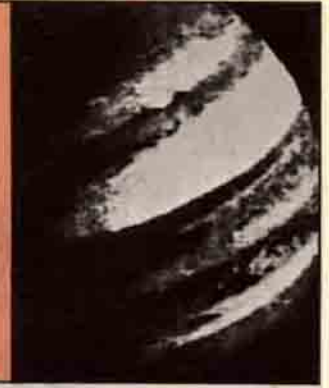


Uzay sondaları güneş sisteminin sınırlarına kadar uçuyor:

## UZAYDA YENİ ARAŞTIRMALAR

Willy LÜTZENKIRCHEN



*İnsanoğlu için araştırmanın sonu yoktur, Amerikalıların Voyager 1 ve Voyager 2 adlı iki uzay sondası (aracı) 1979'da Jüpiter'e, 1981'de Saturn'a, 1986'da Uranus'a ve 12 yıl sonra da Neptün gezegenine ulaşacaktır.*

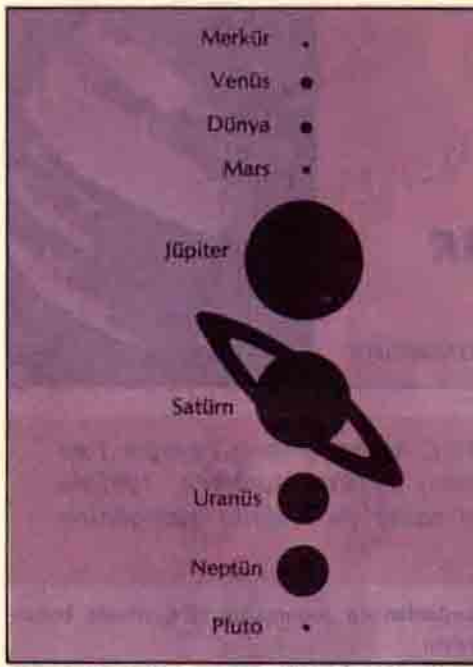
**N**ASA'nın son hedefi gezegenler sistemimizin en dış sınırlarıdır. İlk önce ve ilk kez olarak Jüpiter'in öteki tarafındaki gezegenler ve aylar ele alınacaktır. Bu cüretli girişim, insansız yapılan uzay uçuşlarının teknik bakımdan, en güç ve olanaksız gibi görünen emeller peşinde koşan, bir tutkunun en büyük bir eseri olarak nitelenmektedir. Voyager 1 projesinin çerçevesi içinde dış gezegenlere ve onların aylarına 2 ölçü ve gözetleme sondası (mariner tiplerinin değiştirilmiş şekilleri) gönderilmektedir. Voyager 1 Cape Canaveral'dan 20 Ağustos'ta yola çıkmıştır. Voyager 2'de 1 Eylül'de onu izlemiştir. Bu iki uzay aracı yolculuklarında güneş sisteminin derinliklerine dalacaklar ve olasılı olarak Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün'ün yakınından geçecek ve bundan başka Jüpiter'in büyük aylarını ve Satürn ayı Titanı da gözetleyeceklerdir. Hemen hemen 800 kilogram ağırlığında olan Uzay araçları ikişer televizyon kamerası ve onar fiziksel ölçü aygıtı ile donatılmıştır. Ek bir katı yakıtı üst kademe sayesinde "uzay elçileri" Atlas-Centaur roketleriyle gezegen sistemindeki yörüngelerine oturtulacaktır. Voyager 1 Mart 1979'da Jüpiter'in 400.000 kilometre yakınından geçecektir. 80 gün süreyle o dünyamıza sürekli olarak televizyon görüntüleri ve ölçü verileri gönderecektir. Yaklaşık olarak onun verdiği her radyo sinyali dünyaya 70 dakika sonra gelecektir. Voyager 1 Jüpiter'in Ganymed ve Kallisto adlı aylarına 12.000 kilometre kadar yaklaşabilecektir. Jüpiter'in uydusu Amalthea'dan 400.000 ve Europa adlı ayından da 730.000 kilometre uzaklıkta gözlemler yapılabilecektir. Jüpiter'in tüm 13 ayı vardır,

bunlardan en sonuncusu 1974 yılında bulunmuştu.

