

VENÜS'E BİR İKİ...

Doç. Dr. Osman DEMİRCAN *

Bu güne kadar gezegenlerin incelenmesi için gönderilen uzay araçlarının yarısından fazlası, Venüs gezegenine gönderilmiştir. Venüs'le ilgilenen devletlerin başında Sovyetler Birliği gelmektedir. 1961 yılından bu yana Venüs'e gönderilen 24 başarılı uzay aracından 19'u Sovyetler Birliği'ne aittir. Sovyetlerin son olarak, Aralık 1984'te Halley Kuyruklu Yıldızı'nın incelenmesi için fırlattığı Vega 1 ve Vega 2 araçları, Haziran 1985 başlarında Venüs'ün yakınından geçerken, gezegene birer araştırma modülü bıraktılar. Bu yazımızda Venüs gezegenine ilişkin son iki yolculuktan öğrenilenleri özetleyeceğiz.

Kütle, yoğunluk, atmosfer varlığı ve Güneş'e yakınlık bakımından Dünya benzeri, hatta Dünya'nın ikiz kardeşi bir gezegen olmasına karşın Venüs, atmosferindeki karbondioksit fazlalığından oluşan sera etkisiyle 452°C'de yanıp kavrulmaktadır. Öte yandan, hiçbir doğal uydusu bulunmayan bu gezegen, hem çok yavaş (243 Dünya gününde bir tur) hem de Dünya'ya ve Uranüs gezegeni dışındaki tüm diğer gezegenlere göre ters yönde dönmektedir. İşte bu ayrıcalıklı nedeniyle, Venüs fazla ilgi çekmekte ve yoğun araştırmalara konu olmaktadır. Venüs'ün bir başka özelliği de yörünge hareketi sırasında Dünya'ya 40.7 milyon km yaklaşabilen tek gezegen olmasıdır. Dünya'ya yakın konumda bulunduğu zaman Güneş, Venüs'ün öbür tarafında bulunduğundan, bu konumda Venüs'e atılan uzay araçları, Güneş çekimiyle hızlandırılarak, fazla yakıt harcamadan hedeflerine kısa zamanda varabilirler. Bu nedenle, en yakın Dünya-Venüs uzaklığı, Dünya-Ay uzaklığının 100 katından fazla olduğu halde, bir uzay aracı Ay'a üç günde giderken, Güneş çekimi etkisiyle Venüs'e üç ayda ulaşabilmektedir. Bu çekim etkisi olmasaydı, aynı uzay araçlarıyla, Venüs'e on aydan önce varmak mümkün olmayacaktı. Venüs'e gönderilen uzay aracı sayısının fazla olmasındaki ikinci neden ise bu ulaşım kolaylığıdır. Öyle anlaşılıyor ki, sırları çözülünceye kadar, Venüs'e daha çok sefer düzenlenecektir.

Venüs'e, Aralık 1984 ortalarında başlayan son iki Sovyet seferi, Haziran 1985 ortalarında Venüs yüzeyine yumuşak inişle son bulmuştur. 9 Haziran'da Vega 1 uzay aracından otomatik olarak ayrılan Venüs araştırma modülü 11 Haziran sabahı, saniyede 11 km'lik hızla Venüs atmosferine girdi. Yüzeyden 50 km yükseklikte bırakılan araştırma balonu, Venüs rüzgarı tarafından atmosfer içinde saniyede 60-70 m hızla, tam 10.000 m sürüklendi. Balon deneyi, Vega 2'den ayrılan Venüs araştırma modülüyle 15 Haziran günü tekrarlandı. Her iki balonun da Venüs atmosferi içinde izlediği yollar, radyo teleskoplar yardımıyla balonlardan alınan sinyaller sayesinde duyarlı olarak izlendi. Venüs atmosferi içindeki bu hareket, atmosferdeki sıcaklık ve basınç dağılımı hakkında oldukça önemli bilgiler verdi. Her iki araştırma modülü de Venüs yü-



