



Yaşamın Sırları Salda Gölü'nde mi? Mars 2020'den Beklentiler

Prof. Dr. Nurgül Balcı
İTÜ Maden Fakültesi
Jeoloji Bölümü

“ Sınırlı kaynaklarla Mars yüzeyinde robotik araçlarla doğru ve yeterli örnek toplamak oldukça zor ve zaman aldığı günümüzde, Salda Gölü'nden elde edileceğimiz bu veriler ile Mars 2020 aracının hangi jeolojik ortama gitmesi, olası biyoizlerin nerelerde olabileceği ve ne tür örnekleri elde etmesi gerektiği sorularına yanıt bulmayı amaçlıyoruz... ”

İnsanoğlu var olduğundan beri en çok nereden geldiğini merak etmiş. Bu merakla, gökyüzünü inceleyen ilk bilim insanları yıldızları, gezegenleri ve uydularını keşfetmişler. Artarak devam eden merak ve teknolojik gelişme bizi artık gezegenlerin kapısına kadar getirdi. Kopernik, Galileo, Kepler gibi dahi gök bilimcilerin bizlere şaşkınlıkla değil, bir zamanlar gerçekleşeceğini düşündükleri için, hayranlıkla baktıklarına eminim. Bugünkü bilgilerimize göre, Yerküre yaşamı destekleyen tek gezegen. Yerküre dışında yaşam arayışları, bilim insanlarını, ilk gök bilimcileri dahi, Güneş sistemindeki Mars'a yönlendirdi. Peki neden Mars? Çünkü ilk bakışta Mars birçok açıdan Yerküre'ye benziyor. Kutupları buzullar ile kaplı kızıl gezegende gelişen müthiş toz fırtınaları mevsimsel değişimleri vurgulamakta. Daha da önemlisi günleri bizinkine benzer (24,6 saat, Mars Günü "sol" olarak adlandırılıyor). Ayrıca yüzeyini görebildiğimiz en yakın



**Salda Gölü'nü model alarak,
Mars'ta geçmişte var olduğu
düşünülen yaşamın, Jezero
Krateri'ndeki muhtemel
biyoizlerini deşifre etmeyi
planlıyoruz.**

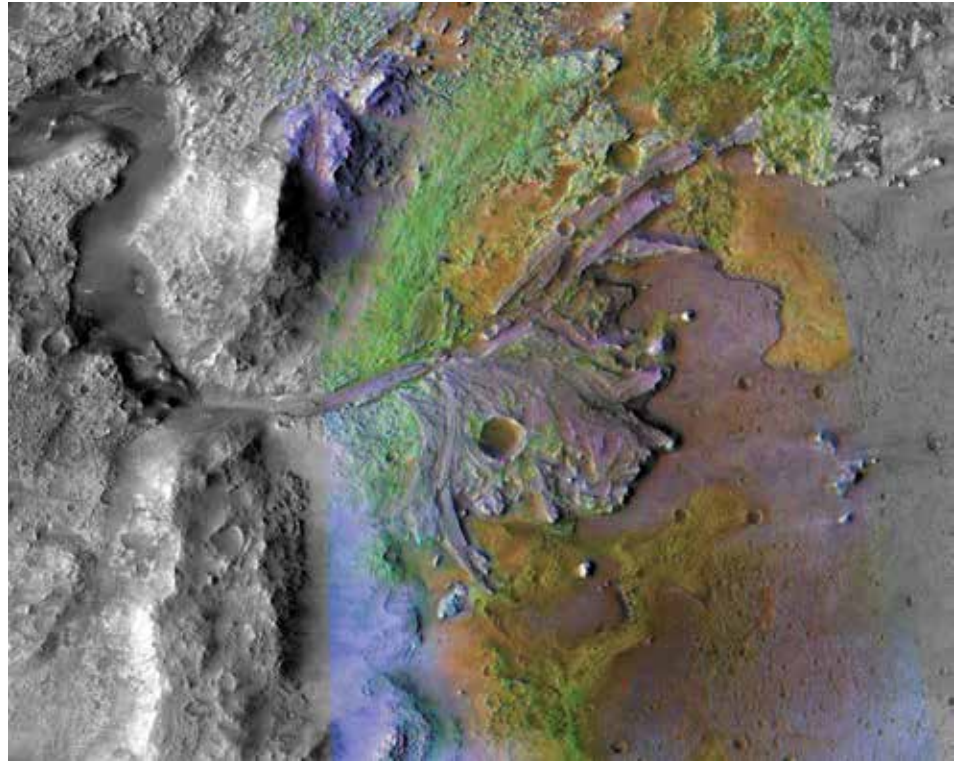
gezegen. Tüm bu gözlem ve daha sonra elde edilen veriler, yaşamın gelişmesi için en uygun gezegen olarak Mars'ı işaret etti.

