

Kültür Mantarı

Kartal Anadolu İmam Hatip Lisesi Bilim Dergisi | Sayı: 8

ASTROBİYOLOJİ

Uzay Genleri
Astrobiyolojinin Teknolojiyle İmtihanı
Nasıl Dünya Olunur?

Matematiksel
Biyoloji | 12

Karbon
Şovenizmi | 24

Nobel Tıp
Ödülü | 52



Kültür Mantarı

Agaricus bisporus, Türkiye’de en çok bilinen ve kültür mantarı olarak adlandırılan bir mantar türü. Diğer adı da şapkalı mantarlardır. Bu mantarlar eşeyli veya eşeysiz “sporlar” oluşturarak ürerler. Şapkalı mantarların doğal ortamda yetişen türlerinin bir bölümü görüntü ve tat olarak güzel görünse de insanların ölümüne neden olacak güçlü zehirlere sahiptir. Bu tür mantarların bilinçsizce tüketimi insan hayatını tehlikeye sokmaktadır. Fakat mutasyona uğramamış kaynağı belli sporlar kullanılarak ideal ortamlarda yetiştirilen kültür mantarlarında ise böyle bir risk bulunmadığı için mantarseverler tarafından daha çok tercih edilmektedir. Tıpkı bizim kültür mantarımız gibi. Hem bilimsel bilgi bakımından besin değeri yüksek, hem de keyifli :)



Kültür Mantarı

Kültür Mantarı

Kartal Anadolu İmam Hatip Lisesi

Bilim Dergisi

Yıl: 2019-2020

Sayı: 8

KAIHL Adına Sahibi:

Mithat TEKÇAM

Yayın Danışma Kurulu:

Ahmet ERCAN

Genel Yayın Yönetmeni:

Levent DÖKME

Dr. Birkan AÇIKGÖZ

Dr. Sibel İNAN

Sevil AŞKIN

Birsen ARISAN

Yayın Kurulu:

Mustafa ÖZGÖR

Ahmet Mete TANRIVERDİ

Sude DEMİRCİ

Grafik Tasarım/ Kapak:

Mustafa ÖZGÖR

İletişim:

Kartal Anadolu İmam Hatip Lisesi

0216 387 1544

kulturmantaridergisi@gmail.com



BAŞLARKEN

Türk eğitim sisteminin öncü ve önder okulu Kartal Anadolu İmam Hatip Lisesi, eğitim kalitesi, toplumsal talepleri karşılamadaki başarısıyla Türkiye'nin lider okullarından biridir. Okulumuz akademik başarılarını sosyal, kültürel ve sportif alanlardaki faaliyetlerle tamamlamaktadır. Her alanda özgün çalışmalarına imza atan Kartal AİHL, okul dergiciliğinde de bu farkını ortaya koymaktadır.

'Her dergi bir okuldur' felsefemizin beklentileri arttıran bir yönü olduğunun farkındayız. Hem kaliteyi hem çeşitliliği sağlayan vizyona sahip Kartal AİHL' de on dergi, fanzinler ve kitaplar çıkması kimseyi şaşırtmamaktadır. Kemiyet ve keyfiyet dengesini gözeterek her derginin bir atölye gibi çalıştığı okulumuzda, hem üründen hem süreçten kazanımlar elde ederken aynı zamanda öğrencilerin algı, beklenti, ilgi ve ihtiyaçlarını da tanımış oluyoruz.

Seherle yola çıkanlar, ilahiyat alanında AZADE'yi, Edebiyatta SEHER'i, felsefede MAVİ ELMA'yi, İngilizcede WINGS'i, Arapçada CELALE'yi fen bilimlerinde KÜLTÜR MANTARI'ni, tarihte SİLUET'i, sanatta KIRK TİLKI'yi, bilim kurgu ve fantastikte GEÇİT'i, uluslararası programlarda BELLEK'i ve fanzinlerimizi çıkarıyor.

Cemil Meriç "Dergiler hür tefekkürün kalesidir" der. Özgün eserlerin özgür düşünmekle ortaya konulabileceğini, yeni duyguların yeni ufuklar getirerek, insana yeni boyutlar kazandıracağını vurgulayan bu cümle, bize Kartal AİHL dergilerinin bağımsız ve yenilikçi, sağlam görüşlerin sergilendiği bir zemine oturması gerektiğini işaret eder. Dergilerde böyle bir yapılanmanın gerçekleşmesi de ancak aynı idealleri paylaşan, dünyayı, insanı, yaşadığı coğrafyayı ve çağı aynı doğrultuda algılayan fakat aynı zamanda da yeni projeler, hayaller geliştirebilen insanların bir araya gelmesiyle mümkündür. 1989 yılında başlayan bu masalın farklı kapakları arasında sayısız yazara, çizere, şaire, düşünüre, filozofa, haberciye ve kahramana rastlıyoruz. Bu masal kahramanlarına da şükranlarımı sunuyorum.

Kurulduğumuz günden beri bir vizyon, bir ideal çerçevesinde ilerlemeyi kendimize şiar edindik. Felsefemiz öğrenciyeye alanlar açıp, yaparak öğrenmenin yöntemlerini geliştirmek. Okulu ekole dönüştürüp, kendine özgü bir Kartal Anadolu İmam Hatip Lisesi modeli oluşturmak ve buna uygun ürünler vermek. Aslında 30 yılı biraz geçmiş yaşımızla genç bir okul sayılırız. Bilinir ki ekol oluşturmak öyle hemen olmaz. Ekol dediğimiz olgu, birikim ile gerçekleşir ve oluşması on yıllar sürer. Bilinçli eğitim veren her sistemin, mutlaka bir 'model insan' projesi vardır. Kartal Anadolu İmam Hatip Lisesi olarak eğitim stratejimizi bu model insanı ortaya çıkarabilmek yönünde belirlemeye çalışıyoruz. 'Her dergi bir okuldur' derken de 'dergi okulu' ile Kartal Anadolu İmam Hatip Lisesi ekolünü destekliyoruz aslında.

Kartal Anadolu İmam Hatip Lisesi, öğrencilerini kendi eğitim felsefesinin tam merkezine yerleştirerek sosyal faaliyetler, akademik süreçler, uluslararası proje ve etkinliklerle Türkiye'ye öncü, dünyaya örnek bir nesil hedeflemektedir. Yarının Türkiye'sinde bu sıralarda ufuk ve donanım kazanmış öğrencilerimizin olacağını ümit ediyorum.

Kartal AİHL'de dergicilikten önce kitaba ve okumaya önem veriliyor. Öğrencilerimiz dolarak taşıyorlar. Okul yerleşkemizin girişinde üç katlı müstakil olarak inşa ettiğimiz kütüphanemiz alanında da öncü olma özelliği taşıyor. Özgün mimarisinin yanı sıra, geniş kitap hacmi, teknolojik alt yapısı, okuma ve çalışma alanlarıyla Harikulade İşler Şatomuzun nadide bir parçası.

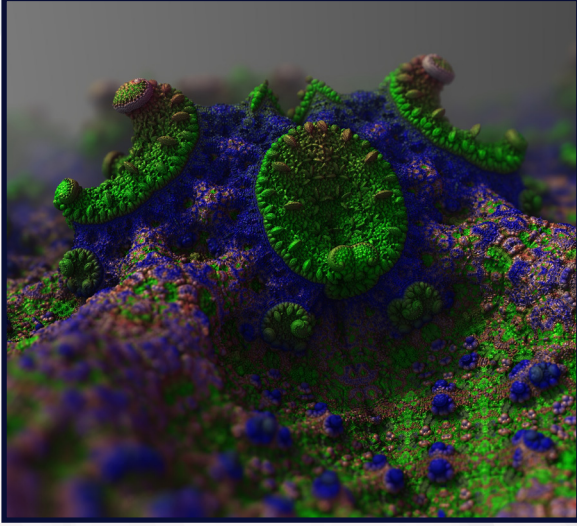
Kütüphanemizin imkânlarıyla, seçkin eğitim kadromuzun rehberliğiyle, öznesi olduğu eğitim programlarımızla yetişen bu nesil bugün olduğu gibi yarın da inşallah güzel eserlere imza atacak. Okuduğu kadar dolu ve konuştuğu kadar hazırlıklı olan öğrencilerimizin yazdıklarıyla olgunlaşması en büyük dileğimizdir.

Gayret biz kulların vazifesi, tevfik Yüce Yaradan'ın lütüf-u keremidir.

Mithat TEKÇAM

Kartal Anadolu İmam Hatip Lisesi Müdürü

İçindekiler



12

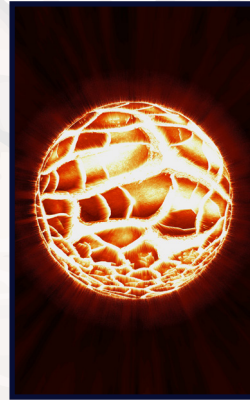
Matematiksel Biyoloji Adem Eren UYANIK

Matematik ve biyoloji yan yana düşünülmesi zor olan iki kavramdır. Biyoloji çoğunlukla ezbere dayalı bir bilimken, matematik ne işe yaradığı bilinmeyen bir sürü teoremlerin yer aldığı sayısal bir bilimdir(?). Ama gel gör ki dağ dağa kavuşamıyor, bu iki bilim birbirine kavuşuyor.

18

Astrobiyolojiye Genel Bakış Saltuk FARSAK-Enes AFŞAR

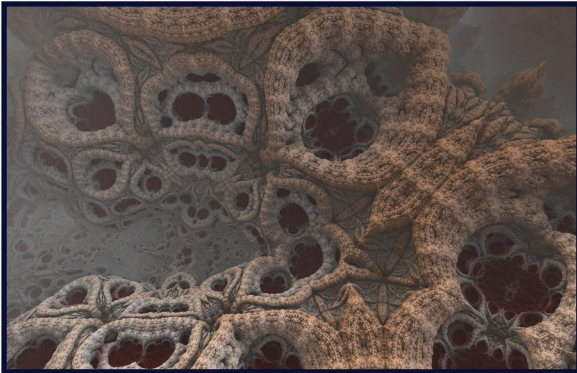
“Evrendeki tek yaşam biçimi biz miyiz ve tek yaşam formu karbon temelli mi olmak zorunda?”



20

Yeşeren Bir Alev Topu Mustafa ÖZGÖR

Nereye mi gidiyoruz? 4,6 milyar yıl öncesine. Evet, doğru bildiniz. Dünya'nın oluştuğu tarihe!



24

Karbon Şovenizmi ve Yaşam Formları Emre Berkay GÜNTEKİN

Karbondan oluştuğumuz, oksijen soluyoruz ve su içiyoruz. Peki, yapı taşlarımızı oluşturan bu maddeler sayesinde canlılık nasıl meydana geldi?

6

Kültür Bülten

54

Bil-Bul



26

The Red Planet: Mars *Muhammed İkbal AKAN*

İnsanoğlunu Mars'a çeken Şey her zaman bilinmeyi keşfetme, yeni hudutları bulma isteğidir. Bilimsel nedenleri ise "Yaşam arayışı" "Mars'ın yzeyini ve evrimini anlama" ve "İnsanlığın ilerlemesini sağlamaktır".

31

Astronotluğun Birtakım Zorlukları *Sude DEMİRCİ*

Uzaya çıkan astronotların fiziksel gürnümünde veya vucudunda farklılaşma olması sizce m¼mk¼n m¼?



8

KAIHL Projeler



32

Sıradan Bir Süpernovanın Sıradışı Tarihi

Verda DEMİR

Süpernova patlamaları sonucunda Güneş'in ömür boyu yayabileceğinden daha fazla enerji salınımı meydana gelir ve bu patlamalar Güneş'in yüz katı kadar parlak olurlar.

36

Uzay Genleri

Ahmet Mete TANRIVERDİ

Değişen DNA yapısına, uzaydaki varlığın genlerinde meydana gelen farklılaşmaya 'uzay genleri' adını veren araştırmacılar tarafından astronotun metabolizması, bağışıklık sistemi ve hücre yapısının uzay yolculuğu ile değişti belirlendi.



42

Astronotun Bir Günü

Sevde KOÇYİĞİT

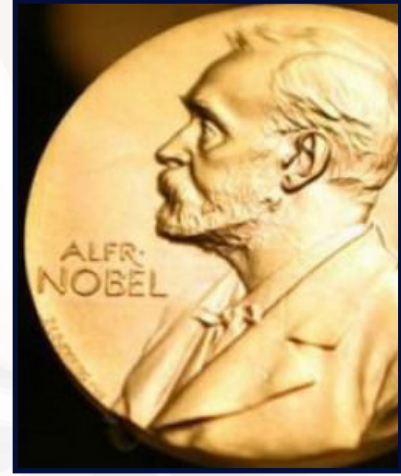
Alarmin sesiyle gözümü açtım. Bana ve uykuma ayrılan sekiz saatlik sürenin sonuna gelmiştim. Gözümü açar açmaz ilk düşündüğüm şey, şu an gündüz mü yoksa gece mi olduğu sorusu oldu.



44

Astrobiyolojinin Teknolojiyle İmtihanı Asude Reyyan ÖZDEMİR

İnsanoğlu var olduğu günden bu yana canlılık emaresi gösteren varlıklara karşı merak içindedir. Bu merakın sistematikleşerek giderilmesiyle oluşan biyoloji biliminde zamanın gereksinimlerine göre şekillenen alt disiplinler ortaya çıkmaktadır.



46

Nasıl Dünya Olunur? Mustafa ÖZGÖR

Dünya'yı diğer gezegenlerden farklı kılan ve bizler için yaşanılabilir halde olmasını sağlayan birçok farklı etmen var. Ancak su, atmosfer, enerji, manyetik alan ve Dünya'nın mevcut bulunduğu fiziki konum bunlardan en hayati önem taşıyanları.

52

Nobel Tıp Ödülü Meryem UYAYER Zeynep YEDİYILDIZ

Geçtiğimiz sene, James P. Allison ve Tasuku Honjo, "negatif bağışıklık düzenlemesinin inhibisyonu ile kanser terapisi" adlı çalışmaları ile 2018 Nobel Tıp Ödülü'ne layık görüldüler.

KÜLTÜR BÜLTEN

Kartal Anadolu İmam Hatip Lisesi Bilim Dergisi



SÜRDÜRÜLEBİLİR İNSANLIK ÇALIŞTAYI

Bilim komitesi "Sürdürülebilir İnsanlık" teması bağlamında insanoğlunun gelecek yüzyılda nerede, nasıl, hangi koşullar altında yaşayacağını inceleme amacıyla harekete geçti. Komite amacını; insanlarda farkındalık oluşturmak ve uzaya olan merakı teşvik etmek, varolan düzenin işleyişi hakkında bilgi edinmek ve uzayda var olabilecek muhtemel yaşam ile ilgili sorular sormak, olarak belirledi.

Üç gün boyunca "Dünya-Uzay Üssü-Mars" başlıkları altında komite içerisinde çeşitli tartışmalar yapıldı. Dünya'yı yaşanılabilir kılan etkenlerin konuşulması ile başlayan komite, felaket senaryoları üzerindeki beyin fırtınasıyla devam etti. İnsanın biyolojik ihtiyaçları konuşulduktan sonra geleceğe yönelik tahminlerde bulunuldu. Çalıştay her oturum sonunda düzenlenen raporların bildiri haline çevrilmesi ile sona erdi.



DAMLA BALIĞI

Damla balığı, yapılan bazı oylamalar sonucu dünyanın en çirkin hayvani seçilmiştir. Damla balığı Avustralya'nın güneydoğusundaki adalarda ve Tazmanya civarında okyanusun derinlerinde yaşamaktadır. İstakoz ve yengeç ile beslenmektedir. Nesli tükenen hayvanlar arasında yer almaktadır.



GEODUCK

Geoduck deniz diplerinde yaşayan bir midye türüdür. 20 cm'ye kadar uzayabilen yumuşak ve esnek bir yapıya sahiptir. Dünya üzerinde garip hayvanlardan biridir. Deniz canlıları arasında en uzun ömre sahip olan bir türdür. 168 yıla kadar yaşayabilmektedir. Geoduck Kanadalı balıkçılar tarafından pazarlama yapılmaktadır.



Çalıştay için yayınlanan Bilim Komitesi Rehberi'ni görmek için kodu okutunuz.

KÜLTÜR MANTARI

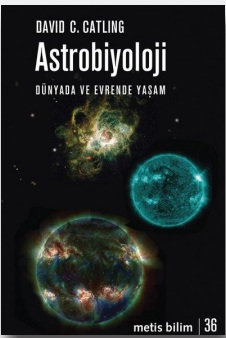
İLGİNÇ BİLGİLER



“ DÜNYANIN EN BÜYÜK ÇİÇEĞİ! ”

Güney Asya ülkelerinden Barneo Adalarında ve Tayland'ın güneyinde rastlanılabilen *Rafflesia Arnoldii* dünyanın en büyük çiçeği olarak bilinmektedir. Ağırlığı 11 kilograma kadar çıkabilen bu bitkinin ömrü sadece iki haftadır. Çok nadir görülen bir çiçek türüdür. *Rafflesia* tohumu

olmayan bir bitki olduğu için ağaçların köklerinde bulunan yeterli ısı ve su bulunduğu oluşabilmektedir. Ayrıca kökü ve yaprağı da bulunmamaktadır. Endonezyalılar bazı zamanlarda kötü koktuğu için ceset çiçeği olarak da adlandırmaktadırlar.

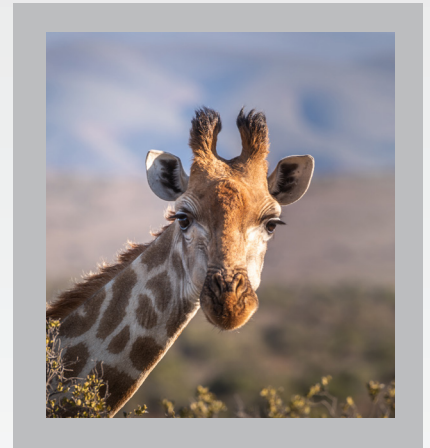
ASTROBİYOLOJİ
KAYNAKLARI

Dünyada yaşamı ortaya çıkaran koşullar nelerdi? Yaşam hangi ilkeler temelinde gelişti? Gezegenimiz mevcut haline erişmeden önce nasıl evrelerden geçti? Kitleli yok oluşlara hangi olaylar yol açtı? Dünyamızı nasıl bir gelecek bekliyor? Gezegenler nasıl oluştu? gibi sorulara cevap arayan ve aynı zamanda kendisi de bir astrobiyolog olan David Catling'in kaleminden kapsamlı bir çalışmayı bu kitapta bulabileceksiniz.



Marc Kaufman tarafından kaleme alınmış bu kitap astrobiyoloji araştırmak isteyenlere başlangıç için gayet makul bir kaynak olma özelliğini taşıyor. Bilimsel gerçekler ve verilerle donatılmış bu kitap aynı zamanda öyküleyici anlatımı sayesinde okuyucuyu kendisine bağlıyor ve astrobiyoloji bağlamında bilimsel araştırmanın felsefi zorluklarına da değinmiş oluyor. Astrobiyoloji konusundaki doyuruculuğunun yanı sıra teknik kalitesiyle okunmaya değer bir kitap.

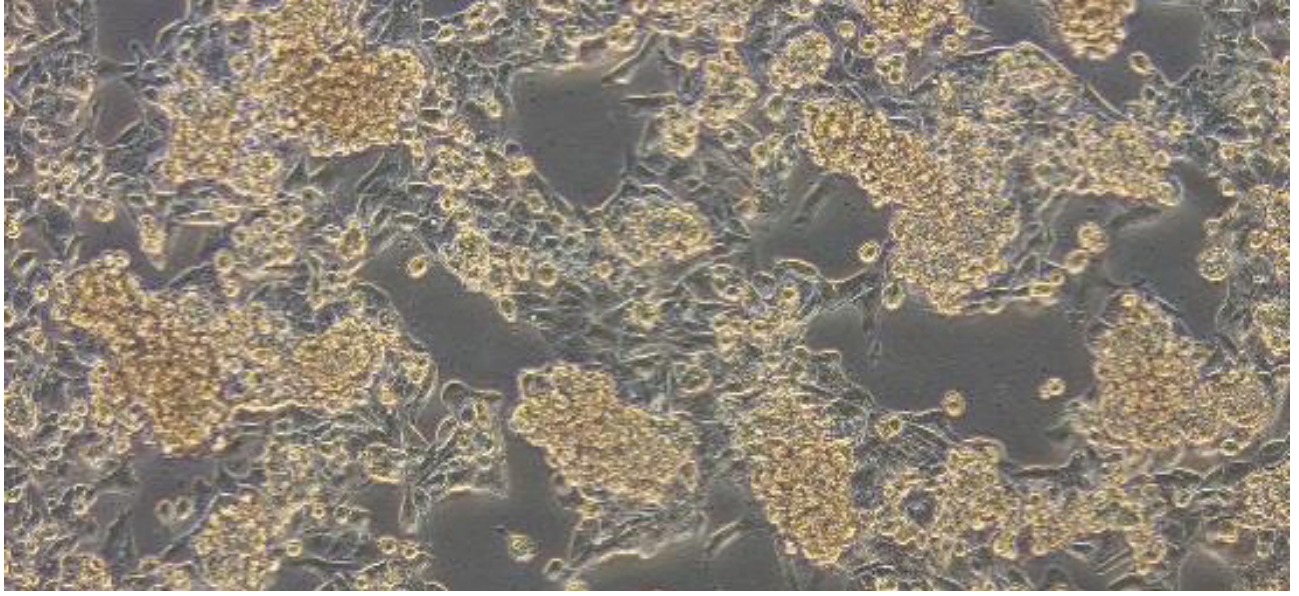
ZÜRAFALAR



Zürafalar susuzluğa develerden daha uzun süre dayanabilme kabiliyetine sahiptirler. Yetişkin bir zürafa su içmeden haftalarca yaşayabilir ve su içtiğinde tel seferde 45 litreye kadar su içebilme yeteneği onlarda bulunmaktadır.

Curcuma Longa ile *Zingiber Officinale* Bitki Özümlerinin Sinerjistik Etkisinin Hepatosellüler Karsinom Hücre Serisindeki (Hep-G2) Apoptotik Davranışlara pH-ROS Korelasyonu Açısından Etkisi

Fatma Betül KABADAŞ
Danışman Öğretmen: Sevil AŞKIN



Günümüz dünyasında, özellikle endüstrileşmiş toplumlarda kalıtsal faktörlerin yanı sıra fiziksel (ultraviyole ışınları, iyonize radyasyon gibi), kimyasal (tütün, asbestos, aflatoxin gibi karsinojenler) ve biyolojik (bakteriyel ve viral patojenler gibi) faktörler sonucu kanser hastalıklarında her geçen gün genel bir morbidite ve mortalite artışı görülmektedir. Kanser tüm dünyada ölüm nedenleri arasında ilk sıralarda yer al-

maktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 2018 yılı istatistiklerine göre, dünyada 9,6 milyon insan kanser nedeniyle ölmektedir. Kanser türleri arasında mortalite oranı yüksek olan karaciğer kanseri ise, Dünya Sağlık Örgütü 2018 yılı istatistiklerine göre, 782.000 insanın ölümüne neden olarak, dördüncü sırada yer almaktadır[1]. Hepatosellüler karsinoma (HCC) en sık görülen primer karaciğer malignitesidir ve dünya çapında kansere

bağlı ölümlerin en önde gelen nedenlerinden birisidir[2].

