

URANUS GEZEGENİ GİZ PERDESİNİ ARALİYOR

Doç.Dr. Osman DEMİRCAN

Dev gezegenlerin incelenmesi için 1977 yılında fırlatılan "Voyager 2" uzay aracı, 8,5 yıllık yolculuktan sonra geçtiğimiz Ocak ayı sonunda Uranüs gezegenine ulaştı.

Voyager 2, aslında, sadece Jüpiter ve Satürn gezegenlerinin incelenmesi için fırlatılmıştı. Uranüs'ün incelenmesi zayıf bir olasılık olarak dikkate alınmış, fakat atılıştan 8 ay sonra alıcılarda ortaya çıkan arızalar nedeniyle bu olasılık da hemen hemen kaybolmuştu. Araç Satürn gezegeninin yanından geçerken, kameraları yönlendiren mekanizma da bozulunca önce ümitsizliğe düşüldü, fakat ileri teknoloji sayesinde hatalar uzaktan kumandayla onarılabildi ve araç Uranüs'e yaklaştığında tüm aygıtlar fırlatıldığı andakine göre daha iyi durumdaydı.

TELESKOPLA KEŞFEDİLEN İLK GEZEĞEN

Babililer'den (belki de daha önceki çağlardan) yakınzamana kadar, Dünya hariç sadece beş gezegen biliniyordu: Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn. Bunlara Ay ve Güneş de eklenip, yedi kutsal sayısı elde edilmiş, müziğin yedi notası, haftanın yedi günü ve eski kitaplardaki yedi katlı gök kavramı, hep bu yedi gök cisminin kaynaklanmıştı. Uranüs gezegeni teleskopla keşfedilen (1781'de, W.Herschel tarafından) ilk gezegendir. Aletsiz görülemeyecek kadar sönük olan Uranüs gezegeni, Jüpiter ve Satürn'e göre oldukça küçük, fakat Dünya'ya göre büyüktür. Güneş etrafındaki dolanma hareketini 2.868.000.000 km yarıçaplı yörüngesinde, tam 84 yılda tamamlar. Uranüs'le ilgili asıl ilginç olan, dönme ekseninin yörünge düzlemine göre eğik olmasıdır. Diğer gezegenlerde bu açı 90°C'ye yakinken, Uranüs için sadece 8° kadardır. Kimse Uranüs'ün dönme ekseninin neden bu kadar eğik olduğunu bilmiyor. 1977 yılında, Uranüs hakkında önemli birşey daha öğrendik: Bu, etrafında Satürn'de olduğu gibi ince bir halkanın bulunmasıydı. En büyük teleskoplarla bile görülemeyen bu halkanın varlığı ve özellikleri, Uranüs'ün bir yıldızı örtmesi sırasında, yıldızın ışığındaki değişimlerden bulunmuştur. Yakın zamana kadar Uranüs'ün bilinen beş uydusundan Titania ve Oberon 1787'de W.Herschel tarafından, diğer ikisi Ariel ve Umbriel 1851'de W.Lassell tarafından ve sonuncusu Miranda da bir asır kadar sonra G.P.Kuiper tarafından keşfedilmiştir. Bütün uydular, he-



Uranüs'ün Voyager 2 tarafından 17 Ocak'ta, yaklaşık 6 milyon mil uzaklıktan renkli filtre ile çekilen resimleri. Sol-daki resim insan gözünün gördüğü gibi, sağdaki ise özel filtre kullanılarak çekilmiştir.

men hemen yörünge düzlemine dik olan ekvator düzleminde bulunurlar.

Uranüs'te güneş ışığı, Dünya'dakine göre 370 kez daha zayıftır. Orada ortam, mum ışığındaki salon aydınlığındadır. Bu nedenle yansıtma gücü fazla olduğu halde, gezegen sönük görünmektedir. Seyrek dokulu halka ise yeterince ışık yansıtmadığı için, en büyük teleskoplarla bile görülememektedir. Dönme ekseninin konumu nedeniyle ekvator bölgesi daha soğuk olan gezegenin kutuplarında 42'şer yıl süreli iki mevsim oluşmaktadır. Yoğunluğunun sadece 1.2 gr/cm³ olması, Uranüs'ün dev bir gaz küresi olmasını ya da çok kalın bir atmosferinin bulunmasını gerektirmektedir.

