

# Mars'a Doğru

*İnsanoğlu başını göğe kaldırıp baktığından bu yana, hep gizemli, hep güzel bir imge olagelmış biricik uydumuz olan Ay. Öteyandan ulaşabileceğimiz ve ulaştığımız en yakın gökcismi olma özelliğini koruyan Ay'ın üzerindeki ayak izi 25 yaşına bastı. Artık gözümüz yeni bir hedefte: Güneş sistemimizin "Kırmızı Gezegen"i Mars...*

**A**RES UZAY ARACI, yaklaşık 60 m. uzunluğundaki motorlardan çıkan 5000 tonluk güçle Cape Caneveral uzay üssünden havalandı. Üç saat sonra altı kişilik mürettebatıyla kapsül, Yerküre'nin çekim alanı sınırlarının dışına çıkar. Isaac Newton kadar yaşlı küresel mekanik kanunlarına göre artık yapmaları gereken tek şey, tarihi randevuya yetişmektir. İnsanoğlu ilk kez bir başka gezegene ulaşmak için yoldadır.

Uzaygemisinin içinde geçen 180 günün ardından kumandan, geminin frenleme sırasında kullanılan aero-kabuğunu devreye sokar ve Ares'i Mars atmosferine doğru yöneltir. Eğer mürettebat bu manevrayı başaramazsa, gemi ya gezegenin uçsuz bucaksız ovalarına çarparak yanacak, ya da durgun bir göl üzerinden kaydırılan düzgün yüzeyli bir taş gibi atmosfer üzerinden sekecektir. Ancak bu durumda Mars'ın çekimi, gemiyi etkisi altına alarak eliptik bir yörüngeye doğru çeker. Gemi, değerli yakıtının son damlalarını da frenleme jetlerini ateşlemek için kullanır. Valles Marineris'in tam kuzeyine inmek için yavaşça süzülür. Çok uzak-

larda, Yerküre'de kalan üsse hemen bir mesaj iletilir: "Ares, Mars'a indi: Bir bilim-kurgu filminin senaryosuna benzeyen bu minik öykü, bilimsel gerçek olma yolunda hızla ilerliyor. Apollo 11 uzay aracının Ay'a inişinin 25. yıl kutlamaları sürüp giderken uzay araştırmacıları, çok daha büyük ve önemli bir hedef üzerinde çalışıyorlar: Mars'a gönderilecek insanlı bir araç. 1989 yılında başkan George Bush'un, Birleşik Devletlerin bir gün "yarına bir yolculuk" yapmayı başaracağı şeklindeki ifadesinin ardından NASA, 400 milyar dolara malolacak bir programla 30 yıl içinde Mars'a ulaşabileceğini açıkladı. Böylesine bol sıfırlı bir rakam, hükümetin ve Kongre'nin gözünü korkuttu tabii ki; ancak roket kuvvetleri, gezegen jeolojisi ve bir çok diğer konuda uzman bir grup, Mars üzerinde aracın indirilebileceği, yapay yollarla bitki yetiştirilebilecek bölgeler konusunda hesaplar yapmayı, birbirleriyle haberleşmeyi sürdürüyor. "İçinde mürettebat olan bir gemiyi Mars'a gönderip, geri getirmenin neler gerektirdiğini biliyoruz," diyor Martin Marietta Uzay Yolculukları Grubu mühendislerinden, Robert Zubrin.

Eski Mars planları üzerine öylesine çok konuşma, öylesine çok fısıltı oldu ki, kendi ağırlıkları altında kaldılar. Her biri 2.2 milyar dolara malolacak 10 seferde, uzay gemisinin parçalarının Mars'ta (henüz inşa edilmemiş) bir uzay istasyonuna gönderilebileceği varsayıldı. 12 ya da 16 astronot, 42 milyar dolarlık istasyonu bakım- onarım havuzu olarak kullanıp; dev gemiyi dünya yörüngesinde biraraya getireceklerdi. Tamamlanan ana gemi, Mars'a gidip gelmeye yetecek yakıtı alabilecek büyüklükte ve ağırlıkta olduğundan, gerçekten de bütün gemilerin anası olacaktı. Ancak tüm bunların tahmin edilen 12 rakamlı fiyata çıkıp çıkmayacağı da merak konusu.