Vücudumuzdaki her hücre belli bir süre yaşar ve ömrünü tamamladığında ölür. Hücre ölümüyle hücre çoğalması arasında kontrollü bir denge vardır. Bu denge, işlevini yerine getiren hücrelerin kendi kendilerini yok etmesiyle (programlı bir mekanizma) yani apoptoz ile sağlanır. Hücre içi apoptoz, moleküler düzeyde sinyal yolları dizisi aktivasyonu,

gen-miRNA ekspresyonlarındaki değişim gibi birden fazla yolak üzerinden gerçekleşebilir. Günümüzde kanser tedavisinde kullanılan en yaygın yöntemlerden biri kemoterapidir. Kemoterapi (KT), kanser hücrelerini sitotoksik anti-neoplastik ajanlar kullanarak öldürmektedir. Bu yöntem, son bir asırdır kullanılıyor olmasına rağmen kanser tedavisinde yetersiz kalmaktadır. Çünkü sağlıklı hücre üzerinde toksik etki göstermeyen, kanser hücrelerini selektif olarak yok eden ya da kanser hücrelerinin gelişimini inhibe eden ilaçları geliştirmek oldukça zordur. Verilen ilaçlar, hücreler üzerinde toksik etki göstermenin ve kanser hücrelerinde apoptozu indüklemenin yanı sıra, aynı zamanda sağlıklı dokularda da oksidatif stres oluşturduğundan; ateroskleroz ve kardiyovasküler hastalıkların morbiditesini de ciddi oranda arttırmaktadır.

Hücrelerde oksidatif stres, moleküler düzeyde yüksek ROS (Radikal Oksijen Türleri) seviyeleri sonucu meydana gelir. ROS, hücre sinyalleşmesinde apoptoz ve gen ekspresyonları üzerinde rol oynayan oksijenden türetilmiş serbest radikalleri tanımlamak için kullanılan

bir terimdir[3]. Bu bağlamda DNA'nın hidroksil (OH⁻) iyonu gibi serbest radikaller tarafından kolaylıkla hasara uğratılmasının önüne geçmek için son yıllarda alternatif tıp üzerinde yapılan çalışmaların sayısı artmıştır.

Zingiberaceae familyasının önemli üyelerinden biri olan ve halk arasında "zerdeçal" olarak bilinen *Curcuma longa*; sarı çiçekli, büyük yapraklı, çok yıllık otsu bir bitkidir. Kurkumin ise *Curcuma longa*'nın rizomlarından elde edilen bir zerdeçal polifenolüdür. Kurkuminin; anti-inflamatuvar, düşük toksisite ve lipid düşürücü etkilerinin yanı sıra, HCC (Hepatosellüler Karsinoma) dahil olmak üzere birçok kanser çeşidinde anti-tümör etkiye sahip olduğu bildirilmiştir[6].

Zingiber officinale olarak bilinen zencefil ise, Zingiberaceae familyasına aittir ve anavatanı Güney Asya'dır. Dünya çapında baharat, bitkisel ilaç yapımında kullanılan zencefil; anti-enflamatuvar, antidiyabetik, antibakteriyel, antifungal, antikanser vs. gibi tıbbi özelliklerden sorumlu bir dizi kimyasal maddeye sahiptir. Bu bilgiler doğrultusunda

çalışmamızın temel amacı, zencefil ve zerdeçal bitki özütlerinin yardımcı maddelerle beraber buldukları etken maddelerinin, Hep-G2 hücre serisinin apoptozu üzerindeki etkisinin oksidatif stresle olan korelasyonunun incelenmesidir. Etken maddelerin anti-oksidan özellikleri, hücreli ve hücreless besiyeri ortamındaki OH⁻ seviyelerinin pH ölçümü ile analiz edilmiştir. Literatürde bu bitkilerin etken maddelerinin anti-oksidan özelliğinin bildirilmesine karşın, *Curcuma longa* ve *Zingiber officinale* özütlerinin bağımsız deney gruplarında ROS aktivitelerini artırarak oksidatif strese sebep olduğu gözlemlenmiş olup, Hep-G2 hücrelerinde apoptozun oksidatif stres yolağı üzerinden indüklenerek gerçekleştiği sonucuna varılmıştır. Ancak sinerjistik etkileri ROS aktivitelerinde farklılık yaratmadığı için, bu bitki özütlerinin sinerjistik olarak toksik etki yapmadığı, Hep-G2 hücrelerindeki apoptozun ise farklı bir yolak üzerinden indüklendiği sonucuna varılmıştır. Bu sonuç, özütlerin sinerjistik olarak geleceğe, yeni bir ilaç ham maddesi olmasında umut vadetmektedir.

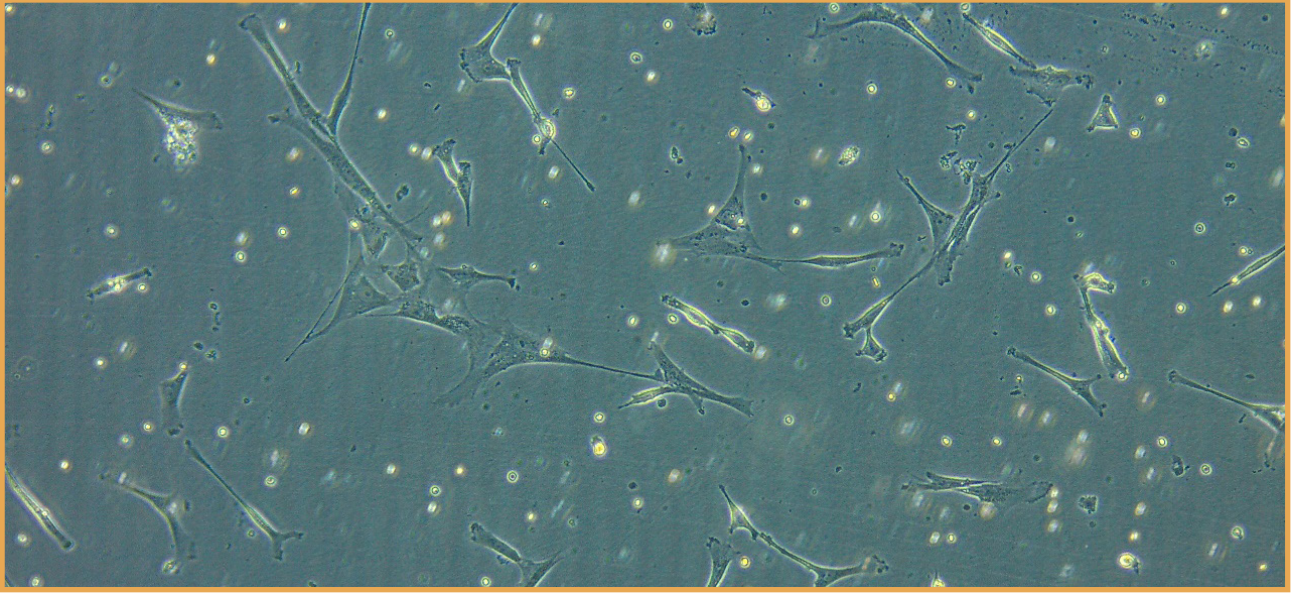
Kaynakça:

1. Who.int. (2019). Cancer. Erişim adresi: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/cancer>, Erişim tarihi: 25.12.2018
2. Balogh, J., Victor, D., Asham, E. H., Burroughs, S. G., Bektour, M., Saharia, A., Li, X., Ghobrial, R. M., ... Monsour, H. P. (2016). Hepatocellular carcinoma: a review. *Journal of hepatocellular carcinoma*, 3, 41-53. doi:10.2147/JHC.S61146
3. Biotech.com. (2019). An Introduction to Reactive Oxygen Species - Measurement of ROS in Cells | January 26, 2014. Erişim adresi: <https://www.biotech.com/resources/whitepapers/an-introduction-to-reactive-oxygen-species-measurement-of-ros-in-cells/> Erişim tarihi: 22.12.2018
4. Anon, (2019). pH: Principles and Measurement Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/301702485_pH_Principles_and_Measurement Erişim tarihi: 17.12.2018
5. Hayrullah Karabulut, Mehmet Şükrü Gülay, Serbest Radikaller, Erişim adresi: <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/227277> Erişim tarihi: 15.12.2018
6. Zhang, H., Zhang, Y., Cheng, Y., Gong, F., Cao, Z., Yu, L. and Guo, X. (2018). Metformin in combination with curcumin inhibits the growth, metastasis, and angiogenesis of hepatocellular carcinoma in vitro and in vivo. Erişim adresi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/mc.22718> Erişim adresi: 11.12.2018

Larinks Tümörüne Sahip Hastadan Alınan Örnekle İmmortal Hücre Serisinin Üretilmesi

Arife DEMİRCİ | Yusuf DOĞRUYOL
Danışman Öğretmen: Sevil AŞKIN

İMÜ-KAIHL-Lx 1.0 gelişimi



Anahtar Kelimeler: kanser, hücre serisi, hücre kültürü, STR analizi

Giriş

Arka Plan: Dünya’da ve Türkiye’de ortalama her 5 kişiden 1’inin ölümüne neden olan kanser kontrolsüz hücre çoğalmasıyla karakterizedir. Yapılan kanser araştırmalarında çeşitli hücre serileri kullanılmaktadır. (Hücre serileri genel olarak kanserli hücrelerden üretilmekle birlikte yeni gelişen yöntemlerle vektör, virüsler ve CRISPR teknolojilerinin kullanıldığı gen baskılama yöntemlerinin hücrelere bölünme özelliği kazandırmasıyla da üretilmektedir.) Ancak bu hücre serilerinin yurt dışından getirilmesi hem maliyetleri arttırıp hem de teminini zorlaştırmaktadır.

Çalışmanın Amacı: Çalışmamızda larinks tümürlü hastadan aldığımız tümör hücresi örneğiyle, sınırsız sayıda bölünme yeteneği olan ve kendi bilimsel çalışmalarımızda kullanılacak hücre serisini kendi ülkemizde kendi kaynaklarımızla üretmeyi amaçladık.

Yöntemler

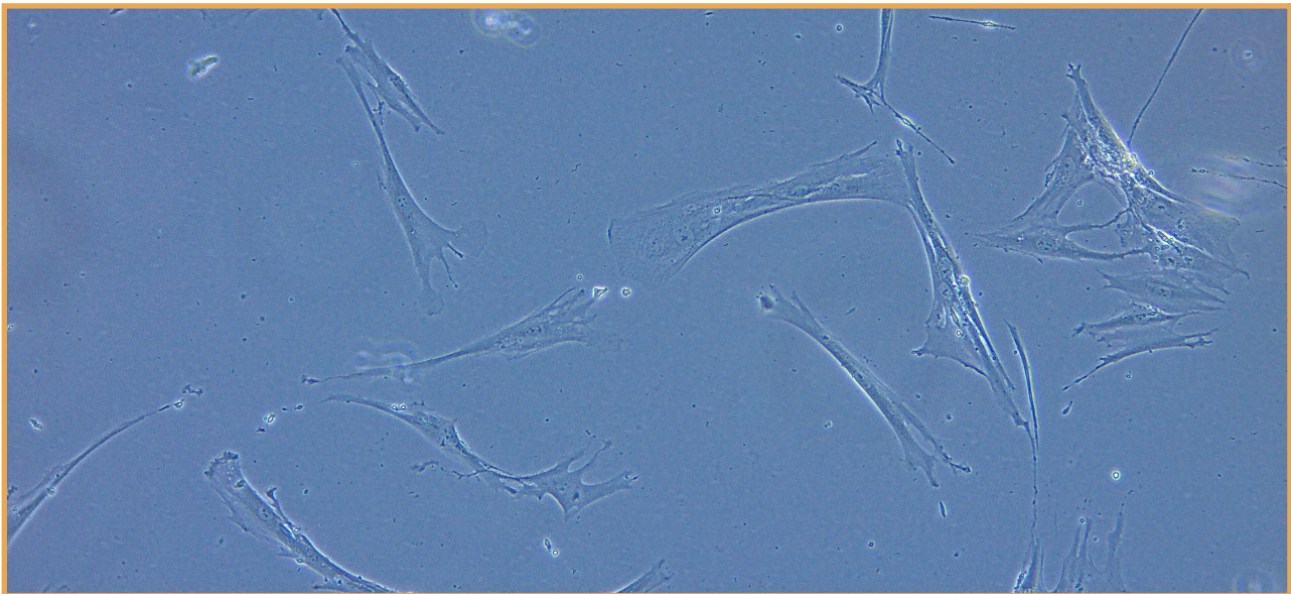
Etik kurul izni ve hasta onamı alındıktan sonra hastadan 1cm³ larinks kökenli ek tümör dokusu alınıp 05.02.2019 tarihinde hücre kültürü laboratuvarında fiziksel olarak parçalandı, RPMI Complete Medium (RPMI CM) kullanılarak 25mm³ hacimli flasklara ekildi ve İMU-KAİHL-Lx 1.0 ismi verildi. Hücre kültürü laboratuvarında 72 saatte bir RPMI CM değişimi yapılmış olup hücrelerin bölünme yeteneklerine bakılmıştır. 28.02.2019 tarihinde tripsin yöntemiyle 1 kez pasaj yapılarak 2 2 petri kabına bölünerek çoğaltılmıştır ve hücrelere İMU-KAİHL-Lx 1.1 ve İMU-KAİHL-Lx 1.2 isimleri verilmiştir. Bölünme yetenekleri gözlemlendikten sonra hücreler %20 FBS ve %10 DMSO içeren 2ml RPMI dondurma mediumu ile 4 cryovial tüpünde yaklaşık 8 * 10⁶ hücre dondurularak sıvı nitrojen tankında 4 yıl olarak saklanmıştır ve petri kabında kalan hücreler çoğaltılmaya devam edilmiştir. Etik kurul karar no: 2018/0502

Sonuçlar

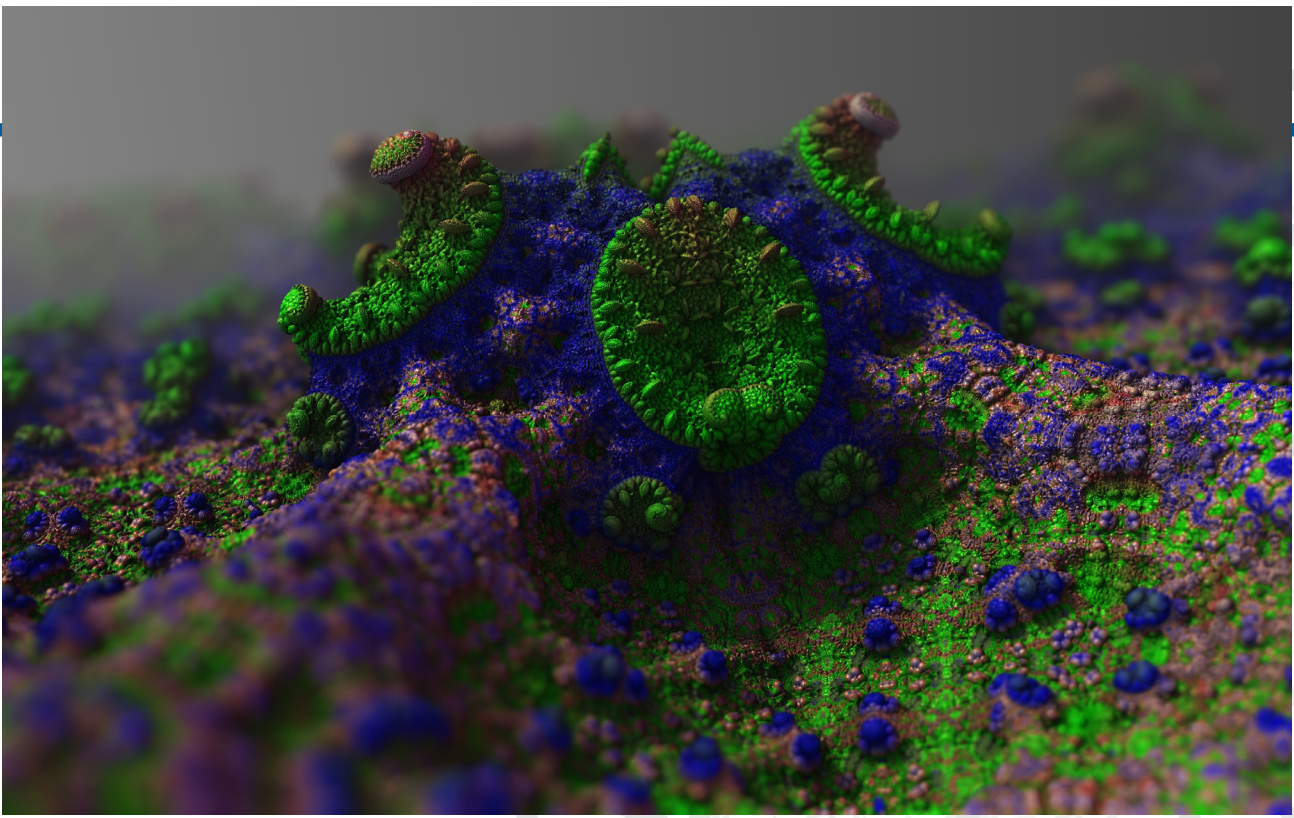
1cm³ larynx tümör örneğinden yaklaşık 10 * 10⁶ hücre elde edilmiştir. Elde edilen hücrelerin skuamoz hücre tipinde olduğu inverted mikroskopta saptanmıştır. Skuamoz karsinom hücrelerin devam ettirilen kültürlerde bölünme yeteneklerini korudukları saptanmıştır. Üniversitemizin ilk tümör hücre serisi skuamoz karsinom hücresi olarak larinksten elde edilmiştir. Kartal Anadolu İmam Hatip Lisesi ile ortak yürütülen çalışma sonucunda amaçlanan tümör hücre serisi geliştirilmiştir.

Çıkarım

Sonraki skuamoz kanseri üzerinde yapılacak araştırmalarda kullanılacak dondurulmuş hücre serisi elde edildi. İlerleyen aşamalarda bu hücre serilerinden öncelikle total DNA izolasyonu ve PCR ile DNA üzerindeki kısa tekrar bölgelerine bakılacaktır, ardından elektroforez ile bu tekrarlı dizilerin uzunluk ölçümünü yaparak STR analizlerini tamamlanacak ve literatürde bulunmakta olan diğer hücre serileriyle karşılaştırılacaktır. Bu bulgulara göre patent alınması planlanmaktadır.



İMU-KAİHL-Lx 1.2 gelişimi



MATEMATİKSEL BİYOLOJİ

Adem Eren UYANIK

Matematik ve biyoloji yan yana düşünülmesi zor olan iki kavramdır. Biyoloji çoğunlukla ezberle dayalı bir bilimken, matematik ne işe yaradığı bilinmeyen bir sürü teoremlerin yer aldığı sayısal bir bilimdir(?). Ama gel gör ki dağ dağa kavuşmıyor, bu iki bilim birbirine kavuşuyor.

Matematiğin hayatımızın her alanında kullanıldığı hep söylenegelir amma velâkin biz öğrenciler her seferinde bu klişeyi bize söylenen bir teşvik sözü olarak düşünür ve gülüp geçeriz. Ne zaman zor bir konu işlenirse bir öğrenci mutlaka sorar: Bu konu günlük hayatta

ne işimize yarayacak? Verilen genel cevapsa: Sınavları geçip iyi bir bölüm okumanızı sağlayacak...

Biyoloji aslında deneysel bir bilimdir, yani hipotezlerini doğrulamak için deneye ihtiyaç duyar. Ama biyoloji sadece deneyden ibaret de değildir. Deneyle ilgilenen kısma “Deneysel Biyoloji”, teorilerle ve bizim de konumuz olan matematiksel biyolojiyle ilgilenen kısma da “Kuramsal / Teorik Biyoloji” denir. Peki, nedir bu matematiksel biyoloji ya da biyomatematik?

Biyomatematik, aslında matematiksel modellemeler, soyut-

lamalar ve teknik analizlerin yapıldığı “Uygulamalı Matematik”in bir alt dalıdır. Deneysel biyolojinin yetersiz kaldığı ya da saha çalışmalarının bazı sebeplerden ötürü imkânsız olduğu durumlarda matematik imdada yetişir. Biyolojik bir süreçle ilgili bilgi edinmek istediğimizde o sürecin olup bitmesini beklemek zorunda değiliz. Sürecin değişkenlerini belirledikten sonra matematiksel modelleme teknikleri, diferansiyel denklemler, çizge kuramı, istatistik gibi matematiksel oyuncaklar sayesinde ve biraz da bilgisayar teknolojilerinin yardımıyla zamanı ileri geri hareket ettirerek o süreçle ilgili her türlü bilgiyi

bazen deney sonuçlarından daha kesin bir doğrulukta öğrenebiliriz.

Şimdi de sıra bizim bu biyomatematiği nerelerde kullandığımızda:

Matematik, biyoloji tarihinde ilk defa 1760 yılında çiçek hastalığının matematiksel analizinde İsviçreli bilim adamı Bernoulli tarafından kullanılmıştır. Zaten 17. yüzyıldan itibaren matematik pek çok bilim dalının yardımına koşmaya başlamıştı. Takip eden yıllarda daha pek çok salgın hastalığın (grip, sıtma, tüberküloz...) modellenmesi de çeşitli matematikçiler tarafından yapılmıştır. Bu tür hastalıkların incelenmesi, saha çalışması yapılamayacak kadar pahalı ve bazı durumlarda da bilimsel etiğe aykırı olduğu için sadece modelleme ve simülasyon teknikleri ile yapılabilmektedir. Ayrıca işin içinde çok sayıda nüfus istatistiği ve biyolojik sistem karmaşası vardır ki deney sonuçlarıyla bilgi edinmek neredeyse imkânsızdır. Bu yüzden matematiksel yöntemler ve bilgisayar teknolojileri salgın hastalık araştırmalarında en sık kullanılan metotlardır.