URANÜS GEZEGENİNE İLİŞKİN YENİ BULGULAR

Voyager 2 aracı, 1985 yılı içinde hızla Uranüs'e yaklaştığı halde, Ocak 1986 ayı sonlarına kadar Uranüs gezegeni hiç sır vermedi. Yukarıdaki bilgilere hiçbir şey eklenememişti. Araç 24 Ocak 1986 günü Türkiye saatiyle 19.03'te Miranda yüzeyine 28.000 km uzaktan, 12 dakika sonra da halka ve uyduların yörünge düzleminde ve 19:58:51'de Uranüs'ün 50679 km uzağından geçti. Bu son değer, amaçlanan uzaklıktan sadece 15 km kadar farklıydı. Uranüs atmosferindeki detaylar beklendiği gibi değildi. Sadece 4 hareketli bulut görülebilmisti. 27° enlemindeki bulutun hareketine göre Uranüs'ün dönme dönemi 16.9 saat, 13° enlemindeki bulutun hareketine göre ise 16 saattir. Birkaç haftalık gözlemlere göre, iç kısımlarının ortalama dönme dönemi 17.24 saat bulundu. Güneş'e bakan Güney kutup daha parlak ve ekvator bölgesine göre daha kırmızımsı görünüyordu. Bu renk, metan gazı kırmızı ışığı daha çok soğurduğu için ortaya çıkıyordu. Atmosferde Helium bolluğu, beklendiği gibi % 12-15 arasında bulundu. Daha önce iddia edildiği gibi bu bolluk % 40 olsaydı, güneş sisteminin evrimiyle ilgili kuramların sil baştan gözden geçirilmesi gerekirdi.

Voyager 2 tarafından çekilen bu resimlerde, Uranüs'ün 5 uydusu, büyüklük ve parlaklık oranlarıyla görülmektedir.



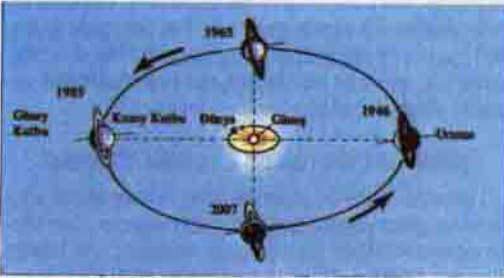
si gerekiyordu. Gaz yoğunluğunun düşük olduğu üst atmosferde aydınlık yüzde sıcaklık 750°K olurken 20-30 yıldır güneş almayan Kuzey kutbunda 1000°K'ye ulaşıyordu. Demek ki üst atmosferde gece soğuması çok uzun sürüyordu. Atmosferin derinliklerinde sıcaklığın 0.1 bar düzeyinde 51°K'ye kadar hızla düştüğü ve bu düzeyden sonra basınç arttığından, sıcaklığın da arttığı görüldü. Yüzey sıcaklığı, enlemle çok az değişiyordu. 0.1 bar'lık basınç düzeyinin 25 mil üstünde asetilen ve hidrokarbon kristalleri, kutuplardan 35° enlemlerine kadar parlak bulutlar oluşturuyordu.

Voyager 2, Uranüs'ün çok yakınına gelinceye kadar, onun magnetik alan varlığını saptayamadı. Halbuki 1983'te, yerden mor ötesi gözlemleriyle, Uranüs'te kutup ışıması gözlenmişti. Araç gezegene 470.000 km yaklaşıncaya, güçlü bir magnetik alanın varlığı anlaşıldı (Dünyanın magnetik alanından 50 kat daha güçlü). Tahmin edilenden çok daha güçlü olan bu alanın eksenli, dönme eksenleriyle 60°'lik bir açı yapmakta ve magnetik merkez, Kuzey kutbuna doğru 8000 km kadar kaymış görünmektedir. Buna göre, Uranüs kalınca bir iletken metalik hidrojen katmanına sahip olmalıdır. Gezegene ait halka ve uyduların çoğu bu güçlü magnetik alanın içinde bulunmaktadır.

