

sektir. Kereviz tohumları, kimyon, kişniş, dereotu ve karanfil bunlara örnektir. 2 gm.lık miktar içinde bu 3 ila 5 mg. tuz demektir, özellikle 2 gm.ında 9 mg. tuz ihtiva eden maydanoz için. Tuzun kesinlikle yasaklandığı tedavi diyetlerinde, örneğin Amerikan Kalp Birliğinin çizdiği 250 mg.-500 mg.lık sodyum diyetlerinde (10) sodyum yüzdesi az olan diğer baharatın kullanılması şarttır.

Tek tek baharatlar hakkındaki bilgiler, *Agriculture Handbook No. 8'in* (7) yeni sayısında ayrı bir bölüm olarak cetvel halinde sunulmaktadır. (11) Bu bilgiler, ABD Tarım Bakanlığında geliştirilen bilgisayarlı Beslenme Bilgi Bankası'nın da kullanacağı bilgi haline dönüştürülmüştür.

Kaynaklar:

- (1) CONSUMER AND FOOT ECONOMICS INST: Seasoning with spices and herbs. CA 62-24. Agric. Res. Serv., USDA, Sept. 1972.
- (2) Commodity bulletin series. Rome: Food and Agric. Organ., 1962.
- (3) JONES, D.B.: Factors for Converting Percentages of Nitrogen in Foods and Feeds into Percentages of Protein, USDA Circ. 183, 1931 TL slightly rev., 1941. In Watt, B.K., ve Merrill, A.L.: Composition of Foods-Raw, Processed, Prepared, Rev. USDA Agric. Handbook No.8, 1963, ve in Merrill A.

L. ve Watt, B.K.: *Energy Value of Foods*. USDA Agric Handbook No. 73, 1973.

- (4) TKACHUK, R.: Nitrogen-to-protein conversion factors for cereals and oilseed meals. *Cereal Chem.* 46: 419, 1969.
- (5) MACKENZIE, S.L.: Cultivar differences in proteins of Oriental Mustard (*Brassica juncea* (L.) Coss.) *J. Am. Oil Chem. Soc.* 50: 411, 1973.
- (6) WINTON, A.L., ve WINTON, K.B.: *The Structure and Composition of Foods*. Vol. IV. N.Y.: John Wiley ve Sons, Inc., 1939.
- (7) WATT, B.K., ve MERRILL, A.L.: *Composition of Foods-Raw, Processed, Prepared*. Rev. USDA Agric. Handbook No.8, 1963.
- (8) SCHMIDT, W.L.: (McCormick and Co.): Personal communication, 1975.
- (9) HART, F.L. ve FISHER, H.J.: *Modern Food Analysis*. N.Y.: Springer Verlag, 1971.
- (10) Your 500 Milligram Sodium Diet. Strict Sodium Restriction. Rev. N.Y.: Amer. Heart Assoc., 1973.
- (11) MARSH, A.C., Moss, M.K., ve MURPHY, E.W.: *Composition of Foods: Spices ve Herbs-Raw, Processed, Prepared*. Revised Jan. 1977. USDA Agric. Handbook No. 8-2, 1977.

Journal of The American Dietetic Association'dan Çeviren: Ruhsar KANSU

SATÜRN'ÜN SIRLARI

Time ve Newsweek'den Derleyenler:
Sacit TAMEROĞLU
Aysun KUBILAY
Günay GÖKSU

UYDULAR

Voyager 1'in Pasadena'daki Jet Fırlatma Laboratuvarının dev televizyon ekranına getirdiği sürprizlerden birkaçı da gezegenin uyduları ile ilgiliydi. Altın gezegenin daha önceden bilinen ve eski Roma'nın tanrı tanrısı Satürn'e ilişkin mitolojik kahramanlardan esinlenerek adlandırılmış olan ana uyduları bile şaşırtıcı görüntüleri ile geliyordu ekranlara. Her ne kadar Titan'ın kalın bulut örtüsü, uyduya erişmek için en küçük bir budak deliği bile bırakmıyor idiyse de kızılaltı ışınları ile yapılan sondaj sonunda uydusu yüzeyine yakın yerlerde sıcaklığın -183°C ve dek düştüğü ortaya çıktı. Öteki aygıtlardan gelenlerle birlikte bu ölçmeler yeryüzü gözlemcilerinin, daha önce varlığını öne sürdükleri metan gazından dolayı açıklanamıyordu. Oysa şimdi bilginler atmosferin, % 1 den daha az olan metanın yanı sıra büyük ölçüde azottan oluştuğunu, bunun yanı sıra içinde propan, etilen ve asetilen gibi hidrokarbonlarla birlikte biraz da fo-

