



Koc Burcundaki Yengeç nebülası güçlü bir radyo sinyalleri kaynağı olduğu tesbit edilen ilk uzay cisimlerindedir.

HAYATIN SIRLARI UZAYDA ARANIYOR

Hayatin ve içinde yaşadığımız evrenin sırlarını çözmek için bilim adamları basit yapılı bitki ve hayvanlar ile dünya üzerindeki ilk canlı varlıkların esas sayılan «organik çorba» üzerinde yaptıkları araştırmaları uzaya yöneltmişlerdir. Hayatın esasını oluşturan organik molekülleri yıldızlar arasındaki bulut ve gaz kümelerinde aramaktadırlar.

Son yıllarda kaydedilen bu ilerlemeler oldukça yeni sayılabilecek bir bilim dalının —radyo astronominin— eseridir. Son yirmi yılda, radyo astronomi, uzay ve ötesinin coğrafi, fiziksel ve kimyasal özellikleri hakkındaki bilgi ve düşüncelere yeni bir yön çizmiştir. Radyo astronomlar dünyamızın da içinde yer aldığı Samanyolu gök adasını çevreleyen yoğun toz ve gaz bulutlarına büyük ilgi göstermektedirler. Bu bulutlar klâsik optik gözlem araçları ile çalışan astronomlar için görüntüyü engelleyen büyük bir sıkıntı kaynağıdır, fakat radyo teleskop bu tür bulutların içini ve ardını görebildiği gibi kimyasal özelliklerini de inceleyebilmektedir. Yapılan gözlemler sonunda bulutlarda varlığı tesbit edilen karmaşık moleküller hem ast-

ronomları hem de biyologları büyük hayrete düşürmüştür. Çünkü evrenin canlı üretim sırlarının bu moleküller yardımı ile çözülmesi kuvvetle muhtemeldir.

1923 yılına kadar hayatın kökü ve esas hakkında pek az şey biliniyordu. Bu yıllarda Rus bilim adamı A. I. Oparin'in «Hayatın Oluşumu» adlı kitabı yayınlanmıştır. Oparin'e göre ilk hayat dünya atmosferinde serbest oksijen yerine azot ve su buharı ile birlikte metan ve amonyak gibi indirgenmiş bileşikler bulunduğu çağlarda oluşmuştur. Oparin ilk canlıların bu atmosferik gazlardan meydana gelmiş olabileceklerini de ileri sürmüştür. Bu yargılar bilim dünyasında esaslı tartışmalar doğurmuştur. 1953 de Şikago Üniversitesi'nden Stanley Miller su dolu bir kap içindeki metan, amonyak ve hidrojen gazları karışımından elektrik akımı geçirene kadar birçok bilim adamı bu gazlardan amino asitler meydana gelebileceğini şüphe ile karşılıyordu. Miller'in deneyinde, bir haftalık sürekli damıtma sonunda, su koyu kırmızı bir renk almış ve basit asitlere ek olarak, proteinlerin esasları olan en az iki amino asit ihtiva eden zengin bir «organik çorba» haline gelmiş-

tır. Ayrıca nükleik asitlerin oluşmasında önemli bir faktör olan hidrojen siyanür (HCN) izlerine de rastlanmıştır.

Bir çok bilim adamının yaptığı benzer sentezler Miller'in deneyindekilere benzer sonuçlar verdiğinden, gazlardan ilkel hayat şekillerinin oluşabileceği kesinleşmiştir. Fakat bu tür gazların dünya atmosferine nasıl girdiği açıklanamamıştır. Eğer yıldız ve gezegenler dev gaz bulutlarının yoğunlaşması ile oluşmuşsa, bu gazların atmosferlerde bulunması da mümkündür. Hayatın kökeni konusundaki araştırmalar devam etmekte, insanoğlu her gün bilinmeyenlere biraz daha yaklaşmaktadır.