Bugün için Mars'a gönderilen robotik misyonlarla, ki yedi adet gezegen hakkında önemli veriler elde edildi. Ocak 2004 tarihinde Mars'a inen "Spirit ve Opportunity" robotları gezegen hakkında çarpıcı bilimsel keşiflerde bulundu: Mars bir zamanlar su içeriyordu; mikrobiyal yaşam barındıracak koşullara da sahipti; tabii eğer yaşam geliştirse... Henüz ne geçmiş ne de güncel yaşam formları ile ilgili kanıt yoktur!

Bu bağlamda, NASA'nın Mars Keşif Programı'nın parçası olan Mars 2020 robotik misyonundan beklentiler büyük. Robotik misyonun ana ve öncelikli bilimsel hedefi, astrobiyolojinin anahtar soruları olan, Mars'ın tarihinde yaşam barındıran potansiyel alanlar ile geçmiş mikrobiyal yaşamın izlerini belirlemek. Tüm bu sorulara cevap, Mars 2020 aracı için iniş yeri olarak seçilen ve Mars yüzeyinde 3.8 milyar yıl önce var olan eski bir gölün kalıntılarını içeren "Jezero Krateri"nde aranacak.

Salda Gölü tam da burada devreye giriyor. Jezero Krateri'ne mineralojik ve kısmen de jeolojik benzerlik sergileyen Salda Gölü misyonunun amacına ulaşması için önemli veriler içeriyor olabilir. Salda Gölü'nde bulunan yüksek magnezyum içerikli sulu karbonatlı kayaların (hidromanyezit minerali) son yıllarda uzay ve gezegen temelli yapılan çalışmalarla Mars'ta Jezero Krateri'nde bulunması, Salda Gölü'nde süregelen su-kayaç etkileşimi ile daha da önemlisi gölde gelişen yaşam formlarının bir zamanlar gezegeninde de olabileceği fikrini doğurdu.

Bu aslında şu demek: Bugün İstanbul'un Sarıyer ilçesinde yaşam varsa, aşağı yukarı aynı çevresel koşullara sahip başka ilçelerde de neden yaşam olmasın! Tam tersi soru da mümkün, neden yaşam yok? Her iki yaklaşım da, büyük soru hakkında önemli ipuçları verecek.



Mars'ın geçmişi Salda Gölü'nde mi gizli?

Buradan hareketle araştırmamızda asıl ortaya çıkarmaya çalıştığımız konu; Salda Gölü'nde bugün gelişen mikrobiyal yaşam formlarının benzer çevresel özelliklere sahip Jezero Krateri'nde de bir zamanlar var olup olmadığı, yani Salda Gölü Mars'ın geçmişi yansıtır mı? Di-

ğer bir deyişle, Mars'ın geçmişi ("bebeklik-çocukluk-gençlik" yılları) Salda Gölü'nde mi gizli? Mars'ın erken dönemlerinde (Noachian zaman aralığı, ~4.5 to 3.7 My) Mars yüzeyinin suyla kaplı olduğuna dair önemli veriler var. Bu da Mars'ın en azından o dönem süresince mikrobiyal ölçekte yaşamı destekleyecek koşullara sahip olduğunu öneriyor. Eğer



California Üniversitesi Yer Bilimleri Bölümü'nden Prof. Dr. Timothy Lyons ve doktora öğrencisi Christopher Tino ile yeni bir proje çalışmasına başlıyoruz. Bu projede amacımız göldeki N (azot) döngüsünü ortaya çıkarmak.

alanların tespiti için önemli ipuçları içerebilir. Karnabahar yapısı ile dikkat çeken ve kimi zaman metrelerce uzunluğa ulaşan bu oluşumlar; ortamdaki mikrobiyal faaliyetlerin en tipik ürünüdür. Yerkürenin en eski oluşumu belki de "vatandaşı" diyebileceğimiz bu yapılar Mars'ın da en eski vatandaşı olabilir. Bunu araştırmalarımız ortaya koyacak.

