

Gökyüzü

Prof. Dr. Faruk Soyduğan

[fsoydugan@comu.edu.tr]

01 Nisan
İlkdördün



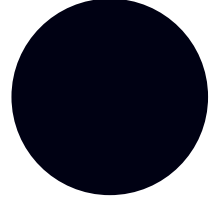
08 Nisan
Dolunay



15 Nisan
Sondördün



23 Nisan
Yeniay



AY'lı Geceler

Geceleri gökyüzünü güneş enerjisiyle çalışan bir gece lambası gibi süsleyen uydumuz Ay, milyarlarca yıldır bizleri aydınlatıyor ve bizimle dönüp dolanıyor. Bize olan ortalama uzaklığı 384.000 km olan Ay, yörüngesinde ortalama saniyede 1 km hızla hareket ediyor. Güneş Sisteminin Jüpiter'in uydusu Io'dan sonra yoğunluğu en büyük olan ikinci ve boyut olarak beşinci büyük doğal uydusu. Ay, sabit alan yıldızlarına göre Dünya'nın etrafında her 27,3 günde bir tam tur atar ancak Dünya da kendi yörüngesinde Güneş'in etrafında dolandığından Ay'ın evrelerinin dönüşümü için biraz daha uzun bir zaman yani 29,5 gün gerekir.

Ay'ın ilk oluşum döneminde, şu andaki Mars'a göre daha kalın bir atmosferi olduğu ancak bu atmosferin Güneş rüzgârıyla dağılarak yok denecek kadar incelendiği düşünülüyor. Şu anda neredeyse vakum denebilecek kadar ince bir atmosferi var ve bu da gece-gündüz sıcaklık farklarının yüksek olmasına neden oluyor. Ay gününde ekvator bölgesinde sıcaklık 110°C'yi aşarken geceleri ise -170°C civarına iniyor.

Doğal uydumuz olan Ay'ın Güneş Sisteminin erken döneminde, yaklaşık 4,5 milyar yıl önce oluştuğu tahmin ediliyor. Uydumuzun, Dünya'nın yaklaşık Mars büyüklüğünde bir gezegenle (Theia) çarpışması sonucu oluştuğu en çok kabul gören açıklamalardan biri. Bu çarpışma sonucu ortaya çıkan yüksek ısı, magma okyanuslarının oluşması

na yol açtı ve daha sonra Ay'da toplanacak bir miktar maddeyi Dünya yörüngesine fırlattı. Oluşum kuramı Dünya ve Ay'ın dönme hızlarını ve ortaya çıkan çekim kilitlenmesini de açıklıyor. Bu kilitlenme nedeniyle Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü görüyoruz. Ay'ın görmediğimiz yüzü ise ancak uydularla gözlenebiliyor.



Apollo 11 uzay aracından Temmuz 1969'da alınmış görüntüde Ay'ın ufkundan Dünya'nın yükselişi görülüyor. (NASA)



Ay ve Dünya'nın kimyasal bollukları birbirine benziyor ancak tamamen aynı değil. Örneğin, Ay'da demir ve hidrojen daha az. Çarpışma kuramı da bu durumu destekliyor çünkü ağır element demir daha büyük kütleli olan Dünya'da kalabilir ve darbe sırasında üretilen ısı nedeniyle hafif elementlerin bir bölümü kaynayacağından Ay'da daha az olması beklenir. Farklılık bununla sınırlı değil! Apollo astronotları tarafından Ay'dan getirilen kayalar-daki oksijen izotoplarının incelenmesi, yüzey altı bölgelere doğru gidildikçe Ay'ın Theia'ya benzerliğinin arttığını gösteriyor.

Ay, dört iç gezegen gibi kayaç yapıdadır. Yüzeyinde, milyonlarca yıldır düşen göktaşlarının oluşturduğu kraterler vardır. Yüzeyde hava akımları olmadığından kraterler aşınmamıştır. Ay yüzeyinde ağırlıkça en bol bulunan ele-

mentler oksijen (%43), silikon (%20), magnezyum (%19) ve demir (%10) olarak biliniyor.

