

# MARS'TA HOPLAYAN, ZIPLAYAN, YUVARLANAN ARAÇLAR

Doğanın arılar, böcekler ve tohumlarca sergilenen hünerleri bize öteki gezegenler hakkında uzaktan kumandalı birkaç tekerlekli aracın öğretebileceğinden çok daha fazlasını öğretebilir.

NASA'nın Mars'a indirdiği Spirit ve Opportunity adlı keşif araçları, gezegenin pas rengi yüzeyindeki gezintileriyle dünyayı şaşkına çevirdiler. Ama yine de bu araçların yetenekleri büyük ölçüde sınırlı. İşler durumda kaldıkları tüm sürede toplam 10 km'den fazla yol alamayacakları gibi, yüzeye bağlılar. Oysa su ve eski yaşam izleri bulmak için başlatılacak ciddi bir arayış, hem yüzeyde hem de yüzeyin altında geniş alanlara dağıla-

bilecek, oyukları yarıkları karıştırabilecek sondalar gerektiriyor. NASA'da ileri görüşlü birçok araştırmacı, artık altı tekerlekli araç saplantısından sıyrılıp, orijinal organik keşif araçlarından: arılardan, böceklerden ve tohumlardan esinlenmiş sondalar tasarlamının zamanının geldiği düşüncesindedir.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde Mühendislik Profesörü Steven Dubowsky, Mars top-

rağının birkaç yüz metre yüksekliğinde bir ana gemiden bırakılacak beyzbol topu büyüklüğünde bir araştırma sondaları ordusu öneriyor. Bunlar hoplaya, zıplaya, yuvarlana yuvarlana tepelerden alçak yerlere ulaşacak, yarıkları araştırıp açık mağaralardan içeri girecek. Sondalardan biri bir yere sıkışacak olursa, içinden çıkacak mekanik bir ayağın tepmesi, onu yeni bir yöne doğru fırlatacak. Bu sondaların her biri ucuz olacağından -Du-

## Mekik Sonrası Uzay Yolculuğu

**ROBERT FRISBEE**, NASA'nın Jet İtki Laboratuvarı'nda üst düzeyli bir mühendis ve kurumun önde gelen beyin fırtınacılarından. Uzayda yolculuğu hızlandırabilecek, hatta bizi yıldızlara ulaştırabilecek itki sistemlerinin gerçekleştirilebilirliğini araştırmaktan hoşlanıyor.

**Ay'a geri dönmek ve sonra da Mars'a ulaşmak için bize ne gereklil?**

F: Eğer yalnızca Ay'a gidecekseniz, kimyasal itkiden yararlanabilirsiniz. Daha uzun mesafelerdeyse sorun, kimyasal yakıtların çok ağır olması. Eğer 200 yıl öncesinin Amerika'sını bugün uzayı keşfettiğimiz gibi keşfetmeye kalkışacak olsaydık, bir katır ve arabamız olurdu; ama katır için gerekli su ve yemi de yanımızda taşımamız gerekirdi. Dolayısıyla bize gereken, yakıtı yolda oluşturabilmenin, örneğin Ay ya da Mars üzerindeki donmuş sudan elde edebilmenin bir yolunu bulmak. O zaman size geri dönüş için gereken yakıtı da yanınızda götürmenize gerek kalmaz.

**Kimyasal roketlerle Mars'a gidip geri dönmek iki yılı aşan bir süre gerektiriyor. Daha hızlı bir şey var mı?**

F: Nükleer-termal roket -yani hidrojeni 2200°C sıcaklığa kadar ısıtacak bir fisyon reaktörü-, size en iyi kimyasal roketin sağlayabileceğinin iki katı bir egsoz hızı verir. Bu roketle Dünya yörüngesinden Ay yörüngesine gidip gelme için gereken süreyi 24 saate indirirsiniz. Mars yolculuğu da iki kat hızlı olacağından, gidiş dönüş yaklaşık 1 yıla iner. Bu da sıfır G'de yol alırken sağlığımızın bozulmaması için yeterince kısa bir süre.

**Peki, daha da hızlı yolculuk yapmanın bir yolu var mı?**

F: Eğer nükleer füzyonu günü gelir de becerebilirsek, bir füzyon roketi Mars seferini gidiş-dönüş üç ya da dört ayda tamamlayabilir. Jüpi-



ter'eyse bir yılda gidebilirsiniz. Yapmamız gereken tek şey nükleer füzyonu çalışır hale getirebilmek. Bu işte, öğrencilere terkedilmiş görünüyor.