Biyomatematiğin bilim dünyasına girmesi yaklaşık 250 yıl önce olsa da popülerleşmesi ve yaygınlaşması 1990'ların başında gerçekleşir. 2000'li yıllara gelindiğinde ise ortaya biyoterörizm denen bir terör türü çıkar. Artık virüsler, özellikle de HIV virüsü ve çeşitli bakteriler teröristlerin eline bir silah olarak geçmiştir. Bunun üzerine dünyadaki sayılı biyomatematikçiler olası bir saldırıya karşı hastalıkların

yayıma ve durdurulma modellerini ortaya koydular.

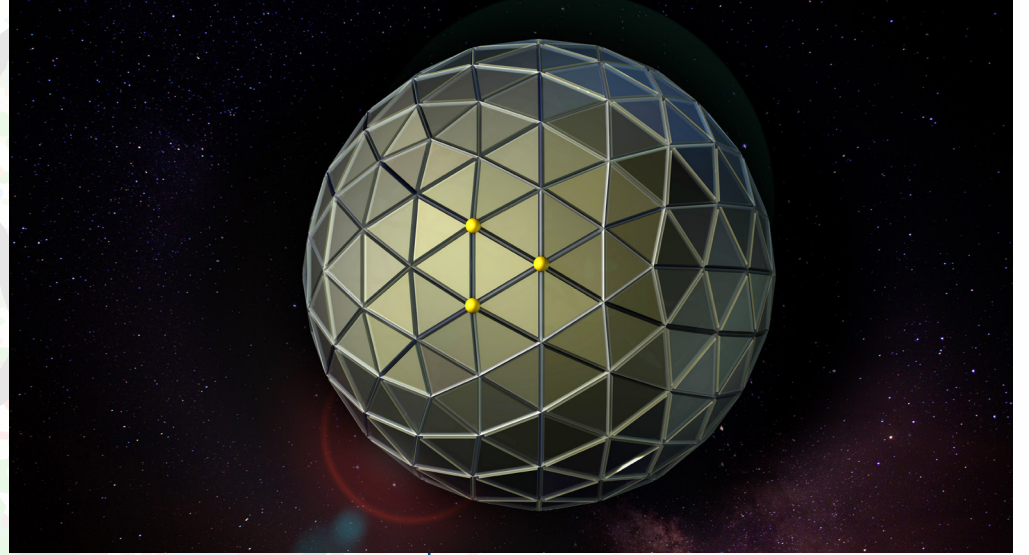
Şimdiye kadar hep biyolojide matematik kullanılıyor dedik ama salgın hastalıklardan başka örnek vermedik. O zaman diğer kullanım alanlarından birkaçını listeleyelim:

1. Virüslerin mutasyonu
2. Aşı stratejileri
3. Erken teşhis için veri madenciliği
4. Kanser modellemesi ve simülasyonu
5. Hücre döngüsünün matematiksel modellemesi
6. Cebirsel biyoloji

Görüldüğü gibi matematik sadece soyut konularla ilgilenen ya da sadece mühendislerin hesaplama yaparken kullan-

arkadaşlar, ilham veren bir ortam, duru bir kafa ve kâğıt-kalem. Zannedildiği gibi biyoloji de sadece ezbere dayalı bir bilim değildir. Yukarıda da çeşitli örneklerle gördük ki gerektiği zaman matematiğe ve bilgisayar bilimleri gibi MANTIK bilimlerine de başvuruluyor.

İşte biyomatematik bu iki geniş bilim dalının arasında bir köprü vazifesi görmektedir. Disiplinler arası bir dal olması sebebiyle iki dalda da uzmanlık gerektirdiği düşünülse de dünya genelinde matematik bölümü mezunları biyoloji alt yapısına sahip olmadan bu alanda çalışabilmektedirler. Türkiye'de ise yeni gelişmekte olan ama üniversitelerin çok da önemsemediği bir alandır.



dığı bir bilim değildir. Özü itibarıyla matematik; kendine has sembolleri, kuralları ve yöntemleri olan doğru düşünme sanatıdır. Matematik doğa bilimlerinden farklı olarak özel bir çalışma ortamına ya da laboratuvara ihtiyaç duymaz. Matematik yapmak için ihtiyacınız olan şeyler; iyi

Ders olarak ise tıp, hemşirelik ve ebelik bölümlerinde biyoistatistik adı altında matematiksel istatistik dersi okutulmaktadır. Ülkemizde de bu alanda yetkin matematikçilerin yetişmesi dileğiyle...

Sen Bölündün

Asude Firdevs KARSLI

Ben sana mecburum bilemezsin
DNA'nı mih gibi içimde tutuyorum
Sentezlendikçe sentezleniyor proteinlerin
Ben sana mecburum bilemezsin
Genlerin dolduruyor içimi

Hücre bölünmeye hazırlanıyor
Bu DNA o eski DNA mıdır?
Proteinlerle birleşiyorsun, kıvrılıyorsun
Kromatin iplikler oluşuyor birden
Hücremde bölünme kokusu
Ben sana mecburum, sen kromatit olmuşsun

Sevmek kimi zaman rezilce bölünmektir
Çekirdek bir akşamüstü ansızın yorulur
Hâkim olmadığı hücrede yaşamaktan
Kimi zaman kontrolünü kaybettirir sitoplazması
Birkaç atık madde çıkarması gerekir hayatından
Hangi tarafa baksa orantısız yüzey-hacim
Arkasından o yüce emir: Bölünsün hücre!

İnterfazda uzun bir hazırlık gerçekleşiyor
Eski zamanlardan bir hücre büyüyor
Durup köşe başında izliyor sinir hücreleri
Onlara durgun bir evre getirdim, G0
Organeller artık iki katına çıkıyor
Ne yapсам, ne tutsam, nereye gitsem?
Ben sana mecburum, sen bölünüyorsun

Belki mitotik evrede bir hayvan hücresinin
Ah seni bilmiyor kimseler bilmiyor
Bir erime beliriyor çekirdekçikte, çekirdek zarında
Belki metafazda kromozomlar ekvatora diziliyor
İğ iplikleri kinetokora tutunuyor
Belki anafazdasın, telaşlısın
Acımasız iğ iplikleri ayırıyor kardeş kromatitleri

Ne vakit bir kavuşma düşünsem
Bu evrede belki zor, telofaz
Tekrar oluşuyor çekirdekçik, çekirdek zarı
Ne vakit bir kavuşma düşünsem
Sus deyip sitokineze başlıyorum
Dışımдан içime boğumlanıyor sitoplazmam
Hayır başka türlü olmayacak
Ben sana mecburum, sen bölündün.

Hücrenâme

Ahmet Önder UÇAR

(Mef'ûlü-Mefâilün-Feûlün)

Hücre Beyânındadır

Bir zerresi var ki mahlukâtın
En sâde nişânıdır hayâtın

En sâde olan bu canlı zerre
Derler ona ilm adıyla hücre

Her canlı ya hücrelerle mevcûd
Yâhut yalnız biriyle mahdûd

Hücre Bölünmesi Beyânındadır

Âlemdeki canlılar ürerler
Vâr olmaya tâ devâm ederler

Her canlı gibi bu hücreler hem
Bir nesle devâm eder demâdem

Hem nesle devâm edince îcâb
Hem hücre ürer düşünce bîtâb

Vaktâ büyüyünce hücre hacmi
Bîhûde olur yaşatmak azmi

Yetmez ki besin yaşam ne çâre
Artık bölünür bu yaşlı hücre

Bir nev'i için mayoz denilmiş
Yekdîgerine mitoz denilmiş

Kromozom Beyânındadır

Bend olmuş o hücrelerde rişte
Bir sırr-ı nihân var bu işte

Ol yerdeki nesl mâlumâtı
Saklar nice öyle sırr-ı zâtı



Dosya Konusu:

ASTROİ



Biyoloji

ASTROBİYOLOJİYE

Saltuk FARSAK

“Evrendeki tek yaşam biçimi biz miyiz ve tek yaşam formu karbon temelli mi olmak zorunda?”

Astrobiyoloji disiplinlerarası bir bilimdir. Adından da anlaşılacağı üzere astronomi ve biyolojiyi baz alarak oluşturulmuş bir alandır. Astronomi ve biyoloji yanında yardım aldığı diğer dallar astrobiyolojiyi daha kolay ulaşılabılır ve daha ilgi çekici yapmaktadır. Örneğin jeoloji, fizik, organik kimya, inorganik kimya, biyokimya, iklimbilim vs. bilim dalları bu yardımcı bilim dalları arasında gösterilebilir. Peki astrobiyoloji nedir, neyle ilgilenir, neyi araştırır?

Aslında astrobiyolojinin temel aldığı üç soru vardır. Bunlar:

1. Canlıların kökeni nereye dayanır?
2. Dışarıda, yani dünyadan başka bir gezegende veya genellemek gerekirse gökcisminde biyolojik bir canlı var mıdır?
3. Canlıların geleceği nasıl olacak? Canlıları gelecekte neler bekliyor?

“Canlıların kökeni nereye dayanır?” sorusunun, aslında

günümüzde biyolojinin ilgi alanı olduğu düşünülmektedir. Ancak bu konuda birçok teori vardır ve bunların altyapısını anlamak için astrobiyolojiye ihtiyaç duyulmaktadır. Örnek vermek gerekirse: Acaba dünyaya “canlılık” bir başka gezegenden mi geldi?”. Bu sorunun kökeninde aslında 4 aşamalı bir süreç vardır. İlk olarak bir başka gezegenden gelmesi için o gezegene yüksek hızla sahip bir gök cisminin çarpması gerekir. Devamında, o canlı taşıyan parçanın Güneş’in kütle çekimine girmesi, bu sırada oluşabilecek atmosfersizliğe dayanıklı bir hale gelmesi ve son olarak da Dünya’mıza bir iniş yapmış olması gerekmektedir. Aslında böyle anlatınca kulağa imkânsız gelebilir fakat dediğim gibi astrobiyoloji birçok bilimle iç içedir ve bu süreci inceleyen fizikçiler böyle bir olayın gerçekleşebileceğini teorik olarak ileri sürmüşlerdir.

Bu soru üzerine her ne kadar uzun uzadıya tartışılrsa da en temeldeki soru yine karşımıza çıkmaktadır. O gezegende

canlılık nasıl oluştu? En başta her şeyin daha rahat anlaşılabilmesi için canlılığın tanımını yapmamız gerekmektedir. NASA bizim için bu tanımları şöyle yapmış: “Kendi kendini sürdürebilen, adaptasyon ve replikasyon gösteren bir kimyasal sistemdir canlı”. Tabii ki bu konuda da pek çok görüş vardır. Fakat burada insanlığın asıl sorunu bu değildir sadece. Sistemin nasıl işlediği veya nasıl oluşturulduğu veyahut nasıl sonlanacağı da insanlığın merak ettiği sorulardandır. Hatta bu meraklar o kadar ileri gitmiştir ki bir bilim insanı –Miller Urey- kendi laboratuvar ortamında kimyasal bir sistemden biyolojik bir sisteme geçilebilirlik üzerine deneyler yapmıştır. Miller’ın yanı sıra bazı bilim insanları da canlılığın kökenini araştırmış ve ulaştıkları yer hidrotermal bacalar olmuştur. Çünkü aslında düşündükleri, canlılıktan önce bütün maddelerin kimyasal düzeyde olduğu ve bu kimyasal düzeyden biyolojik sisteme geçebilmek için yeterli enerji kaynaklarına ihtiyaç duyuluydu. Bunun üzerine hidro-

GENEL BAKIŞ

Encs AFŞAR

termal bacaların bu sistemleri oluşturabileceğine veya en azından türler arası varyasyona sebep olabileceğine kanaat getirdiler. Tabii ki hidrotermal bacaların dibinde biyolojik bir sistem yığını görene kadar bunlar spekülasyonlardan ibaret kalacaktı. Ama zaten amaç da bunu ispatlamaktı.

İkinci olarak, diğer gök cisimlerinde canlılık var mı sorusu akla geliyordu. Bu aşamada ise bilim insanları şöyle bir metot izlemiş ve kendilerine şu soruyu sormuşlardır “Acaba canlılığın oluşması için esansiyel olan nedir?”. Bu soru üzerinde düşündükten sonra, suyun varlığı cevabını vermişlerdir. Elbette ki bütün kriterler su ile bitmiyor. Kısaca maddelemek gerekirse;

1. Herhangi bir iklimi oluşturabilecek düzeyde olması
2. Jeolojik olarak yaşama elverişli olması, diğer şartlar arasında yer alıyor.

Bilim insanları bu maddeleri değerlendirirken üzerinde

yaşadığımız dünyadan yola çıkarak bazı tahminlerde bulunuyorlar. Hatta biraz abartmak gerekirse astrobiyologlar bir molekülden bir gezegeni (dahi) değerlendirebiliyorlar.

Molekül olarak suya baktığımızda su döngüsü yaşamın temelini oluşturuyor ve böylece iklim oluşuyor. Ama her şey bu kadar kolay değil. Öncelikle bu su döngüsünün yaşanması için bile gezegenin kendine ait bir atmosferinin olması gerekiyor. Bu süreç ise milyonlarca yıl alıyor.

Ve bunların yanı sıra o gezegenin dış tabakasının bizim yaşayabileceğimiz şekilde olması gerekiyor. Burada bize karşı tehdit olabilecek volkanlar, buzullar, çöller ve bunlar gibi daha nice faktörler ortaya çıkmaktadır. Bütün bunları sağladıktan sonra ise orayı teleskoplarımızla gözlemleyip, oraya robotlar gönderip orada yaşam olup olmadığını kontrol etmek olacaktır ki, bu büyük bir risk.

Bütün bunları ucundan anlayabildiğimizde de yaşamın geleceği ile ilgilenen astrobiyologlar ile tanışıyoruz. Yani üçüncü ve son bölüme geçiyoruz. Aslında buna tam bir bölüm demek doğru olmaz. Çünkü astrobiyoloji yeni bir disiplin, yeni bir alan olduğu için bu konuda gelecekle ilgili düşünmek de pek kaliteli bir uğraş olmayacaktır, en azından şimdilik... Ama tabii ki bazı bilim insanlarının yaşamın geleceği hakkında düşünceleri var, ve bu düşüncelerin temelinde bazı genetik kodlamalar var. Bazı bilim insanlarının iddiası ise acaba bizden daha dayanıklı yaşam formları oluşturulabilir mi? Veya evrendeki tek yaşam biçimi biz miyiz?

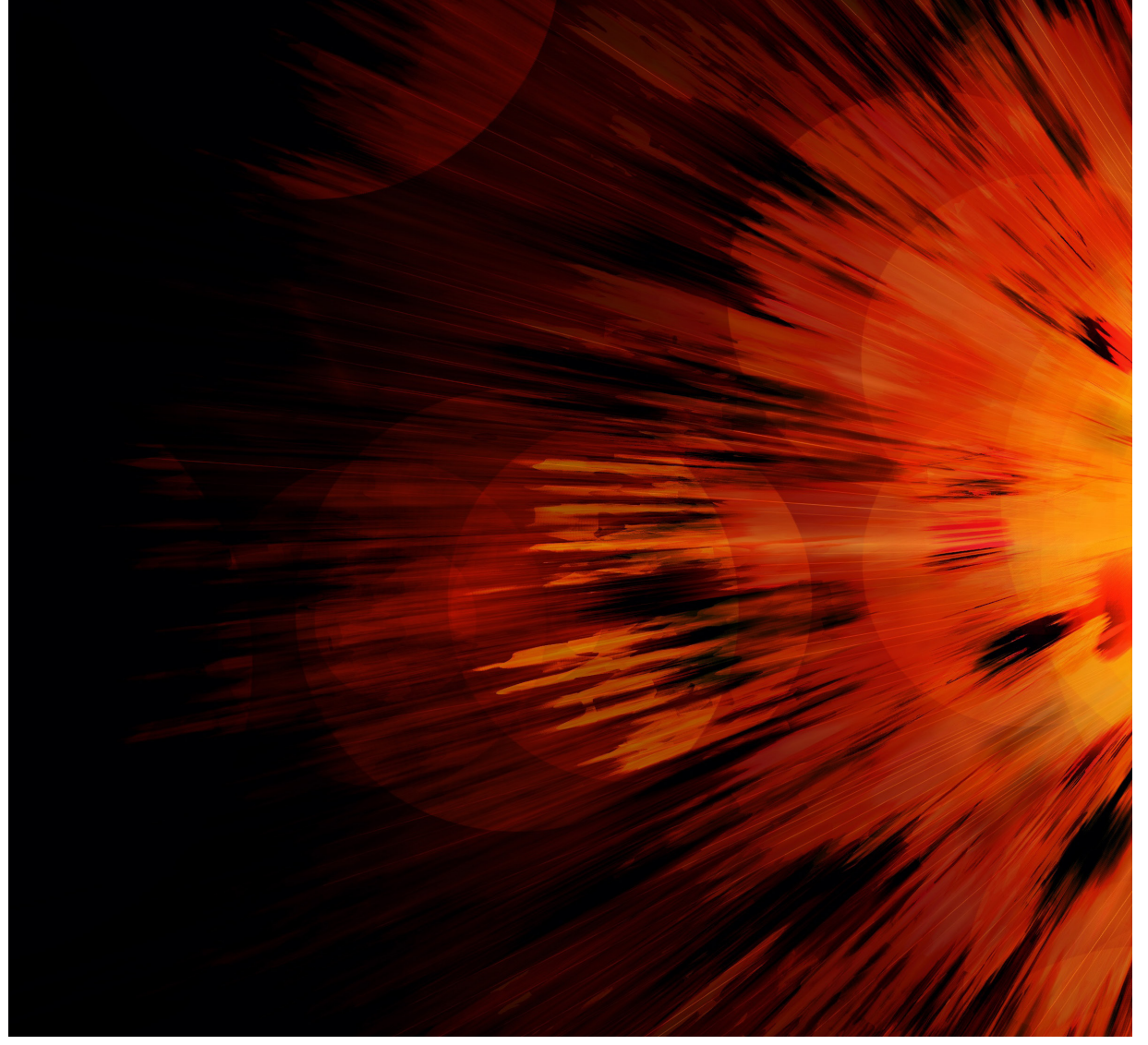
Bu gibi sorularla yaşamın geleceği üzerine kafa yorulup deneyler yapılıyor. Böylece bize ilham kaynağı olabiliyorlar. Ama dediğim gibi henüz yeni yeni ilgi topladığı için konunun destekçileri de yavaş yavaş artıyor.

ASTROBİYOLOJİ NASIL ORTAYA ÇIKMIŞTIR?

1961 de Chicago Üniversitesi'nde fizik eğitimi almaya başlayan Carl Sagan, evrende bizden başka gelişmiş uygarlıkların da olabileceğini düşünüyordu. “Muhteşem bir şey bir yerlerde keşfedilmeyi bekliyor.” diyen Sagan, çalışmaları sırasında Güneş Sistemi dışına gönderilmeye başlanan insansız hava araçlarına evrensel mesajlar koyma fikrini ortaya attı. Bu şekilde gönderilen ilk mesaj *Pioneer 10* sondasının üzerine yerleştirilen ve üzerinde şekiller olan altından yapılmış bir plakadır. Bu çalışmalarından dolayı Carl Edward Sagan astrobiyoloji biliminin kurucusu olarak görülmektedir.

Yeşeren Bir Alev Topu

Mustafa ÖZGÖR



Bu yazıyı okumaya başlamadan önce yapmanız gereken bir iki küçük hazırlık var. İlk olarak en sevdiğiniz çantanızı yanınıza alın. İçine hem yazlık hem de kışlık giysilerinizi, birazcık atıştırmalık ve bir de güneş gözlüğü koyun. Çünkü gideceğimiz yer bazen sıcak bazen de soğuk olacak. Yolumuz da biraz uzun olacağı için karnınızdan beklenmedik uyarılar alabilirsiniz. Nereye mi gidiyoruz? 4,6 milyar yıl öncesine. Evet, doğru bildiğiniz. Dünya'nın oluştuğu tarihe!

Şu an 4,6 milyar yıl öncesindesiniz. Fakat bir dakika, burada hiçbir şey yok! Merak etmeyin çok erken gelmedik. Sadece biraz bekleyeceğiz ve kayaların yerçekimi etkisiyle Dünya'yı nasıl oluşturduğunu göreceğiz. İşte şurada! Kayalar yavaş yavaş birleşerek Dünya'yı oluşturuyor. Sonunda

Dünya'ya benzer bir şey oluştu ancak tek bir farkla. Oluşan bu şey mavi değil kırmızı. Çok yaklaşmayalım çünkü sıcaklık 1200 santigrat dereceden fazla ve hava adına hiçbir şey yok. Yalnızca karbon dioksit, nitrojen ve su buharı bulunuyor. Tamamen kaynayan bir sıvı kaya topu. Üzerinde neredeyse hiç katı yok. Ancak Mars büyüklüğündeki devasa gezegen saniyede 15 kilometre hızla (hızın büyüklüğünü anlamanıza yardımcı olsun diye söylüyorum: bir mermiden 20 kat daha hızlı) gelmeye devam ederse pek de iyi şeyler olmayacak. Geliyor, geliyor vee bamm. Çarpıştık! Kalıntılar ise yerçekimi etkisiyle tanıdık bir cisim oluşturdu. Böyle beyaz renkte, geceleri sıkça görmeye alıştığımız bir şey. Evet, Ay. Küçük bir farkla. Olması gerekenden çok daha yakın. 360.000 kilometre değil de 22.000 kilometre kadar yakında.



Ne oldu bir anda? Uykunuz mu geldi. Evet, biliyorum Güneş battı ama bu, akşam olduğu anlamına gelmiyor. Çünkü 3 saat sonra yeniden Güneş doğacak. Dünya o kadar hızlı dönüyor ki 1 gün yalnızca 6 saat. Eğer burada kalmaya devam edersek ömrümüz Dünya'nın değişimini görmeye yetmeyecek ne yazık ki. Nasıl olsa zamanda ileri gitmek hiç de zor değil.

Şimdi ise günümüzden 3,9 milyar yıl öncesindeyiz. Zamanda 700 milyon yıl ileri gittik. Ancak burası da pek tekin gözüküyor. Güneş'in oluşumundan arta kalan meteor parçaları Dünya'ya büyük bir hızla çarpıyor. Resmen başı-

mıza taş yağıyor! Bu taşlara biraz daha yakından baktığımız vakit görüyoruz ki içleri kristal bir yapıda ve her biri minik su damlacıkları içeriyor. Bu çok az bir miktar. Ancak bu meteorlar Dünya'yı 20 milyon yıldan daha fazla bombaladığı için sular birikiyor ve ilk defa okyanuslar oluşmuş oluyor. Yani damlaya damlaya bırakın gölü okyanus bile oluşuyor. Bu sayede Dünya'nın iç kısmı hâlen harıl harıl kaynıyor ama yüzeyi katı oluşturacak kadar soğumuş oluyor.