tokimyasal "duman" bulunduğu sonucuna varıyorlar. Bu koşullar bilim adamlarına önceden çok soğuk olan yeryüzünün üç milyar yıl önceki koşullarını hatırlatıyor. Titan, bünyesinde hidrojen, siyanid gibi karmaşık organik bileşimler içermesine karşın kimi bilim adamlarının umduklarının aksine yaşamı oluşturan koşulları barındırabilmesi için gereğinden fazla soğuk. Stanford'lu Van Eshleman güzel bir benzetme yaparak "Titan, buzlukta korunan topraklı bir gezegendir" demektedir.

Titan, Satürn sistemine özgü bir başka sürprizin de içinde yer almaktadır. Satürn'den 520000 km. uzaklıktaki Rhea'nın yörüngesi ile yine gezegenden 1215000 km. uzakta olan Titan'ın yörüngesi arasında gezegeni çevreleyen ve morötesi ışıktaki açık mavi bir renge bürünen halka görünümünde geniş bir hidrojen bulutu yer almaktadır. Bilim adamları bu gazın, Titan bulutlarının üzerindeki karmaşık gazların güneş ışığının etkisiyle çözülmesi sonucu meydana gelmiş olabileceğini ileri sürüyorlar. Ancak bu gazı bir halka şeklinde tutan



Pasadena'daki Jet Fırlatma Laboratuvarının bilgisayar denetleme merkezindeki dört dev ekran Voyager 1'in gönderdiği resimleri görüntülüyor.

güçlerin ne olduğu henüz bilinmemektedir.

Satürn'ün halkalarına duyulan ilgi ve bunun doğurduğu heyecan, uydulara ilişkin çok önemli yeni bulguları nerede ise ikinci plana itiyordu. Çapları 360 ile 1600 km. arasında değişen Mimas, Tethys, Dione ve Rhea, dört küçük uydu olup bunların kalın bir buz tabakası ile örtülü birer kütle oldukları görülüyordu. Bu buz o kadar soğuktur ki çarpma anında kaya gibi davranmakta ve krater oluşturmaktadır. Bir jeolog olan Eugene Shoemaker bu uyduların donmuş yüzeylerinde, güneş sisteminin başlangıç devirlerinde varolan "gezegencik"lerin bazıları ile veya kuyruklu yıldızlarla dövülmesinden arta kalan izlerin korunmuş olacağına ihtimal vermektedir. Çarpan bu "gezegencik"lerin, dört milyar yıl önce Uranüs ve Neptün'ün yörelerinden herhangi bir nedenle Satürn'ün bölgesine kaçmış olması olasılığı üzerinde birleşiyor bilim adamları. Bu dört uydu o kadar eski, o kadar çukurlu ve yarıklarla doludur ki bunlardan Rhea'nin hiç olmazsa krater doyumuna ulaşmış olduğu söylenilebilir, yani yeni çarpmalardan oluşacak krater sayısı bunların ortadan kaldırdıklarının sayısına eşit olacaktır.

Voyager 1'in gözlediği uydular kendilerini göstermede biraz çekingen davrandılar. Küçük Mimas'ın bir yüzünde, uydunun dörtte birini kaplayan çok büyük bir krater görünüyordu. Eğer bu krateri oluşturan cisim biraz daha büyük olsaydı herhalde Mimas'ı parça parça ederdi.

Orta büyüklükte bir Satürn uydusu olan Tethys'in yüzeyi ise garip ve yılankavi kirizmalarla yarılmış. Bunlar belki de değişik renk tonlarında krater ve tepe benekleriyle kaplı uydunun görünmeyen yüzünde oluşmuş bir çarpmanın izleridir. Dione bizim Ay'ımıza çok benziyor. İapetus'un bir yarıküresi diğerinden beş-altı kez daha parlak. Ne var ki bu uydu, Voyager'in çok uzağında kalıyordu. İnanılması zor bir başka olgu da Mimas ile Tethys'in tam ortasındaki bir yörüngede dönmekte olan Enceladus uydusudur. Bu uydu diğerleriyle aynı bileşimde ve benzer boyutta olduğu halde yüzeyi biraz daha düzgündür. Bilim adamları bu olağandışılığı zekice bir buluşla şöyle açıklamaktadırlar: Bu düzgün yüzeyli uydu yörüngesinin üzerinde dolanırken sık sık kütleli daha fazla olan Dione'nin çekim alanına girmektedir. Meydana gelen gel-git etkileri sonucu ısınan Enceladus'un yüzeyi yumuşamış ve eski çarpışma izleri bir ölçüde silinmiş olsa gerektir.