Zubrin'in uzay mekikleri ya da uzay istasyonunun kullanımını gerektirmeyen daha iyi bir fikri var. Bunların yerine diyor Zubrin, Apollo 11'in çeyrek yüzyıl önce aya çıkarken yaptığını yapmalıyız: "Kaldır ve fırlat". "Kaldırma"yla Zubrin, bir Amerikan Satürn 5'ini ya da bir Rus Enerjiya tipi roketini güçlendirmeyi kastediyor. Bu yeni araca da, Roma savaş tanrısı Mars'ın Yunan versiyonu olan "Ares" adı verilsin. Mars yolculuğuyla uğraşanların tahminine göre Ares, mevcut parçalarla ya da iyi yapılmış Satürn teknolojisi ile 5 milyar dolara geliştirilebilir.

Ares'in ilk "fırlatılışı", her 26 ayda bir ortaya çıkan ve bir ay süreyle devam eden açıklığın bulunduğu sırada yapılmalıdır. NASA'nın Johnson Uzay Merkezi'nden bir mühendis olan Kent Joosten, şöyle diyor: "Fırlatmayı öyle bir zamanda gerçekleştirmelisiniz ki; vardığınız noktada Mars'ı bulabilirsiniz". Yerküre'nin Güneş çevresinde izlediği yörünge doğrultusunda fırlatmak, hedefe mümkün olan en az enerji ile ulaşmayı sağlar. Yük götürmek için yapılacak ilk yolculuk insansız olmalıdır. Bu yolculukta altı ton sıvı hidrojen taşıyacak bir yük gemisi ve Mars'tan astronotları taşımak için tasarlanmış, koni şeklinde küçük bir bölme olmalıdır. Bu ilk yolculuk, Kırmızı Gezegen'le aramızdaki 460 milyon km'lik bir mesafeyi katedip, 330 gün sonra tamamlanacaktır. Mars'a inince aracın içinden, Dünya'dan radyo sinyalleri ile işletilen bir robot kamyon çıkar (Antarktika buzulunun altında uzaktan kumandalı robot bir balık deneyen

NASA, uzaktan kumanda ile yönlendirme konusunda oldukça başarılı oldu). Kamyon, iniş alanından 130 beygir gücüne sahip bir nükleer reaktörle birlikte uzaklaşır.

İşte bu noktada Zubrin, 350 milyar dolar tasarruf etmiş oluyor... Nükleer reaktör, Mars atmosferini soğuracak bir pompayı çalıştırır. Mars atmosferinin yüzde 95'i karbondioksittir. Karbondioksit, hidrojenle yük gemisindeki hidrojen bunun için getirilmiştir - tepkimeye girdiğinde metan ve su üretir. Metan, roket yakıtıdır. Su, elektrik kuvvetiyle bileşenlerine, yani hidrojen ve oksijene ayrılır. Böylece bu kimyasal fabrika dünyadan gelecek diğer araç beklerken, 108 ton roket yakıtı üretir. Bu kadar yakıt, bir uzay gemisini Mars'tan Dünya'ya getirmek için yeterlidir.

Z u b r i n ' i n



b u p l a n ı s a y e s i n d e

Mars'a gönderile-

cek insanlı kapsülün dönüş için yakıt taşımaya gerek kalmıyor. Yakıt fabrikası ile birlikte Mars'a varan bölme de, tanklarını bizzat Mars'ta üretilmiş yakıtla doldurabilir. Dünya'dan gelecek ve mürettebatı taşıyacak ikinci araç, fazladan yakıt taşımaya çağrı için yeterince hafif olacağından, Mars'a inmek için ayrıca bir teçhizat gerektirmeyecektir. Yani yeterince hafif olan bu araç, bir uzay istasyonunda pahalı bir toplantıya gerek kalmadan Satürn 5 aracılığı ile "kaldırılıp, fırlatılabilecektir."