Yaşam için sanki biraz umutlandık ancak daha çok işimiz olduğu kesin. Burada hâlâ hiçbir canlı yaşayamaz. Kasırgalar o kadar şiddetli ki

günümüzde gerçekleşen en yıkıcı kasırgadan daha güçlüler. Ayrıca Ay'ın Dünya'ya çok yakın olması sebebiyle kuvvetli gel-git olayları yaşanıyor. Dünya'nın suya kavuşmasıyla dönme hızı nispeten yavaşlasa da Dünya en azından şimdilik hızlı dönmekten vazgeçeceğe benzemiyor.

100 milyon yıl içerisinde Ay, sıkılmış olacak ki, Dünya'dan uzaklaşıyor.* Yavaş yavaş gel-gitlerin şiddeti azalıyor. Bu sırada ise gezegenin iç kısmında iş başında olan eriyik haldeki kaya yer yer katı yüzeyi volkanik dağlar suretinde deliyor ve okyanusların bazı kısımlarında küçük adacıklar oluşuyor. Bunları ilerleyen



zamanlarda adacık yerine kıta olarak adlandıracağız.

3800 milyon yıl gerideyiz ve daha günümüze çok var. Ancak buradaki garip olayları görmeden hiçbir yere gidemeyiz. Okyanuslara düşen meteorları görüyorsunuz. Onlar suya; karbon, ilkel protein ve aminoasit bırakıyorlar. Okyanus diplerinde küçük bacalar oluşmaya başlıyor. Siyahımsı renkte bir sıvı püsküren bacalar. İlkel çorba olarak adlandırılan bu sıvı meteorların getirdikleri minerallerin su ile birleşmesi sonucu oluşmuş. İçinde ise iki mikrop grubu hayat bulmuş. Bu canlılara şu an bakteriler ve arkeler diyoruz. Günümüz milyonlarca yıl içinde bu iki mikrop türünün birleşmesiyle çok hücreli canlıların -yani bu kısım biz oluyoruz- oluştuğunu düşünüyorlar.

Küçük bir yaşam belirtisi görülmeyedursun gerisi çorap sökücü gibi geliyor. Devasa bir çorap olacak ki 300 milyon yılda ancak sökülmiş ama olsun biz bekleriz. 3,5 milyar

yıl önce stromatolit adı verilen canlılar denizlerin altında çoktan kolonileri kurmuşlar bile. Tam anlamıyla bir yaşayan gezegen dağı olan bu tuhaf yaratıklar Güneş ışığını besine çevirmeyi öğrenmiş gözüküyorlar. Yani şimdiki adıyla fotosentez yapıyorlar. (Bak sen!) Haliyle oksijen de üreten stromatolitler ürettikleri oksijenle okyanustaki demirin paslanmasına yol açıyorlar. Paslanmış demirler ağırlaşarak dibe çöküyorlar ve bu sayede okyanus dipleri oluşuyor. Bu vakitten sonra oturup saatlerce Dünya'yı izlemek çok zevkli olacaktır katılıyorum ama bir şeyler görebilmek için 2 milyar yıl oturmamız gerekebilir. Çünkü 2 milyar yıl boyunca sadece gezegendeki oksijen miktarı artıyor ve gitgide yavaşlayan Dünya'da günler 16 saate kadar uzuyor. Şimdi hadi gelin şu zamanı azıcık daha ileri alalım ve ilk kıtaların oluşumunu kaçırmayalım.

1,5 milyar yıl öncesinde Dünya'nın içerisinde kayna-

yan lavların işbirliğiyle kabuk kısmı muhteşem bir gürültüyle parçalanıyor ve yavaş yavaş ilk süper kıta olan Rodhinyo kıtası oluşuyor. Yavaş yavaş diyorum çünkü bu olay 400 milyon yılda ancak gerçekleşiyor. Kıtanın hemen etrafındaki sularda adından sıkça bahsettiren meşhur stromatolitler yerlerini almışlar. Oluşumun bir hayli uzun sürmesi nedeniyle Dünya da döne döne yorulmuş olacak ki yavaşlama kararı oluyor. Artık günler 18 saat!

Rodhinyo'nun oluşumundan sonra Dünya "Şu kıta yapma işi de ne zevkliymiş!" diyerek boş durmuyor ve levha hareketlerini sürdürüyor. Ama heyecandandır herhalde kıtaları ayırayım derken volkanik patlamalara engel olamıyor. Volkanlar patladıkça patlıyorlar ve atmosfere yoğun miktarda karbon dioksit gazı pompalıyorlar. Karbon dioksit gazları havadaki su buharı ile birleşerek asit yağmuru-na dönüşüyorlar. Fırsat bu fırsat diyen kayaçlar da önce

davranıp tüm karbon dioksiti emiyorlar. Zamanla karbon dioksit bakımından fakir kalmış olan atmosfer, Güneş ışınlarını tutma konusunda başarısız oluyor ve Dünya soğumaya başlıyor. Sıcaklık seviyesinin -50 santigrat derecelere kadar inmesinin üzerine 3 kilometre kalınlığında bir buz tabakası Dünya'yı hâkimiyeti altına alıyor.

Oluşan buzlar zaten tutulamayan Güneş ışığını da yansıtarak gezegenin daha da soğumasına neden oluyorlar. Her başı sıkıştığında Dünya'nın yardımına koşan volkanik dağlar "Yine iş başa düştü iyi mi!" diyerek buzullarla kaplı yüzeyi deliyorlar ve karbon dioksit pompalama işine kaldıkları yerden devam ediyorlar. Oluşan karbon dioksiti elinden alacak biri olmadığından karbon dioksit gazları atmosfere kalıyor ve 15 milyon yılda atmosfer artık Güneş ışınlarını tutabilecek hâle geliyor. Güneş ışınlarının fayda etmeye başlaması buzulların da ölüm fermanının verilmesine neden oluyor. Güneş'ten gelen morötesi ışınlar ise buzulların erimesini fırsat bilerek içlerindeki hidrojen ile reaksiyona giriyor. Reaksiyon sonucunda hidrojen peroksit oluşuyor. Erimeyle beraber, oluşan hidrojen peroksit parçalanıyor ve yoğun miktarda oksijen açığa çıkarılarak atmosferdeki oksijen miktarının hızla artması sağlanıyor.

Oksijen miktarı artadursun okyanuslar çoktan bir Dünya oldu bile. Bazı araştırmacıların varsayımlarına göre ilkel bakteriler evrim geçirerek değişik deniz canlılarını oluşturdular. Viyovaksiya adı verilen organizma bunlardan yalnızca bir tanesi. Solucanların cirit attığı, süngerlerin, bitkilerin özgürce yaşadığı bu âlemde binden fazla türde canlı gününü gün ediyor. Günler hızlı geçiyor ama Dünya yavaş değişiyor. 140 milyon yıl sonra Dünya hâlâ tektonik hareketlerle mücadele ediyor ve Güneş'in ölümcül radyasyonlarıyla başa çıkmaya çalışıyor. Tam bu sırada hızla fazlalaşan oksijenler Dünya'nın yardımına koşuyor. Radyasyon ile oksijen gazı tepkimeye girerek bugünlerde sıkça mevzubahis olan bir tabakanın oluşumuna vesile oluyor. Ozon tabakasının. Bu sayede ozon tabakası ancak 120 milyon yıl gibi uzun bir süreçte radyasyonu emebilecek hâle geliyor.

Atmosferin olanak sağlama-sıyla beraber ilk kara bitkileri olan yosunlu yumrular boy gösteriyor. Ardından da eğrelti otları arkayı boş bırakmıyor. Birazcık uzun eğrelti otları. Yaklaşık 30 metre kadar. Zinciri devam ettirenler eklem bacaklılar oluyor. İlk eklem bacaklı canlılarımız böcek familyasından. Onlar da birazcık büyük. Tren uzunluğunda kırkayaklar, at

boyutunda hamam böcekleri ve dahası. Bunun nedeninin yoğun oksijen miktarı olduğu düşünülüyor. Gitgide kirlenen hava ve değişen atmosfer onların küçülmesini sağlamış, bazılarının da soyu tükenmiş. Belki bu bilgiden sonra havanın kirleniyor olmasına pek de kızmayız. En azından ben piknik örtümden kırıntı toplayan devasa bir karıncayla tanışmak istemem.

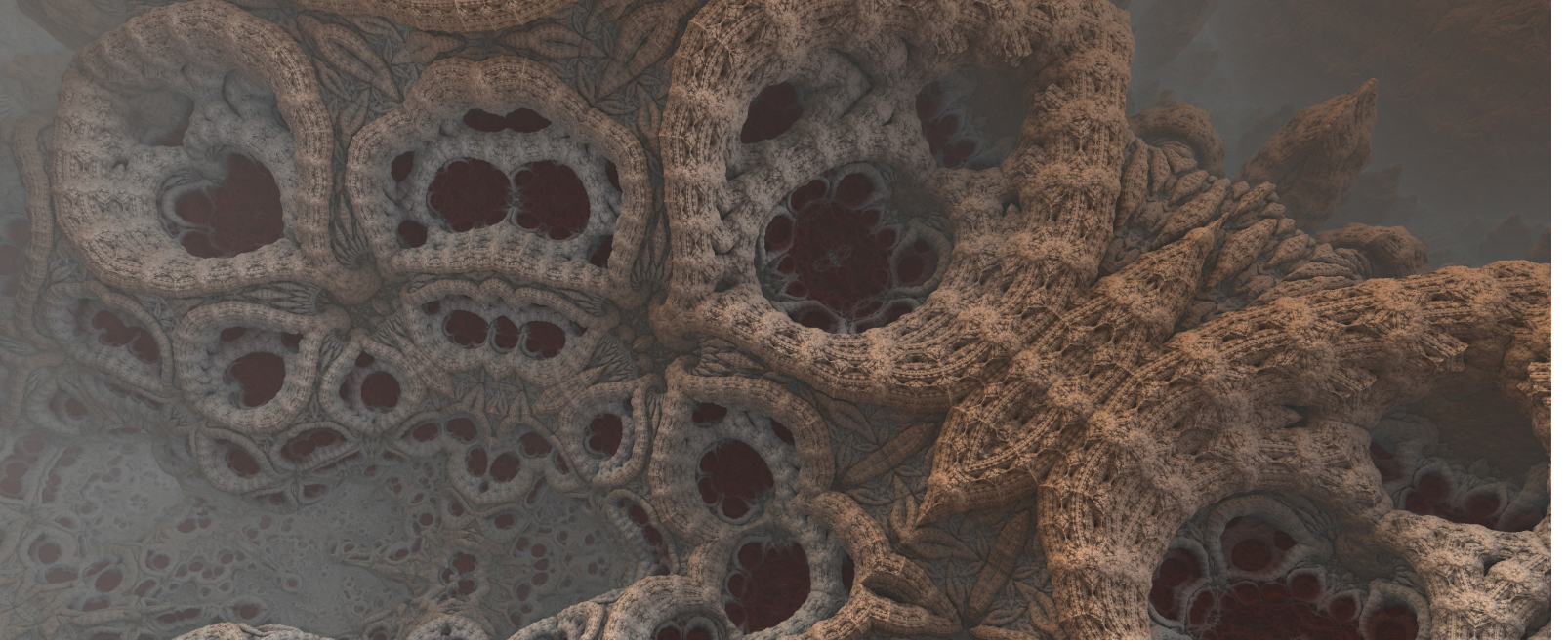
Bu dönemlerden sonra canlılık hızla değişti. Bir dönem dinazorlar hâkim oldu. Yaklaşık 165 milyon yıl süren uzunca bir dönem. Ardından, yaşamı başlatan meteorlar dinazorlar gibi bazı yaşam formlarının yok oluşunda neden oldu. En azından bir süreliğine. Dünya artık olabildiğince yavaşladı. Bir gün 24 saate çok yaklaştı. Milyarlarca yıl süren bu değişimler sonucu Dünyamız muhteşem bir fiziksel, kimyasal, iklimsel ve biyolojik çeşitliliğe sahip bugünkü haline ulaştı.

Dünyamız yaptıkları deney ve araştırmalar sonucu bilim insanlarının ileri sürdüğü varsayımlara göre günümüze kadar bu şekilde bir süreci ardında bırakarak gelmiştir. Okyanuslardaki her bir damlanın bile milyonlarca yıllık tarihi varken, uyumak için saydığımız koyunlara normal gözle bakmamız, her nefeste hayrete düşmememiz pek de mümkün gözüküyor. Sizce de öyle değil mi?

*Bu yıldızı meraklı okuyucularımız için koydum. Eğer içinizden "Sahi, Ay neden uzaklaştı ya hu? Sıkılmış olamaz ya!" diyorsanız onun da mantıklı bir açıklaması olduğunu söylemek istiyorum. Olay şöyle gerçekleşiyor sevgili okuyucu: Dünya'da su birikintileri gün geçtikçe artıyor. Dünya'nın yüzeyiyle de biriken dev su kütleleri arasındaki sürtünme Dünya'yı yavaşlatıyor. Hepimizin bildiği üzere Newton'ın 3. Hareket Yasası gereğince her etki beraberinde eşit ve zıt yönde tepkiye karşılık gelir. Bu yüzden Ay, Dünya yavaşladıkça Dünya ile arasındaki çekim etkisi sebebiyle Dünya'nın yavaşladığı oranda hızlandı ve ondan uzaklaştı. Yani olayın sıkılmayla pek de bir alakası yok. Zaten Dünya'nın bu denli duygusal bir Ay'la başa çıkması da güç olurdu.

KARBON ŞOVENİZMİ* ve YAŞAM FORMLARI

Emre Berkay GÜNTEKİN



Karbondan oluştuk, oksijen soluyoruz ve su içiyoruz. Peki, yapı taşlarımızı oluşturan bu maddeler sayesinde canlılık nasıl meydana geldi? Bu soruya cevap vermek için canlılıktan da öte varlığın nasıl başladığına dair bilgimizin olması gerekmektedir.

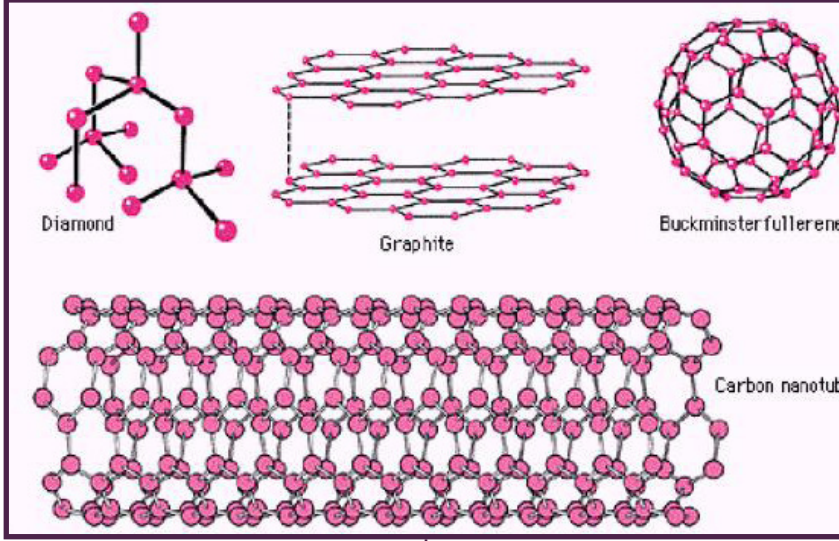
30 Haziran 2001 günü büyük patlamadan geriye kalan kozmik mikrodalga arka plan ışınmasını ölçmek için Florida'dan uzaya gönderilen WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe) uydusunun verilerine göre içinde yaşadığımız evren yaklaşık olarak 13.7 milyar yaşındadır. Büyük Patlama'dan sonra aşırı yoğun ve sıcak olan ortamda madde ve anti-maddenin çarpışması ile de ışık oluşmuştur. Bu de-

vasa kütleli ortamda oluşan ilk elementler ise sırasıyla hidrojen, helyum ve lityumdur. Daha sonra ise kütle çekimden kaynaklı oluşan bu maddelerin ve oluşacak olan diğer maddelerin yaklaşması ve çarpışması ile gezegenler ve yıldızlar oluşmaya başlamıştır. Ardışık olarak meydana gelen bu olaylar sayesinde de evren günümüzdeki şeklini almaya devam ederken karbon elementinin oluşup meteorlarla taşınarak

Dünya'ya getirilmesi sağlandı. Yaklaşık olarak 4.5 milyar yaşında olan Dünya'da evrenin yaratılışından itibaren oluşan diğer tüm elementlerle değil de karbonla yaşamın başlamasının belli sebepleri vardır. Bu sebeplerden en önemlilerinden biri karbonun 4 valans bir yapıya sahip olmasıdır.

Valans elektron, bir atomun en dış enerji seviyesinde bulunan ve bağ yapma kabiliyetini

4 valans karbonun yapısı



belirleyen elektron sayısını belirtir. Karbonun 4 valans yapıya sahip olması dört tek bağ (metan), iki çift bağ (karbon dioksit) ve bir üçlü bağ (asetilen) oluşturmasını sağlar. Bu sayede karbon elementi kompleks yapıları kolayca oluşturabileceğinden dolayı karmaşık yapılara sahip canlılık faaliyeti gösteren parçaları da meydana getirebilir. Fakat bu yapıya sahip olan tek element karbon değildir. Silisyum (silikon)' da karbon gibi 4 valans bir yapıya sahiptir ve kompleks bağlar oluşturabilir. Ama bu bağların stabilitesi karbon kadar kalıcı değildir.

Ayrıca silikon karbona göre daha reaktiftir. Karbona göre oksijenle daha düşük sıcaklıklarda reaksiyona girer. Karbon temelli bir yaşamda canlılığın önemli bir parçası olan hidrokarbonlar parçalanamayacak kadar sert, adaptasyon sağlayacak kadar esnektir. Bu sayede enzimler karbon moleküllerini kolaylıkla manipüle edebilir. Fakat silikon bu kadar esnek değildir. Bütün bu sebepler yaşamın neden silisyum veya diğer elementler değil karbon temelli olduğunu açıkça gösterse de silisyum te-

meli bir yaşamın olmayacağını da belirtmez.

1990 yılında Caltech Araştırma Grubu "Yönlendirilmiş Evrim" adı altında araştırmalar yapmaya başladılar. Araştırma kapsamında İzlanda kaplıcalarında *Rhodothermus marinus* bakterisine rastladılar. Bakterilerin içerisinde elektronları taşımaktan sorumlu *Sitokrom C* enzimi adı verilen proteinin keşfedilmesi karbon atomlarını silikon atomlarına bağlayabilecek türdeki bağları oluşturabileceğini ortaya koydu. Bu sayede *Rhodothermus marinus* bakterisinden *Sitokrom C* enzimi izole edilerek E. Coli bakterisine aktarıldı ve sonuçlar in-

celendi. Bakterinin ilk seferde hayatta kalamadığı görülünce diğer aşamalarda bakteri mutasyona uğratıldı ve üç tur mutasyondan sonra rahatlıkla bakteride karbon-silisyum bağları kurulabildi. Yapılan çalışma sentetik boyalarda, tarımsal kimyasallarda farmasötik maddelerde vb. yerlerde kullanılmaktadır.

Şimdiye kadar yapılan araştırmalar neticesinde Dünya dışında yaşamın olmadığı ve karbon dışında bir yaşam formunun da bulunmadığı sonucuna varılsa da en azından ileriki yıllarda basit yapıları canlılarda kısmen yaşam formunun değiştirilerek bir nevi yönlendirilmiş bir evrim (adaptasyon süreci) çalışmasıyla değişen doğa koşullarında canlıların çevreye adaptasyonunun kolaylaştırılabileceği ümit edilmektedir.

* İlk kez Carl Sagan'ın ortaya attığı ve Dünya dışı yaşam ararken canlılığı sürekli karbon formunda düşünerek karbonu yaşam konusunda diğer elementlerden üstün görme durumuna verilen isim.



Organosilikon temelli bir yaşam hakkında tahmini bir resim

THE RED PLANET: MARS

*Bu başlık Mars'ın renk kodları ile renklendirilmiştir.

Neden Mars?

İnsanoğlunu Mars'a çeken şey her zaman bilinmeyi keşfetme, yeni hudutları bulma isteğidir. Bilimsel nedenleri ise "Yaşam arayışı" "Mars'ın yüzeyini ve evrimini anlama" ve "İnsanlığın ilerlemesini sağlamaktır".

İnsanoğlunun Mars'ı Keşfetme Girişimleri

1960'dan itibaren Mars'a 45 kere gitmeye çalıştık. İlk giden SSCB araçları (Korabl-4 ve 5) hep başarısız oldu hatta Küba krizinin yaşandığı tarihte fırlatılan Korabl 11 aracı, uzaya çıkmadan dünya yörüngesinde parçalandı, parçaları düşerken ABD tarafından SSCB'nin attığı kıtalararası balistik füzeler sanıldı. SSCB'nin dördüncü denemesi Mars-1 aracı ise uzaydan veriler gönderse de Mars'ın yakınından geçerken iletişim sistemleri bozuldu. Fakat ABD'nin ikinci denemesi olan Mariner-4, Mars'ı görüntülemeyi başaran ilk araç oldu. Daha sonra 1969'da gönderilen Mariner-6 ve 7 başarıyla ulaşıp 200 fotoğraf gönderebildiler. SSCB on birinci girişimine (Mars-3) 1971'e kadar Mars'a gidemedi.



SSCB 1972'de çektiği ilk Mars fotoğrafı

Mars-3'ten iki gün sonra gönderilen Mariner-9 Mars'a başarıyla ulaştı ve Mars yörüngesine oturan ilk araç oldu. Mariner-9 Mars'a ulaştığında kızıl gezegenin dev bir toz fırtınası ile örtüldü. Bu fırtına tam bir ay sürdü, bu süre içinde fotoğraf çekimine başlanılamadı. Fırtından sonra çekilen fotoğraflar Mars'ın yüzeyindeki devasa volkanların ve vadi sistemlerinin varlığını keşfetti. Mariner-9 bir yıl boyunca 7329 fotoğraf çekerek Mars'ın yüzey haritasının çıkarılması-



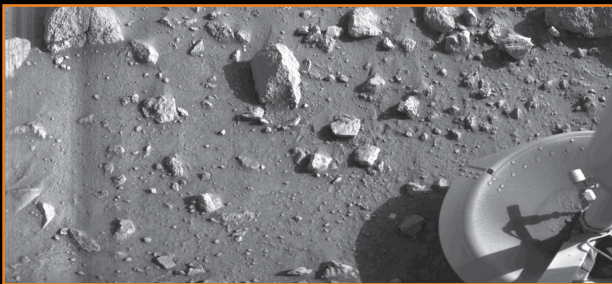
Mars-1 aracı için 1964'te basılmış Sovyet pulu.



