

Bazı Ötegezegenler Yaşam için Dünya'dan Daha mı Uygun?

Prof. Dr. Faruk Soyduğan [Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fizik Bölümü, Astrofizik Anabilim Dalı & Astrofizik Gözlemevi

NASA

Ötegezegen araştırmalarında en az keşifler kadar Dünya benzeri olanlarda atmosfer özellikleri ve yaşam koşulları üzerine yapılan araştırmalar da ilgi çekiyor. Önce *Kepler Uzay Teleskobu* şimdi de *TESS* uydusu ile yapılan gözlemlerden elde edilen sonuçlar yer tabanlı gözlemlerle de birleştirilerek sadece ötegezegen bulmanın çok ötesinde sonuçlar alınmaya başlandı. Yakın gelecekte gönderilecek olan ve *Hubble*'ın varisi olarak görülen *James Webb Teleskobu* ve diğer uzay teleskoplarıyla yapılacak araştırmalarda ötegezegen yapılarının çok daha detaylı ve hassas belirlenmesi hedefleniyor.

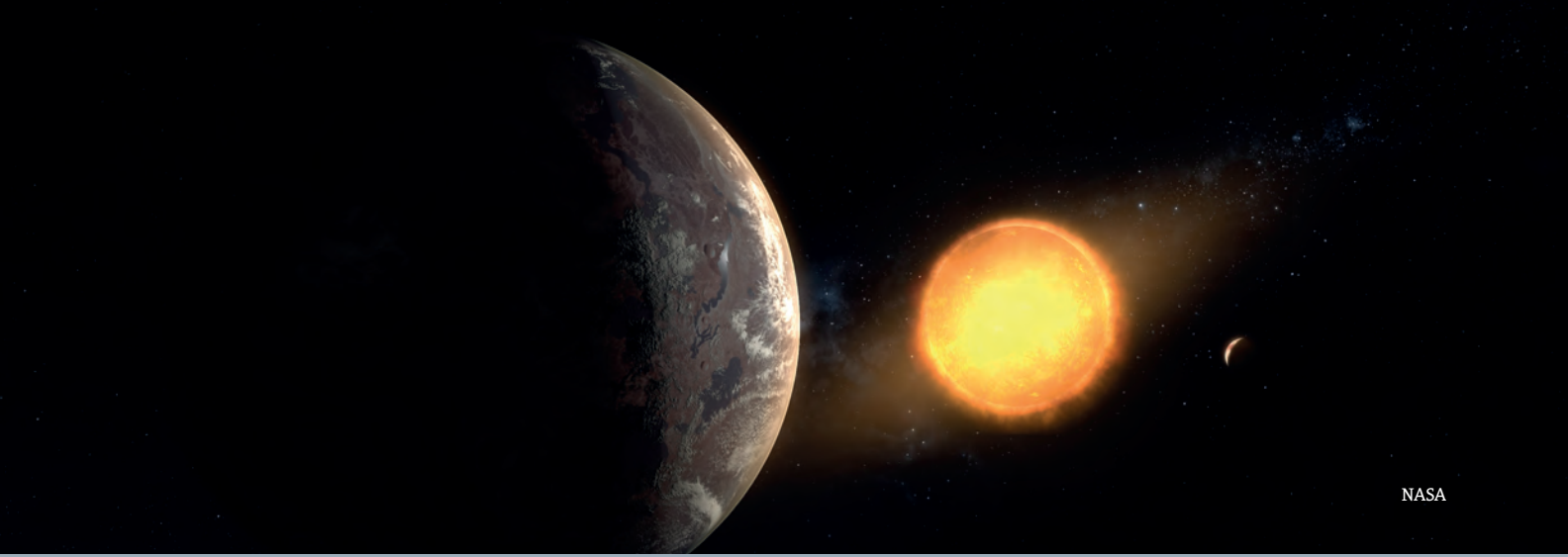
Yakın zamanda *Astrobiology* dergisinde yayınlanan bir çalışmada, Dünya'nın, yaşam için evrendeki en iyi gezegen olup olmadığı tartışıldı. Gökbilimciler, Güneş Sistemi dışında yaşam koşullarının Dünya'dan daha iyi olduğunu ortaya koydukları iki düzine ötegezegen belirlediler. Bu gezegenlerin yıldızlarının Güneş'ten daha farklı özelliklerde olmasının onlardaki yaşam koşullarını daha elverişli hâle getirdiği öngörülüyor.