Bu araştırmaların en yararlı araçlarından biri de radyoteleskopur. Yüzyılımıza kadar uzay ile ilgili yegâne bilgilerimizi görünür ışık dalgalarına borçluyduk. 19. yüzyılın sonları ile 20. yüzyılın başlarında bilim adamları dalga boyları görünür ışıktan daha uzun veya daha kısa elektromanyetik radyasyon türleri olduğunu buldular. Fakat, spektrumun kısa dalgalı ucundaki ultraviyole ve X ışınlarından, uzun dalgalı uçtaki radyo dalgalarına kadar bu radyasyonların hiçbirini görünür değildi. Bu ışınlar muhtemelen dünyanın atmosferi tarafından engelleniyordu. Yüzyılımızın başlarında radyo dalgaları ile haberleşme imkânlarının gelişmesi bilim adamlarının uzaydan dünyamıza bir takım radyo sinyallerinin ulaştığını ortaya çıkarmalarına yol açtı. Evreni bize yeni bir ışık altında tanıttıkları yeni bir atmosfer penceresi açılmış gibiydi.

Radyo teleskop hem gece hem gündüz kullanılabilir. Işığa göre enerjileri daha az, dalga boyları ise çok daha uzun olan, uzunlukları bir milimetreye 30 metre arasında değişen dalgaları alabilir. Gelen enerjii arttırmak bakımından bir radyo teleskobun optik teleskoplardan oldukça daha büyük olması gerekir, buna rağmen optik teleskop kadar ayrıntılı görüş sağlayamazlar. Diğer yandan uzun dalgalar kolaylıkla engellenemezler. Bu gibi dalgalar optik teleskop görüntülerini kapatan gök adalarının toz bulutlarından kolaylıkla geçebildikleri gibi dünya üzerindeki hava şartları tarafından da etkilenmezler. Bu özelliklerden ötürü, bir keresinde, dışarıda korkunç bir fırtına ortahğı birbirine katarken radyo astronomlar kapalı bina içinde güneş tutulmasını bütün açıklığı ile izleyebilmişlerdir.

Radyo dalgalarının evren hakkında verdikleri bilgiler ışık dalgalarının bizlere ulaştırdığı bilgilerden biraz farklıdır. Yıl-

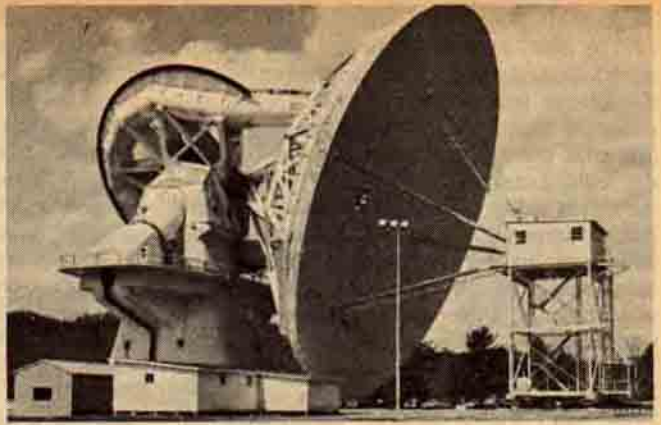
dızların büyük kısmı optik aletlerle görülmezler, buna karşılık bunların çoğu güçlü radyo dalgaları saçar. Devamlı radyo sinyalleri yayınlayan uzay cisimlerinden ilki, Çinli astronomlar tarafından 1054 yılında keşfedilen ve bir yıldız patlamasının kalıntısı olduğu sanılan Yengeç nebülâsıdır.

Güçlü radyo sinyalleri evrenle ilgili bazı şartlı gerçekleri ortaya koymuştur: radyo dalgaları saçan gökadalaları (radyogalakxi'ler); çok kısa dalgalı radyo dalgaları saçan küçük ve yoğun pulsar'lar ve evrenin en uzak köşelerinde yer alan yıldız benzer parlak cisimler: quasar'lar. En yararlı radyo kaynaklarından birinin yıldızlar arası gaz kümelerinde sık sık rastlanan hidrojen olduğu öğrenilmiştir.