Mariner-9'un Mars'a yaklaşırken görüntülediği Güney Kutbu

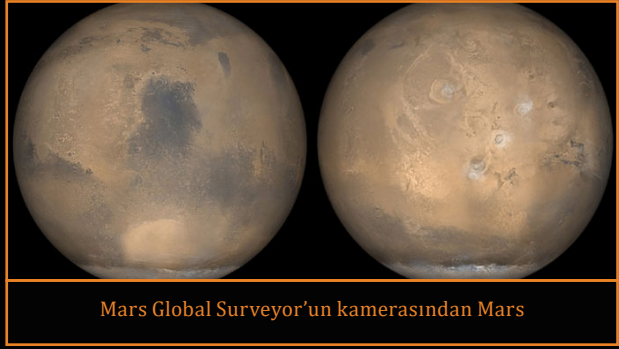
nı sağladı. Şanssızlıkların peşini bırakmadığı SSCB, 1973 Temmuz'unda Mars-4 ve Mars-5'i, bir ay sonra da Mars-6 ve Mars-7'yi fırlattı. Bu iki uzay aracı, gezegene ulaşmalarına ve bir miktar görüntü ve veri göndermelerine rağmen yörüngeye giremedi. Mars 6 iniş sırasında atmosfere ilişkin bilgiler gönderir ancak Mars-2'nin başına gelen onun da başına gelir ve düşer. Diğeri ise 1280 km ile Mars'ı ıskalar. SSCB'nin, Mars konusunda bu kadar şanssız olması ise çok şaşırtıcıdır. Çünkü Venüs gibi ulaşılması zor ve Dünya'ya hiç benzemeyen bir gezegene çok başarılı sondalar göndermişlerdir.

1964 yılında Mariner-4 ile başlayıp 1971'de Mariner-9 ile devam eden bir dizi görevin son aşaması olan Viking Projesi ile ABD zirveye ulaşmıştır. Bu proje birbirinin aynı iki uzay aracından oluşur: Viking-1 ve Viking-2. Viking-1 yörüngede dönerken diğeri iniş yapıp gezegenin yüzeyini inceler. Bu araçlar Mars yüzeyinde fotoğraf çekmenin yanı sıra, özel otomatik deney düzenekleri ile toprağı analiz ederek hayat belirtisi aradılar.



Mars yüzeyinde çekilen ilk fotoğraf. Viking Lander-1 Camera2 Image credit: NASA/JPL

Global Surveyor'ı gönderdi. 1999-2006 arası çalışan araç bu zamana kadarki Mars seferlerinin hepsinden daha fazla bilgi topladı. Mars'ın çok



Mars Global Surveyor'un kamerasından Mars

ayrıntılı topografik haritasının çıkarılmasını sağladı. Surveyor'un iklim gözlemleri, Mars'ta hava durumunun yıl içinde son derece düzenli olduğunu da gösterdi. Global Surveyor'dan sadece bir ay sonra Pathfinder & Sojourner aracı yola çıktı. Bu seferde ilk olarak hareketli bir aracı yüze indirmek denenecekti. İniş yöntemi öncekilerden çok farklıydı: Paraşütle aracın hızı kesildi ve dev hava yastıkları düşüşün darbesini emdi ve hem sabit yer aracı (lander) hem de hareketli araç (rover) sağ salim Mars yüzeyine ulaştı. Pathfinder & Sojourner araçları planlanandan çok daha uzun bir süre, yaklaşık üç ay kadar çalışır durumda kaldılar. Araçların amacı uzun dönemli veri toplamak değil, bir robot sistemini emniyetle Mars'a ulaştırabilmektir. Buna rağmen binlerce fotoğraf, kimyasal analiz verisi, rüzgâr ölçümü hakkında veriler ve daha birçok veri gönderdiler.

1998-2001'e kadar Japonlar ve Amerikalılar tarafından gönderilen 4 araç da Mars'a ulaşmayı başaramadı. Fakat daha sonra gönderilen Mars Odyssey ve 21. yüzyıl seferlerinin çoğu başarılı oldu. İsmi Arthur C. Clarke'ın romanından alan 2001 Mars Odyssey aracı yörüngeye yerleşti ve halen çalışıyor. Mars'ın iklimi, jeolojisi, mineral yapısı, yüzey sıcaklığı ve gömülü buz tabakaları hakkında veriler topluyor. Aynı zamanda, gezegenin çeşitli yerlerindeki gezgin araçların sinyallerini Dünya'ya aktaran bir istasyon görevi görüyor.

Avrupa Mars'a ilk seferini 2003'de gönderilen Mars Express ile başlattı. Bu seferde bir uydu aracı ile bir sabit yer aracı (lander) beraber gönderildi. İngiliz yapımı yer aracı Beagle-2 Mars yüzeyinde biyoloji ve jeokimya deneyleri yapmak için tasarlanmıştı, ancak iniş başarısız oldu ve Beagle-2 ile iletişim kesildi. Ancak Express'in uydu kısmı halen Mars yörüngesinde iklim, yeraltı yapıları, mineraloji hakkında veriler toplamakta.

Avrupa'dan sonra ABD birleşik ikiz Mars gezginleri olan Spirit ve Opportunity'yi 2004'te 21 gün arayla Mars yüzeyine gönderdi. Pathfinder & Sojourner ile kendini ispatlayan paraşüt ve hava yastığı sistemi burada yine başarıyla kullanıldı. Spirit ve Opportunity gezginleri Mars arazisinin yanı sıra, kaya ve toprak yüzeylerinin de çok sayıda mikroskobik fotoğrafını çektiler. Taşıdıkları dört değişik spektrometre Mars toprağının kimyası ve mineral yapısına dair çok ayrıntılı bilgiler sağladı. Ayrıca Opportunity aracı bulduğu çakıl taşlarıyla ilk kez Mars'ta bir zamanlar su olduğu kanıtladı.

İlk kez kullanılan zımparalama araçları ile kayaların yüzeyi kazınip içyapıları görüntüledi. İki aracın da sadece 90 gün çalışması planlanmıştı ama bu süre fazlasıyla aşıldı. İkiz kardeşler 15 yıl çalıştıktan sonra Haziran 2010'da kuma saplandı ve bugüne kadar yapılan kurtarma çalışmaları fayda vermediği için Şubat 2019'da resmi olarak misyonları sona erdirildi.



Opportunity'nin 5 hafta boyunca saplandığı "Araf Kumul" "undan kurtulduktan sonra çektiği fotoğraf.

ABD daha sonra 2005'te Mars Reconnaissance Orbiter'ı (MRO) gönderdi. Mars'a gönderilen en güçlü kamera ve spektrometreyi kullanan Mars Keşif Uydusu, kameraları sayesinde gelecek Mars görevleri için iniş alanlarının aranmasına ve Mars'ın havasını

günlük olarak izlemeye yardımcı oluyor. Bu uydusu Avrupa'nın kayıp aracı Beagle-2'da iniş bölgesinin 5 km yakınında görüntüledi.

2007'de Phoenix Mars Lander'ından sonra NASA Mars Bilim Laboratuvarı Misyonu'nun bir parçası olarak 2011'de Curiosity aracını gönderdi. Mars'taki Gale kraterinde keşifte bulunan otomobil büyüklüğündeki bu gezgin robotu görev süresini aştığı halde hala çalışıyor.



2. kez kuma saplanan Opportunity'nin Dünya'ya gönderdiği son mesaj: "My battery is low and it's getting dark." (pilim zayıf ve etraf kararıyor.)

Küçük bir araba boyutunda olan Curiosity, yüzey analizleri yapabilmekte ve 2 metre uzunluğundaki kolları sayesinde bilimsel deneyleri kolaylıkla gerçekleştirmektedir. Herhangi bir oluşum, toprak ve taşların resmini çekip analiz edebilir. 65 cm'ye kadar olan engelleri aşabilecek şekilde tasarlanmış olup, her gün 200 metre yol alabilir. Fakat ilginç olan Curiosity'nin bilgisayarının 256 MB belleği ve 2 GB'lık bir depolama birimi bulunmasıdır. Bunun nedeni de bu birimlerin uzun ömürlü ve kendini kanıtlamış olmasıdır. Bugüne dek birçok sorunla karşılaşan Curiosity yılmadan çalışıyor. Tekerlekleri beklenenden fazla aşındığından, 2014'ten beri kayalık arazilerden uzak duruyor ve kumlu arazilerde keşif yapıyor. 2017 yılında da hafıza kartında oluşan bir problem nedeniyle kendini güvenli moda alan Curiosity /reset koduyla tekrar canlandırılmıştı. 2018'de toprakta delik açmak için kullandığı sondaj makinesinde kısa devre meydana gelen Curiosity, NASA tarafından yazılımsal olarak yapılan değişiklikle hala sondajını çalıştırabiliyor. Normalde kendini sabitleyip sonda açması gereken araç, yaşanan arızaların üzerine sondayı açarken kendini sabitlemek yerine sondayı itiyor. Planlandığı kadar keskin şekilde delikler açamasa da Curiosity en azından hala delik açabiliyor.

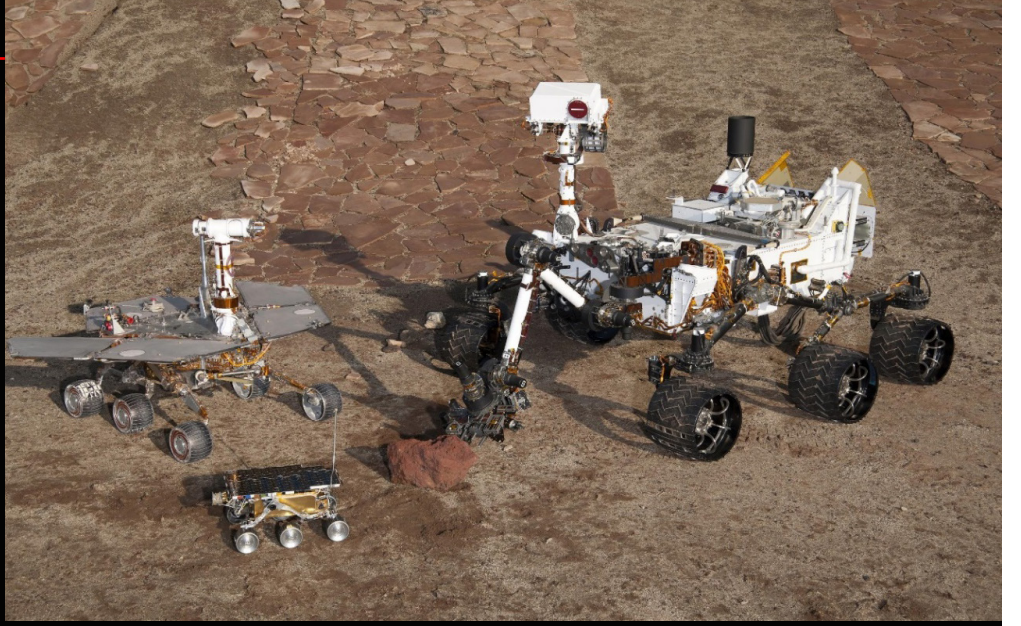


Bu ikiz kardeşlerin yaşamı ve ölümü üzerine Türk Astronom Umut Yıldızla yapılan sohbeti QR kodu okutarak dinleyebilirsiniz.

Karikatür



Üç kuşak Mars gezgini bir arada. Önde Pathfinder seferindeki Sojourner aracı, solda Spirit ve Opportunity, sağdaki Curiosity. (resim dünyadaki kopyalarıyla çekilmiştir.)



Curiosity 'den sonra 2011'de Çin Ulusal Uzay İdaresi tarafından geliştirilen bir Mars uzay sondası olan Yinghuo-1 ve Rus yapımı Fobos-Grunt sondası birlikte fırlatıldı. Mars'ın yüzeyini, atmosferi, iyonosferini ve manyetik alanını incelemesi ve iki yıl yörüngede kalması amacıyla yapılan sondalar kalkıştan hemen sonra iki kere yanması gereken ateşleme modülü çalışmadığı için Dünya yörüngesinde takılı kalıp 2012'de Pasifik Okyanusu üzerine düşerek parçalara ayrıldılar.

Bu başarısızlığın ardından Dünyayı sevindiren bir gelişme Hindistan'dan geldi. Mars Orbiter Mission Sanskrit adıyla (mangalayaan) Hindistan'ın ilk gezegenler arası uydusudur. Aynı zamanda Hindistan'ın ilk Mars girişimi olduğu halde ilk denemesinde yörüngeye oturabilen tek uydu oldu. Hindistan Başbakanı Narendra Modi'nin deyişiyle ülkesi "Neredeyse imkânsız başarı". 74 milyon dolara mal olan operasyon, şu ana kadar yapılan gezegenler arası uzay görevlerinin en ucuzu oldu. 6 ay çalışması planlanan araç 4 yılı aşkın bir süredir aktif halde.

Bu uydunun bilimsel amacı ise Mars yüzey özelliklerinin, morfolojisinin, mineralojinin ve Mars atmosferinin bilimsel araçlarla keşfedilmesi. Mangalayaan uydusu özellikle metan -yani batak-lık gazı- arayacak. Zira bu gaz gezegendeki olası biyolojik aktivitelere yönelik en önemli gösterge.

Mangalayaan uydusundan iki hafta sonra fırlatılan MAVEN (Mars Atmosphere and Volatile Evolution mission) uydusu Mars'a Mangalayaan'dan iki gün önce ulaştı. MAVEN Mars'ın yörüngesinde dolanarak, gezegen için bir zamanlar çok önem teşkil eden suyunun ve atmosferinin za-

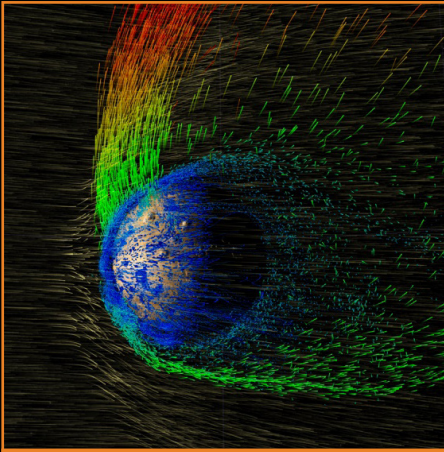
man içinde nasıl kaybolduğunu araştırmaktadır.

MAVEN'in yaptığı gözlemler sonucunda NASA; Mars atmosferinin bozulmasının güneş fırtınası sırasında kayda değer ölçüde arttığını söyledi. Bu bozulmanın Mars'ın (bir zamanlar nispeten sıcaklığını korumasını sağlayan ve gezegenin su yüzeyini tutan) atmosferinin uzaya doğru kademeli olarak kaybolduğunu, bugünkü karbondioksit ağırlıklı atmosfere sahip, soğuk ve kurak bir gezegen haline dönüşmesinde büyük olasılıkla kilit rol oynadığını söyledi. Bu dönüşüm ise 4.2 ile 3.7 milyar yıl arasında gerçekleşti.

NASA'nın 4 yaşındaki atmosferi koklayan aracı MAVEN araştırmalarına devam ederken Mars çevresindeki yörüngesini sıkılaştırmak bu sene yeni bir göreve başladı. Gerçekleştirilen bu operasyon, MAVEN uzay aracının eliptik yörüngesinin en yüksek noktasını, Mars yüzeyin 6.200 ila 4.500 km üstünde olacak şekilde düşürecek ve daha sonra başlayacak olan NASA'nın Mars 2020 Rover Misyonu için veri aktarım uydusu olarak ek sorumluluk alacak.

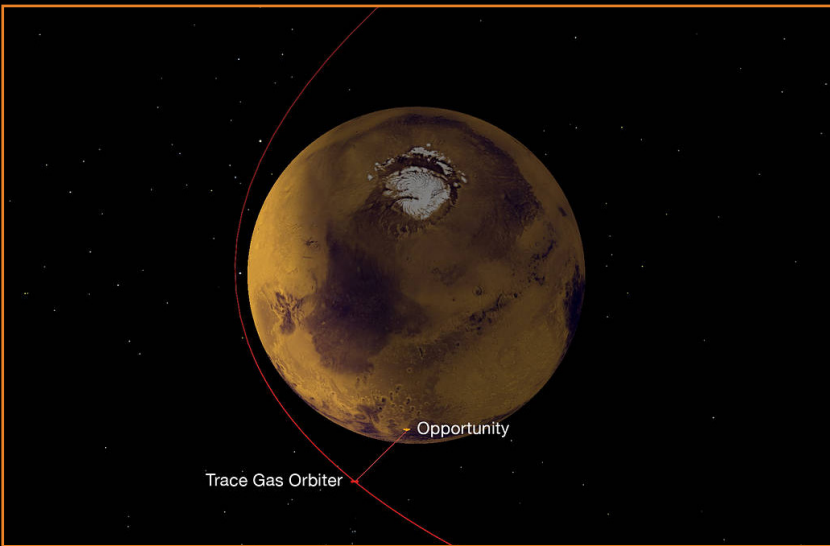
İkinci kez Mars'a gitmeye çalışan Avrupa Uzay Ajansı (ESA) ve üçüncü kez gitmeye çalışan Rusya Federal Uzay Ajansı (Roscosmos) ortak işbirliği yaparak ExoMars Programı'nı başlattı. ExoMars programı 2016 ve 2020 yıllarında iki adet fırlatmadan oluşuyor. 2016 fırlatması ise iki araçtan oluşuyor: İtalyan astronom Schiaparelli'den adını alan TGO (Trace Gas Orbiter) uydusu ile Giriş ve Alçalış ve yol gösterici modülü olan kara aracı EDM'den meydana geliyor.

ExoMars'ın hedefi Mars'ta jeolojik ve biyolojik aktivitelerin izini aramak. İki görevi sahip olan ExoMars araçları, önce gezegenin alçak yörüngesinde metan, su buharı vb. gazları tarayacak. TGO, Mars'ın yüzeyinden kopan gaz ile donmuş suyun tespitini de gerçekleştirebilecek donanıma sahip. Görevin ikinci aşaması ise yüzeye tek parça halinde iniş yapabilmektir. Başarılı şekilde yörüngeye giren ExoMars taşıyıcısı iki parçaya ayrıldı uydusu kısmı TGO yörüngeye yerleşti. Fakat kara aracı EDM navigasyon sistemlerinin yere olan uzaklığı yanlış hesaplamasından dolayı 2 km mesafeden yere çakıldı ve kullanılamaz hale geldi. Yol gösterici olacak olan bu araç Mars'tan numuneler toplayıp ExoMars 2020 Mars Geri Dönüş programına büyük katkı sağlayacaktı. Rover aracı başarısız olsa da TGO uydusu hala bilgi topluyor ve Avrupa-Rus işbirliği 2020 misyonu için harıl harıl çalışıyor ve en uygun iniş konumunu saptamak için veri topluyor. İniş yerinin saptanmasındaki zorluk hem morfolojik ve mineralojik incelemeler için uygun hem de Güneş ışınlarını doğru açıdan alan bir yer bulmak (araçlar güneş enerjisiyle şarj oluyor). ExoMars Programının ikinci kısmı da önümüzdeki 3 yıl içerisinde fırlatılması planlanıyor. İkinci kısım şimdilik bir tane kara aracından oluşuyor.



Mars'ın Atmosfer Kaybının Canlandırılması

Bu senenin en büyük haberi ise: Insight. Kızıl Gezegen'in 4,5 milyar yıl önceki oluşumundan bu yana ilk kapsamlı check up'ını yapması için tasarlandı. Bu araç delici aletlerini kullanarak yüzeyin derinliklerine dalıyor. Ve gezegenin oluşum süreci hakkında kanıtlar arıyor. Bunu da gezegenin yaşamsal belirtileri olan; nabzını (sismoloji), sıcaklığını (ısı akışı) ve reflekslerini (hassas izleme) gibi değerlerini ölçerek yapıyor. Mars'ın "iç mekânını" derinlemesine inceleyen ilk uzay kâşifi robotu Insight: Mars'ın kabuğu, mantosu ve çekirdeğini inceleyecek. Bu inceleme; Güneş sistemimizdeki kayalık gezegenlerinin -Merkür, Venüs, Dünya ve Mars- ilk halleri (4 milyar yıl önceki) hakkındaki temel soruları yanıtlayacak.



Hayaller için risk almak gerekiyor. Hindistan'ın başarıcağını hiç kimse düşünmüyordu. Fakat ilk denemelerinde Mars'a gittiler. Aynı başarıyı ülkemizden de gelmesini umut ediyoruz.

Sağlıcakla...

Mars'taki iletişim ağının uzantısını gösteren bir fotoğraf

ASTRONOTLUĞUN ZORLUKLARI

Sude DEMİRCİ

Uzaya çıkan astronotların fiziksel görünümünde veya vücudunda farklılaşma olması sizce mümkün mü? 2016 yılında yapılan araştırmalara göre uzaya giden Amerikan Scott Kelly, Rus Kozmonel Mikhail Kornienko ile uzayda 340 gün kalarak tarihe geçmiştir. Bu zaman zarfında Scott Kelly dünyaya geldiğinde bazı sağlık testleri yaptırmıştır ve kas ve kemik erimesi, kurdeşen gibi deri hastalığı olduğu tespit edilmiştir. Başta kozmik ışınlar olmak üzere ,yerçekiminin olmaması, radyoaktif dalgaların fazla olması bu değişikliklere sebep olan başlıca nedenlerdir.

Hem fiziksel hem psikolojik hem de biyolojik olarak uzayın insan sağlığı üzerinde birçok yan etkileri vardır. Bu yan etkilerin tabii ki de hepsi kalıcı değildir. Ancak ciddi boyutta zarar verebilecek etkileri de vardır. Mesela uzayda yerçekimi olmadığından astronotların kalpleri yerçekimine karşı koyamadığı için kalbin yoğunluğunun azalmasına neden olmaktadır. Vücuda pompalanan kan, yerçekimi yokluğundan en son baş bölgesine toplanır. Kanın başta toplanması hipertansiyon ve göz bozukluklarına, baş ağrılarına sebep olmaktadır. Uzay çok daha yüksek miktarda radyasyona sahiptir. Aşırı radyasyona ve kozmik ışıklara maruz kaldıkları için ciddi boyutta sinir

sistemi bozukluklarına, hatta kanser hastalıkları görülebilmektedir.