Washington State Üniversitesinden (WSU) Dirk Schulze-Makuch tarafından yönetilen bir araştırmada, potansiyel "süper yaşanabilir" gezegenlerin özellikleri veriliyor. Bu ötegezegenler, Dünya'dan daha yaşlı, biraz daha büyük boyutlu, biraz daha sıcak ve muhtemelen daha fazla su içeriyorlar. Yaşam, aynı zamanda, daha yavaş değişen yıldızların etrafında daha uzun ömürlü olan gezegenlerde daha uzun süre devam edebilir.

Daha uygun yaşam koşullarına sahip olduğu düşünölen 24 ötegezegenin hepsi 100 ışık yılından daha uzakta bulunuyor. Yayınlanan çalışmanın NASA'nın *James Web Uzay Teleskobu*, *LUVIOR Uzay Gözlemevi* ve Avrupa Uzay Ajansı'nın göndereceği *PLATO* uydusunun gelecekteki gözlem planları için önemli kaynak olabileceği düşünölmöyor.

Berlin Teknik Üniversitesi ve WSU Profesörü Schulze-Makuch, yakın gelecekte gönderilecek uzay teleskopları ile daha fazla bilgi alacağımızı ve bu nedenle bazı gözlem hedeflerini seçmenin önemli olduğunu söylüyor. Karmaşık yaşam koşullarının varlığının araştırılması için umut verici koşullara sahip belirli ötegezegenlere odaklanılması gerekiyor. Bu çalışmadaki araştırmacılar, sadece ikinci bir Dünya arama hedefinde olunmaması gerektiğini çünkü yaşam için bizimkinden daha uygun ötegezegenler olabileceğini söylüyorlar.