Voyager 2'nin gönderdiği resimlerde, 9'u önceden bilinen 10 ince yapılı, karanlık ve keskin şekilde belirlenen halka sistemi görüldü. Güneş'e karşı Uranüs gölgesinden çekilen bir fotoğrafta, halkalardaki ince toz yapısı da görüldü. En geniş halkanın 32 km, en ince halkanın da 610 m genişliğinde olduğu saptandı. Araç gezegen merkezinden 106.200 km uzaktan halka düzlemini geçerken küçük çarpışmalar kaydedildi. Demek ki, halka tozları bu uzaklığa kadar yayılmışlardı. Radyo gözlemlerine göre halkaları oluşturan parçalar, ortalama 1 m çapında veya biraz daha büyüktüler. Bu halkaların nasıl olup da ince, keskin ve kararlı kalabildikleri anlaşılamamıştır.

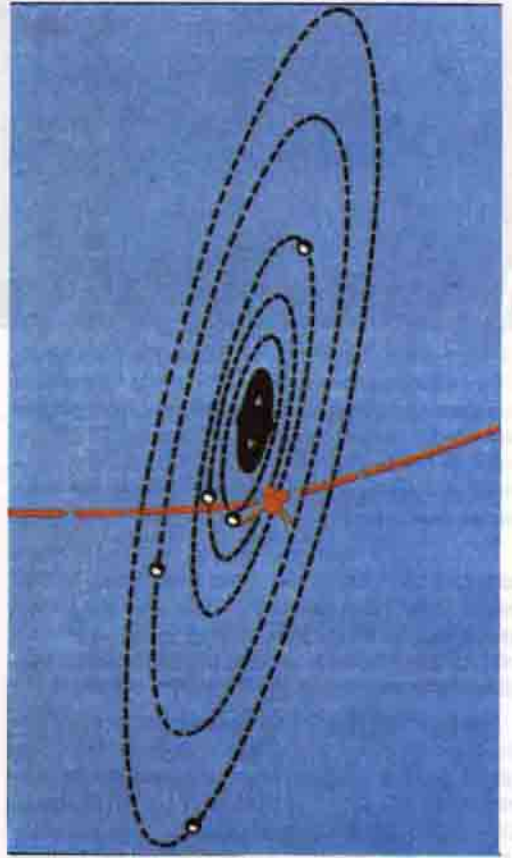
URANÜS'ÜN UYDULARI

Voyager 2 gözlemlerinde, 5 Uranüs uydusunun yüzeylerinde çarpma kraterlerinin görüleceği buz küreleri olması bekleniyordu. Önce 24 Ocak 1986 sabahı Oberon uydusu netlikle görüldü. Krater çukurlarında, içerden çıkıp donan kirli su görölüyordu. Daha sonra görülen Titania'nın yüzeyinde



Uranüs gezegeninin Güneş etrafındaki yörüngesi üzerinde yıllara göre konumu. Gezegenin ekvator ve halka düzleminin yörünge düzlemine hemen hemen dik olması ilginçtir.