Bu arada Dünya'da neler olup bittiğine gelince... Bir sonraki aralıkta, bir başka Satürn, iki katlı "barınma modülü" içindeki 6 astronotu uzaya fırlatır. Bu uçuş, insansız g e m i n i n u ç u -

şundan biraz farklıdır. Üç motorun tümünü de devreden çıkarmaktansa, biri çalışır halde bırakılır. Bu silindir, astronotların bulunduğu gemiye yaklaşık 2 km uzunluğunda bir bağ ile bağlanır. Motor ve gemi, dakikada bir devir halinde birbirlerinin çevresinde dönerler ve böylece yapay bir çekim yaratılmış olur. Yapay çekim, Dünya'nın çekiminin yüzde 38'i kadardır. Bu da Mars'ın çekim gücüne eşittir. Çünkü varılacak hedefte söz konusu iklim koşullarına uyum sağlamak hemen mümkün olamaz. Bununla birlikte .38'lik bir G, biyolojisi 1 G'ye alışık bir yaratık için yine de oldukça düşük bir çekimdir. Sıfır çekim, kalp de dahil olmak üzere kasların zayıflamasına, kalsiyumun kemiklerden çıkmasına neden o l u r .



U ç u ş s ı r a s ı n d a

kemik gücünün ve kardiyovasküler gücün sabit kalmasını sağlamak için mürettebatın günde yaklaşık dört saat yürümesi ya da kondisyon bisikletinde pedal çevirmesi gerekir. "Biz, insanları, bir Mars yolculuğunun süreceğinden çok daha uzun zaman sıfır çekimde tuttuk", diyor NASA'dan Joosten. Mir uzay istasyonunda doktor olarak çalışmakta olan kozmonot Valery Poyakov'unda gelecek yıl içinde uzayda 427 gün kalarak yeni bir dayanıklılık rekoru kırmayı bekleniyor. Yıldırıncı bir yolculuk gibi görünse de, gemi gerçekten Mars'a varabilir. Boulder, Colorado Üniversitesi'nden Thomas Meyer, "mükemmel bir yön bulma teknolojisine sahibiz ve uzayda yön bulma ile ilgili olarak fantastik başarılar elde ettik; örneğin insansız beş mekiği Mars'ın çok arkalarında bulunan Jupiter'e, Satürn'e, Uranüs'e ve Neptün'e yönelttik," diyor. Ancak asıl tehlike, uzay içinde kaybolmak



değil; kızartma olmak! Mars'a giden yol, güneşten ve diğer gök cisimlerinden yayılan bir radyasyon denizinden geçiyor. "Güneşten yayılan alev insanı gerçekten kavurabilir," diyor Meyer. Ancak etlerin korunduğu soğuk hava kısmında astronotlar için hazır bir sığınak bulundurulacak. Yaklaşık 15 cm kalınlığında yiyecek ve su kalkanı ile güneş kaynaklı radyasyonu bloke edecek olan bir kiler, "doğal bir rüzgar kalkanı oluşturacak," diyor Joosten. Yine de kozmik ışınlar, belirli kalınlıkta bir çelik tabaka olmadığı sürece su ya da başka birşey ile bloke edilemezler. Kaynağı hala bilinmeyen bu enerjik parçacıklar, güneşten yayılan alevlerden daha az tehlikeli olmakla birlikte Mars'a gidecek mürettebat, hücrelerinde genetik hasar ya da kanser oluşması olasılığını ortadan kaldırmak için kozmik ışınlardan mümkün olduğunca kaçınmalıdır. McDonnell Douglas Corp.'tan radyasyon uzmanı

Karl Pfitzer şöyle diyor: "radyasyonun yanısıra endişe duymanız gereken başka şeyler de var."