**Gezegenler Derneği geçenlerde bir güneş yelkeni fırlatmayı denedi. Yelkenler sizin için bir şey ifade ediyor mu?**

F: Yakıt gerektirmiyorlar ve yük taşımak için ideal araçlar. Güneş yelkenleri, yıldızlara bir hazırlık seferi için umut vadeden bir yöntem. Bu yolculuğu sıradan bir roket motoruyla yapmaya kalkışacak olsaydınız, muazzam miktarlarda yakıt gerekcekti. Güneş yelkeniyle yapmanız gereken tek şeyse, önce Güneş'e çok yakın uçmak, daha sonra yelkenleri tam olarak Güneş'e çevirmek ve Güneş rüzgarının sizi Güneş Sistemi'nin dışına fırlatmasına izin vermek.

**Peki her şeyden önce yerden kalkmanın daha iyi yolları var mı?**

F: Bir uzay asansörü kurabilirsiniz. (Dünya'nın yüzeyinden 35.000 km yukarıya uzanan bir kablo). Tabii işin olumsuz yanı, daha üzerinden tek bir araba dahi geçmeden ülkenin tüm karayolları ağını sıfırdan inşa etmek gibi bir şey ol-

**'Belki de fizikte yeni bir açılım bize "bükülme itkisi"ni getirecek'**

ması. Ama bir kere yapıldığında, bir şeyi yörüngeye yerleştirmenin maliyeti, kilogram başına yalnızca birkaç dolar kadar. Bugünse aynı maliyet kilo başına 10.000 dolar. Ayrıca, bir dağın yamacına 45 derece eğimle kurulan bir manyetik itimli demiryoluyla da uzay gemilerini fırlatabilirsiniz. Ray üzerinde ses hızı yakınlara ulaştığında araç kurtulur ve roket itkisiyle yörüngeye fırlar.

**Gerçekten "uçuk" sayacağımız itki önerileri?**

F: Kaptan Kirk'ün çok sevdiği antimadde. Madde ile antimaddenin bir araya gelip yokolmalarının sağladığı egsoz hızı, ışık hızının üçte biri kadar. Belki de fizikte kurt delikleri ve bükülmüş uzay itkisi gibi delice fikirlerin gerçekleşmesini sağlayacak ilerlemeler olabilir. Ya da bakarsınız doğa oyunbozanlık edip der ki, "Hayır bunu yapamazsın; nedeni de şu, şu, şu..."

bowsky, bunların tanesi 10 dolardan seri olarak üretilebileceğini tahmin ediyor-, NASA, ağaçların tohumlarını etrafa saçmasını taklit ederek bir seferde bunlardan 1000 tanesini bırakabilir. İçlerinden küçük bir azınlığın görevini yapması bile yeterli.

“Mars'ta mağaralara girebilirsek, suyu ve yaşam izlerini büyük olasılıkla oralarda bulabiliriz” diyen Dubowsky, prototip sondaları Dünyamızdaki mağaralara bırakarak konsepti denemiş. Bu aygıtlar aynı zamanda insanlı seferlerin araştırma menzillerini de genişletebilir. “Araştırmacılar bunları sırt çantalarında taşıyıp, derin yarıkları araştırmak için aşağı salabilirler”.

ABD'nin Virginia eyaletindeki Falls Church kasabasında kurulu Enesco adlı bir mühendislik firmasının yöneticisi olan John Manobianco'nun üzerinde çalıştığı benzer bir konseptte, rüzgarda uçan hindiba tohumları gibi gezinen sonda sürüleri öngörüyor. Araştırmacı, bir uzay aracı ya da balondan bırakılacak, ve aşağı doğru süzülürken fırtınalar ve öteki iklim olguları hakkında bilgi toplayan, grefurt büyüklüğünde, içi boş, hafif toprak tasarlıyor. Benzer bir tasarım aslında kendi Dünyamızda da iş görür. Manobianco, ABD Savunma Bakanlığı yetkilileriyle, helyumla doldurulmuş benzer toprakların askeri keşif hareketinde kullanılmak üzere kimyasal algılayıcılar ve

kameralarla donatılmasını öngören bir projeyi görüşmüş.

NASA'nın “Ot Yumakları” konsepti de, aynı düşüncenin bir başka uygulamasından başka bir şey değil: Kevlardan yapılmış beş metre çaplı toprak öylesine hafif ki, bunlar toprak üzerinde yalnızca Mars rüzgarının verdiği itkiyle yol alabilecekler. Güney Kutbu'nda ve Grönland'da denenen daha küçük çaplı prototipler 225 km uzağa kadar gitmişler ki bu, Mars'taki tekerlekli keşif araçlarının bugüne kadar alabildikleri yolun 40 katı. Ot yumakları daha yakın bir gözlem gerektirecek bir şekilde karşılaştıklarında kendilerini söndürüp hareketsiz kalabilir ve algılayıcılarını devreye sokabilirler. NASA'nın Jet İtici Laboratuvarı'nda görevli robot uzmanı Alberto Behar, “Hatta bu toprakların içlerine, yuvarlandıklarında hareket eden jeneratörler de yerleştirilerek, taşdıkları aygıtlar için bedavadan güç de üretebiliriz” diyor.