TEMMUZ 1986

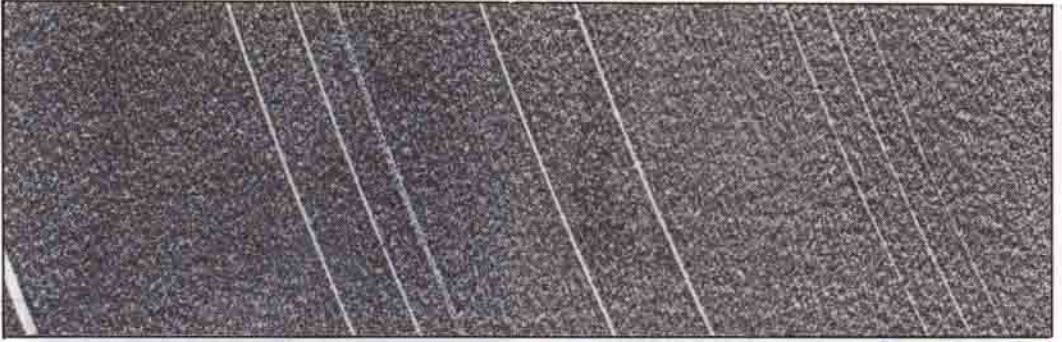


Voyager 2'nin Ocak 1986 sonlarında Uranüs gezegeninin uyduları arasından geçiş konumu.

birkaç yüz km uzunluğunda vadiler vardı. Bu vadiler, içerde donup genişleyen suyun kabuğu parçalamasıyla oluşmuş olmalıydı. Umbriel uydusu diğerlerinden daha karanlıktı. Umbriel'deki krater çukurlarından birinde bir parlaklık dikkati çekiyordu. Bu, içerden çıkan taze buz olmalıydı. Bir görüşe göre Uranüs magnetik alanından gelen yüklü parçacıklar uyduları yüzeylerindeki molekülleri parçalıyor ve açığa çıkan karbon atomları yüzeye kirli rengini veriyordu. Kirli renk metandan çıkan karbon atomlarından oluşuyorsa, niye sadece Umbrielde bu kadar çok metan vardı? Ayrıca belirtelim ki hiçbir uyduları yüzeyinde metan varlığı gözlenememiştir. Ariel uydusu daha da şaşırtıcıydı. Yüzeyi boydan boya geçen derin ve geniş vadiler vardı.

Bütün vadilerin tabanları düzgündü. Görüntülere göre vadilerden su değil, buz kütleleri sürüklenmiş olmalıydı. Belki de buz içten çıkıp geniş çatlaklarda donmuştu.

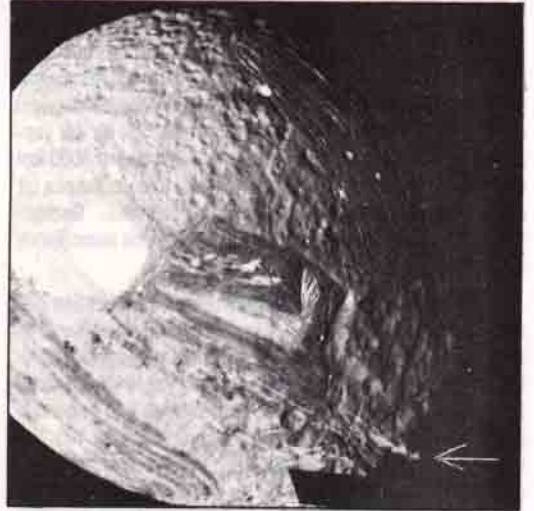
Voyager 2'nin gönderdiği görüntülerde, Miranda uydusu diğerlerinden tamamen farklıydı. Yüzeyde hiçbir büyük krater olmaması yapının yaşlı olmadığını gösteriyordu. Yüzeydeki farklı bölgelerde, farklı özellikler vardı. Çok büyük ölçekli küre kapağı çizen iç içe izler, yarış pisti gibi paralel izlerden oluşan bölgeler ve bir yerde birkaç km'lik bir yar oluş-



Voyager 2'nin gönderdiği resimlerde 9'u önceden bilinen 10 halka sistemi görüldü. Yukarıda, Uranüs'ten geçişinden bir gün önce Voyager 2 tarafından çekilen resimde 5'i görülen bu halkaların en geniş 32 Km, en incesi de 610 m genişliktedir. Resim, halkaların daha kolay görülebilmesi için bilgisayar tarafından daha parlak hale getirilmiştir.

turan kırık kabuk görüyordu. Güneş sistemi içinde Miranda benzeri bir cisim daha gözlenmemişti. Görünüşe göre Miranda geçmişte büyük bir çarpışma geçirmiş ve uydular parçalanarak yörüngeye dağılmış, sonradan parçaların çekim kuvveti altında birleşmesiyle bugünkü ilginç cisim oluşmuştur.