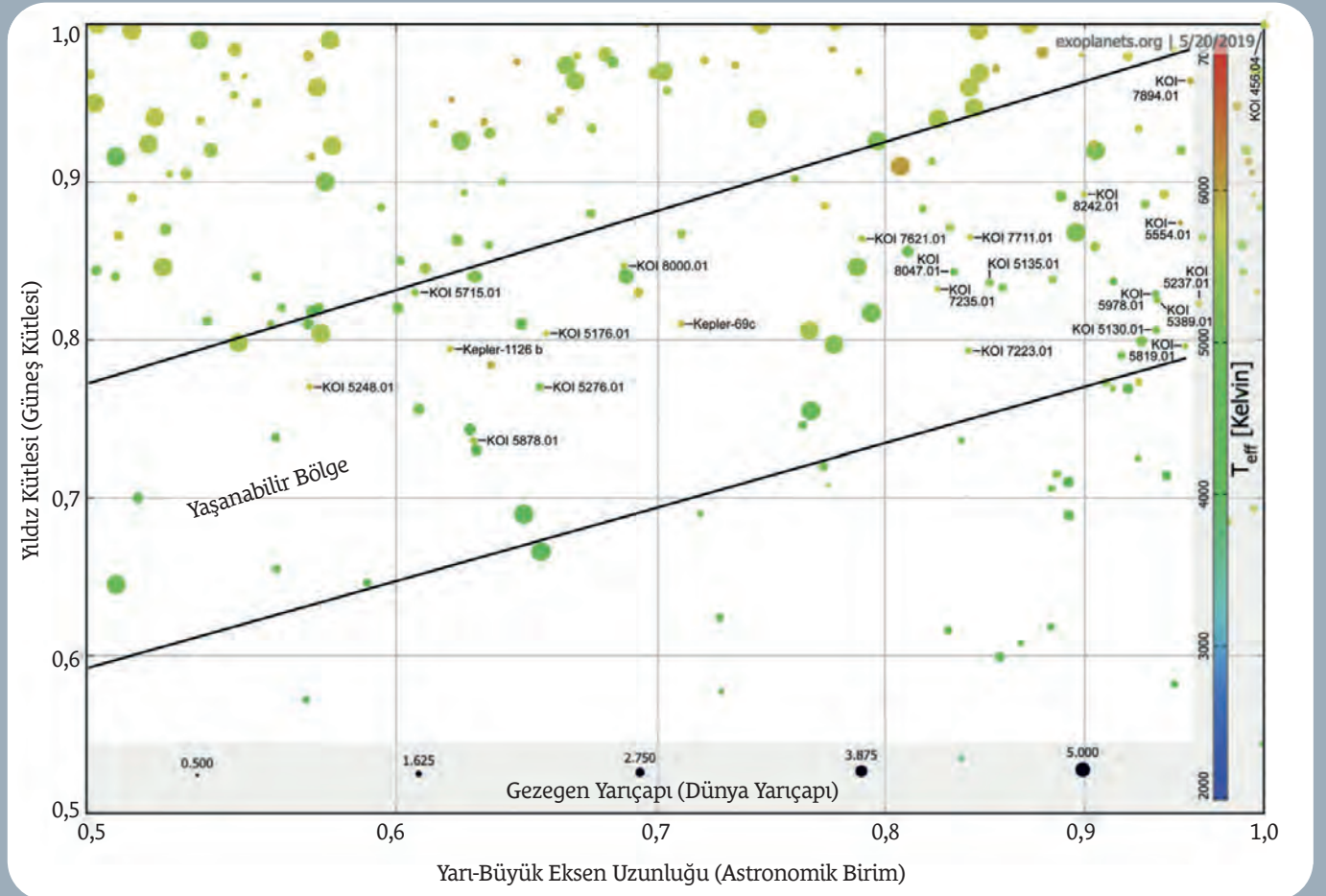
Gezegenlerde yaşanabilirlik koşulları konusunda uzman bir jeobiyolog olan Schulze-Makuch, süper yaşanabilirlik kriterlerini belirlemek ve Güneş Sistemi dışındaki bilinen 4500 ötegezegen arasında tarama yapmak için Max Planck Güneş Sistemi Araştırma Enstitüsünden gökbilimci Rene Heller ve Villanova Üniversitesinden Edward Guinan ile birlikte çalıştı. Yaşanabilirlik, bu gezegenlerde kesinlikle yaşam olduğu anlamına gelmiyor, yalnızca onların hayatın başlamasına ve sürdürölmesine yardımcı olacak koşullara sahip olduklarına işaret ediyor. Araştırmacılar, Kepler Gezegen Arşivi'nden, ev sahibi yıldızların etrafında suyun sıvı formda olabileceği ötegezegenleri seçtiler.



NASA

Güneş, sistemimizin yıldızıdır ve yaklaşık 10 milyar yıllık ömre sahiptir. Dünya’da bilinen formda yaşamın devam etmesi için gerekli koşulların yaklaşık 4 milyar yılda ortaya çıkabileceği tahmin edildiğinden, G yıldızları adı verilen (yıldızların sıcaklıklarına göre yapılan sınıflamada bir alt-tür) Güneş’e benzer birçok yıldızın, yaşamın sürdürülmesi için şartlar oluşma-

dan önce yakıtının bitebileceği öngörülüyor. Araştırmacılar, yıldızları G tayf türünden olan gezegenlere bakmanın yanı sıra, Güneş’ten biraz daha soğuk, daha az kütleli ve daha az parlak olan K cüce yıldızlarına sahip sistemlere de baktılar. K yıldızlarının ömürleri 20 milyar ila 70 milyar yıl olabiliyor. Bu uzun süre, yörüngedeki gezegenlerin daha yaşlı olmasına ve yaşamın



Güneş’ten daha soğuk ve küçük kütleli K yıldızları etrafında yaşanabilir alanda yer alan ve Dünya’dan daha uygun yaşam koşullarına sahip olduğu öngörülen 24 ötegezegen katalog isimleriyle verilmiştir.

hemen hemen aynı şartlarda uzun süre devamlılığına izin veriyor. Bununla birlikte, gezegenlerin yaşanabilir olmaları için jeotermal ısılarını tüketecek kadar yaşlı olmaması ve koruyucu jeomanyetik alanlara sahip olması gerekiyor. Dünya yaklaşık 4,5 milyar yaşında ancak araştırmacılar daha uzun yaşam için gezegenin 5-8 milyar yıl arasında yaşa sahip olması gerektiğini iddia ediyorlar.