Eskiden beri bilinen iki uydu ise hemen hemen aynı yörüngede dönuyorlardı. Kırk bir dış görünümünde olan uydular sanki, yakın bir geçmişte uygulanan evrensel bir soy kırımının kalıntıları. Adeta daha büyük bir uydunun, başka bir gök cismi ile çarpışması sonucu ortaya çıkan iki yansı gibi dünüyorlardı.

Satürn'ün halkaları incelenirken yeni bulgular da ortaya çıktı. Voyager 1'in kameraları bir an için bu ince ve zarif disklerin üzerinde durunca, bu sah-

nenin resimlerini, daha sonra bu program üzerinde çalışan bilginlerden Stewart Collins ile Drexel Üniversitesi öğrencilerinden David Carlson inceleme olanagını buldular. İşte bu araştırma sırasında birkaç gün önce görülmüş olan F halkasının iki kenarında, aralarındaki en kısa uzaklık 600 km.den fazla olmayan iki yeni uydunun varlığını farkettiler. Bunlar 13. ve 14. uydulardı, bu nedenle S-13 ve S-14 adları verildi. S-13 Satürn'ü, gezegenin bulut kümelerinden 80000 km. uzağındaki F halkasının hemen dışından çevreler, S-14 ise halkanın hemen iç tarafında döner. Sanki dar bir yolda sürü güden çobanlara benzeyen bunlardan dış-uydu, halkayı oluşturan parçacıkların uzaya, iç uydu ise bunların Satürn'e kaçmalarını önleyormuş gibi bir görünüm içindedir. Bu görüntünün, F halkasının açıklanmasındaki önemi daha sonra anlaşılacaktır.

Satürn'ün mitolojik eşi ve aynı zamanda kız-kardeşi olan Rhea'dan adını alan uydusu, uzay araştırmalarının son yıllarda rastlanan belki de en şaşırtıcı olayı. Voyager 1, Rhea'ya o denli yaklaştı ki (72000 km) uydudaki şekiller kristal gibi duru ve temiz bir görüntü verdiler. Bu da yeryüzünün ay'ına benziyordu, ama yüzündeki kraterler sanki omuz omuza gibi birbirlerine yakındılar.

KANITLAR

Genellikle gezegenlerin çevresinde yer alan halkaların kökeninin gizemi halâ çözölememekle birlikte bu halkalar bilginlerin düşündüklerinden daha olagan ve sık bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Geçen 3,5 yılda astronomlar, güneşin yedinci gezegeni Uranüs çevresinde 9 adet ve geçen yıl Jüpiter'i dolanırken de bu gezegenin tek ve zayıf bir halkası bulunduğunu ortaya çıkardılar. Ancak bu halka olgusu halen çözölmeyen bir sırdır. Satürn çevresinde birbirleriyle ilişkili halkaların oluşturduğu ağ bu olgunun en karmaşık ve en şaşırtıcı olanıdır.

Burada hemen akla gelen bir soru, yörüngede dönen kalıntıların neden aralarında belirli boşluklar bulunan ayrı halkalar oluşturduğudur. Bunların en belirgin 1675'den beri astronomlarca bilinen ve A ile B halkaları arasında 3500-4000 km. genişliğindeki Cassini boşluğudur. Bilim adamları bugüne değin bildikleri kadanı ile bu boşluğu açıklayabildiklerini sanıyorlardı ve bu açıklamada Satürn'ün uydusu Mimas'ın çekim etkisi önemli bir rol oynuyordu: Cassini boşluğunun gezegenden olan uzaklığı, daha önce burada dönmekte olan parçacıkların açılma hızları Mimas'ının tam iki katına karşı gelecek değerde idi. Böylelikle bu parçacıkların tümü her iki tam dönüşleri sonunda Mimas'la en yakın noktada karşılaşıyorlardı ve

olasılıkla onun güçlü çekim etkisi altında yörüngelerini terk ederek gezegene ya daha yakın veya daha uzak yörelere süpürülmüş olmalıydılar.