1944 yılında Hollandalı astronom H. Cvan de Hulst soğuk hidrojen atomlarının enerjii emip 21 cm.'lik dalga uzunluğunda dalgalar yayabildiklerini bulmuş ve bu enerjinin dünyadan tesbit edilebileceğini öne sürmüştür. Görüşleri gerçekten de doğrudur. 1951 yılında Harvard Üniversitesi radyo astronomları 21 cm.'lik dalgaları yakalamışlar ve böylelikle gök ada'mız Samanyolu'nun, gaz hidrojenin yoğunluk ve hareketine göre yeniden incelenmesi çıkışı açılmıştır.

Samanyolu'ndaki yıldızlar arası gazın % 75'i hidrojen; geri kalanı ise helyum, azot ve oksijendir. Hidrojen dağılımının radyo incelemeleri optik astronomların şüphelendikleri bir gerçeği kesinlikle ortaya koymuştur. Samanyolu, ortadaki merkezin etrafında, bir düzlem içinde dönen beş altı kolu bulunan, spiral şeklinde bir gök adasıdır. Hidrojen dağılımı Samanyolu'nun 600 ışık yılı kalınlığında ve yaklaşık olarak 80.000 ışık yılı çapında olduğunu göstermiştir. Tahminen 100 milyar yıldız ihtiva etmekte, güneşimiz bunun merkeze olan uzaklığının 2/3'ü üzerinde bulunmaktadır.

Yapılan radyo teleskop gözlemleri gaz ve tozların özellikle spiral kollarda yoğun olduğunu, kollar arasında ve merkezde nisbeten az gaz bulutları bulunduğunu göstermiştir. Astronomlar ilk defa Samanyolu'nun merkezindeki yoğun yıldız kümelerini inceleyebilmişler ve gene ilk defa olarak merkezi çevreleyen ve dışa doğru korkunç bir hızla hareket eden bir hidrojen kuşağını tesbit etmişlerdir. Kollardaki toz ve gaz kümeleri spiral şeklinde dönerler. Toz ve gaz kümelerinde genç, çok sıcak ve mavi yıldızlar bulunması



Green Bank Radyo Astronomi Gözlem Evinin 42 metre boyundaki dev teleskobu uzaydaki pek çok karmaşık molekülün bulunmasında ve özellikle hayatın sıralarının çözümlenmesinde kullanılmaktadır.

toz ve gaz bulutlarının yüzlerce yıldız oluşturdukları görüşünü kuvvetlendirmektedir. Spiral kollardaki toz ve gaz miktarının yıldızların % 10-15'i kadar olduğu sanılmaktadır; bu miktar milyonlarca yıldız yapmağa yeterlidir.

Tozun neden yapılmış olduğu bilinmemektedir. İleri sürülen fikirler buz kristalleri, donmuş amonyak, karbon, silikon ve çeşitli metaller çerçevesinde değişmektedir. Fakat tozun fiziksel özellikleri hakkında bazı ip uçları vardır. Toz kütlelerinden geçen ışık değişikliklere uğramaktadır. Sönükleşmekte, kırmızılaşmakta ve polarize olmaktadır. Bu bilgiler toz parçacıklarının yoğunlukları, boyutları ve şekilleri hakkında fikir vermektedir. Örneğin çapları onda bir mikrondan daha azdır, şekilleri uzayda yüzen silindirik iğnelere benzer. Işığı polarize etmeleri, gök adasının zayıf manyetik gücü sebebiyle birbirlerine paralel sıralandıklarını gösterir.

1963'e kadar radyo astronomların elinde çalışmalarına ışık tutabilecek nitelikte sadece hidrojenin 21 cm.'lik spektral şeridi vardı. Oksijen, karbon ve azot gibi maddelerin uzayda bol miktarda bulunduğu biliniyor, fakat bunlar 'spektrumun alçak frekanslı bölümünde çizgiler vermiyordu. Bu nedenle astronomlar, bu maddelerden oluşmuş basit molekülleri tesbite başladılar. İlk başarı aynı yılda, hidroksil (OH) molekülünün tesbiti ile kazanıldı. Hidroksil molekülü oksijen dağılımının da incelenmesine imkân verince molekül astronomisi doğdu.