Voyager 2 Kasım 1980'de Satürn'a yuvarlak olarak 200.000 kilometre yaklaşmış olacaktır. Satürn'ün büyük ayı Titan (Satürn'ün 10'dan fazla ayı vardır) 4000 - 6000 kilometre uzaklıktan gözetlenebilecektir. 1981 Ağustosunun sonunda Voyager 1 Satürn'ün üzerinde olabilecektir. Voyager 2 ise Ocak 1986'da Uranüs'e varmış olacaktır. Ancak doksan yıllarının başında, yani dünyadan fırlatılışından 12 yıl sonra, Voyager sondalarından biri Neptün gezegeninin yörüngesini kesebilecek, yani üzerinden geçecektir.

Dış gezegenlere yapılan bu yolculuk Uzay uçuşlarında bir rekor sayılmaktadır: Bir güneş ışını Satürn'a yaklaşık olarak 79 dakikada (güneş - Satürn uzaklığı 1,4 milyar kilometre), Uranüs'e yaklaşık olarak 2 saat 40 dakikada (güneş - Uranüs uzaklığı 2,9 milyar kilometre) ve Neptün gezegenine de aşağı yukarı 4 saat 10 dakika sonra (güneş - Neptün uzaklığı 4,5 milyar kilometre) erişir. Bir kıyaslama olarak dünyamızı ele alırsak, güneşin ışınları yeryüzüne yaklaşık olarak 8,3 dakikada gelir (güneş dünyadan 150 milyon kilometre uzaktadır). Bu muazzam uzaklıklar, büyük güneş mesafeleri, sondaların kamera ve aygıtlarının güneş hücreleriyle değil de en küçük

**Yukardaki fotoğraf 2 Aralık 1974'de Amerikan Uzay Sondası Pioneer 11 tarafından dünyaya gönderilmişti ve Jüpiter gezegeninin yalnız 41.800 Km. yakınından geçerken alınmıştı.**



çapta bir atom enerji istasyonundan sağlanan nükleer enerji ile çalışmasının nedenini oluşturur. 3,7 metre çapındaki parabolik antenler sayesinde bu uzay araçları dünya ile sürekli temas halindedirler. Dünya ile sonda arasındaki radyo bağlantısı, X-Band üzerinden (sondadan yer istasyonuna) S-Bandi üzerinden de (yer istasyonundan sondaya) kurulmuştur. Her iki band da gigahertz üzerinden çalışmaktadır.

Sondanın taşıdığı ağırlıklar herşeyden önce kozmik ışınları ölçecek ölçü aletleriyle, kızıl ötesi spektrometreleri, magnetometreler, plazma ölçü aygıtları, ultraviyole sensorlar, geniş açı ve teletvilyon merceklelerinden oluşmaktadır. Hiç olmazsa 1986'ya kadar, ki o zaman bir araç Uranüs'e varmış olacaktır, her Voyager'in aygıtları enerji ile beslenmek ve işler durumda tutulmak zorundadır.

Bu programın maliyetini NASA 400 milyon dolar olarak tahmin etmektedir (8 milyar TL.). Şimdiye kadar yapılan bütün gözletme ve araştırmalara rağmen dış gezegenler hâlâ güneş sistemindeki en şsrarengiz uzay cisimlerinden sayılmaktadır. Onlar fiziksel ve kimyasal durumları bakımından iç gezegenlerden (Merkür, Venüs, Dünya ve Mars'tan) tamamiyle ayrılmaktadırlar. Çapları, yoğunlukları, iç yapıları, atmosfer ve kimyasal bileşimleri de tamamiyle ayrılmıştır. Onların karşısında dünyamız ve Mars adeta cüce gezegenler kalırlar. Jüpiter dünyadan onbir kat daha büyüktür ve kitlesi yerin kitlesinin 318