Yaşam koşulları için gezegenin boyut ve kütlesi de önemlidir. Dünyadan %10 daha büyük boyutlu olan bir gezegenin daha uygun yaşanabilir alanları olabilir. Kütle, Dünya'nın kütesinin yaklaşık 1,5 katı olan bir ötegezegenin radyoaktif bozunma yoluyla iç ısısını daha uzun süre tutması ve aynı zamanda daha uzun süre boyunca atmosferini korumak için daha güçlü bir çekim kuvvetine sahip olması beklenir.

Su, yaşamın anahtarıdır ve araştırmacılar, biraz daha fazla suyun özellikle daha fazla nem ve bulutlanmaya yardımcı olacağını savunuyorlar. Daha fazla nemle birlikte Dünya'dan yaklaşık 5 santigrat derece daha yüksek bir ortalama yüzey sıcaklığı da yaşam için daha uygun olacaktır. Bu sıcaklık ve nem tercihi, tropikal yağmur ormanlarında, daha soğuk ve kuru alanlara göre, daha fazla biyolojik çeşitlilik şeklinde Dünya'da görülüyor.

Dünya'dan daha uygun yaşam koşullarına sahip olabilecek gezegenlerin bazı özellikleri:

- K sınıfı bir cüce yıldızın yörüngesinde
- Yaşı 5-8 milyar yıl aralığında
- Kütle 1,5 Dünya Kütle
- Boyutu Dünya'dan %10 daha büyük
- Ortalama yüzey sıcaklığı Dünya'dan 5°C daha fazla
- %25-30 oranında O₂ içeren nemli bir atmosfer
- Farklı konumlarda parçalı çok sayıda su alanları
- 10-100 gezegen yarıçapı uzaklığında, gezegen kütesinin %1-10 aralığında kütleli olan doğal uydu
- Plaka tektoniği veya benzer jeolojik geri dönüşüm mekanizması ve koruyucu bir jeomanyetik alan



En uygun 24 ötegezegen adayından hiçbiri aşırı yaşanabilir gezegenler için tüm kriterleri karşılamıyor ancak biri kritik özelliklerin dördüne sahip, bu da onu yaşam için muhtemelen ana gezegenimizden çok daha elverişli hâle getiriyor.

Araştırmacılarından Schulze-Makuch, “Bu süper yaşanabilir gezegenlerin kriterlerini aktarmak kolay değil çünkü biz yaşam için en uygun gezegene sahip olduğumuzu düşünüyoruz. Gezegenimizde çok sayıda karmaşık ve çeşitli yaşam formları var ve bunların birçoğu aşırı ortamlarda hayatta kalabiliyor. Çeşitli koşullara uyum sağlamak önemli ancak bu her şeyin en iyisine sahip olduğumuz anlamına gelmez.” dedi.

Ötegezegen araştırmaları, Dünya benzeri gezegenleri keşfetmenin yanında Dünya'dan daha uygun yaşam şartlarına sahip olabilecek yıldız-gezegen sistemlerini de ortaya çıkarmaya başladı. Bu araştırmalarda, yaşam koşullarını belirleyen kriterlerin gözlemleri için gelecekteki uzay teleskoplarının gözlem verileri oldukça önemli katkılar sunacağı benziyor. Elektromanyetik tayfın özellikle kızılötesi bölgesinde yapılacak gözlemler bu alana önemli girdiler sağlayacak gibi görünüyor. Acaba gerçekten Dünya'dan iyisi var mı? ■

Kaynaklar

Dirk Schulze-Makuch et al., In Search for a Planet Better than Earth: Top Contenders for a Superhabitable World, *Astrobiology* (2020). <https://phys.org/news/2020-10-planets-life-earth.html>