Venüs yüzeyindeki Beta olarak isimlendirilen muazzam volkanik alan (resmin solunda). Bu bölge ile ilgili bilgiler, Pioneer yörünge aracındaki radyo altimetre ile bulutların üzerinden alınmıştır. Resmin üst tarafındaki yuvarlak alan, gezegenin kuzey kutbudur.

zeyine, aralarında 1500 km uzaklık olmak üzere yumuşak iniş yapmışlardır. Daha önceki yumuşak inişlerden öğrenildiğine göre, yüzeyin jeolojik yapısı Dünya'nın kine oldukça benzerdir. Fakat yüzeyde sıcaklığın çok fazla olması, kimyasal analiz yapılmasını zorlaştırmaktadır. Kayaların kimyasal yapısı ve fiziksel özellikleri, Venüs'ün geçmişinin anlaşılması bakımından önemlidir. Gama ışın tayfıyla Venüs kayalarında ilk kez doğal radyoaktivite ölçümü yapan Venera 8, uranyum toryum ve potasyum bolluğunun, Dünya kabuğunda bulunan volkanik kayalardaki bollukla aynı olduğunu saptadı. Venera 9 ve Venera 10, benzer çalışmayı Venüs'ün farklı bölgelerinde sürdürerek, Venüs'ün gerçekten bazaltik bir yapıya sahip olduğunu gösterdiler. Bu kayaların kimyasal yapısı tam olarak bilinmediği için Venüs'teki oluşum biçimleri de tahmin edilemiyordu. Venera 13, Venera 14 ve son iki araştırma modülü, bu iş için programlandı. Bu araçlardaki analizleyiciler, 500°C sıcaklıkta ve 100 atmosfer basınç altında çalışabilecek şekilde yapılmıştı. Vega 2'den atılan modül, "Afrodite" bölgesinde Dünya'da ender bulunan kaya parçaları buldu. Bu tür parçalar, Ay ve Mars'ın daha yaşlı bölgelerinde de (ilk oluşan kabuk) bulunmuştu. Bu kayaların yaşları 3.8 milyar yılla, 4,6 milyar yıl arasında bulundu. Acaba Dünya'da ilk oluşan kabuk kalsaydı, böyle yaşlı mı olurdu? Olabilir; çünkü Dünya kabuğu hızla ve sürekli yenilenmektedir. Olasılıkla, Dünyanın ilk kabuğu, milyarlarca yıl önce kıta hareketleriyle mağmaya karışmış olmalıdır.

Son iki modül, Venüs yüzeyindeki sıcaklığı 452°C ve basıncı da 86 atmosfer olarak ölçtü. Venüs atmosferindeki bulutların kimyasal kompozisyonu, Güneş ışığını geçirgenlikleri, parçacıkların boyutları ve dağılımları da ayrıntılı olarak ölçüldü. 10 yıl kadar önce, teleskoplarla ve Venera 15'in bulgularıyla dış atmosferde varlığı saptanan sülfürik asit, atmosfer içinde de m³'de bir miligram oranında var olduğu saptandı. Diğer taraftan, atmosferde hemen hemen aynı oran-

* ODTÜ, Fizik Bölümü Ankara



Hidrojenin Venüs'ten hızla kaçı (Parlak gaz bulutu) olasılıkla, gezegendeki okyanusların buharlaşması sonucu ortaya çıktı. Bir teoriye göre de hidrojen etkisiyle yolu değiştirerek Venüs'ün kuzey kutbuna çarpan bir asteroid gezegenin, diğerlerine göre ters yönde dönmesine yol açtı.

da sülfür, klorin ve fosfor varlığı görüldü. Ölçümlere göre bulutlar, yüzeyden 50 ve 58 km yüksekliklerde, 3-5 km kalınlıkta iki yoğun bölge oluşturuyordu ve bu bulutlardaki toz parçacıklarının çoğu 30-40 mikron çapındaydı. 1978'de Pioneer-Venüs uzay aracının araştırmalarına göre toz parçacıkları daha büyük bulunmuştu.