Gemide zaman geçirmek için yemeklerin yenileceği, toplantıların yapılacağı, Lazerdisk ve CD-ROM gösterilerinin yeracağı ortak bir oda kullanılacak. Kimse kumandana ait bölümlere girmeyecek; ancak kadın ya da erkek her astronotun ayrı yatağı ve banyo bölümü olacak. Tuvalet bir vakum sistemine bağlı olarak çalışacak ve emniyet kemeri haricinde (yapay çekim sisteminin çalışmaması gibi bir duruma karşılık) Dünya'da kullandığımız tuvaletlerin görünümünde olacak. Duştan hava geçmesini sağlayacak düzenek sayesinde de astronot, sanki Dünya'daymış gibi duş alabilecek. Ve sonra Dünya'yı ayaklarının altında son kez hissetmelerinin üzerinden 180 gün geçtikten sonra astronotlar, kırmızı gezegenin sonsuz kızıl ovalar, kıvrımlı vadiler ve sarp kanyonlarla bezeli yüzeyine inmek üzere hazırlanmaya başlayacaklar. Kumandan, yapay çekim yaratmak için ana gemiye bağlanmış motoru devreden çıkar-

## Mars Üzerinde Önemli Noktalar



*Mars'ta Dünyada'dakine benzer mevsimler, gün uzunlukları ve çekim vardır; ancak benzerliklerin tümü bundan ibarettir. Güneş sistemi'ndeki en yüksek volkan olan Olympus Dağı, 16 km yüksekliğindedir.*

*1976'da iki Viking aracı, düz ovalarla kaplı; donmuş su ve karbondioksitten oluşan bir kutbun bulunduğu kuzey yarıküreye indi. Güney yarıkürede krater vardır. Amerika Birleşik Devletleri uzunluğunda bir kanyon olan Valles Marineris, ekvator bölgesindedir.*

	DÜNYA	MARS
Ekvator çapı	6363 km	6707 km
Dünya'ya oranla çekim	%100	%38
Ortalama yüzey sıcaklığı	15°C	-48°C

racak. Mars'ın etrafında iki kez döndükten sonra, 8 aydır kendisini beklemekte olan insansız aracın bulunduğu yere doğru inişe geçecek. İniş alanı: Valles Marineris'in tam kuzeyindeki düz arazi. Arizona Eyalet Üniversitesi'nden jeolog Ronald Greeley, bu durumu şöyle açıklıyor: "Alçak bir alanda gemiyi yavaşlatmak için daha fazla hava vardır." Gemi Mars'a indikten sonra da Dünya ile sürekli temas halinde olacak; veriler, radyo sinyalleri ile mesajlar gönderilecek. Ancak ışık hızıyla da gitseler, iletişimlerin Dünya'ya ulaşması 20 dakika sürecek; dolayısıyla gönderilen mesajlara cevap alınabilmesi için aynı şekilde 20 dakika gerekecek. Önümüzdeki 10 yıl içinde düşünülen bir lazer sistemi, bu işi televizyonda görüntünün oluşmasını sağlayan süreçten bile daha hızlı kılacak. 25 yıl önce Neil Armstrong ve Buzz Aldrin'i Ay'da yürürlerken televizyondan seyrederek kendilerinden geçen dünyalılar, gelecekte Mars yolculuğu yapılırsa, bunu televizyonlarından seyrederken, Mars sanki oturma odalarının daymış gibi hissedecekler.

Bir görüşe göre Mars'a yolculuk, oraya bayrak dikip dönmekten ibaret olacak. Ancak uzay araştırmacılarının çoğuna göre yalnızca bayrak götürmek için yapılacak bir yolculuk, büyük bir kayıp olur. Bir süre orada kalmak - örneğin Mars'la Dünya arasındaki açıklık ideal halini alana kadar 500 gün - birçoklarına daha mantıklı geliyor.

Bu süre boyunca nasıl zaman geçirileceğine ilişkin bir çok fikir var. Örneğin insansız aracın üretmiş olduğu metan ve oksijenin gemilere yakıt olarak doldurulması ile uğraşabilirler. Fakat en önemli ve en çok ilgi çeken uğraşlar listesinin başında, yaşam belirtileri aramak amacıyla eski göl yataklarının incelenmesi yer alıyor. "Eğer Mars'ta bir zamanlar yaşam varolduysa," diyor ABD Jeolojik Ölçüm'den Michael Carr, "bunun izlerinin bulunabileceği yer, eski göl yataklarıdır." Astronotlar, gezegenin Güneş sistemi'nin en büyük volkanını barındıran kızıl ovalarında