katıdır. Öteki dış gezegenlerle kıyaslandığı takdirde dünya güneş sistemimizde pek ufak kalır. Onun kitlesi Satürn'ünün yüzde biridir, Uranüs'ün kitlesinin yüzde yedisi ve Neptün'ün kitlesinin yüzde altısından azdır. Bu dev gezegenler tüm iç yapıları bakımından da iç gezegenlerin tipinden farklıdır. Onların ortalama yoğunlukları santimetre küp başına 0,7 - 2,2 gram arasındadır, iç gezegenlerin ise santimetre küp başına 4 - 5,6 gram arasındadır. Buna göre Jüpiter'e benzeyen bu gezegenlerin gazdan dev toplar olması, sıvı maddelerle dolu ve ortalarında taş ve metallere çok ufak bir çekirdeğin bulunması gerekmektedir. Gezen cisimlerini esas oluşturan maddeler: Hidrojen ve helyumdur. Bunlarda dünyaya benzeyen gezegenlerin meydana geldiği ağır maddeler çok az miktarda vardır. Bu uzay cisimlerinin çevreleri, atmosferleri, yüzeyleri meteorolojileri, kimyasal ve enerjisel süreçleri dünyadaki durumlarla kıyas edilebilmekten çok uzaktır.

Daha 1973 ve 1974'te Pionier 10 ve 11 Jüpiter'e ulaşmışlar ve böylece dış gezegenlerin keşfiyle ilgili ilk programın ilk adımını atmışlardır. Birçok bilgi ve birçok da değerli veri ve olağanüstü yararlı resim materyali sağlayan bu özel girişime rağmen Jüpiter hakkında bildiklerimiz hâlâ gölgeli bir model karakterini geçememiştir. Yalnız kuramlardan, çıkarmalardan ve tahminlerden meydana gelen zayıf bir çerçeve şimdiye kadar elde edilen verileri birlik bir görüntüde birleştirmektedir.

Satürn gezegeni de Jüpiter'e çok benzeyen bir yapıda olmalıdır ki, onun da toz ve buz parçalarından meydana gelen bir halkası vardır. Satürn'ün çapı dünya çapından 9,5 kat büyüktür ve kendisi de dünyadan 95 kat ağırdır. Onun yoğunluğu bütün gezegenler arasında en az olanıdır ve 0,7 g/cm ile sudan bile hafiftir. Satürn'e hidrojen gezegeni olarak bakılabilir ve yalnız ağır elementlerden çok küçük bir çekirdeği vardır.

Uranüs ve Neptün hakkındaki astronomik bilgimiz de oldukça azdır, birincinin çapı 53.400, ikincisinin ise 49.700 kilometre kadardır. Atmosfer, iç yapı ve kimyasal bileşimi bakımından da Jüpiter'e benzedikleri gözükmektedir. Teleskopla bakışta Uranüs ve Neptün mat yeşil parlayan levhalar olarak görünmektedir. Bunun nedeninin atmosferinde çok miktarda metan ve bataklık gazı bulunmasından ileri geldiği tahmin edilmektedir. Her iki gezegen de güneş ışığını % 66 ve % 62 gibi oldukça yüksek bir geri yansıtma niteliğine sahiptirler, bunun da yoğun amonyak bulutlarının bulunmasından ileri geldiği sanılmaktadır.

## SAYILARLA GEZEGEN SİSTEMİMİZ

	Ortalama Uzaklık		Yıldız (V) (V)	Çevresinde bir dolaşım dönemi	Yarıteknik dönüş hızı (Km/30m)	Yüzeydeki çöküm kuvveti (Dünya = 1)	Km. olarak sayı (tepekte)	Yüzey (Dünya = 1)	Hızın (Dünya = 1)	Kütle (Dünya = 1)	Yoğunluk (Dünya = 1)
	Milyon Km.	Yüz Dk.									
<b>Merkür</b>	57,8	3,2	0,241	59d	47,83	0,23	5140 (Po)	0,16	0,05	0,05	0,56
<b>Venus</b>	108,0	6,0	0,615	Bilinmiyor	35,00	0,85	12620 (Po)	0,98	0,91	0,82	0,85
<b>Dünya</b>	149,5	8,3	1,000	23h37m0,4s	29,77	1,00	12756	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Mars</b>	227,7	12,5	1,881	24h37m23s	24,22	0,37	6860	0,29	0,15	0,11	0,70
<b>Jüpiter</b>	777,3	42,0	11,862	9h50m-9h55m	13,00	2,51	143600	121,90	1317,00	318,40	0,24
<b>Satürn</b>	1428,0	79,3	29,458	10h14m-10h16m	9,60	1,07	120600	83,90	782,00	95,20	0,12
<b>Uranüs</b>	2871,0	159,5	84,015	10h49m	6,80	0,83	53400	17,60	50,00	14,60	0,20
<b>Neptün</b>	4498,0	249,8	164,788	10h50m	5,40	1,14	49700	15,20	42,00	17,50	0,29
<b>Pluto</b>	5904,8	328,0	248,430	6d9h	4,70	0,35	6800	0,20	0,10	0,10	0,70