DÜRTÜ ETKİSİ

Voyager 1 gemisinden yerküreye gelen ilk haberlere göre Cassini bölgesi gerçek anlamda boş olmayıp içinde daha az yoğun ve daha belirsiz bir takım halkalar bulunmaktadır. Bu durumda sorunu çözölmek için baş vurulan ve yukarıda açıklanan "gravitasyonel rezonans" kuramı yetersiz kalmaktadır. Gerçekten de yeryüzünden gözükten dört ayrı halka aslında değişik boyutta ve düzensiz dağılan yüzlerce ve belki de binlerce halkacıklardan oluşmaktadır. Bu kadar karışık bir düzeni de tek başına rezonans kuramı ile açıklamaya olanak yoktu.

Acaba halkaları yerinde tutan nedir? Uranüs üzerindeki araştırmalarına dayanarak Peter Goldreich ve Scott Tremaine isimli astronomlar şu öneride bulundular: Bir tanesi halkanın hemen iç ve diğeri ise hemen dış kenarında dönen iki uydu, adeta bir "çoban"lık görevi yaparak halkanın parçacıklarını aralarında tutabilir. Bu etki aslında bir astronomi yasasına dayanmaktadır: İç yörüngedeki cisim dıştakinden daha hızlı döner. Böylece halkanın hemen iç kenarında dönen uydu kendine yakın halka parçacıklarından daha hızlı devinir ve çekimsel gücü parçacıkları kendine doğru çeker. Fakat bu itki, yörüngeleri küçülen ve parçacıkların hızını arttıracak yerde bunları yeniden daha yüksek yörüngelere çıkartan bir ek enerjiye döndürür ve böylece halkaların iç sınırı yerinde kalır. Daha yavaş dönen dıştaki uydu benzer şekilde halkanın dıştaki parçacıklarını kendine doğru çekerek sonunda yine bunların daha alçak bir yörüngeye düşmelerine neden olur ve böylece daneciklerin uzaya dağılmalarını engeller. Gerçekten de F halkasının iki kenarında yeni bulunan iki uydu tam tamına bu görevi yapar görünmektedir.

Ancak çobanın sürüleri kural tanımıyorlar. Bilim dünyasında yanlış yorumlara yol açan bir açıklamada Smith "halkalarda dönen parçacıklar Kepler yörüngelerine oturmuyor" demektedir. Bu ifade 1619'dan beri bilinen ve gezegenler ile uyduların hareketlerini hesaplamaya yarayan J. Kepler yasalarının tersinin kanıtlandığı anlamına gelmemekte, sadece halkaların, gravitasyonel çekimin yanı sıra bir başka gücün de etkisinde olduğunu ortaya koymaktadır.

DEMİR TALAŞLARI

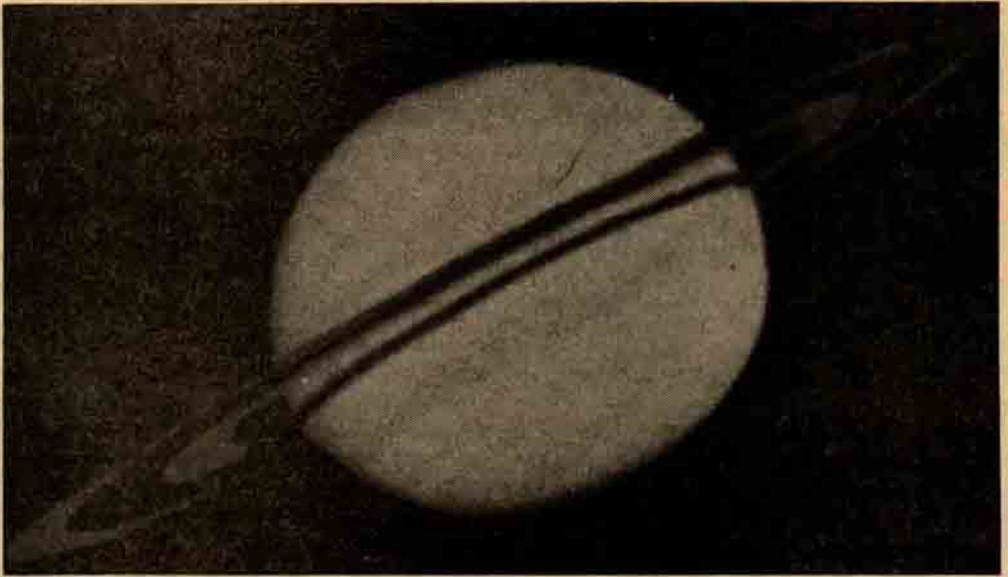
Bu gücün ne olabileceğine ilişkin bir ipucu