Yer çekiminin olmaması nedeniyle kemik ve kaslarda erime meydana gelmektedir. Uzun süreli kalan astronotlar kemik dokusunun %40'ını kaybedebilirler. Omurga kaslarındaki büzölmeler de uzun süre kalmaktan dolayı oluşmaktadır. Çoğu astronot dünyaya geri döndükten sonra bel ağrılarında şikayetçi olmuştur. Bu durumun engellenmesi için astronotların her gün düzenli olarak egzersiz yapması gerekmektedir. Kemikler yerçekimsiz ortamda demineralize olmakta (mineral yoğunluğu azalmakta)dır. Böylece kana kalsiyum fosfat gibi tuzlar salınmış olur. Bunun sonucunda böbreklerde taşlanma meydana gelmektedir. Ayrıca uzayın insan üzerinde psikolojik bir etkisi de vardır . Dar alanlarda yaşamak astronotlarda ruhsal ve davranışsal problemlere yol açabilmektedir. Her zaman aynı kişileri de görmek astronotlar üzerinde bir bunalım



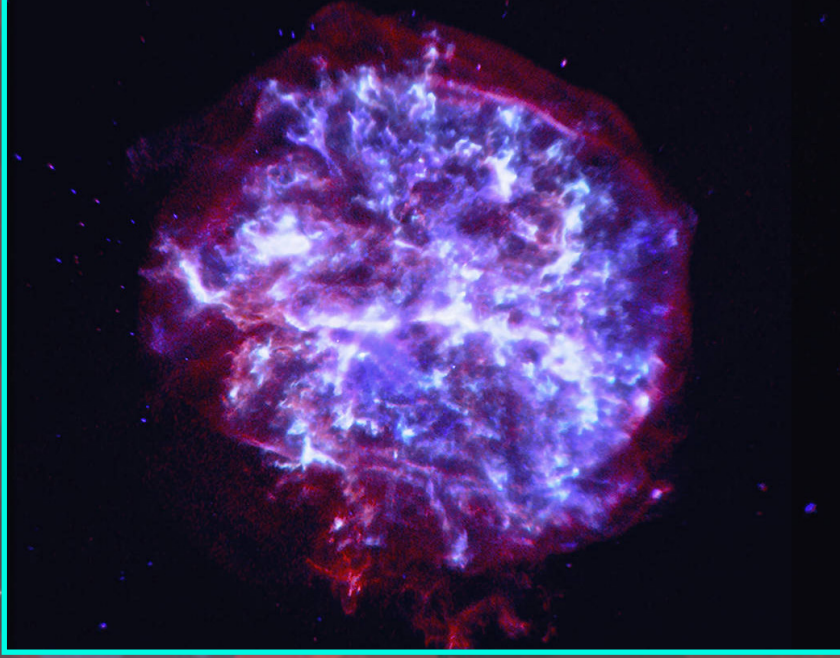
yaratır. Astronotlar kapalı ortamlarda bulunduğu için virüs ve mikroplar onları kolaylıkla hasta edebilir. Bu yüzden kan, tükürük ve idrar testleri sık sık yapılmaktadır. Ayrıca kozmik ışıklardan dolayı da kısa aralıklarla göz kontrolleri yapılmaktadır. Dünyaya geri geldiklerinde kemikliklerinin ve kaslarının güçsüzleşmesinden dolayı 1-2 hafta yürüme sorunu yaşamaktadırlar. Yürede şişmeler, mide bulantıları, baş ağrısı da devam edebilir kısa bir süre de olsa. Bulanık görme de bu sorunlar arasında yer almaktadır. Görme gibi bozukluklarının olması omurilik sıvısının hacmindeki artışın görme sinirine yaptığı basınçtan kaynaklanmaktadır. Ayrıca kafatasının içindeki baskıda artış olduğu gözlemlenmiştir.

Eğer siz de bir astronot olmak istiyorsanız bu problemleri göz önüne alarak karar vermelisiniz.

SIRADAN BİR SÜPERNOVANIN SIRADIŞI TARİHİ

Verda DEMİR

Her geçen gün tükeniyordu, çekirdeğinde enerji üretimi durmak üzereydi ancak direniyordu. Artık ölmesi gerekiyordu ve bunun farkındaydı. Milyonlarca yıldızın arasında % 0,1 olma ihtimali canını sıkıyordu. Kim isterdi ki O-B tipi bir yıldız olmak? Öylesine nadir öylesine güzel olduğunu bilmiyordu, sanki anlamak istemiyordu. Her şeyin bir sonu vardı. Zaten kırmızı dev evresine de çoktan girmişti. Kendi kütlesi altında ezilerek her bir parçasını toz bulutları halinde uzay boşluğuna savuracaktı. Dev bir süpernova patlaması olacaktı. Şu ana kadarkilerin en güçlüsü olabilir. Ses uzay boşluğunda yayılabilseydi eminim çevredeki bütün galaksiler bu gürültüyü fark ederdi...

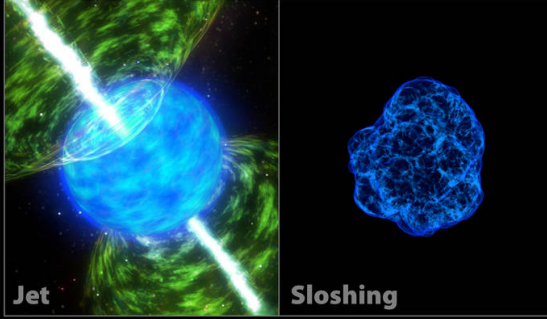


G292.0+1.8

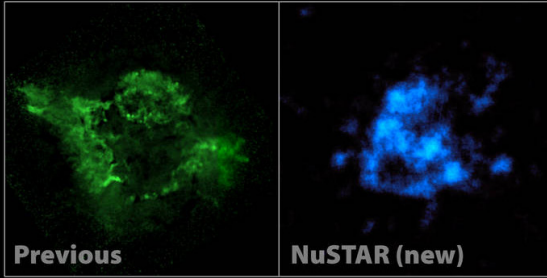
Büyük ölçüde oksijenden oluşan ve hızlı bir şekilde genişlemeye devam eden nadir bir süpernovanın x-ray fotoğrafı.

Image credit: NASA/CXC/SAO

Supernova Explosion Models



Supernova Data



NuStar: Yeni Bir Süpernova

Üzerinde bir hayli teori bulunan yeni bir süpernova hakkında NASA'nın Spektroskopik Teleskopları ile yaptığı çekimler.

Image credit: NASA/JPL-Caltech/CXC/SAO/SkyWorks Digital/Christian Ott

N103B olarak da bilinen SNR 0509-68.7 isimli süpernova fotoğrafı NASA'nın Hubble Uzay Teleskobu tarafından çekildi. N103B isimli süpernova Dünya'ya 160 bin ışık yılı mesafede olan komşu galaksi 'Large Magellanic Cloud' içerisinde yer alıyor.



Süpernova patlamaları sonucunda Güneş'in ömür boyu yayabileceğinden daha fazla enerji salınımı meydana gelir ve bu patlamalar Güneş'in yüz katı kadar parlak olurlar. Süpernova patladığında teleskop yardımıyla patlama sırasındaki ışığı gözlemlemeyi başardıysanız eğer, zamanda yolculuk yapmayı da başardınız demektir. Çünkü patlama sonucu açığa çıkan ışık dalgaları milyonlarca yıl sonrasında Dünya'ya ulaşır. Süpernova patlaması sayesinde vücudunuzun işleyişinde önemli bir yere sahip olan ve Dünya'nın oluşumunda söz sahibi olmuş temel elementlere sahipsiniz. Kabul görmüş

teorilere göre Dünya'nın oluşumu sırasında asteroit yağmurları ve süpernova patlamaları sayesinde şu ana kadar keşfedilmiş 118 element tek bir gezegende bir arada bulunabiliyor. Gelin, canlılık adına pastada kocaman bir dilim sahibi olan bu göz alıcı olayı birlikte inceleyelim:

Süpernova bir yıldızın ölümüdür. Bu son aynı zamanda bir başlangıçtır. Yıldızın kütlesine göre nötron yıldızı ve karadelik oluşumu gerçekleşir. Bir süpernovanın oluşumu iki yolla meydana gelir. İlk yol, ikili yıldız sistemlerinde bir beyaz cücenin diğer yıldızı çekmesidir. Yıldızların birbi-

rini çekmesiyle madde gitgide ağırlaşır ve patlama meydana gelir. İkinci yol ise tek bir yıldızın yaşlanması ile olur. Nükleer enerjisi biten yıldız çekirdeğe doğru çöker: Boom! Yine bir patlama ve süpernovamız oluşur.

Bir yıldızın hayatını sürdürmesi çekirdekte meydana gelen hidrojen reaksiyonlarına bağlıdır. Normalde çekirdekteki nükleer reaksiyonlar sonucu oluşan enerji, ışınım basıncını oluşturur. Bu basınç yıldızın hidrostatik dengede kalmasını sağlar. Hidrostatik dengeden kasıt yıldızın kütle çekimi ile ışınım basıncı arasında kurulan dengedir. Bu reaksi-



yonların bitmesi enerjinin tükenmesi, enerjinin tükenmesi ise "ışınım basıncının" yıldızın kendi kütleğine direnememesi ve kendi kütle altında ezilmesi anlamına gelir. Yüksek basınç sonucu yüz milyon santigrat derecede atomlar devasa bir enerjiyle çarpışmaya başlar. Çekirdek ivmelenerak ısınır ve kütle çekimden kaynaklı potansiyel enerjinin artmasıyla yıldızın çapı artmaya başlar. Yıldız şiştikçe sıcaklık düşmeye başlar. Dış katman ve çekirdek arası açılır ve yıldızın yoğunluğu azalır. Mavi renkteki yıldızımız kırmızı sarı arasında bir renk alır. Bu bizlere hidrosstatik dengenin çoktan bozulduğunun ve yıldızımızın kırmızı dev evresine geçiş yaptığının habercisidir. Burada bir yandan çekirdeğin içinde helyum reaksiyonları gerçekleşirken bir yandan da çekirdeğin etrafındaki hidrojenler reaksiyona girmeye başlarlar. Hidrojenler birleşerek helyumu oluşturur, helyumların girdiği reaksiyonlar sonucu karbon oluşturur ve çekirdek üç katmanlı bir hâl alır. Bir süre sonrasında yıldızın sıcaklığı o kadar artar ki karbonlar reaksiyona girerek oksijeni oluşturur. Oksijen oluşunca bitecek mi sandınız?

Bu devasa yıldız öylesine güçlüdür ki oksijen atomları birleşerek neonu, neon magnezyumu, magnezyum ise silisyumu oluşturur. Yıldızımızın çekirdeği şimdi cehennem kadar sıcak ve harlı, bir o kadar da hareketlidir. Sıcaklığın artması reaksiyonların hızını artırır. Son vurucu darbe ise silisyumun füzyonu ile demiri

oluşturulmasıdır. Demir oldukça karardır ve reaksiyona girmek istemez. Çekirdekteki tüm silisyum demire dönüştüğü vakit çekirdeğin yakıtı da bitmiş olur. O halde ışınım basıncı da bitmiş ve kütle çekimi kontrolü ele geçirmiş demektir. Yıldız demiri sıkıştırmaya, çekirdek büzüşmeye başlar. Çekirdek çok ağır olduğundan büzüşme yaklaşık yüz bin kilometre hızda gerçekleşir. Beyaz cüceden daha ağır ve yoğun olan çekirdek büyük bir hızla içine doğru çöker.

Çökme sırasında demir atomları birbirine o kadar yaklaşır ki elementin çekirdeğinde bulunan proton ve elektronlar birbirini nötrleyerek nötron parçacığını oluşturur. Çekirdek o kadar kızgındır ki elektron basıncı bile demir atomlarının birleşmesini engellemez.

Son aşamada ise elimizde kocaman bir nötron topu vardır. "Bir dakika ya hu, nötronlar da birleşmeyecek mi?" dediğinizi duyar gibiyim. Ben de birleşsinler isterdim ancak nötron basıncı (bir çeşit kuantum durumu) sayesinde nötronlar birleşmiyor ve çekirdeğin çökmesi sona eriyor. Bu aşamada eğer çekirdeğin kütleleri daha büyük olsaydı, karadelik oluşumu meydana gelirdi.

Çekirdekte ardı sıra gerçekleşmiş bir ton reaksiyon, çekirdeğin hızlı çöküşü, kütleçekimsel şok dalgası yaratır. Bu dalga inanılmaz derecede büyük bir enerji ile uzaya yayılır. İşte beklenen an geldi. Gözlerinizi kapatın ve içinizden saymaya başlayın. Üç, iki, bir ve süpernova patlaması gerçekleşir. Bu

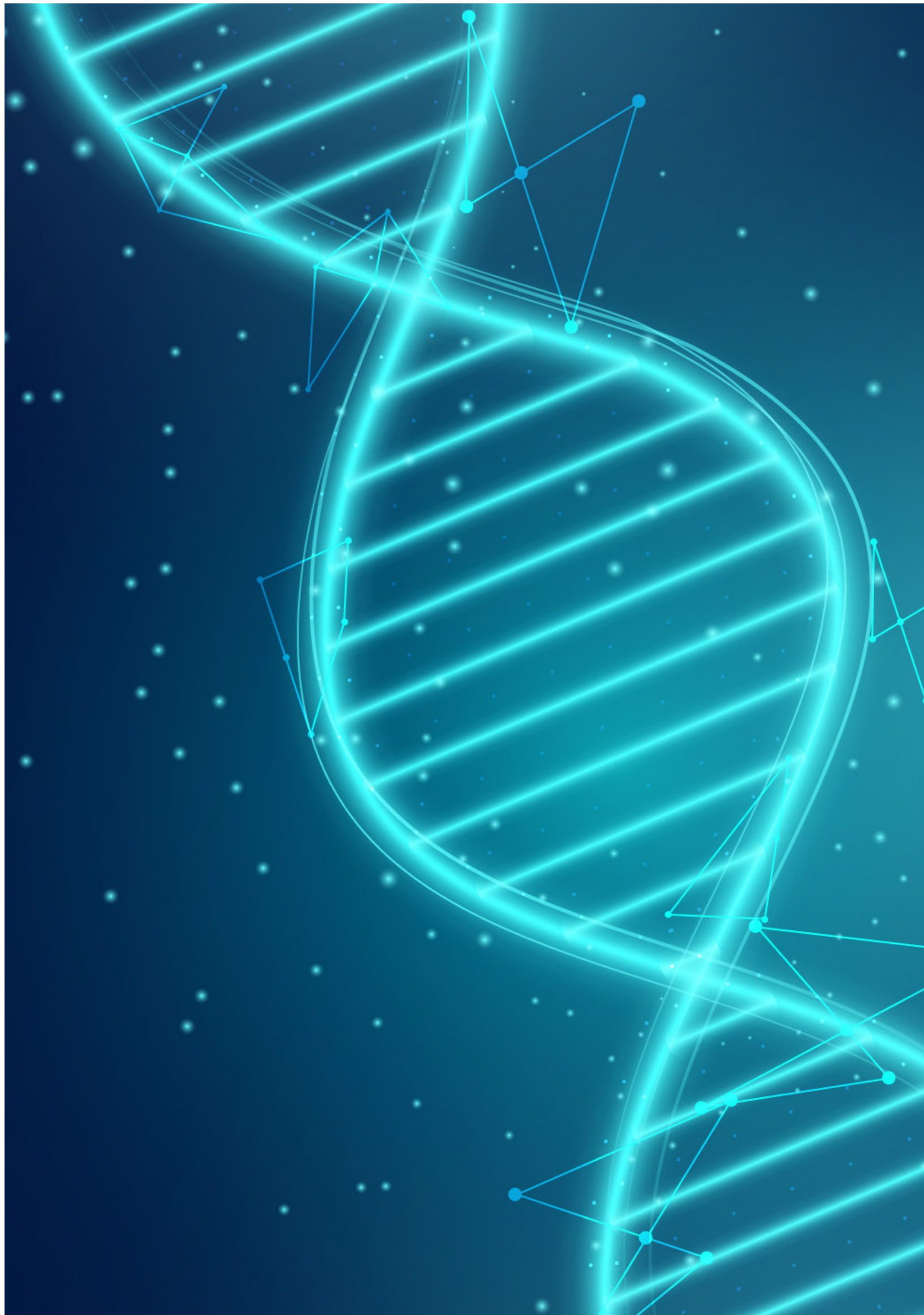
patlama çok şiddetli olduğundan dış katmanlardaki hidrojen, helyum, oksijen, magnezyum gibi maddeler reaksiyona girerek farklı elementleri oluşturur. Periyodik tabloda bulunan demirden ağır elementler de bu sayede oluşur. Süpernova patlamasıyla ortaya saçılan gaz bulutları çok hızlı olduğundan patlamanın merkezinden epey uzaklaşır ancak süpernova kalıntıları bir iki aya kadar görünmez olur. Patlamanın olduğu yere yakın bir yıldızda ikamet ediyorsanız ve ağır radyasyona adapte olmuş bir bünyeye sahip değilseniz eyvah! Eyvah ki ne eyvah çünkü bu demek oluyor ki patlamayla uzaya saçılan yüksek enerjili parçalar ölümünüze, en iyi ihtimalle de vücudunuzda ve sizden sonra oluşacak nesilde mutasyonlu genlere sebep olacak. Ayrıca kutupsal yayılmaları sebebiyle düşük bir ihtimal olsa bile -umarım gama ışınları ile aranız iyidir- yüksek frekanslı fotonlardan oluşan ölümcül X ve Gama ışınları yaşadığınız gezegendeki hayatı tümüyle yok edebilecek güce sahiptir. Kendi türümüz adına bu konuda yeterince şanslı olduğumuzu söyleyebilirim: İnsan türünün tarihi boyunca Dünya yakınlarında bir süpernova patlamadı ve Dünya'ya elli ışık yılı mesafede kendi içine çökerek patlayabilecek bir yıldız gözlenmedi. Uzun lafın kısası sevgili okur, eğer Dünya'da ya da Güneş Sistemi içerisinde herhangi bir gezegende hayatınızı sürdürmeyi planlıyorsanız, derince bir nefes alıp elinizde tuttuğunuz derginin keyfini çıkarmanın devam edebilirsiniz.

UZAY GENLERİ

ve Uzayda Gerçekleşen Biyolojik Değişimler

Ahmet Mete TANRIVERDİ

Değişen DNA yapısına, uzaydaki varlığın genlerinde meydana gelen farklılaşmaya *uzay genleri* adını veren araştırmacılar tarafından astronotun metabolizması, bağışıklık sistemi ve hücre yapısının uzay yolculuğu ile değişti belirlendi. Bunun için de birçok canlı türleri için araştırmalar, deneyler yapılmakta. Henüz, insanlar olarak uzayda yaşayabilecek durumda değiliz. İşte bu zorluğun üstesinden gelmek için adım adım sürdürülen bu araştırmaların her birinin titizlikle analiz edilmesi gerekiyor...



Bilim insanları hem Dünya'da hem de uzayda gerçekleştirilen araştırmaların sonuçlarını bir araya getirerek insan vücudunun çalışma mekanizması ve uyum sağlama süreçlerini haritalama gayretinde. Vücutlarımızın değişkenlere verdiği cevabı, hangi süreçlerin hangi durumlardan sorumlu olduğunu araştırarak başlıca sorunları tespit edip çözmeye çalışıyorlar. Bunun için de benzer niteliklere sahip gönüllülere ihtiyaç var. Örneğin tek yumurta ikizleri bu araştırmalar için biçilmiş kaftan. Ancak ikizlerin birine astronot eğitimi verip uzaya göndermek, diğerini burada, Dünya'nın etkileri altında test edebilmek için aranan niteliklere kusursuz uyum saplayan ikiz profillerine ihtiyaç var.

NASA'nın 2016 yılı mart ayı itibarıyla gerçekleştirdiği Uzayda Bir Yıl (NASA İkiizler Çalışması) adlı geniş kapsamlı araştırmasında gönüllü astronotlar Scott ve Mark Kelly, tüm uzay araştırmalarında şu ana dek bu görev için bulunmuş uygun tek örnekti. Bu ikizlerle çalışılması böyle bir deneyi gerçekleştirmek için tam da arzu edilen bir durumdu. Zira ikizlerin hem aynı genotipe sahip olması hem de aynı işte çalışmaları ve birbirlerine benzer yaşam deneyimlerine sahip olmaları arzu edilen çalışmada merak edilen soruların cevaplarını bulabilmek için oldukça avantajlı bir durum oluşturuyordu. Tek yumurta ikizleri olan Kelly kardeşlerden Scott ve Rus kozmonot Michael Kornienko Uluslararası Uzay İstasyonunda bir yıl geçirdi. O süre boyunca Mark da Dünya'da kaldı ve kontrol grubu olarak görev aldı. Süreç boyunca iki-



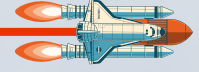
sine de bir dizi test uygulandı. Bir yıl NASA'nın normal görev süresinin iki katıydı ve çalışma sonucunda uzun süreli bir uzay seyahati süresince insanda gerçekleşecek tıbbi, psikolojik ve biyomedikal değişimlerle ilgili sorulara cevaplar bulunması hedefleniyordu. Scott'ı uzaya göndermeden önce bazı tespitlerin de yapılması gerekiyordu. Örneğin Scott'ın bir yıl boyunca maruz kalacağı radyasyon tespit edildi ve ona göre tedbirler alındı. Vücudunun 180 kilo atık üreteceği, idrar, ter, solunum yoluyla 2 litre sıvı üreteceği belirlenirken 730 litre geri dönüştürülmüş idrar ve su içmesi gerektiği, görev süresince kemiklerini, kaslarını, kalbini güçlü tutmak için 700 saatten fazla egzersiz yapması gerektiği, kendisine ihtisas edilecek koşu bandında 648 milden fazla koşması gerektiği kararlaştırıldı. Peki, uzaydayken ve döndüğünde Scott'a yapılan testler ne gibi bulguları ortaya çıkardı? Gelin bir göz atalım:

Bir yılın sonunda Dünya'ya döndüğünde, Scott'ın Dünyadaki ikiz kardeşinden 5 cm uzun olduğu görüldü. Scott'ın vücudunda bölgesel sıkışmalar

oldu. Vücudu hafifledi.

Uzay ortamının yerçekimsiz olması sebebiyle astronotların vücutlarında dolaşan sıvılar kafa kısmına doğru hareket etmeye meyillidirler. Bu sebeple astronotların yanaklarının daha şişkin olduğu belirlenmiştir. Vücut sıvılarının bu şekilde normale ters bir biçimde hareket etmeleri astronotların vücudunda ciddi problemlere de yol açabilir. Örneğin; Scott'ta vücut sıvılarının ters doğrultusu sonucu göz sinirlerine uygulanan basınç, onda görme bozukluklarının yaşanmasına sebep oldu.

Dünya'nın manyetik alanı yeryüzündeki yaşamı yüksek enerjili kozmik radyasyondan koruyan doğal bir koruma alanı oluşturur. Aksi takdirde DNA'nın yapısı ciddi biçimde zarar görebilir. Uluslararası Uzay İstasyonunda oluşturulan yapay manyetik alan her ne kadar belli miktarlarda radyasyonun geçişini engellese de tüm radyasyon türlerine karşı yeterli koruma sağlayamadığı için Scott da zararlı radyasyon etkisi tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır.