Daha da geniş alanları taramak içinse mühendisler, doğanın temel uzun mesafe yolcularını, kuşları taklit etmek istiyorlar. NASA'nın desteklediği bir çalışma, bir ardıc kuşunun kanatları gibi eğilip bükülüp çırpacak biçimde şekil değiştiren elektroaktif polimerden yapılmış sonda tasarımları oluşturuyor. Kendi çevresinde ağır ağır dolanan Venüs'te, Güneş enerjisiyle kanat çırpın bir makine, gezegenin sülfürik asit bulutlarının üzerinde

kalan görece serin üst atmosferinde aylarca gezebilir.

NASA'nın Glenn Araştırma Merkezi'nde robotlar üzerine çalışan Anthony Colozza, “Venüs'ün üst bölgelerinin yaşam bulunabilecek yerler olduğu yolunda spekülasyonlar da var” diyor.

Bu türden sondalar şimdilik yalnızca çizim masalarında biçimlenen konseptler. Dolayısıyla gelecek birkaç seferde de uzay araştırmalarının temel araçları olmayı sürdürecektir. “Tekerlekli keşif araçlarından başka şeylerle hiçbir şey yapılamayacağı düşüncesini tahtından indirmek, belki de günümüzün en güç görevi” diyor Manobianco biraz buruk bir sesle.

Yine de NASA, 2011 yılı sonrasındaki Mars seferi ve tekerlekler uygun olmayan öteki hedefler için uçak ve balonlardan yararlanmayı düşünüyor. Kuyruklu yıldız ve asteroid gibi küçük cisimlerin üzerine konacak iniş araçları için, ana araca bağlı kumanda telleri gerekebilir. Jüpiter'in ayı Europa'da yaşam aramak için yapılacak bir seferdeyse, gezegende buzla kaplı olduğu düşünülen sıvı okyanus içinde yüzecek bir denizaltı kullanılabilir.

Thompson, C. ; “Frontiers of Science: Probes that hop, bounce, and roll across mars”.  
Discover, Ekim 2005 sayfa 44-45  
Çeviri : Raşit Gürdilek

## MARS'TAKİ UZAY KAŞIFLERİ MAĞARA ADAMLARI GİBİ Mİ YAŞAYACAKLAR?

Mars'a yapılacak bir insanlı seferin en büyük sorunu, ağır inşaat malzemeleri taşınmadan yeterli bir sığınığın yapılması gereği. Yeni bir öneri, soruna heyecan verici bir çözüm getiriyor: Mağaralar içinde kamp kurmak. NASA İleri Kavramlar Enstitüsü, New Mexico Teknik Üniversitesi'nden bir mağara uzmanı ve astrobiyolog Pednelope Boston'u gezegenin büyük volkanları yakınında bulunması olası bir Mars lav mağarasını, geniş, güvenli ve ucuz bir üsse dönüştürmek için bu konsepti geliştirmekle görevlendirmiş.

### KEYİFLİ MAĞARACILIK

Uydu görüntüleri, özellikle Olympus Mons gibi dev yanardağların yanında olmak üzere Mars'ta çok sayıda “lav tüpü” bulunması gerektiğini gösteriyor. Mars'ın zayıf kütleçekimi, büyük olasılıkla 10 metreyi aşan yüksek tavanlı mağaralar oluşturmuş olmalı. Mağaranın üzerindeki kaya kütlesi, barmaktakilere morötesi ışınım ve kozmik ışınlara karşı koruma sağlıyor.

### AYDINLATMA

Işık bacaları, camdan dört kat daha sert olan ve morötesi ışığı geçirmeyen alüminyum oksinitrit pencereler aracılığıyla sürekli güneş ışığı sağlıyor.

### İLETİŞİM

Telsiz iletişim ağları ve röle merkezleri, kıvrımlı mağaralar içindeki astronotların sürekli olarak birbirleriyle haberleşmesine olanak sağlayacak.

### YALITILMIŞ ORTAM

Silindirik biçimli kapalı bir balon şişirilerek mağara duvarlarına sabitleniyor. Böylece astronotlar uzay giysileri giyme zorunluluğundan kurtuluyorlar.

### GİRİŞ-ÇIKIŞ

Uzatılıp kısaltılabilen kolları olan bir basınçlı odacık, mağaranın girişini yalıtacak. Odacığın çevresi köpük tutkalla tıkanacak.

### GÜNLÜK GEREKSİNİMLER

Her astronotun günde 5 litre su, 2 kg yiyecek ve 0,7 m<sup>3</sup> oksijene gereksinimi olacak.

### HAVA STOKU

Cam tavanlı bir seraoksijen üretecek. Özel kimyasallar karbondioksiti uzaklaştırarak havayı sürekli solunabilir kılacak.

### GIDA

Yemekler, su tanklarında büyütülen sumercimeği ve yosun gibi hızlı büyüyen, proteince zengin bitkilerden hazırlanacak.