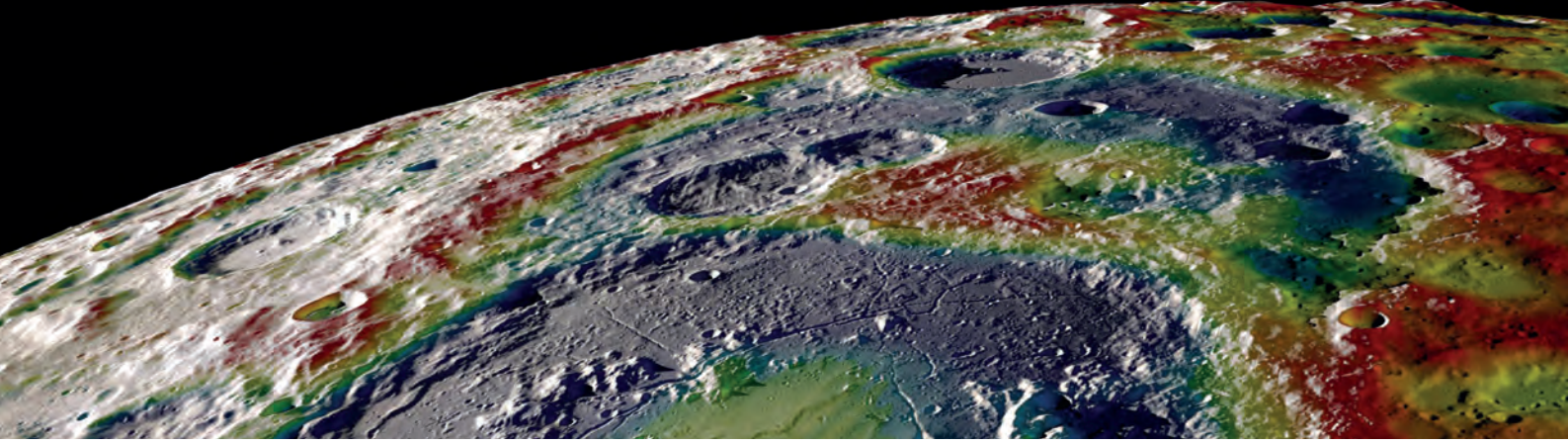
Ay, yaşam için gerekli mi?

Ay'ın çarpışmayla oluştuğu kabul edilen bir açıklama. İlk oluştuğunda Dünya'ya çok daha yakın olduğu ve o anda Dünya'da yaşam olsaydı Ay'ın 10-20 kat daha büyük görülebileceği tahmin ediliyor. Ay, Dünya'ya daha yakın olduğu erken dönemlerde, çoğunlukla okyanuslardan oluşan Dünya'ya, daha büyük bir çekim kuvveti uyguluyordu. Uygulanan bu çekim sayesinde plato tektoniğinin harekete geçtiği düşünülüyor. Eğer bu hareketlenme olmasaydı Dünyamız Venüs gibi bir kızarmış ekmek görünümünde kalabilirdi. Ay'ın uyguladığı çekim, Dünya'nın kendi ek-seni etrafındaki dönüşünü yavaşlatmasına da neden oldu. Dünya'nın er-

ken dönemlerde dönüşünü 6 saatte tamamladığı tahmin ediliyor. Eğer Ay'ın yavaşlatıcı etkisi olmasaydı, çok şiddetli hava olayları yaşanabilirdi. Dünya'nın dönüşü sırasında Ay'ın oluşturduğu gel-git etkisi ve denge, özellikle suların dağılımlarında büyük değişimler olmasını engelleyerek yaşamın devamlılığında önemli rol oynuyor. Ay'ın Dünya'ya olan etkileri dikkate alındığında, ötegezegen araştırmalarında keşfedilen gezegenlerin uyduya sahip olmalarının önemi ortaya çıkıyor.

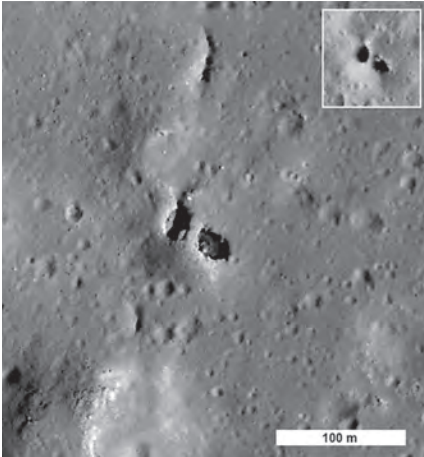
Dünya üzerinde görülen gel-git etkilerinin çoğu Ay'ın kütleçekimi nedeniyle oluşur. Gelgit etkileri nedeniyle Dünya ile Ay arasındaki ortalama uzaklık her yüzyılda 3,8 m artar. Açıl momentumunun korunumu nedeniyle, Ay'ın yörüngesinin büyümesinin yanında Dünya'nın dönüşü yüz yılda 0,002 saniye kadar yavaşlar.