Bulunan Önemli Moleküller :

1969 yılında gök adamız Samanyolu'nun merkezine yöneltilen radyo teleskop

lar amonyak moleküllerinin varlığını ortaya koydular. Bunu su buharı (H_2O), formaldehid (HCO), karbon monoksit (CO), siyanid (CN), hidrojen siyanid (HCN), metil alkol (CH_3OH) ve formik asit ($CHOOH$) izledi. Moleküller çoğunlukla yüksek spiral hareketli alanlarda, yıldızlar arası maddeden yıldızların oluştuğu ve hızla yoğunlaştığı milyonlarca mil uzunluktaki bulutlarda bulunmaktadır. Sözü geçen kimyasal maddelerin özellikle bu bölgelerde bulunması ve sanıldığından daha karmaşık kimyasal reaksiyonların tesbiti, uzaydaki toz ve gaz bulutları ile hayatın kökeni arasındaki bağıntıları güçlendirmiştir. Protein kimyasındaki amino guruplarından ötürü amonyakın bulunuşu ayrı bir önem taşımaktadır. Formaldehidin varlığı ise metan'ın bulunduğu işaret etmesi bakımından lginçtir.

Bilim adamları uzayda yeni moleküller bulmaya devam etmektedirler. Barry E. Turner 1970 Temmuz'unda Batı Virginia'daki Green Bank gözlem evindeki 42 metre'lik teleskopla uzayda hareketli bir siyano asetilen (HC_3N) molekülü tesbit etmiştir. Bu molekül o kadar yoğun (cm^3 ünde binlerce partiklül bulunan) bir bulutta bulunuyordu ki bulutun ilerde daha da yoğunlaşarak bir protoyıldız (ilk sel yıldız) haline geçeceği mutlak gibiydi. HC_3N molekülü üç karbon atomlu bir zincir ihtiva eder. Bu buluşa kadar karbon zincirli moleküllerin uzayda meydana gelebileceği ispatlanamıyordu. Dr. Turner'e göre uzayda siyano asetilen molekülünün bulunması, aralarında amino asitlerin de bulunduğu çok daha karmaşık moleküllerin varlığına işarettir.

Molekül astronomisinde en son buluş 1971'in Mart ayında formamid (HCONH_2) molekülünün bulunması ile gerçekleşmiştir. Dünya üzerinde bu madde, bazen endüstride eritici olarak kullanılan renksiz, kokusuz bir sıvıdır. Keşfedilmesi önemlidir, çünkü uzayda ilk defa dört ayrı madde ihtiva eden bir molekül bulunmuştur. Radyo astronomlar uzayda amino asit bulutları tesbit edebilmek için ümit verici araştırmalarda bulunurken bazı bilim adamları da aynı sonuca değişik yollarla ulaşmaya çalışmaktadırlar. Amerikan Ulusal Havacılık Dairesi (NASA) görevlilerinden Cyril Ponnampuruma ve ekibi 1969 yılı Eylül ayında Avustralya'nın Murchison bölgesine düşen meteor üzerinde yoğun incelemeler yapmışlardır. Hazırladıkları araştırma raporunda, dünya üzerindeki canlılarda da bulunan beş amino asit (glycine, alanine, glutamic asid, valine, proline) bulduklarını belirtmişlerdir. Aynı asitlerden ikisine (glycine ve alanine) ay tozunda da rastlanmıştı.

