

PARKER UZAY ARACI

Güneş'e yolculuk

Uzaya 4 Ağustos 2018'de fırlatılacak Parker Güneş Aracı yıldızımıza daha önce hiç olmadığı kadar yaklaşacak ve birçok bilinmeyene ışık tutacak.

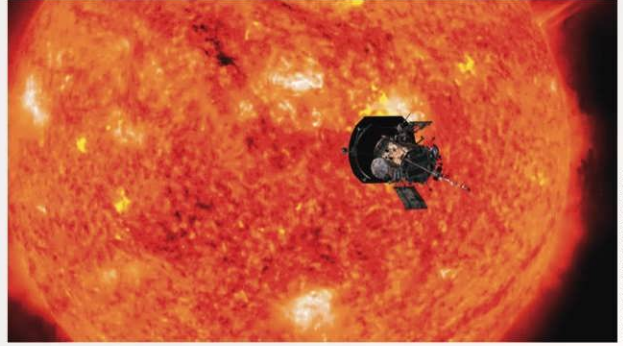
Güneş Sistemi'nin kalbi olan Güneş, evrende bulunan milyarlarca diğer yıldızla karşılaştırıldığında gayet sıradan; ne çok büyük, ne de çok küçük bir yıldız. Onu önemli kılan bize yakınlığı ve yaşamımıza katkısı. Bu ay Güneş'ten bahsedeceğim, çünkü 4 Ağustos 2018'de Parker Güneş Aracı (Parker Solar Probe) isimli bir Güneş misyonu NASA tarafından Kennedy Fırlatma Üssü'nden uzaya fırlatılıyor. Misyonun en büyük özelliği, Güneş'in yüzeyine 6,2 milyon kilometre gibi muazzam bir mesafeye kadar yaklaşmak. Yani neredeyse Güneş'e dokunacak araç. Amacı, Güneş'ten çıkan fırtınaları ilk çıkış anında yakalayıp Güneş'in atmosferi, yapısı ile bu fırtınaların Dünya ve diğer gezegenleri nasıl etkilediği gibi sorulara çözümler getirmek.

Yarıçapı 696 bin kilometre olan Güneş (Dünya'nın yarıçapı 6 bin 371 kilometre), ortalama 27 günde kendi eksenini etrafında dönüyor. "Ortalama" diyorum, çünkü Güneş dev bir gaz topu olduğundan dolayı ekvatorundaki gaz kuşağının kendi etrafındaki turunu 25 günde tamam-larken, kutuplarda bu süre-nin 36 güne kadar uzadığını gözlemliyoruz. Güneş o kadar büyük ki, Güneş Sistemi'ndeki

bütün gezegenler, uydular, asteroidler, kuyruklu yıldızlar, yani ne varsa hepsi onun bütün külesinin ancak yüzde 0.14'ünü oluşturur, geri kalan külenin yüzde 99.86'sı ise Güneş'e aittir. Buradan hareketle Güneş'le karşılaştırıldığında Dünya'ya büyük bir çakıl taşı dersek pek de yanlış yapmış olmayız.

Yaklaşık 4.6 milyar yaşında olan Güneş'in yüzde 74,9'u hidrojen, yüzde 23,8'i ise helyumdan oluşur. Güneş'in çekirdeğinde her saniye meydana gelen termonükleer tepkimeler sonucunda, hidrojenler birleşerek helyuma dönüşür; Güneş enerjisini bu şekilde sağlıyor. Bu tepkimenin oluşabilmesi için hem çok yüksek sıcaklık, hem de çok yüksek yoğunluk gerekli. Güneş'in çekirdeği, 15 milyon dereceye ulaşan sıcaklığa ve santimetreküpde 150 grama ulaşan yoğunluğa (yani altının yoğunluğundan 10 kat daha büyük) sahip olduğundan hidrojenlerin her saniye birleşerek nükleer füzyon tepkimeleri meydana getirmesi mümkün olabiliyor. Bu tepkimelerin gücünü kıyaslarsak, sadece bir füzyon reaksiyonu, bir ülkeyi rahatlıkla yok edebilecek büyüklükte bir enerji açığa çıkarıyor.

Çekirdekte yukarı doğru hem sıcaklık, hem de



Parker Güneş Aracı, Güneş'e böyle ilerleyecek.

yoğunluk yavaş yavaş azaldığından dolayı bu tepkimeler Güneş'in çekirdeğinin dış yüzeyinde, yani yarıçapın yaklaşık yüzde 25'ine ulaştığında biter. Bu tepkimeler sonucunda oluşan enerji, Güneş'in yüzeyine doğru yaklaşık 1 milyon yıl süren uzun bir yolculuğa çıkar. Sonrasında ise Güneş'ten çıkarak 8.3 dakika sonra Dünya'ya ulaşır.