Ay'ın Güney Kutbu yakınında, yüzey engebeleri nedeniyle ortaya çıkan yüzey çekimi değişimlerini gösteren harita. Haritada sarı ortalama, mor alt sınır ve kırmızı üst sınır çekim sapmalarına karşılık geliyor. Eğer ay tam bir küre şeklinde ve düzgün yoğunluk dağılımına sahip olsaydı bu tür bir değişim beklenmezdi. (NASA)



Ay gözlemleri

M.Ö. 5. yüzyılda Babillerin Ay'ın evrelerini incelediği ve yine bu dönemlerde Hindistan ve Çin'de Ay tutulmalarına ilişkin hesaplamalar yapıldığı biliniliyor. Dönüm noktası teleskobun keşfiyle başlıyor ve Galileo Galilei'nin 1609'da basılan kitabında teleskopla yapılan gözlemlere dayalı çizimler yer alıyor. Teleskoplar geliştikçe gözlem duyarlılığı artıp Ay'ın detaylı yüzey haritaları yayınlanıyor. 1959 yılında başlayan uzay görevleriyle Ay gözlemleri farklı bir boyuta taşıyor. 1969



Ay yüzeyinde oluşmuş doğal köprü. (NASA)

yılında da insanlık Dünya dışında başka bir gök cisminin yüzeyine iniş yaparak doğrudan Ay ile buluşuyor! Bu tarihten sonra Ay araştırmaları için çok sayıda uydu gönderildi, hâlâ gönderiliyor ve gönderilmesi için planlamalar yapılıyor.

Ay, gecelerin en parlak gök cisimidir ve bu nedenle kolayca gözlenebilir. Ay'ın dolunay evresinde görünür parlaklığı -12,6 kadirdir. İlk ve son dördün evrelerinde parlaklığı çok düşer çünkü yüzeyinin yansıtıcılığı oldukça düşüktür. Güneş Sistemindeki en kötü yansıtıcılardan olan Ay, üzerine gelen ışığın ancak %7'sini yansıtır. Ay, çıplak gözle, dürbünle ve teleskopla kolaylıkla gözlenebilir ancak harita kullanılarak gözlem yapmak, onu tanımanız için faydalı olacaktır. Aşağıdaki linkte bazı önemli Ay yüzey yapılarını (Copernicus, Tycho, Grimaldi kraterleri vb.) görebilir ve gözlemler sırasında bunları tespit etmeye çalışabilirsiniz: https://nightsky.jpl.nasa.gov/download-view.cfm?Doc_ID=331

Ay'ın kraterleri ve dağları küçük bir teleskopla kolaylıkla ayırt edilebilir. Bu parlak gök cismini gözlemek için doğru zamanı seçmek gerekir. Ay'ı gözlemek için en uygun zamanlar genellikle Yeniay evresinden 10 gün kadar sonra veya ilk dördün evresinden 2-3 gün sonradır. Bunun birkaç nedeni vardır: Ay bu dönemlerde akşamları gözlenebilir konumdadır ve Ay üzerindeki önemli yüzey yapıları görülebilir durumdadır. Öte yandan, Ay'ın çok parlak olmaması bazı detayları görmeyi mümkün kılar. Bu dönemde "karanlık çizgisi" denilen hattı gözlemek ayrıca heyecan vericidir.

Ay, ulaşılabilir bir gök cismi olması, Dünya ve yaşam için denge sağlaması ve insanlığın hayatındaki karşılığı nedeniyle gözlenmeye ve araştırılmaya devam ediyor.

Kaynaklar

<https://phys.org/news/2020-03-moon.html>
<https://phys.org/news/2015-11-moon-life.html>
<https://www.space.com/31048-how-to-observe-the-moon-telescope-binoculars.html>