Uzayla ilgili bedensel de-ğişiklikler ile ilişkili bazı biyomarker proteinleri belirlendi. Bu proteinlerin vücudun içindeki sıvıları da düzenlediği saptandı. Scott uzaydayken bu proteinlerin sayısında artış olmuştur.

Hem görev sırasında hem de sonrasında Scott'ın karotis arter duvarının uçuş öncesi olduğundan daha kalın olduğu bulundu. Bu değişikliklerin ikisi de Dünya'da kalırken Mark 'da görülmedi. Bunun uzayda yaşamak için geçici ve geri dönüşümlü adaptasyon ya da kalıcı ve erken arteriyel yaşlanma olduğu düşünülüyor. İkizlerin genetik dinamiklerini daha iyi anlamak için araştırmacılar RNA ve DNA'daki kimyasal değişikliklere odaklandı. Scott'ın beyaz kan hücrelerinin iki ayrı nüfusunda gen ekspresyonu gözlemlendi. (DNA dizisi olan genlerdeki şifrelerin kullanılması ile fonksiyonel proteinlerin üretilmesidir. Gen ekspres-

yonundaki değişiklikler, insan vücudunun çevreye nasıl tepki gösterdiği ile yakından ilgilidir.)

Scott'ın hücrelerinde hücre içi biyolojik yolları değiştirebilecek düzeyde gen mutasyonları gözlemlendi. Scott'ın kan akımında dolaşan serbest DNA ve RNA bulundu. Araştırmacılar, bunun uzay seyahatinin stresinden kaynaklı olduğuna inanıyorlar. Bu serbest yüzen DNA ve RNA moleküllerinin daha sonra yeni yağlar veya proteinlerin üretimini tetikleyebileceği, hatta belirli genleri açıp kapatabileceği de bir gerçek.

Scott'un mikrobiyomlarının uzaydayken uçuş öncesi olduğundan daha farklı olduğu belirlenmiştir.

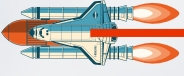
Araştırmacılar Scott Kelly'nin uzayda bulunduğu süre boyunca Dünya'daki kardeşine göre inflamasyona

daha meyilli olduğunu ortaya koydular. Ayrıca Scott'un bir grup sitokinlerinin uçuştan önce arttığı ve görev boyunca da artmaya devam ettiği gözlemlendi.

Deneyler gerçekleştirilirken her iki Kelly'den de kan ve üre örnekleri alındı. Scott'ın vücudundaki folik asit miktarının fazlasıyla arttığı gözlemlendi.

Scott Kelly Dünya'ya döndüğünde DNA'sındaki telomerlerin uzadığı ortaya çıkmıştı. Telomerlerin uzaması yaş ile alakalı ortaya çıkan sağlık problemlerinin azalması anlamına gelmekteydi. Ancak Kelly Dünya'ya döndükten sonra 48 saat içerisinde telomerlerinin eski boylarına geri döndükleri tespit edildi. Bu sebeple araştırma görevlileri telomerlerin uzamasının Kelly'nin uzaydaki ağır egzersiz rutinine ve düşük kalorili diyetine bağlı olduğu sonucuna vardılar.





İnceleme yapan gruplardan biri de Scott'ın yere inişinden kısa süre sonra bilişsel kabiliyetlerinde (düşünce hızı ve dikkati) düşüş tespit etti. Epigenetik süreçlerde (Scott Kelly'nin uzayda maruz kaldığı fiziksel ve zihinsel stresin etkisiyle) Scott'ın genlerinde farklılıklar oluştu. Hücrelerinin DNA metilasyonu, gen ifadeleri ve diğer biyolojik göstergelerde değişiklikler meydana geldi. Metilasyondaki değişimleri tespit etmek, özel koşullarda hangi genlerin açılıp okunduğunu ve vücudun hangi proteinlere ihtiyacı olup olmadığını anlamak bakımından önemli.

Scott'ın bağırsak bakteri florasında değişiklikler tespit edildi. Oksijen yoksunluğu stresinin ve artmış inflamasyonun bundaki başlıca etkenler olduğu düşünülüyor.

Astronotun bağışıklık sistemini, kemiklerini, görme duyusunu ve çeşitli vücut fonksiyonlarını da etkileyen bu uzay genlerinin %7'si hala eski haline dönmüş değil. Bununla birlikte araştırmacılar birkaç

yüz uzay geninin bir alt grubunun bozulmaya devam ettiğini belirtiyorlar. Gen ifadeleri zaman içinde Dünya koşullarına uyumlu hale mi gelecek, yoksa artık böyle mi kalacaklar, bilmiyoruz. İşte bu bilinmeyenlerin çözülmesi, insanlığın gelecekteki uzay yolculukları için bir ölüm-kalım meselesi olabilir. Dahası, bu genlerin hangi koşullar altında ve nasıl devreye girdiklerini öğrenmek, genetik kodların çalışmasına dair sıra dışı bilgiler edinmemizi sağlayacaktır.

Biyolojik değişimlere ek olarak astronotun metabolizması ve hücre yapısının da uzay yolculuğu ile değiştiği ifade ediliyor. Bu değişime de başlıca sebep olarak uzay yolculuğunun astronotarda yol açtığı stres gösteriliyor.

Scott Kelly'deki tüm bu değişikliklerin geçici olup olmadığı henüz bilinmiyor. Bunu zaman gösterecek. Ancak vücudundaki değişikliklerin bariz bir kötü sonucu olup olmadığı konusu henüz tespit edilmiş değil.

Ayrica bu görevle araştırmacılar, 5 *LOX* adlı enzimi istasyonda inceleyerek uzayda vakit geçirmenin hızla yaşlanmaya eşdeğer olduğu bulgusuna da vardılar. Ancak Dünya'ya döndüğümüz anda bu süreçler tekrar normal düzenine kavuştuğu için, görev süresi dolan astronotların vücutları, Scott ve Mark Kelly örneğinde görüldüğü gibi eski haline güncelleniyor. Değişimlerin araştırılması, yaşlanmayı tersine çevirmek ya da en azından yavaşlatılabilirlik adına büyük öneme sahip görünüyor.

Bu eşsiz NASA İkizler Çalışması'nın en yeni sonuçları, Ocak'taki 2018 "Araştırmacı NASA'nın İnsan Araştırmaları Programı Çalıştayı'nda" yayınlandı.

NASA, Kelly'nin bir yıllık görevinin Mars'a planlanan üç yıllık görev için bilimsel bir adım olduğunu, ancak çalışmaların bununla sınırlı kalmayacağını ifade etti.

Bir başka deneysel çalışmada, uzun süre boyunca her işlerini yatarak gerçekleştir-

mek zorunda olan gönüllülerin enerji ihtiyaç ve değerleri ölçülerek ne kadar oksijen tükettikleri, ne kadar karbondioksit salındığı saptanarak beslenme, solunum ve enerji tüketimi ilişkisi test edilmeye çalışıldı.

Mikroorganizmalar ile yapılan diğer bir NASA deneyinde ise mikropların uzayda tıpkı insanlar gibi değiştiği belirlendi. Bu araştırma, astronotları ve genel halkı hasta edebilecek üç mikrobu virülansındaki ve gen ekspresyonundaki değişiklikleri incelemişti. Uzayda kültürlenen Salmonella typhimurium ile enfekte olmuş fareler, Dünya üzerindeki aynı mikropla enfekte olanlardan daha fazla sayıda ve daha erken öldüler.

Virülanstaki değişimi uzaydaki radyasyon ve mikrogravite önemli ölçüde etkiledi.

Styphimurium ve Pseudomonas aeruginosa bakterilerinin analizi, çoklu genlerin ekspresyonunda farklılıklar olduğunu gösterdi. Veriler mikrop virülansının uzayda artabileceğini göstermektedir. Uzay ortamındaki patojenlerin tehdidine karşı uzay ortamında mikroorganizmalarda meydana gelen değişikliklerin anlaşılması, uzay uçuşunda ve Dünya üzerinde meydana gelen bulaşıcı hastalıkların tedavisi ve önlenmesi için aşuların ve diğer yeni karşı önlemlerin gelişmesine yol açabilir.

Uzay uçuşunun genlere ve proteinlere yol açtığı

değişikliklerin tanımlanması, sonuçta Ay ve Mars'ın güvenli ve verimli bir şekilde keşfedilmesini kolaylaştıracak, enfeksiyonel hastalıkları önlemek ve kontrol etmek için farmakolojik müdahale için yeni hedefler sağlayacaktır.

Astronotların vücutlarında meydana gelen değişimlerin hücre düzeyinde incelenmesiyle ortaya çıkan bulgu ve bilgilerin doğru bir şekilde kullanımının, insanları uzay araştırmaları çalışmalarında ortaya çıkabilecek tehlikelere yönelik koruma ve diğer gezegenlerde yaşayabilme olasılığını artırmada etkili olması umut edilmektedir.

Yazıda Geçen Birtakım Terimler

Mikrobiyom: Toplam ağırlığı 2 kiloyu bulabilen ve vücut hücrelerimizden 10 kat fazla olan, sindirim sistemi ve vücut savunma sisteminin sağlıklı çalışmasını sağlayan bakterilerdir

İnflamasyon: Vücudun herhangi bir hastalık etkenine karşı verdiği normal koruyucu yanıt

Sitokin: Bağışıklık sistemi hücreleri tarafından salgılanan, çoğalma ve farklılaşmasında rol oynayan ve hücreler arası iletişimi sağlayan maddeler

Metilasyon: DNA'da gereksiz gen bölgelerinin kapanması, ilgili gen bölgelerinin aktifleştirilmesi anlamına gelir.

Virülans: Hastalık yapma potansiyeli.

Patojen: Hastalık etkenleri.

ASTRONOTUN BİR GÜNÜ

Sevde KOÇYİĞİT



Alarmın sesiyle gözümü açtım. Bana ve uykuma ayrılan sekiz saatlik sürenin sonuna gelmişim. Gözümü açar açmaz ilk düşündüğüm şey, şu an gündüz mü yoksa gece mi olduğu sorusu oldu. Aslında cevap benim için çok da önemli değildi çünkü her ne olursa olsun en fazla kırk beş dakika sonra değişecekti. Bu durum ilk başlarda çok farklı hissettiriyordu ama sonunda diğer her şey gibi buna da alışmışım. Mesela şu an yattığım yerden kalkabilmem için öncelikle beni yatağa

bağlayan kemeri çözmeme gerekiyordu çünkü uyumak için bile yerçekimine meydan okuyup kendimizi yatağımıza bağlamak zorunda kalıyorduk.

Bugün ne yapacağımız yer-yüzündekiler tarafından saati saatine bütün detaylarıyla belirlenmişti. Bugünkü görevlerimize başlamadan önce tıraş olmam gerekiyordu. Her ne kadar Dünya'dan 400 kilometre uzaklıkta da olsak günlük rutinlerimizi aksatmamaya çalışıyorduk. Yerçekimsiz ortamda tıraş olurken kıllarımızın havada uçarak bize

sorun çıkarmasını önlemek için vakumlu tıraş makineleri kullanıyorduk. Tıraştan sonra yüzümü steril bezlerle sildikten sonra aynadaki insanın bana ne kadar farklı göründüğünü fark ettim. Dış görünüşümde meydana gelen değişiklikler beni olduğumdan farklı gösteriyordu. Boyum üç dört santim kadar daha uzundu ve şişkin yüz sendromu denilen şey yüzünden yüzüm hiç de benim yüzüme benzemiyordu.

Kahvaltı Dünya'da olduğu gibi burada da günün en sevdiğim

vakitlerindendi. Gün içinde yaklaşık on beş kere gün batımına şahit olduğumuz için her gün doğumunu kahvaltıyla karşılayamasak da, uzay manzaralı kahvaltı fena olmuyordu. Kahvaltı için pek çok seçeneğimiz vardı ve bu seçenekler depolamanın kolaylaştırılması ve daha uzun süre dayanabilmesi için sıvıları çekilmiş bir şekilde paketlerde, tekrardan dehidre edilmek (sulandırılmak) için bizi bekliyordu. Yediklerimizin bakteri içermemesi ve kırıntısının dökülerek makinelerimize zarar vermemesi bize yemek hazırlanırken dikkat edilmesi gereken önemli noktalardandı. Tek sorun bizim için hazırlanmış bu yiyeceklerin tadını tam olarak alamayışımızdı. Tat alma oranımız bu ortamda yüzde otuzlara kadar düşmüştü.

Bu sabah tercihim mısır gevreğinden yana kullandım ve kemerle kendimi yemek masasına bağlayarak kahvaltımı ettim. Nelerden ne kadar yediğim konusunda olabildiğince dikkatli olmaya çalışıyorduk. Çünkü gün sonunda yediğimiz şeylerin listesini kaydederek yeryüzündeki kontrol merkezine göndermemiz gerekiyordu. Günlük olarak yaktığımız kalori çok az olduğundan yediklerimizin kalorisini de buna göre ayarlanıyordu.

Kahvaltıdan sonra sırada günün en önemli bölümü olan deneylerin yapılacağı zamana sıra geliyordu. Elimizde yapılması gereken deneylerin listeleri vardı. Deneyleri yapıp sonuçları gözlemleyerek rapor tuttuktan sonra bu raporları kontrol merkezine

gönderiyorduk. Yeryüzündeki herhangi bir olay bile uzaydaki yerçekimsiz ortamda bir deney konusu olabiliyordu. Mesela bizler uzaya çıkan insanlar olarak aynı zamanda birer deney konusuyduk. Son zamanlarda stresimizi, oluşan sağlık problemlerimizi incelemek için örnek alınan idrarımız ve kanımız bile birer deney malzemesiydi. Uzaya çıkan insanlarda görülen şişkin yüz sendromu, kemik erimesi ve fazla radyasyondan kaynaklanan rahatsızlıklar birer araştırma konusuydu.

Gün içindeki deney görevlerimizi bitirdikten sonra zorunlu olarak kendimize iki saat ayırarak spor yapmamız gerekiyordu. Dünya'ya geri döndüğümüzde kemiklerimizin ve kaslarımızın çalışıyor durumda olabilmesi için bu çok önemliydi. Aslında spor sadece bedenime değil ruhuma da iyi geliyordu. İki saat boyunca bol bol düşünmeye fırsatım oluyordu. Dünya'dan 400000 km uzaklıkta spor yapıyor oluşumun nedenini sorguluyordum mesela. Spor yapmak için bile kendimi yürüyüş bandına bağlamamı gerektiren yerçekimsiz ortamda, bizden önce uzaya ilk giden insanların bizden farklı neler hissetmiş olabileceğini düşünüyordum. Sonuçta şu an tükettiğimiz gıdalar bile onların deneyimleri sonucu bu şekilde geliştirilmişti.

Bazen bu düşüncelerimin arasına ailem de giriyordu. Uzun zamandan beri uzaya gitme hayalim vardı ve bu hayale ulaşmak için çok zor sınavlar, sağlık ve psikoloji testleri aşmam gerekmişti. Ailem bu

süreçte en büyük destekçimdi. Şu an burada oluşumu onlara borçluyum. Spor bittikten sonra sıra akşam yemeğine gelmişti. Eğer sıcak bir akşam yemeği yemek istersek sularını çekilmiş şekilde tüplerde bulunan yiyeceklerimizin içine sıcak su eklememiz gerekiyordu ve bu suyu ısıtacak enerjiyi güneş panelleri sayesinde elde ediyorduk. Yemeklerimizin üzerine farklı çeşitlerde sos ekleme şansımız vardı. Bu soslar tüplerde bulunuyordu. Uzayda beslenme masraflı bir olaydı ve yarım kilo yiyeceğin uzaya ulaşım masrafı yaklaşık on bin dolardı.

Uzayda kaldığım süre boyunca en çok özlediğim şeylerden biri de yatmadan önce bol su ile güzel bir duş almaktı. Burada kişisel temizliğimizi özel olarak hazırlanmış bezleri vücudumuza sürerek yapmak zorunda kalıyorduk ve bu yeterince temiz hissettirmiyordu.

Yatma vakti geldiğinde kapsüllerimize çekiliyorduk. Bugün uyumadan önce ailemle görüşme hakkımı kullanacaktım. Haftada bir görüntülü konuşma hakkınız vardı ve onlarla konuşmak beni rahatlatıyordu. Bu görüşmelerin tek sorunlu kısmı hiçbir şekilde mahremiyete sahip olamayışımızdı. İstasyonun her köşesi günün her saniyesi yeryüzündeki kontrol merkezi tarafından izleniyordu. Görüşmem bittikten sonra uyumak için bize ayrılan kısma geçtim ve ben uyurken defalarca güneş doğdu.

ASTROBİYOLOJİNİN TE

Asude Reyhan ÖZDEMİR

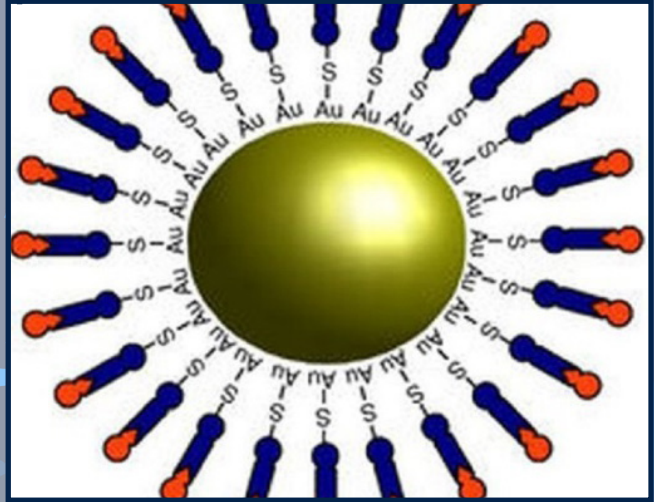
İnsanoğlu var olduğu günden bu yana canlılık emaresi gösteren varlıklara karşı merak içindedir. Bu merakın sistematikleşerek giderilmesiyle oluşan biyoloji biliminde zamanın gereksinimlerine göre şekillenen alt disiplinler ortaya çıkmaktadır. Uzay ve teknoloji faaliyetlerinin hız kazandığı çağımızda ister istemez biyolojik çalışmalar da bu bağlamda şekillenmektedir. Astrobiyoloji adı altında gerçekleşen bu araştırmalar ise Mars'ta ve Güneş Sistemi'mizdeki yaşamı ve yaşam potansiyelinin Dünya ve uzaydaki zorluklara uyarlanması çalışmalarını kapsar. Bu alandaki ilerlemeler yaşanan çağın sağlamış olduğu teknolojik gelişmelerle iç içe olmasıyla doğru orantılı olarak hız kazanır. Bunun farkında olan bilim gönüllüleri için yeni bir alan doğmuştur: NANOTEKNOLOJİ !

“Makro evrendeki olayları anlayabilmek için mikro evrenleri çözümlenmek gerekir.” düşüncesiyle hareket eden insanoğlu için nanoteknolojinin

faydaları yadsınamaz. Teknolojik buluşların minimize edilmesiyle ortaya çıkan aletler, canlılığın en alt birimlerini inceleyen biyoloji alanları için göz ardı edilemez kolaylıklar sağlamaktadır. Biyolojiye ait çalışma alanları canlılığın gelişmesi konusunda çalışmalar yaptığı gibi deformasyonunu önlemek ve canlılık üzerinde iyileştirmeler konusunda da birçok çalışma yapmaktadır. Bu sebepten nanoteknoloji ile yaptıkları iş birliklerinde öncelikli olarak nanoilaç konusu üzerinde durulmaktadır.

İngiltere Lincoln Üniversitesi'nden bilim adamlarının tasarladığı, tercih edilen bir protein ile altın nanoparçacıkları dekore eden teknik, kanser tümörü gibi vücudun belirli bir

Görsel 1

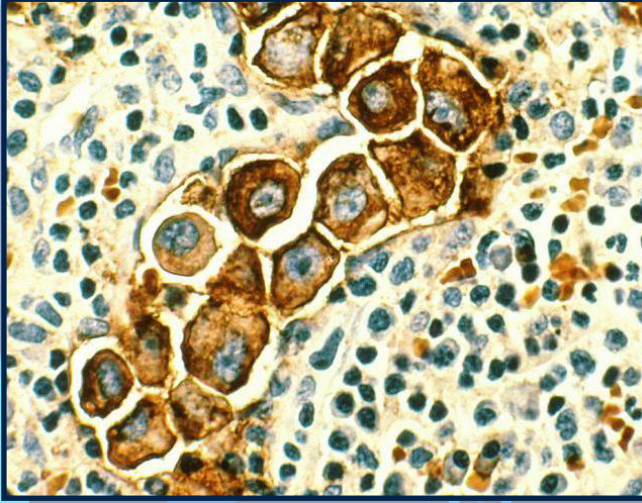


bölgesini daha doğru bir şekilde hedeflemede ilacı uyarmak için kullanılabilir. Yalnızca ülkemizde, %19.6 oranında ölüm nedeni tümör olan insan vardır. Bu oran azımsanmayacak nitelikte olduğundan nanoteknolojinin biyoloji bilim dalıyla senkronize bir şekilde çalışmasıyla en başta bu gibi hastalıklara çözüm getirilmesi hedeflenmektedir.(Görsel 1)

Queensland Üniversitesi Biyomühendislik ve Nanoteknoloji Enstitüsü görevli bilim adamlarınca yürütülen bir başka araştırmada ise türüne bakılmaksızın kanser DNA'sı-

TEKNOLOJİ İLE İMTİHANI

Görsel 2



nın altın için oldukça güçlü bir afinitesi olduğu belirlenmiştir. Bu bulgudan yararlanarak araştırmacılar, kanseri tespit etmek için altın nanopartiküllerini kullanan yeni bir test tasarlamışlardır. Altın parçacıkların kanserli DNA larla renk değiştirmesi işlemi kullanılarak %90 doğruluk payıyla erken teşhis yapılabilmektedir. (Görsel 2)

Bu gibi yapılan araştırmalarda 'Dünya' mikro evreninden 'Hücre' mikro evrenine entegrasyonlar mevcut olduğu gibi Uzay mikro evreninden Dünya mikro evrenine uyarlamalar

kanser dedektörü, ilk olarak uzay gereçlerindeki kusurların tespitinde; vücut sıcaklığını ölçen kulak termometresi gibi ilk lensler, yıldızların doğumunu görüntüleme; görünmez diş tellerinde uzay araçlarında kullanılan materyaller kullanılmıştır.