Aslında her ne kadar milyonlarca derece sıcaklıkta bir iç çekirdeğe sahip olsa da, yüzeyinde yaklaşık 500 kilometre kalınlığında ışık küre (photosphere) adlı bir katman vardır. Sadece bu katmanın ortalama sıcaklığının 5 bin 505 derece civarında olduğunu söyleyelim. Işıkküre üzerinde, bulgur pilavının tencerede kabarcıklar yapar-kar kaynaması gibi bulgurlanma (granulation) görülür. Bu bulguruların ömürleri 10 dakika kadardır. Bunun yanı

sıra her biri yüzlerce hatta binlerce kilometre uzunluğa sahiptir. Ayrıca eğer koruyucu filtresi olan bir teleskopla Güneş'e bakarsanız, bu yüzeyin bazı yerlerinde koyu renkli benekler dikkati çeker. Burada vurgulamam gerekir ki, Güneş'e çıplak gözle bakmak göze kalıcı hasarlar verir, bu nedenle özellikle Güneş'e bakmak için üretilen koruyucu filmleri kullanmak gerekir. Hatta belki şahit olmuşsunuzdur, Güneş tutulmaları zamanlarında röntgen filmi gibi koyu tabakalarla Güneş'e bakan insanlar oluyor. Bu da çok zararlıdır, çünkü özel olarak Güneş filtresi olarak üretilmeyen filmler belki görünür ışığı engelliyor olsa da, şiddetli morötesi (UV) ışınların göze zarar vermesini önleyemezler.

Güneş'e baktığımızda yüzeyinde irili ufaklı belli bir düzende olmayan koyu

benekler, ya da Güneş lekeleri görülür. Bu Güneş lekelerinin koyu renkte görünmelerinin nedeni sıcaklıklarının, ışık-küreden daha az, yani yaklaşık 3 bin 500 derece civarında olmasıdır. Bu lekeler bazı yerlerde ve bazı zamanlarda manyetik alanın şiddetlendiği bölgelerdir aslında. Bu manyetik bölgelerden birisi bile Dünya'nın toplam manyetik alan gücünün binlerce katı kadar güçlüdür. Hatta Güneş'in devasa boyutundan dolayı ufak görünen bir Güneş lekesi bile Dünya boyutundan katlarca büyüktür. Bu lekeler genelde çiftler halinde belirirler. Manyetik alan çizgileri de iki leke arasında bir halka gibi bağlantı kurarlar. Bu lekeler arasında manyetik alan çizgisini takip eden gaz yüzeyden yukarı çıkarak ilerler ve belli bir süre bu halka kırılır ve gaz da uzağa yayılır.

Sıcaklık Güneş'in ışık-küreye yüzeyinin hemen üstünde, renkküre (chromosphere) adlı tabaka boyunca 4 bin dereceye düşer. 2 bin kilometre yukarıdan itibaren birkaç yüz kilometre içerisinde bir geçiş bölgesiyle beraber korona (corona) adlı katmanında 1-2 milyon dereceye kadar yükselir. Bu kadar yüksek sıcaklık içinde bütün hidrojen ve helyum atomları iyonize hale gelir, yani elektronlar atomdan ayrılarak plazma ortamı oluşur. Böyle olunca bu bölgenin elektrik iletkenliği çok büyür ve dolayısıyla çok şiddetli bir manyetik alan oluşturur.

Güneş'teki kilit sorulardan birisi, atmosfer içinde bu

kadar kısa mesafe içerisinde ne oluyor da sıcaklık değişimi birkaç bin dereceden 2 milyon dereceye kadar çıkabiliyor? Aslında bu soru 1940'lardan beri soruluyor olsa da hâlâ nideni tam olarak anlayamamış durumda. Parker Güneş Aracı işte bu amaçla yola çıktı: Koronada neler oluyor, Dünya'ya kadar ulaşan Güneş fırtınaları nasıl oluşuyor? Araç bunu araştırarak.