Voyager, halkaların güneşe bakmayan tarafına geçip buradan halka içinden süzülen güneş ışığını gözlediğinde ortaya çıktı. Bilim adamları F halkasının, yaklaşık 30 cm büyüklüğünde topaklar yerine toz iriliğinde parçacıklardan oluştuğunu saptadılar. Eğer bu küçük danecikler güneş ışığı veya güneşten fırlatılan ionlarla elektriklenmişler, küçük elektro-mıknatıslar gibi davranabilirler. Ve bu durumda, kesinlikle belirlenmese bile, yüklü parçacıklarla Satürn'ün manyetik alanı arasındaki etkileşimin F halkasının burulmasına yol açacağı akla yakın gelmekte ve böylece halkanın saç örgüsü görünümü bir ölçüde açıklanabilmektedir. Koyu renkli çubuklar ise B halkasındaki parçacıkların, manyetik alanın etkisi ile demir talaşı gibi, bir çizgi boyunca dizilmelerinden ve bir gömlek üzerine

yapışan iplikcikler gibi topacıklar oluşturmalarından ortaya çıkmış olabilir.

Böylece görevini hemen hemen tamamlamış olan Voyager 1, birkaç hafta içinde, Satürn'e omuzu üzerinden son kez bakarak uzayın sonsuzluğuna doğru yoluna devam edecektir. Yalnız uzay aracının sonsuz yolculuğuna çıkmazdan önce yerine getirmesi gereken önemli son bir görevi daha var. Güneş ışığı parçacıklarının akışını ölçmek suretiyle güneşin etkisinin bittiği ve yıldızlanının başladığı yeri belirlemeye çalışacak, kısaca güneş sisteminin kesin dış sınırını saptamayı deneyecek.

Voyager resimlerinden gelen sürprizler yalnızca bir başlangıçtı. Bilim adamları asıl bilgilerin, uzaydan gelen verilerin önümüzdeki aylarda değerlendirilmesinden elde edileceğini umuyorlar.



Fotoğrafların bilgisayar tekniği ile incelenip ayrıntılı bir şekilde çözümlenmesi sonucu daha ne gibi bulguların ortaya çıkacağını kestirmek güç. Voyager 2 gelecek yıl Satürn ile kesin olarak ve 1986'da ise Uranüs ile buluşmayı ümit ederek yoluna devam etmektedir; 1989 yılında da, eğer halâ görev yapabilecek durumda ise ve yeryüzündeki gözlem istasyonları parasızlık nedeni ile kapatılmışlarsa (!) güneşten 4,5 milyar km. uzaklıkta dönen ve en bilinmeyen gezegenimiz olan Neptün'ü araştırmaya yönelmiş olacaktır.

Bilim adamlarının elinde şu anda yalnızca Galilei projesi var: Jüpiter'in yörüngelerinden birine yarı saydam bir gözlem istasyonu yerleştirmek. Galilei'nin uzaya fırlatılması için öngörülen zaman 1984 yılı, ancak bu tarih şimdiden mali olanaksız-

lıklar nedeni ile iki yıl ertelenmiş durumda. Galilei'nin fırlatılacağı araç bir "Uzay Mekik'i". Ne var ki sıcaklık yalıtımı ve yakıt güçlükleri henüz çözümlenememiş.

8,5 milyar dolara mal olan Mekik projesinin getireceği sorunlar bir diğer bilimsel çalışmanın yürütücüleri için de baş ağrıtaçak nitelikte: Bu yeni tasarı on ton ağırlığında ve 2,5 m. çapında bir teleskobun yerküre çevresinde bir yörüngeye oturtulması. Atmosferin ötesindeki gökyüzünü tarayarak bulgularını yeryüzüne iletecek olan bu robot teleskop, gökbilimin gözlenebilir evrenini büyük ölçüde genişletecek ve gözlemcileri uzayın daha da uzak ve derin kesimlerine götürebilecek. Ayrıca yıldızların yakınlarında dolanmakta olan gezegenlerin zayıf da olsa izlerini algılayabilecek.