu. 2009'da ABD'nin Cornell Üniversitesi'nden Kelley ve Seyler'in yaptığı çalışma patlamaya neyin yol açtığını ortaya çıkardı. Patlamanın hemen ertesi gününden itibaren gökyüzünde gece ışıldayan bulutlar görülmüştü, bu da yüksek atmosfere su aktarıldığına işaretti. Kuyruklu yıldızlar su bakımından oldukça zengin olduğu için Tunguska Olayı'na bir kuyruklu yıldızın neden olduğu sonucu çıkıyordu. Ekibin bu sonuca ulaşmasında etken olan şey ise bir uzay mekiğinin fırlatılışı oldu. Endeavour (STS-118) Uzay Mekiği fırlatıldıktan sonra yüksek enlemlerde gece ışıldayan bulutlar gözlemlendi. Bir uzay mekiği fırlatıldığında yakıt olarak kullanılan hidrojenin yanması sonucunda tonlarca su açığa çıkar. Açığa çıkan su mezoferde yayılarak kutup bölgelerine ulaşır. Böylece gece ışıldayan bulutlar ortaya çıkar. Uzay Mekiği Dünya'dan uzaya çıkarken su bırakıyor, kuyruklu yıldız ise uzaydan geliyor. Her iki durumda da gece ışıldayan bulutların görülmesinin sebebi suyun mezofere bırakılması.



Son 100 yılda endüstride büyük bir gelişme olduğu için bu gelişmenin ürünü olan bazı gazlar bu oluşuma neden olmuş olabilir. Öte yandan başka bir grup da gece ışıldayan bulutları iklim değişikliğiyle bağdaştırıyor. İklim modelleri, sera etkisine yol açan gazların mezoferin soğumasına neden olduğunu öngörüyor; bu da gece ışıldayan bulutların oluşması için gereken ortamı hazırlayabilir. Bir diğer grup da gece ışıldayan bulutların artan tarımsal etkinlikler dolayısıyla açığa çıkan metan gazı miktarı da arttığı için oluşabileceğini söylüyor. Çünkü geçtiğimiz yüzyılda tarımsal etkinlik oranı önceki yılların iki katına çıkmış durumda.

Bu bulutların görünme sıklığı her geçen yıl artıyor ve bulutlar daha da alçak enlemlerden gözlenebiliyor. Öyle ki son bir kaç sene içerisinde bulutlar alçak enlemlerde yer alan ülkelerden, örneğin Türkiye'den ve İrandan bile gözlemlendi.

Her ne kadar yıllara göre gözlenme oranları artsa da bulutların görünme sıklığının 11 yıllık Güneş devriyle ilişkili olabileceğine dair iddialar da söz konusu. İstatistiklere göre Güneş sakin döneminde bulutların görünme sıklığı biraz artıyor. Bunun nedeni ise Güneş'in sakin olduğu durumda atmosfere ulaşan ışınım miktarında da bir azalma gerçekleşmesi ve dolayısıyla su moleküllerinin de daha az parçalanması.



© Domènec Fanninis



© Martin McKenna

Gece ışıldayan bulutlar gecenin oldukça karanlık olduğu vakitlerde bile gözlenebiliyor. 19 Haziran 2009'da Kuzey İrlanda'da çekilen bu fotoğrafın çekim saati hayli erken, yerel zamanla 01:28. Hemen hemen gece yarısı diyebiliriz.

Fotoğrafta alçak bulutların siyahlığına nazaran gece ışıldayan bulutların parlaklığı dikkat çekiyor.



© Emo Berlo



© John C. McConnell, Kuzey Irlanda



© Wallace J. McLean

Güneş etkin dönemindeyken ışınım miktarı arttığı için su molekülleri H^+ ve OH^- iyonlarına ayrışıyor, bu nedenle kristal yapıları bozuluyor ve bulutlar daha az ortaya çıkıyor.

Önümüzdeki yıllarda AIM'in elde edeceği veriler sayesinde gece ışıldayan bulutlar hakkında daha fazla bilgi elde edilecektir. 2013'de gerçekleşecek Güneş maksimumunun olayı nasıl etkileyeceğini ise şimdiden tahmin etmek pek de kolay değil. Eğer yaz aylarında yolunuz yüksek enlemlere düşerse, akşam Güneş battıktan yarım saat sonra batıya veya Güneş doğmadan yarım saat evvel doğuya bakmayı unutmayın. Bu büyüleyici bulutlara siz de tanık olabilirsiniz.

Gece ışıldayan bulutlar sadece Avrupa'da değil Kuzey Amerika ve Kuzey Asya'dan da gözlenebilir. Fotoğraf Kanada'nın Labrador eyaletindeki North West nehri kıyısından çekilmiştir. (Sol altta)

Kaynaklar

- <http://atoptics.co.uk/highsky/nlc1.htm>
- <http://www.nightskyhunter.com>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Noctilucent_Cloud
- <http://www.newscientist.com/article/dn17234-mysterious-nightshining-clouds-may-peak-this-year.html>
- <http://spaceweather.com>
- <http://www.news.cornell.edu/stories/June09/TunguskaComet.html>
- <http://www.antarctica.gov.au/about-antarctica/fact-files/atmosphere/noctilucent-clouds>