

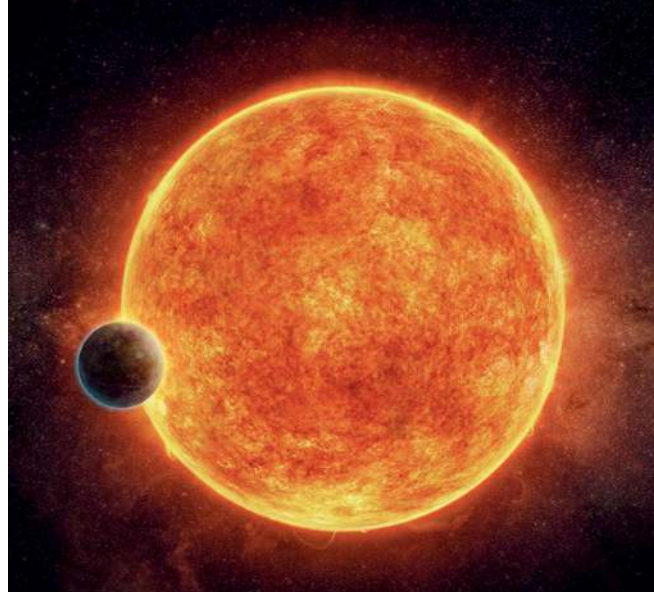
111 IŞIK YILI UZAKLIKTA

Yeni bir ötegezegende su bulundu

Plüton'un gezegen olup olmadığı tartışmaları hâlâ romantik argümanlarla devam etse de astronomlar Güneş Sistemi dışında çok ilginç yapılarda ötegezegenler keşfetmeye devam ediyorlar. Bu ay, ilginç bir ötegezegen keşfi basın bültenlerine yansıdı. Başlıkta "yaşam olabilir bölgede bulunan bir ötegezegende ilk defa su keşfedildi" yazıyordu.

Haber başlığını okuyunca şüpheye düştüm, çünkü "yaşam olabilir bölge"nin (habitable zone) tanımı, zaten herhangi bir yıldızın çevresinde dolanan ötegezegende suyun sıvı olabileceği bölge olarak tanımlanıyor. Bugüne kadar hem yersel teleskoplarla, hem de Kepler ve TESS gibi uzay teleskoplarıyla yaşam olabilir bölgede birçok ötegezegen keşfetmiştik. Peki bu haberin farkı ne?

Öncelikle ötegezegen tanımla başlıyalım. Güneş Sistemi dışında herhangi bir yıldızın çevresinde dolanan her gezegene, "ötegezegen" adı veriyoruz. Öncelikle doğrudan veya doğrudan olmayan yöntemlerle bulunan cisim "ötegezegen aday" olarak kaydediliyor. NASA'nın ötegezegen keşiflerinin bilgilerini tuttuğu Ötegezegen Arşivi (Exoplanet Archive: <https://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/>) ile anlık ötegezegen sayısını ve bu ötegezegenlerin özelliklerini takip edebilirsiniz. Arşivden aldığım bu aya ait verilere göre 4055 adet teyit edilmiş ötegezegenin yanında binlerce aday ötegezegen bulunuyor. Bu ötegezegenlerin de en büyük kısmı (3117'si) transit



Ötegezegenler transit geçiş yöntemiyle keşfediliyor. Bu yöntemde önce yıldızların ortalama parlaklığı saptanıyor. Parlaklık azalınca bu yıldızın önünden bir gezegen geçtiği anlaşılıyor.

(geçiş) metoduyla keşfedilmiş. Transit metodunu çok basitçe anlatmak gerekirse, önce yıldızların normal parlaklıkları tespit edilir. Zaman içinde eğer bu yıldızın önünden herhangi bir cisim, yani bir ötegezegen geçerse yıldızın önünde bir karartı meydana geldiğinden yıldızın parlaklığında bir azalma gerçekleşir. Böyle bir tespitin yapılabilmesi için yıldızlar sürekli uzun dönemlerle gözlenmelidir. Kepler veya TESS gibi uzay teleskopları da parlaklığı daha önceden bilinen bir yıldızın parlaklığının

düşüğünü fark ederse böylece bir "ötegezegen adayı" tespit edilmiş olur. Otomatik gözlemler yapıldığından dolayı, bu aday keşiflerinin ardından yersel teleskoplar ile de teyit gözlemleri yapılır. Keşif doğrulanırsa, teyit edilmiş ötegezegen olarak arşive girmiş olur.

Teyit edilen ötegezegenlerde bir sonraki araştırma süreci, yıldızının büyüklüğü (rengi) ve yıldızından olan uzaklığına bağlı olarak yaşam olabilir bölge içinde olup olmadığı ile devam eder. Genelde keşfedilen ötegezegenlerin çoğu

Jüpiter büyüklüğünde dev gaz gezegenler olur ve bunlara "Sıcak Jüpiterler" (Hot-Jupiters) denir. Tabii bu, Sıcak-Jüpiterlerin sayısının karasal ötegezegenlere oranla daha fazla olduğu anlamına gelmiyor, çünkü büyük bir ötegezegeni keşfetmek, çok daha küçük ve yıldızına yakın ötegezegeni keşfetmekten daha kolaydır.

