



Dünyada ve uydularda yaşam

Serbest Kürsü, Dünya Gazetesi

21 Ağustos 2021 Cumartesi

Prof. Dr. Fevzi YILMAZ - Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi

Geçen asrın ikinci yarısında Ay çalışmaları çok önemsenmişti ve yaşamın izlerini bulma adına faaliyetler yürütüldü. 20 Temmuz 1969'da Ay'a ilk ayak basan insan olan Neil Armstrong, ıssız uydudan dünyaya kaya parçaları getirdi ve Ay'ın bir dönem yaşamı destekleyecek elverişli koşullara sahip olabileceği ortaya kondu. 2000 yılı başında Mars programları yapıldı, Opportunity ve Spirit uzay araçları ile incelemeler gerçekleştirildi. Mars'ın özellikle iklimi ve jeolojisi yanında yaşam olup olmadığı su mevcudiyeti bağlamında araştırıldı. Günümüzde, Mars yanında Jüpiter uydusu Europa ve Satürn uydusu Titan programları yürütülmekte, su varlığı ve varsa geçmişte kalan yaşam izleri araştırılmaktadır. Yerküremiz gerçeği referans alınırrsa, milyarlarca yıl süren gezegenlerin ve uyduların jeolojik oluşumları sırasında/sonrasında muhtelif evrelerde farklı türlerin varlıkları olabilmektedir. 5 milyar yıllık yaşa sahip olduğu düşünülen gezegenimizde başlangıçta hiç canlılar yoktu, birkaç milyar yıl sonra bitkiler, mantarlar ve bakteriler yardımıyla atmosfer temizlendi. Atmosferimiz oksijenle zenginleşirken bitkilerin besini olan karbonun havadan yutumu da gerçekleşti. 0,5 milyar yıllık cansız dönemi (hücre ve bakteri yok) takiben dünyamız iki tür hayat bulgularına yataklık etmiştir. İlki oksijensiz yaşam (anoksik) ve halen aktif olan oksijenli (oksik) yaşamdır. Bu ikilem, yaşam izi olarak sadece oksijen ve suyun mevcudiyetinin ölçü alınamayacağını, başka yaşam ortamlarının da olabileceğini bize göstermektedir. Bu çalışmada dünyamız gerçekleri bağlamında gezegenlerde ve uydularda hayat ve canlılık ele alınacak ve süren tartışmalara değinilecektir.

Bilim insanları, okyanusların, karaların ve kıtaların oluşumunu takip eden 1,5 milyar yıllık dönemde oksijensiz anoksik ortamda yaşayan hücre, bakteri ve bir kısım organizmaların izine rastlamışlardır. Anoksik yaşamı takip eden yüzlerce milyon yıllık uzun bir sürede atmosferde oksijenlenmenin başladığı ve anoksik/oksik yaşam birlikteliği/geçişleri olduğu var sayılmıştır. Günümüzden 2,3 milyar yıl geriye doğru uzayan çok uzun süre boyunca yerkürede oksijenli (oksik) hayat egemen olmuştur. Bitkilerin yoğun olduğu bu dönemde su, klorofil ve ışık yaşamın ana unsuru olmuştur. Bitkilerin, algların ve bakterilerin üstüne düşen güneş ışığı klorofili kullanır ve fotosentez işlemi ile güneşin enerjisi bitkinin karbon-hidrat gövdesine geçer. Bu işlem, suyun parçalanmasını sağlar ve oksijen gazı yan ürün olarak üretilir. Biyolojide görülen en önemli dönüm noktası anoksikten, oksik düzene geçmek olmuştur. Bu noktadan sonra yer kürede ilk insan varlığı için en az 2 milyar yılın daha geçmesi gerekmiştir. Anoksik fotosentezde su yerine hidrojen ve kükürt elektron sağlayıcı olur. %20-21 atmosferik oksijen oksik yaşamı anoksik yaşamın önüne geçirmiş ve canlılığın hakim unsuru yapmıştır. Yerkabuğunun madencilik işlemine uygun bölümünde %4 oranında bulunan demir, atmosferimizdeki oksijen birikimine önemli ölçüde katkı sağlar. Çöl tozları ile taşınımaya uğrayan demir yüklü partiküller okyanusları besler. 2 elektron kaybetmiş Ferrus demir (+2 değerlikli), 3 elektron kaybetmiş Ferrik demire (+3 değerlikli) dönüşür. Bunun sonucu olarak okyanustan atmosfere hızlı bir oksijen difüzyonu ve toplanması görülür. Bu süreçler olmasaydı zincirleme ilişki çökecek ve canlı yaşam sonlanacaktı.

Kısaca yeryüzünde canlılık üç şeye bağlıdır: (1) suyun parçalanmasıyla oluşan oksijen; (2) suyu parçalayacak bir emzim (katalizör) ve (3) bozulmamış ozon tabakasıdır.

Evrende bugün bilinen 4000'i aşkın uydunun atmosfer kimyası ve yüzey topoğrafyası merak uyandırmakta ve canlılığın mevcudiyeti adına araştırılmaktadır. ABD, Europa ve Titan'ı yaşam araştırmaları için hedefine yerleştirmiştir. Uzay araçlarıyla incelenen Titan uydusundaki metan esaslı biyoloji ile Europa'da görülen hücresel organizma yapıları canlılığın izi olarak kabul edilmiştir. Titan yüzeyi buzlu yapıdadır ve yüzey sıcaklığı -179 0C'dir. Bu gezegen yüzeyinde metan ve etan gölü vardır. Opportunity, Spirit ve Curiosity adlı araçlar Mars'ta mikrop benzeri canlıların izlerini aramış ve bulgular bu gezegenin canlı organizmaların gelişmesine uygun olabileceğini ortaya çıkarmıştır. Perseverance'in, bugünlerde Mars'ta yürütmekte olduğu incelemeler ve dünyaya göndereceği fotoğraflar merakla beklenmektedir.

Su-oksijen dünya esaslı yaşamın ana unsurlarıdır. Diğer gezegenlerde ve uydularda başka sıvı ve gaz, yaşamın ana unsuru olabilir mi? Hidro-karbon kısaca petrol içeren canlı varlığından söz edilebilir mi? Bir zamanlar yerkürede yaşanan anoksik canlılık bize bu kapıyı "evet" cevabı ile açmaktadır. Nasa'nın resmi olmayan yaşam tanımı, "Kendi kendini sürdürülebilir kılan kimyasal sistem canlılığa işaret eder." şeklindedir. Nasa uzmanları Darwin evrimine sahip olmayı diğer bir şart olarak görmüşlerdir. Bir kısım Astrobiyolojistler buna karşılık biyolojik öğrenmeyi ve moleküler ölçü üstü davranışları öne çıkarmışlardır. Evrensel anlamda yaşam lyfe ile tanımlanırsa, dünya esaslı yaşam alt grubu gösteren life ile tanımlanabilir. Lyfe'nin 4 kriteri: Canlı, üniform yapısı için enerjiyi çevresinden alır; büyüme üsteldir (kopyalama gibi); o yapısal kararlılığını korumak için değişen çevre koşullarına kendini ayarlar ve yaşadığı çevre ile ilgili bilgileri öğrenir ve hatırlar. Sonuç olarak, dünya dışı gezegenlerin ve uyduların biyokimyası nasıldır? sorusu yanında "Canlılık nedir?" sorusu da tartışılmakta ve cevap aranmaktadır.