Bu projeye ek olarak California Üniversitesi Yer Bilimleri Bölümü'nden Prof. Dr. Timothy Lyons ve doktora öğrencisi Christopher Tino ile yeni bir proje çalışmasına başlıyoruz. Bu projede amacımız göldeki N (azot) döngüsünü ortaya çıkarmak. Bilindiği üzere azot da yaşamın temel taşı. Ağırlıklı su kolunu üzerinde yapmayı planladığımız bu araştırma ile ilk defa gölde gelişen anoksiya ve N döngüsüne olan etkisini ortaya koyarak; bu süreçlerin N izotopları üzerinde yazılıp yazılmadığı yani biyoiz potansiyeli taşıyıp taşımadığını anlamak istiyoruz.

Sınırlı kaynaklarla Mars yüzeyinde robotik araçlarla doğru ve yeterli örnek toplamak oldukça zor ve zaman aldığı günümüzde, Salda Gölü'nden elde edileceğimiz bu veriler ile Mars 2020 aracının hangi jeolojik ortama gitmesi, olası biyoizlerin nerelerde olabileceği ve ne tür örnekleri elde etmesi gerektiği sorularına yanıt bulmayı amaçlıyoruz. Mars 2020 aracının bilimsel yol haritasına katkı koymayı hedefliyoruz.

Araştırmalarımızdan elde ettiğimiz verilerin yeni bilimsel sorulara zemin hazırlayacağı kesin. Dünya'da bu sorulara cevap saklayan ender yerlerden bir olan Salda Gölü'nün korunması için gerekli bürokratik işlemlerin artarak devam etmesi, yeni projeler için (örn., su kolunu monitörü) kaynak sağlanması yalnızca ülkemizin bilimsel camiası için değil tüm dünya (tabii Mars) için önem arz etmekte.

Kim bilir, bu araştırmalarla insanoğlunun merak ettiği en gizemli sorunun cevabına ulaşmak için kapıları aralıyor olabiliriz.

bir zamanlar yaşam geliştirse izlerini nerede aramalıyız?

Purdue Üniversitesi Yer ve Gezegen Bilimleri Bölümü'nden Mars 2020 misyonunda görevli Dr. Briony Horgan, doktora öğrencisi Bradley Garczynski ile İTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümünden öğrencim Araş. Gör. Yağmur Güneş ile birlikte devam eden TÜBİTAK ve İTÜ destekli projede, amacımız Salda Gölü'ndeki özellikle mikrobiyal etkilerle oluşan organo-sedimanter sulu magnezyum karbonat içerikli stromatolitlerin nasıl bir jeomikrobiyolojik dinamik içinde oluştuklarını ortaya koyarak, biyoiz barındıracak potansiyel alan-

ları belirlemek. Diğer bir deyişle, Salda Gölü'nü model alarak, Mars'ta geçmişte var olduğu düşünülen yaşamın, Jezero Krateri'ndeki muhtemel biyoizlerini deşifre etmeyi planlıyoruz.

İlksel sonuçlar ortaya çıkmaya başladı. Elde edilen verilerle, gölde oluşan magnezyum içerikli stromatolitlerin yaygın bilinenin aksine sadece siyanobakteriler tarafından değil mikrobiyal konsorsiyum (ışık-fotosentetik ve organik karbon-heterotrofik temelli) sonucu geliştiğini ilk defa ortaya koyduk. Bu, magnezyumca zengin beyaz karbonatlı stromatolitler, kızıl gezegende yaşam barındıracak