Son çalışmayla atmosferin ışık geçirgenliğinde de önemli bir değişim gözlemlendi. 1975'te Venera 9 ve Venera 10'un ölçümlerine göre, atmosferin ışık geçirgenliği 48-49'uncu



Sovyet uydusu Venera 14 tarafından gönderilen bu fotoğrafta Venüs yüzeyinin soğumuş lavlardan oluşan kayalık bir bölgesi görülüyor.

km'nin altında birdenbire düşerken, bu kez son iki modülün ölçümüne göre 35 km'ye kadar oldukça yüksek bir ışık geçirgenliği bulundu. Bu gelişme 10 yıl içinde oldukça hızlı bir değişim olarak görülmektedir. Bu nedenle bilim adamlarının aklına bazı sorular takılıyor: Acaba 10 yıl önceki gözlemler, tesadüfen, bir volkanik patlamadan hemen sonra mı yapılmıştır? Yoksa o zamanki daha tozlu atmosfer, mevsimlik bir fırtınanın sonucu-mudur? Bu soruları yanıtlamak için veriler henüz yetersiz; ama balon hareketlerine bakılırsa, Venüs atmosferi oldukça aktif olmalı.

Venüs yüzeyi gelecekte ne olacak? Evrimleşip zamanla Dünya yüzeyine benzeyebilir mi? Bu sonuç atmosferin evrimine bağlı. Atmosferde karbondioksit yüzdesi azalmadıkça Venüs yüzeyi fırın gibi kavrılmaya devam edecek. Geçmişte, Venüs'teki koşullar belki Dünya'da olduğu gibiydi. Büyük bir asteroidle geçirdiği çarpışmanın sonucu dönme eksenini değiştirdi, dönme yavaşladı, sonra ters dönmeye başladı ve bu arada artan volkanik aktiviteyle salınan karbondioksit ve sülfür, gezegenin bugünkü durumuna gelmesine neden oldu. Bu eski görüşün kanıtlanması (ya da çürütülmesi) için Venüs'e daha birçok uzay aracı gönderilmesi gerekecek. Hem Sovyetler'de hem de Amerika'da yeni seferler için hazırlıklar sürdürülüyor. □

ZEKASAYAR

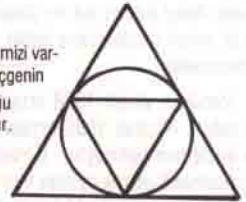
(Geçen sayıda yer alan soruların yanıtları)

KRAL VE MAHKUM: 2. önerme kesinlikle doğru olduğuna göre, 1. önerme yanlıştır. O halde hayat kağıdı 2. kutudadır.

FAKTÖRYEL: 50 Faktöryelin sonunda 12 tane 0 vardır. (Bir sayının 10 ile bölünebilmesi için, çarpanlarında 2 ve 5 bulunmalıdır. Faktöryellerde 2 çarpanı 5'e göre daha fazla olduğundan, sayının 10 ve katlarına kaç kere bölündüğünü bulmak için 5, 25, 125,... gibi katlarının o sayıda kaç kere olduğunu bulmak gerekir. 50 sayısında 5 on kere ve 25 iki kere olduğu için $10+2=12$ tane sıfır elde edilir. 51, 52, 53 ve 54 faktöryelin sonunda da 12 adet sıfır vardır; ama bu sayılar 10'a bölünmediğinden cevap 50'dir.)

ÜÇGENLERİN ORANI:

Küçük üçgeni başaşağı çevirdiğimizi varsayalım. Bu durumda, büyük üçgenin 4 adet küçük üçgenden oluştuğu görülür. Alanların oranı $1/4$ 'tür.



X'İ BULUN: Bir üçgende iki kenarın toplamı, üçüncü kenarın toplamından büyüktür. Dıysa şekilde alt kenar 8 birim, yan kenarların toplamı da 8 birimdir. O halde böyle bir üçgen olamaz.

DÜZELTME

Nisan sayımızda yer alan "BİYOLOJİK SAAT" başlıklı yazımızda yanlışlık sonucu "EPİFİZ" yerine "HİPOFİZ" sözcüğü kullanılmıştır. Düzeltir. Okuyucularımızdan özür dileriz.