Cornell Üniversitesi astronomlarının en son gözlemlerine göre, ki bunlar için 90 santimetrelik aynalı bir teleskopla NASA'nın yükseklerde uçan bir uçağından faydalanılmış ve Uranüs'ün de kaya parçacıklarından toz ve buzdan oluşan halkalar tarafından sarılmış olduğu saptanmıştır. Halkalar 7000 kilometre genişliğinde bir bant halinde yeşil gezegeni sarmıştır. Bundan başka çapları 30 ile 100 kilometre arasında bulunan küçük bir grup aylardan oluşan şimdiye kadar bilinen beşten fazla uydusu olan Uranüs'ün çevresinde dönmektedir. Voyager'lerden biri 1986'da Uranüs'ün yalnız 24.000 kilometre uzaklığından geçecek ve dünyaya fotoğraflar ve veriler gönderecektir. Voyager programının özel ağırlık noktası büyük Jüpiter — aylarını ve Satürn — uydularının araştırılmasıdır. Hiç olmazsa Jüpiter'in Io, Ganymed ve Europe aylarıyla Satürn'ün Titan ayının atmosferleri vardır ve bu böylece güneş sisteminin tüm 33 ayı arasında bir ayrıcalık oluşturmaktadır. Ganymed ve Titan (5400 ve 5000 kilometre çaplarıyla) güneş sistemimizin en büyük aylarıdır ve hatta Merkür gezegeninin çapından bile büyüktürler.

Jüpiter'in çevresinde 41 saatte bir ve 420.000 kilometre uzaklıkta dolaşan Io uydusunda garip fiziksel olaylar olmaktadır. Io'nun çapı 3950 kilometredir ve sodyum, amonyak, metan, su, neon ve kökürtlü gazlardan oluşan ince bir atmosferi vardır. Jüpiter'in gölgesinden çıktığı her seferinde Io belirli bir surette daha parlak görünmekte, fakat 15 dakika sonra yine eski asıl parlaklığına dönmektedir. Bunu şöyle açıklamaktadırlar: Jüpiter'in gölgesinde Io'nun sıcaklığı çabukça azalmakta ve havanın gazları kar halinde yere

düşmektedir, bu da güneş ışığını daha kuvvetle yansıtmakta, fakat çabukça yeniden buharlaşmaktadır.

Son zamanlarda yapılan spektroskopik ve kızıl ötesi gözlemlerin gösterdiğine göre, en büyük Satürn ayı Titan'ın bir sürpriz oluşturacak kadar yoğun bir atmosferi vardır. Titan'ın yüzeyinde birkaç yüz millibarlık bir basınç ölçülmüştür ki bu dünyamızın en yüksek dağları üzerindeki hava basıncı ile kıyaslanabilir. Metan, hidrojen ve amonyaktan oluşan atmosferde eksi 180° C'lik yoğun bulut katmanları bulunmaktadır, muhtemelen bu atmosferin sera (limonluk) etkisiyle ilgilidir. Yüzeyin birçok kısımları su buzu ile kaplı görünmektedir. Bazı araştırmacılar kuvvetli rüzgârların atmosferin içinden geçtikleri ve böylece havaya toz parçacıkları getirdikleri kanısındadırlar.

Amerika'lı astrobiyolog Carl Sagan Titan'ın, Jüpiter ve Satürn'ün yanında, "güneş sisteminde en fazla yaşam olasılığı olan dünyalardan olduğunu" hesaplamaktadır. Sagan'ın görüşüne göre, Titan'da karmaşık karbon hidrojen bileşimleri vardır ve bilindiği gibi bunlar yaşamın oluşumu için ön koşuldur. Fakat yaşamın en fazla bulunması olasılığı olan yıldız olarak dev gezegen Jüpiter ileri sürülmektedir.

Otomatik işleyen uzay sondalar, robotlar gelecek on yıllarda insanın yerini alarak güneş sistemimizin ve evrenin derinliklerine gönderilecektir ve böylece insanlığın kendi gezegen sisteminde olup bitenler hakkındaki bilgisi gittikçe daha fazlalaşacaktır.

HOBBY'den