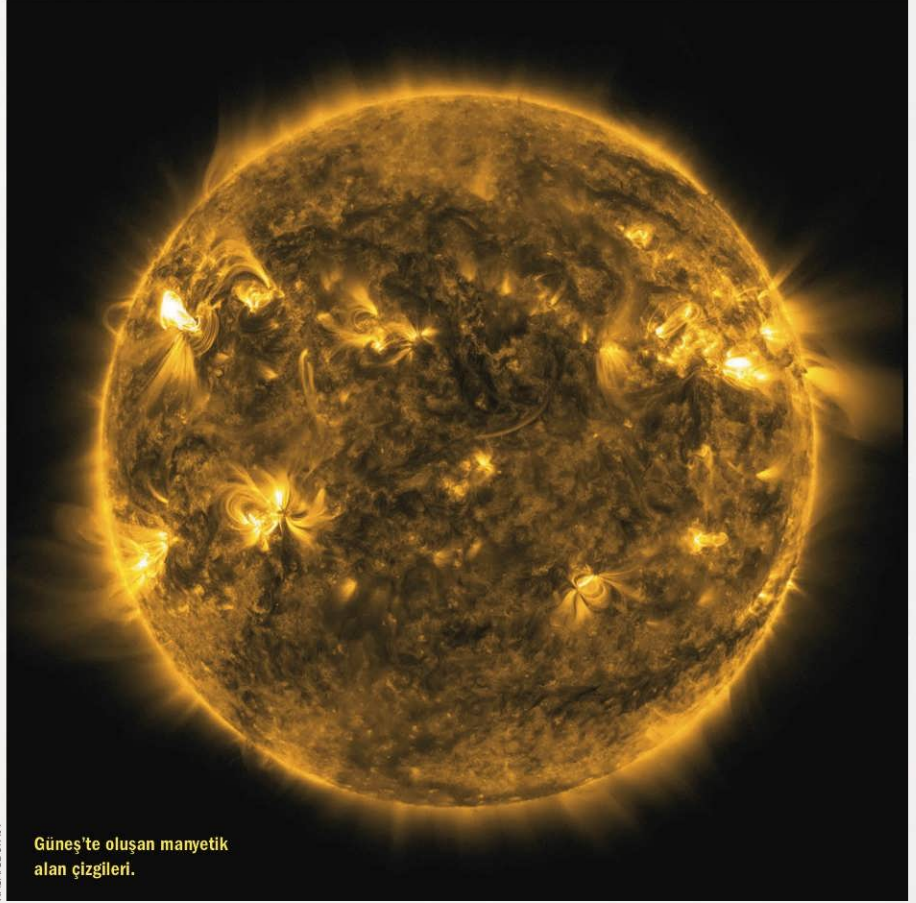
Güneş fırtınalarını anlık takip etmek artık günümüzün en önemli gereksinimi, çünkü iletişim uydularından, GPS veya Dünya gözlem uydularına kadar yörüngedeki her araç artık bizim günlük hayatımız için inanılmaz önemli. Eğer Güneş fırtınalarıyla gelen

yüksek enerjili parçacıklar uydulara şiddetle çarparlarsa elektronik sistemlerinde kısa devre yaparak onları bozabiliyorlar. Ya da parçacıkların yoğunluğu nedeniyle uydular yörüngelerinden sapabiliyorlar. Tabii bu da uyduların ömürlerini kısaltıyor. Güneş fırtınalarını önceden haber alacak sistemler sayesinde uyduların kritik elektronik parçaları hızla kapatılır. Bunun yanında fırtınaya doğrudan maruz kalacak Güneş panelleri gibi ince katmanlı parçaların da Güneş'e göre açıları değiştirilerek fırtınadan en az şekilde etkilenmesi sağlanır.

Parker Güneş Aracı yolculuğunda 11,43 santimetre

kahnlığında karbon-karbon alaşımı bir nevi köpük olan bir kalkan ile kaplı bir şekilde Güneş'e yaklaşacak. Korona katmanı her ne kadar 2 milyon derece sıcaklığa sahip olsa da yoğunluğun çok düşük olmasından dolayı aracın dışı sadece 1377 dereceye kadar ısınacak, hatta içinde bulunan elektronik sistem de, soğutucular vasıtasıyla 30 derece gibi çok daha düşük bir sıcaklıkta çalışıyor olacak.

Bugüne kadar birçok Güneş uzay misyonu gerçekleştirilmiş olsak da Parker Güneş Aracı'nın Güneş'e en yakın mesafeye kadar yaklaşarak bugüne kadar çözülmemiş sorulara cevaplar bulacağına eminiz ●



NASA/SOHO/IAA

Güneş'te oluşan manyetik alan çizgileri.