gezinerek araştırma yapabilirler. Aynı zamanda alüminyum, magnezyum ve demir damarı olup olmadığına bakabilir; birgün Mars'ta bir koloni kurulması, madencilik yapılması olasılığı doğrultusunda çalışmalar yapabilirler. Bu arada astronotların yaşayacakları yer, hiç şüphesiz geminin içi. Yaşam için gerekli fizyolojik koşullar üzerinde çalışan araştırmacılar, astronotların yapay ortamda (toprak olmaksızın) Mars'ta bulunan nitrojen, karbon ve suyu kullanarak ürün yetiştirebileceklerini düşünüyorlar. Halihazırda sıfır çekimde sebze yetiştirebilecek "salata makineleri" üzerinde NASAda çalışmalar yapılıyor. Ne tarafın aşağısı olduğunu anlamaya çalışan havuçların hali komik olacak kuşkusuz!..

400 milyar dolarlık maliyet nedeniyle hayalleri suya düşen NASA, umudunu uzay istasyonunu söz konusu etmeyen bu plana bağladı. Ancak Zubrin'in planında küçük bir değişiklik yapılacak ve astronotlar Dünya'ya, onlar gezegende keşif yaptıkları süre boyunca yörüngede dönecek olan bir modülle dönecekler. İstasyonun fırlatma plat-



formu olarak kullanılması da düşünüldüğünden, bu alışılmamış bir geri adım niteliğinde. Ancak önümüzdeki 20 yıl içinde, 50 milyar dolar karşılığında bizi kırmızı gezegene ulaştıracak bir plan üzerinde tartışmak da zor. Maliyetler konusunda farklı varsayımlar olması, Amerika'nın bütçesine daha da fazla darbe vuracaktır. Bu durumda Rusya da projeye katılabilir; çünkü Enerjiya mevcut en güçlü roket. Enerjiya Tasarım Bürosu'ndan bir görevli Sergei Gromov, "50 milyar dolar çıkarılıp önümüze konduğu takdirde, 10 yıl içinde Mars'a çıkarız," diyor. Japonya ve Avrupa da aynı derecede istekli olmalı. Avrupa Uzay Bürosu'nun idarecisi Roger Bonner'e göre, bir sonraki durağın Mars olacağı konusunda kuşku yok. Ne var ki iş gerçeğe geldiğinde durum değişiyor. Çünkü gerçek uzay uçuşu Cyberspace'te görüldüğü kadar kolay değil. 7 Challenger astronotunun ölmesine neden olan donmuş "O" halkaları gibi dikkat edilmesi gerekli birçok engel

var. Öte yandan Mars'a gönderilecek insanlı bir araç, astronotların, uydu götürmek amacıyla uzay mekiğini yörüngeye götüren dağıtım servisi görevlileri gibi değil; gerçekten astronot gibi davranmalarını gerektirir. Mars hikayesini destekleyenler, tüm bunların son derece kolaymış gibi görünmesine neden oluyorlar; oysa teknolojik yeterlilik sanki en az önemli unsurmuşçasına ikinci planda yer alıyor. "Siyasi irade, zorlama bir mantık ve cömert bir federal bütçe olmaksızın," diyor NASA'nın danışmanı Alan Ladwig, "tek başına teknik yeterliliğe sahip olmak bir şey ifade etmez."

O halde irade ve mantık sağlanabilecek mi? İşin mantık kısmı daha kolay: Mars'a bir aracı göndermek, elektronik, bilgisayar ve mühendislik alanlarında kaçınılmaz olarak bir çıkış açacak. Bu deneyim bize Mars'ta bir zamanlar hayat olup olmadığını keşfetmemiz için bir şans verecek ve galakside olması muhtemel diğerlerinin de düşündüğü "Yalnız mıyız?" sorusu ile ilgili olasılıkları daha iyi hesaplamamızı sağlayaca-

cak. Mars'ta bir koloni oluşturmak, Dünya'da yaşama son verecek bir asteroid ya da kuyruklu yıldızın saptanması halinde kaçacak bir yerimizin olmasını sağlayacak. İradeyi sağlamak ise daha zor. Apollo uzay aracının yakıt tankını dolduran sıvı oksijen değil; soğuk savaştı. "Sovyetler Birliği dağıldığında, uzay programımız için temel nedeni yitirmiş olduk," diyor Meyer.