Organik Karşı Blyojenik :

Elimize öyle yeni bilgiler geçmektedir ki artık organik, yani karbon ihtiva eden maddelerle, biyogenik, yani hayat ihtiva eden maddeler arasında belirli bir ayırım yapmanın zamanı gelmiştir. Yakın bir geçmişte kadar pek basitleri hariç olmak üzere organik molekülleri canlı varlıkların, canlı hücrelerin tek ürünü olarak kabul ediyorduk. Molekül astronomisi çalışmalarını uzayda bir çok organik moleküllerin bulunduğunu ve bunların yıldızlar arası toz bulutlarının yıldız ve gezegen şekline geçmesi sırasında meydana geldiğini göstermektedir. Eğer hayatı yapan maddeler, bir zamanlar ilksel hayat çorbamızı meydana getirmiş maddeler, evrende yaygın olarak bulunuyorlarsa, hayatın kökenini saran esrar perdesi kısmen kalkmış demektir. Şimdi sıra organik bileşiklerin evrimini canlıların evrimine bağlayan köprüyü bulmaya gelmiştir. Bövle bir bağlantı Miami Üniversitesi bilim adamlarından Sidney Fox ve arkadaşları tarafından ileri sürülmüştür. Yaptıkları araştırmalarla ısıtılan amino asitlerin kendi kendilerine proteine benzer moleküller haline dönüştüklerini ispatlamışlardır. Bu moleküller suya konulduklarında mikroküre adı verilen ve seçici geçirgenliği olan çift zarlı küçük üniteler haline gelmişlerdir. Dr. Fox'a göre bu mikroküreler yuvarlak bak-

teri ve mayaların pek çok özelliklerine sahip olduklarından biyolojik evrimin başlangıcı sayılabilirler.

Bu görüş gerçekten pek ilginçtir, bildiğimiz kadarı ile dünyamızdaki canlılarda bulunan maddeler uzayda da olduğuna göre evrendeki milyarlarca yıldız ve gezegende bizimkine benzer canlılar bulunduğu görüşü kuvvetlenmektedir. 1969 da Avustralya'ya düşen meteorda bulunan ve hayatın temel taşları sayılan 18 madde ABD'ne düşen başka bir meteorda da bulunmuştur. Bu buluş da hayatın evrenin başka bölümlerinde varolabileceğine dair diğer önemli bir işarettir. Teoriye göre çeşitli enerji türleri hayatın temel sayılan maddeleri gittikçe daha karmaşık maddeler, amino asitler haline getirmiştir. Sonradan da kendi kendilerine çoğalan moleküller oluşmuştur.

Aynı amino asitler her iki meteorda da bulunduğundan hayata yol açan kimyasal reaksiyonların asıl kökü amino asitler olabilir. Organik moleküllerin oluşumundaki düzeni evrenimizin maddelerindeki kimyasal özelliklerde bulabiliriz. Sözü edilen 18 amino asit ile teorik olarak bir canlı organizma yaratmak mümkündür. İki meteorda bulunan amino asitlerden altısı canlı hücrelerde bulunan türden olup diğer 12'sinin pek çok önemli bir rolü yoktur. Ayrıca bu meteorlarda biyolojik olmayan iki pirimidin de bulunmuştur. Biri 1950 de Kentucky'ye, diğeri de 1969 da Avustralya'ya düşen bu iki meteorun % 2-3'ü karbondur. Yaşlarının 4,5 milyar yıl olduğu ve Mars-Jüpiter yıldız kuşağında doğdukları sanılmaktadır.

Meteorlarda biyolojik maddelerin bulunduğu zaman zaman belirtilen gerçeklerdendir. Fakat günümüze kadar bu maddelerin meteora düştükten sonra bulaştığı ileri sürülmekteydi. Yukarıda açıklanan son çalışmalar 18 amino asitten 12'sinin dünyamızda pek ender bulunduğunu ispatlayarak bu görüşü çürütmüştür. Ayrıca meteorlardaki amino asitlerin iki türü olduğu, halbuki dünyadaki bütün amino asitlerin tek tür olduğu ikinci bir kanıttır.

Uzay ve ötesi hakkında yeni şeyler öğrenmek şüphesiz ki epey ilginç oluyor, ama insan ne kadar çok öğrenirse rahatı da o derece azalıyor. Öyle ya, başka dünyalarda da hayat olabileceği üzerinde bir düşünmeğe başlayın da bakın hayal âleminiz sizleri nerelere sürüklüyor.

Science Digest'ten

Çeviren : SENAN BILGIN