Uzaklığı bakımından ötegezegenin yaşam olabilir bölge içinde bulunduğu anlaşılırsa daha detaylı araştırmalar yapmak üzere, hem büyük yersel teleskoplar, hem de Hubble Uzay Teleskobu'yla uzun süreli tayf gözlemleri yapılarak atmosferlerinin hangi moleküllerden ibaret olduğu tespit edilir. Örneğin çok uzaklardan Dünya'ya bakan bir medeniyet olsa, onların teleskopları Dünya'nın atmosferinde yoğun oranda ozon gazı ölçümü yapar. İşin ilginç tarafı elbette ozon gazı yaşam anlamına gelmiyor, yani biz de bir ötegezegende ozon gazı tespit etsek, orada kesin yaşam vardır diyemeyeceğiz.

Bahsettiğimiz ötegezegen Kepler teleskobunun, reaksiyon motoru bozulduktan



sonra ikinci safha misyonunda keşfedildiğinden dolayı K2 ön ismiyle adlandırılan K2-18b ötegezegeni ilginç yapısından dolayı Hubble Uzay Teleskobu'yla daha uzun gözlenme şansına erişmiş. Çevresinde dolandığı yıldız, M sınıfı küçük ve soğuk bir kırmızı cüce yıldız türünde. Soğuk olduğundan dolayı, suyu sıvı halde tutabilmek için böyle bir yıldızın çevresindeki yaşam olabilir bölge, yıldızla çok daha yakın olmak zorunda. K2-18b ötegezegeni de yıldızına, Dünya'nın Güneş'e uzaklığından yaklaşık yedi kat daha yakın. Karşılaştırma yaparsak Merkür'den bile daha yakın diyebiliriz. Ancak yıldız soğuk olduğundan, ötegezegen yıldızla bu kadar yakın uzaklıkta olmasına rağmen, Dünya'nın Güneş'ten aldığı kadar ışınlam alıyor. İlk hesaplamalar ötegezegenin sıcaklığının -73 ila 47 C derece arasında olabileceğini ve yüzey

yansıtıcılığının da Dünya'ya benzer olduğunu gösterdi. Dünyadaki ekstrem sıcaklıklar, örneğin Antarktika'da -100 C derece soğuktan, Afrika'da 50 C dereceye kadar yükselen bir değişim sergilediğinden, bu ötegezegendeki ortalama sıcaklığın Dünya ile paralel olabileceğini gösteriyor.

Hubble Uzay Teleskobu böyle uzak ötegezegenlerin atmosferlerinde neler olduğunu tespit edebilse de detaya inemiyor. Örneğin bir molekülün olup olmadığını anlayabiliyor, ama bu molekülden ne kadar miktarda olduğunu yüksek hassasiyetle ölçemiyor. Dolayısıyla Hubble'in gözlemleri bize K2-18b'nin atmosferinde kesin olarak su buharı olduğunu söylese de, ne kadar olduğu konusunda hâlâ kesin sayılar verilemiyor. O nedenle makalede çok büyük hata payıyla tahmin yürütülmüş. Daha önce birçok defa atmosferinde su

buharı bulunan ötegezegenler keşfedilmişti, ancak bunlar ya çok daha sıcak, ya da yaşam için tamamen uygunsuz koşullar barındırıyordu.

Dünyadan sekiz kat daha büyük olan bu ötegezegenin, atmosferinde hidrojenle zengin gazlar bulunan bir kayabuz gezegen olduğu tahmin ediliyor. Bu tür ötegezegenlere "Süper-Dünyalar" (Super-Earth) deniyor. 111 ışık yılı uzaklıktaki bu Süper-Dünya, şu ana kadar bilinen ötegezegenler içinde, yaşam için en olası ötegezegen olarak tabir ediliyor.

Her ne kadar aranan en ideal ötegezegenin özellikleri; Dünya büyüklüğünde, yaşam olabilir bölgede, karasal yüzeye sahip ve atmosferinde su buharı olan bir gezegen olsa da, bu tür bir ötegezegeni bulmak çok zordur. Bunun en büyük sebebi yine de gözlemsel metotlarımız diyebiliriz. Zaman içinde daha hassas ölçümler yapabilecek daha

büyük ayna çaplı teleskoplar uzaya gönderildikçe keşfedilecek Dünya benzeri ötegezegenlerin sayısı artacaktır.

Öte yandan bu ötegezegenlerin gelecekte daha fazla takip gözlemleri yapılarak ilginç keşiflere yol açacağına inanıyorum. Özellikle Mart 2021'de fırlatılması planlanan James Webb Uzay Teleskobu'nun (JWST) 6,5 metrelik aynası sayesinde ötegezegenler hakkındaki bilgilerimiz kökten değişecek. Daha hassas atmosfer ve yüzey ölçümleri Dünya koşullarına benzer daha fazla ötegezegenleri keşfetmemizi sağlayacaktır. Hatta Dünya'nın ilk oluşumunda bulunduğu koşullar bu ötegezegenlerde de bulduysa belki de yaşam oralarında da ortaya çıkmış olabilir. Kim bilir belki de Dünya dışı yaşam ile ilgili en büyük keşfin yapılması bu teleskoplar ile çok da uzun bir zaman almayacak ●