Uzay programında çığır açma vaatleri, Dünyalılar'ın Mars'a ulaşmasını sağlayacak denli yeterli itici güçler değil. Güdümleme içeriden gelmeli ve eğer gelirse bu, kaderimizi yıldızlarda arama isteğinden gelecek; görüşümüzün ve aklımızın soğuk savaşlarda değil bilimsel keşif alanında esin bulmasını sağlayacak. Mars'a ulaşmak, Dünya'dan ve sorunlarından kurtulmak değil; nerede yaşadığımız yerine neyi düşleyebileceğimizle sınırlı bir geleceğin kucaklanması anlamına gelmeli.

Michael Tennesen  
Newsweek, 25 Temmuz 1994  
Çeviri: Miyase Göktepe

**YAKIT ÜRETİMİ:** Astronotlar Dünya'dan ayrılmadan onsekiz ay önce sıvı hidrojen ve nükleer güçle çalışan bir yakıt sentez aracı taşıyan insansız kapsül Mars'a iner. Yakıt sentez aracı, Mars atmosferindeki karbondioksidi alıp, hidrojenle birleştirerek metan ve su üretir. Metan ve oksijen sıvı forma dönüştürülerek, dönüşte kullanılacak yakıt olarak depolanır.



**4. MARS YÖRÜNGESİNE GİRİŞ:** Kapsül yavaşlamalı ve Mars çevresinde bir yörüngeye girmelidir. Eğer doğru açıyla girmezse, Mars atmosferinden seker.

**3. UZAYDA GİRİŞ ALIŞI:** Motor ve kapsül yaklaşık 2 km. uzunluğunda bir bağla birbirlerine bağlanırlar. Bunlar birbirleri çevresinde dönerek kemik kaybını ve uzay yolculuğundan kaynaklanan fizyolojik tehlikeleri azaltacak yapay bir çekim yaratırlar. Öldürücü güneş ışınları daha büyük bir tehlikedir. Korunmasız bir astronotü kızartabilirler. Mürettebat, birkaç saat boyunca su kalkanlı bir rüzgâr şifanında korunmalıdır.

**2. DÜNYA YÖRÜNGESİNE GİRİŞ:** Üçüncü motor devreye girerek geminin Dünya'ya çekim alanından çıkmasını sağlar ve Mars'a olan yolculuk başlamış olur.

**1. DÜNYA'DAN AYRILMA EKİM 2010:** Mars ve Dünya aynı hizaya geldiklerinde bir aralık oluşur. 6 astronotlu bir uzay kapsülü içinde alıkan Dünya yörüngesine götürmek üzere 3 motorundan ikisi ateşlenmiş olan bir roket, Cape Canaveral uzay üssünden havalandır.

**5. YERDE GÜVENLİ İKİ:** 2010 yılı Nisan'ında kapsül, Mars atmosferinin gamiyi yavaşlatarak ölümcül bir etkiyi önleyecek kadar kalın olduğu yerden inise geçer.

**6. KALANININ GEZİNGESİNE GİRİŞ:** Mars'ta keşfedilen astronotlar, herhangi bir krizle Dünya'ya yardım olmaksızın başa çıkamaz durumdadırlar. Yalnızca mesajları Dünya'ya ulaşma 20 dakika sürer, bir yardım ekibine gönderilmesi düşünülemez bile.

**7. MARS'A AYRILMA:** 2011 yılının Ekim ayında Mars'ta Dünya'ya yine aynı hizaya gelirler. Astronotlar Mars'a yakıt üretmek için gönderilen insansız modüllerin bir parçası olarak gelen araç binerler. Aracı, onları güvenli Mars'a çevresindeki yörüngeye taşıy.

**8. İVE DÖNÜŞ:** Yörüngede astronotlar, yeni yasama balmileri ve onları 2012 Nisan'ında eve ulaştıracak yakıtla beklemekte olan dönüş aracı ile buluşurlar.