Araştırmacılara göre Uranüs'ün kendisi de geçmişte dönme eksenini yaklaşık 90°C çevirecek kadar şiddetli bir çarpışma geçirmiş olmalıydı. Magnetik eksenin dönme ekseninden çok farklı olması ve bu eksenin, örneğin Dünya, Jüpiter, Satürn gibi gezegenlerin magnetik eksen doğrultularından çok farklı olmaması, dönme ekseninin sonradan şiddetli bir olayla değişmiş olabileceğini göstermektedir. Fakat asıl ilginç yeni keşfedilen 10 küçük uydular ile beraber toplam 15 uydular yörüngesinin, gezegenin ekvator düzleminde olmasıdır. Bu gerçek, uyduların, gezegen düşünülün çarpışmayı



Voyager 2 tarafından çok yakından resmi çekilen Miranda, Güneş Sistemi'nde benzeri olmayan bir cisimdir. Resmin orta, üst ve sol alt köşelerinde yer alan bölgelerin farklılığı göze çarpmaktadır. Sağ alt köşede (okla gösterilen) ise kilometrelerce yükseklikte bir yar oluşturan kırık kabuk bölgesi görülmektedir.

Voyager 2'nin çektiği resimlerin mozayik şeklinde birleştirilmesinden elde edilen bu fotoğrafta da görüldüğü gibi Miranda'nın yüzeyinde büyük kraterlerin olmaması, yaşının genç olduğunu gösteriyor.

geçirdikten sonra oluşuklarını göstermektedir. Çarpışma sonucu gezegenden saçılan maddenin hızlı dönmeyle (yaklaşık 17 saatte bir tur) önce gezegen çevresinde bir disk oluştuğuna, sonra bu diskten bölgesel yoğunlaşmalarla uyduların oluşmuş olabileceğine inanılmaktadır.

ŞİMDİ SIRA NEPTÜN'ÜN GİZLERİNİ ÇÖZMEDE

Voyager 2, Uranüs sistemine ilişkin bu bulgularıyla araştırmacıları şaşkına çevirmiştir. Şimdi gözler Voyager 2'nin Neptün gezegenine ilişkin gözlemlerinde. Voyager 2'nin, Neptün yüzeyinin 1280 km, Triton uydusunun da 8000 km yakınından geçmesi planlanıyor. En çok merak edilenlerden biri de Triton'un nitrojen denizleri olup olmadığı. Bunları, 1989 Ağustos'unda, Voyager 2 Neptün sistemin ulaştığında öğreneceğiz.

URANÜS'ÜN KİMLİĞİ

Kütlesi (Dünya kütlesi cinsinden)	: 14.6
Güneş'ten Ortalama Uzaklığı (km)	: 28 680 00000
Ekvator yarıçapı (km)	: 23530
Dönme Dönemi (gün)	: 0.72 (17.24 sa)
Dolanma Dönemi (yıl)	: 84 at)
Ortalama Yoğunluğu (gr/cm³)	: 1.2
Ortalama yörünge hızı (km/sn)	: 6.8
Yörünge eğikliği (açı derecesi)	: 0.8
Yörünge dışmerkezliği	: 0.047
Ekvator Eğikliği (açı derecesi)	: 98
Basıklığı	: 0.06
Ortalama Yüzey Çekimi (Dünya'ninkine göre)	: 1.07
Yüzeyden kaçma hızı (km/sn)	: 21.4
Doğal uydular sayısı	: 15
Yüzeyin yansıtma gücü (albedo)	: 0.61