İnsanoğlu var olduğu günden bu yana uzaya karşı merak ve ulaşma arzusu içindedir. Bilim insanlarının ana amaçları da bu istek ve merak doğrultusunda şekillenen, "Farklı gezegenlerde yaşam var mı? veya Oluşturulabilir mi?" sorularına

da mevcut. Bunun en ilham verici örneklerini NASA araştırmaları sonucu geliştirilen teknolojilerde görebiliriz. Örneğin; farklı kanser türlerinin teşhisinde kullanılan

cevap bulmak olduğu için teknoloji, ilk uzay alanında gelişmektedir. Uzaydaki teknolojiyi Dünya'ya uygulamayı başaran bilim insanları için sıradaki hedef, teknolojiyi insan mikro evrenine indirgemek olmuştur. Bunun sonucunda 'Giyilebilir Teknoloji' alanı dünyaya gelmiştir. Bu alan kapsamında yapılan ve yapılmakta olan birçok girişim projesi vardır. Hava koşullarına adapte olabilen mont, giyilebilir elektronik ekranlar, vücuda giren güneş ışınlarını ölçen pilsiz sensörler, vücut biyolojik değerlerini ölçen akıllı saatler ve dahası... Anlaşıldığı üzere problemler karşısında geliştirilen çözüm yolları farklı mikro evrenler arasında geçiş sağlayabilmektedir. Bunun bilinciyle bilim insanları Uzay mikro evreninden Hücre mikro evrenine dönüşümü sağlayabilmek adına astrobiyoloji alanına yönelmiştir.

KAYNAKÇA

- <http://www.turkcewiki.org/wiki/Astrobiyoloji>
- <http://www.tuik.gov.tr/PdfGetir.do?id=27620>
- <https://inovatifkimyadergisi.com/nanolac-llaclar-daha-akilli-yapilabilir>
- <https://www.nature.com/articles/s41467-018-07214-w>


NASIL DÜNYA OLUNUR?

Mustafa ÖZGÖR

Gözlerinizi kapatın ve uzayda olduğunuzu hayal edin (Tabi bu esnada yazıyı okuyamayacağınız için bir arkadaşınızın size bu kısmı okuması daha heyecan verici olabilir). Işık hızından daha hızlı gidebilen üst düzey bir uzay aracının içindesiniz ve karşınızda size

göz kırparcasına duran milyarlarca galaksiye doğru yol alıyorsunuz. Camdan gezintinin keyfini sürerken tanıdık bir galaksi görüyorsunuz ve içine dalmaya karar veriyorsunuz. Ani bir manevra ile şu anda o hiç de yabancı olmayan Samanyolu Galaksisi'nin içerisindeyiz. Yine

milyonlarca yıldız ve gezegen arasından geçerek kendinize gürültü partitiden uzak sakin bir mola yeri arıyorsunuz ve karşınıza aradığınız kriterlere tam anlamıyla uyan bir yıldız çıkıyor. Biraz daha yaklaştığınızda bu yıldızın hiç de yalnız olmadığını ve yörüngesinde ona



tabi olmuş gezegenlerin olduğunu fark ediyorsunuz. Bu gezegenlerin içinde ise bir tanesi var ki ona bakınca hayran kalıyorsunuz ve etrafında dönmekte olan birçok uydu olduğu hiç de gözünüzden kaçmıyor. Şimdi gözlerinizi açabilirsiniz! Çok uzaktan bile bakıldığında yaşam

barındırdığına ikna olduğunuz bu gezegeni tahmin edebildiniz mi? Evet, bu gezegen hepimizin içinde yaşadığı Dünya'mız. Üzerinde gezip tozduğumuz, rahatça yaşadığımız bu masmavi kürecik dışında başka hiçbir gezegende maalesef yaşam bulunmuyor. Dünya'da ise bu yaşam

hiç de kolay meydana gelmedi. Gelin nasıl Dünya olunmuş hep beraber öğrenelim!

Su

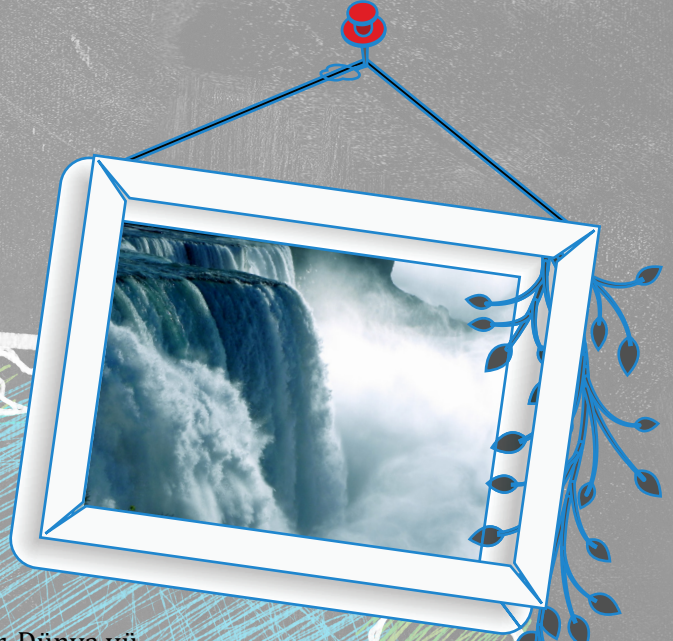
Eğer "Benim de üzerimde yaşam bulunsun!" diyen bir gezegen görürseniz ona ilk olarak su ile ilgili problemlerini aşması gerektiğini söyleyin. Çünkü su, Dünya üzerinde bulunan tüm canlıların yaşamını devam ettirebilmesi için gereken temel kaynaktır. Gazete haberlerinde yahut internette gördüğümüz haberlerde başka gezegenlerde su bulunduğuna ilişkin bilgilere rastlayabiliriz. Bunların doğru olanları vardır ancak yaşam için yalnızca suyun olması bizim pek de işimize yaramıyor aslında. Bu suyun donmaması yahut buharlaşmamış olması gerekir. Yani sıvı suya ihtiyacımız var demeye çalışıyorum. Şimdi de biraz bilimsel açıdan bakalım olaya.

Bildiğimiz kadarıyla su en iyi çözücü olma görevini üstleniyor. Hemen hemen her türlü

maddeyi suda çözebiliyoruz. Suda çözünmeyen maddeler yok mu? Elbette var. Biz bunlara "hidrofobik" adını veriyoruz. Bu sayede de hücreler var olabiliyor. Bir adım sonra diğer canlılar karşımıza çıkıyor. Dünya yüzeyine yakın yerlerde bulunan basınç ve sıcaklıklarda aynı anda katı, sıvı ve gaz hallerini doğal olarak bulduran tek madde su! Ayrıca fizik kurallarında oyunbozanlık yaptığı için katısı, sıvısı üzerinde yüzebiliyor ve sudaki yaşama sıcak bir ortam oluşturmuş oluyor. Öte yandan su, gaz hale geçmek için boyundan büyük enerjilere ihtiyaç duyuyor. Kaynama noktası olabildiğince

yükarılara taşınıyor. Bizim yaşadığımız kısım ise kaynama-donma noktası arasındaki o kısım.

Bütün bu özellikleri barındıran başka bir madde bilmiyoruz. Bu yüzden gezegenlerde ilk baktığımız, araştırdığımız kriter suyun varlığı. Kısacası su hayattır. Hayat da sudan ibarettir.



Atmosfer

İyi bir Dünya olabilmek için bir diğer temel gereksinim ise yerinde duran bir atmosfer. Evet, yanlış duymadınız; yerinde duran bir atmosfer dedim. Çünkü binlerce belki de milyarlarca yıl öncesine kadar Mars'ın da bir atmosferi vardı. Ancak manyetik alanın çok güçsüz olması Mars'ın atmosferini muhafaza etme konusunda başarısız olmasına yol açtı. Dünya'da ise bu durum tamamen farklı. Dünya,

atmosferine sahip çıkabilecek güce yıllardır sahip olduğu için yaşam barındırma konusunda bir numara. Peki, bu atmosfer ne işe yarar? Neden atmosfer-siz bir hayat düşünmüyoruz? Hemen izah edeyim.

İlk olarak başta uzun uzun bahsettiğimiz sıvı suya sahip olma mevzusunda atmosfer büyük rol oynuyor. Eğer daha ince bir atmosfere sahip olsaydık (Mesela Mars) suyu

donmuş bir şekilde bulacaktık ve ısıtmamız pek de mümkün olmayacaktı. Daha kalın bir atmosfere sahip olduğumuzda ise (Mesela Venüs) sürekli buharlaşmakta olan suyu yakalayıp dondurmamız imkânı olmayan bir eziyete dönüşecekti. Dünyamız ise bu konuda tam da canlılığa elverişli olacak bir biçimde bizi kavurmayacak ancak ısıyı da kaybetmeyecek şekilde kararında bir kalınlığa sahip.



Biz canlılar yaşamlarımızı devam ettirebilmek için birtakım gazlara

ihtiyaç duyarız. Oksijen, azot gibi gazlar canlı yaşamı için hayati önem arz eder.

Bu gazların varlığı ve barınabiliyor olması ise yalnızca atmosfer sayesinde. Bir başka faydası

ise bizleri güneş ışınlarından koruyor olmasıdır. Güneşten gelen zararlı ultraviyole ışınları absorbe

edilerek atmosfer tarafından tutulur. Aksi takdirde en başta cildimiz olmak üzere bizlere çok zararı dokunabilecek bu ışınlar cildin genetik yapısını değiştirebilecek kadar ileri gidebilir.

Bitti mi? Elbette hayır! İklim olaylarının meydana gelmesi, ışığın sesin ve sıcaklığın iletilmesini sağlaması, uzaydan gelen meteorların parçalanmasını sağlaması ve sürtünmeden kaynaklı oluşabilecek yangınları engellemesi gibi daha birçok görevi olan atmosfer, az buçuk Dünya olmaya meraklı olan her gezegene lazım bir velinimet.



Enerji

Benzinsiz arabanın gidemeyeceği, yakıtsız uçağın kalkamayacağı, soğansız menemenin olamayacağı ne kadar aşikâr ise enerjisiz Dünya'nın da dönemeyeceği o kadar aşikârdır. Enerji olmadan hiçbir canlı yaşamını sürdürmez. Dünya üzerinde enerjinin farklı çeşitlerinden bolca yararlandığımızı ise bilmeyen yoktur.

Biz insanlar gibi gelişmiş canlılar kendimize gereken enerjiyi birtakım modern cihazlar kullanarak Güneş'ten elde etme konusunda başarılıyız. Ancak daha basit organizmalar yaşamlarını devam ettirebilmek için bu enerjiyi kimya-

sal yollardan elde etmek zorundalar. Atmosferimizdeki elementlerin çeşitliliği ve toprak yapısı, basit organizmaların enerji eldesi için gayet uygundur.

Her maddenin bir üst başlığı olarak yazılabilecek enerji; gezegenlerin ağzının suyunu akıtan, Dünya'nın hayran olunmasını sağlayan en temel gereksinimdir aslında. Bu sebepten ötürü diyoruz ki; "Nerede hareket orada bereket. (ya da yaşam mı demeliydim?)" Nerede enerji, orada yaşam."





Manyetik Alan

Eğer Venüs'te bir gezintiye çıkmış ve yanınıza aldığınız pusulanıza güvenmişseniz hayırlı olsun: Kayboldunuz!

Şu anda kullandığımız pusulalar eğer bize yardımcı olabiliyorsa bunun sebebi manyetik alanın varlığıdır. Navigasyon cihazları ise uydular sayesinde bizleri doğru (!) istikamete götürebilir. Uyduların hala Dünya'dan sıkılmayıp etrafında dönebiliyor olması manyetik alan sayesinde.

Dünya manyetosferinin gezegen içindeki bir "şeyin" elektrik üretici gibi davranması sonucu oluştuğu söyleniyor.

Yapılan araştırmalara göre dış çekirdeğin sıvı demir ve nikel içeren bir yapısı olması gerek.

Bu teori her ne kadar doğru olsa da eksikleri olan bir teori. Çünkü Dünya kutuplarının yer değiştiriyor olması bu teori bağlamında açıklanamıyor. Yani manyetik alanın nasıl oluştuğu konusunda tam emin değiliz ne yazık ki. Ayrıca günümüzde sıkça tekrar edilen Mars'ta manyetik alan oluşturma fikri de bu yüzden daima baltalanıyor. Dışarıdan bir manyetik alan oluşturulması günümüz teknoloji ve imkânlarıyla mümkün olmadığı için tüm araştırmacılar gözlerini gezegeni içten fethetme yoluna diktiler. Çekirdeğin çok yakınına nükleer bomba atmak gibi çılgın fikirlerin havada uçtuğu günümüzde ilk olarak yapmamız gereken şey manyetik alanın nasıl oluştuğunu öğrenmek ve Mars'ta yaşam olmadı-



ğın-dan emin olmak. Çünkü hiçbirimiz attığımız bomba yüzünden belki de var olan yaşamı bitirmek istemeyiz değil mi?

Yüzeyinde rahatça yaşadığımız Dünya'nın kilometrelerce altında fokur fokur kaynayan magmanın, bizim "acaba ilk aradan mı döneceğim, yoksa ilerideki kavşaktan mı?" sorularımıza cevap olacağı kimin aklına gelirdi ki?



Fiziki Konum

Belki son fakat ama Dünya olma hayali taşıyan gezegenlere en olanaksız haberi veren maddeye geldik sanırım. Dünya'nın eşsiz fiziki konumu.

Tüm gezegenler Dünya'nın yerinde olmak isterler. Çünkü Dünya neredeyse tamamen korunaklı bir bölgededir. Arkasına asteroit kuşağından kendisini koruyan Jüpiter'i,

yanına ise biricik uydusu olan Ay'ı almış olan Dünya; şiddetli meteor yağmurlarından kafası rahat bir şekilde dönmektedir. Ay sayesinde mevsim dengesinin sağladığı görüşünü daha da ileri götüren bazı bilim adamları Dünya'da yaşamın gel-git etkisiyle oluştuğunu dahi düşünüyorlar.

Öte yandan, Güneş'e uzaklığıyla kendine hayran bırakan

Dünya, bu sayede gerekli enerjiyi Güneş'ten rahatça alır. Güneş Sistemi'nin ve dolayısıyla Dünya'nın, Samanyolu Galaksisi'nin ana spiral kollarından ziyade daha izole köşelerinde yer alması da kara deliklerin şerrinden bizleri koruyor. Birkaç bin yılda gerçekleşecek ve yaşamı kökünden söküp atacak olan gök cisimi hareketleri de bizi hiç alakadar etmiyor bu sayede.

UZAYDA VÜCUDUMUZA NELER OLUR?

İnsan vücudu Dünya'da yaşayabilecek şekilde yaratılmıştır. Bu yüzden Dünya'dan ayrıldığımız zaman vücudumuzda garip bir takım olaylar meydana gelir.

Göz

Çoğu astronot uzayda görüş kaybı yaşar. Neden olduğu tamamiyle anlaşılamamasına rağmen, kafasına etki eden basıncın artmasından dolayı olduğuna inanılıyor. Ayrıca kozmik ışınlar, genellikle atmosferimiz tarafından absorbe edilenler, ışıkta anlık bir parlama meydana getiriyorlar.



Beyin

Kozmik radyasyon, stres, uykusuzluk ve bedeninizin iç dengesini ortama uygun hale getirme çabası, beyninizin uzaydayken sürekli bir adaptasyon geçirmesine anlamına gelir.



Omurga

Astronotlar uzayda daha uzunlar! Dünya'da, yerçekimi omurgamıza baskı yapar. Yerçekimi yetersiz olduğu zaman omurgamızdaki omurlar arasındaki boşluklar genişler.



Kalp

Uzayda kalbin kanı vücuda pompalamak için sıkı çalışmasına gerek yoktur. Bu çalışma düzeni yüzünden kalp küçülebilir ve astronotlar Dünya'ya döndüklerinde sağlık sorunu yaşayabilirler.



Kaslar

Uzayda kaslarımız vücudumuza yardım etme konusunda gerekli değildirler. Bir süre sonra kaslar güçsüzleşip dejenerere olabilirler. Astronotlar dejenerasyonu önlemek amacıyla her gün egzersiz yaparlar.



Kan

Normalde kan yerçekimi tarafından ayaklarımıza doğru çekilir. Ancak uzayda kan ve diğer akışkanlar kafamıza doğru çekilir. Bu durum astronotların şişkin bir yüze sahip olmasına yol açar.



Kemikler

Kemiklerimiz de kaslarımız gibi yerçekimsiz ortamda gerekli değildirler. Egzersiz olmadan, kötüleşirler, güçsüz ve kırılabilir hale gelirler.



2018

NOBEL TIP ÖDÜLÜ

Meryem UYAYER | Zeynep YEDİYILDIZ



Geçtiğimiz sene, James P. Allison ve Tasuku Honjo, “Negatif Bağışıklık Düzenlemesinin İnhibisyonu ile Kanser Terapisi” adlı çalışmaları ile 2018 Nobel Tıp Ödülü’ne layık görüldüler.

Anormal hücrelerin kontrolsüz proliferasyonu -bölünerek sayıca artmaları- sonucu sağlıklı organlara veya dokulara yayılma eğilimi gösteren kanser hücreleri, birçok farklı hastalığa yol açabilme potansiyeline sahiptir. Bu nedenle,

günümüzde kanserin yıkıcı etkilerini mümkün olduğunca asgari düzeye indirmek adına pek çok yöntem kullanılmaktadır. Ameliyat ve radyasyon tedavisi bunlardan bazılarıdır. Ne var ki, bu yöntemlerin kanseri tam olarak ortadan kaldıramamaları nedeniyle yeni terapetik tedavilere halen daha ihtiyaç duyulmaktadır.

20. yüzyılın başlarında, bağışıklık sisteminin tümör hücrelerine karşı birer silah olarak kullanılabileceği yönünde bir

düşünce doğrultusunda çeşitli çalışmalar yapılmaya başlandı. Kendisinden olanı, kendinden olmayan yabancı maddelerden ayırmaya programlanmış olan bağışıklık sistemimiz, vücutta herhangi bir hasara yol açabilecek her türlü virüs ve bakteriye karşı bir kalkan görevi görmektedir. Onun bu savunma görevinde hayati bir rol oynayan T hücreleri aktif olarak görev yapmaktadır. Bu hayati olaylardan biri de antijen sunumudur. T hücrelerine sunulan antijenler, bir bak-



© Nobel Media AB. Photo: A. Mahmoud
Tasaku Honjo

© Nobel Media AB. Photo: A. Mahmoud
James P. Allison

teriye, bir virüse, bir polene veya apoptoza -programlanmış hücre ölümüne- girmiş hücrelerin antijenleri olabilir. T lenfositlere antijen sunumu gerçekleşir. Bu antijenleri tanıyan T hücresi bazı özel enzimlerle onu deler ve apoptoza yönlendirir.

Ön bir bilgilendirmenin ardından, araştırmanın asıl konuya dönecek olursak karşımıza bu sunumlar sırasında kullanılan iki farklı yardımcı reseptör çıkar: CTLA-4 (Sitotoksik T Lenfosit ilişkili Protein 4) ve PD-1 (Programlı Hücre Ölümü). Bu reseptörler, vücudun kendi kendine saldırması durumunda oluşan otoimmün hastalıkları engellemek amacıyla üretilmiş koruyucu özellikteki iyimser reseptörlerdir. Bu iki reseptör saldırı anında normal vücut hücrelerini T lenfositin saldırısından korumak T hücreleri üzerinden bağışıklık sistemini baskılamaktadır. Bu iki reseptör, normal vücut hücreleriyle protein yapıları uygun olduğundan dolayı karşısında antijen sunan hücrenin reseptörünü tanımakta ve tanıma sonucunda kendisinde negatif sinyal oluşan T hücresini bu antijeni yok etmemesi

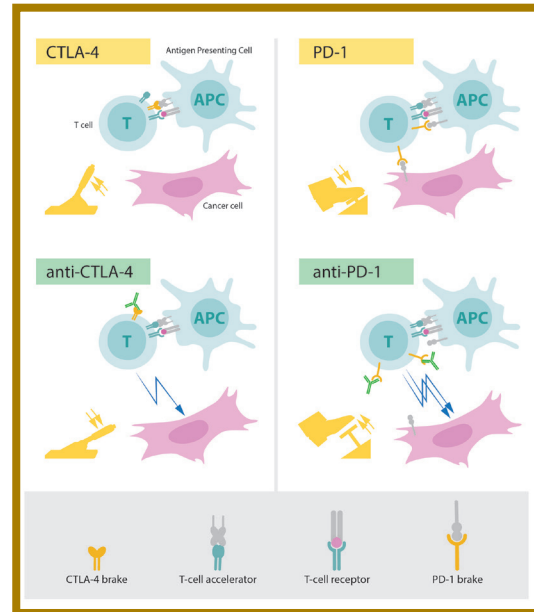
uçramış kanserli hücrelerin normal vücut hücresi gibi algılanmasına neden olarak T lenfositlere ayak bağı olmaktadır. Dolayısıyla, bu süreci tersine çevirmek amacıyla bu iki reseptörün antikorlar ile bloke edilerek bağışıklık sisteminin baskılanması engellenip, T hücreleri daha da aktif hale getirilebilir. Bu durumu keşfeden iki bilim insanı Tasaku Honjo ve James P. Allison bu alandaki çalışmalarıyla 2018 Nobel Tıp Ödülünün sahibi olmuşlardır. 1992'de PD-1 yüzey reseptörünü tanımlayan Tasaku Honjo, bu reseptörlerin bloke edilmesi durumunda T lenfositlerinin güçleneceğini fark etmiş. 1996'da ise James P. Allison, daha önceden tanımlanmış olan CTLA-4 reseptörünün engellenmesi ile beraber T hücrelerinin antitümör özellik göstereceğini keşfetmiştir. Dolayısıyla, bu reseptörlerin antikorlar ile bloke edilmesi sonucunda T hücrelerinin mütihş bir güçle kanser hücrelerine saldırı

çin baskılamaktadır. Tam da burada deyim yerindeyse iyilikten maraz doğar sözü hayat bulmakta ve bu iki reseptör, kökenini eski sağlıklı vücut hücrelerinden alan ama çeşitli nedenlerle mutasyona

rabilme potansiyeli olduğu fark edilmiştir. Ne var ki, bu derece güçlenen bağışıklık sistemi hücrelerinin, yollarını şaşırımları durumunda kendi vücut hücrelerine saldırımlarıyla otoimmün hastalıklara neden olma riskinin oldukça yüksek olduğu ifade edilmiştir. Yapılan deneylerde de bu uygulama sırasında bağışıklık sistemi hücrelerinin genelde kontrol edilebilir reaksiyonlar gösterdikleri ancak çeşitli eklem saldırılarına da yol açtığı gözlemlenmiştir. Ancak, çoğu zaman ufak miktarlarda olan bu yanıtlar birtakım destekleyici tedaviler ile belli bir noktaya kadar kontrol altına alındığından dolayı, bağışıklık sisteminin kanser hücrelerinin tedavi sürecinde kullanılmaları gelecekteki çalışmalar için bir umut niteliği taşımaktadır.

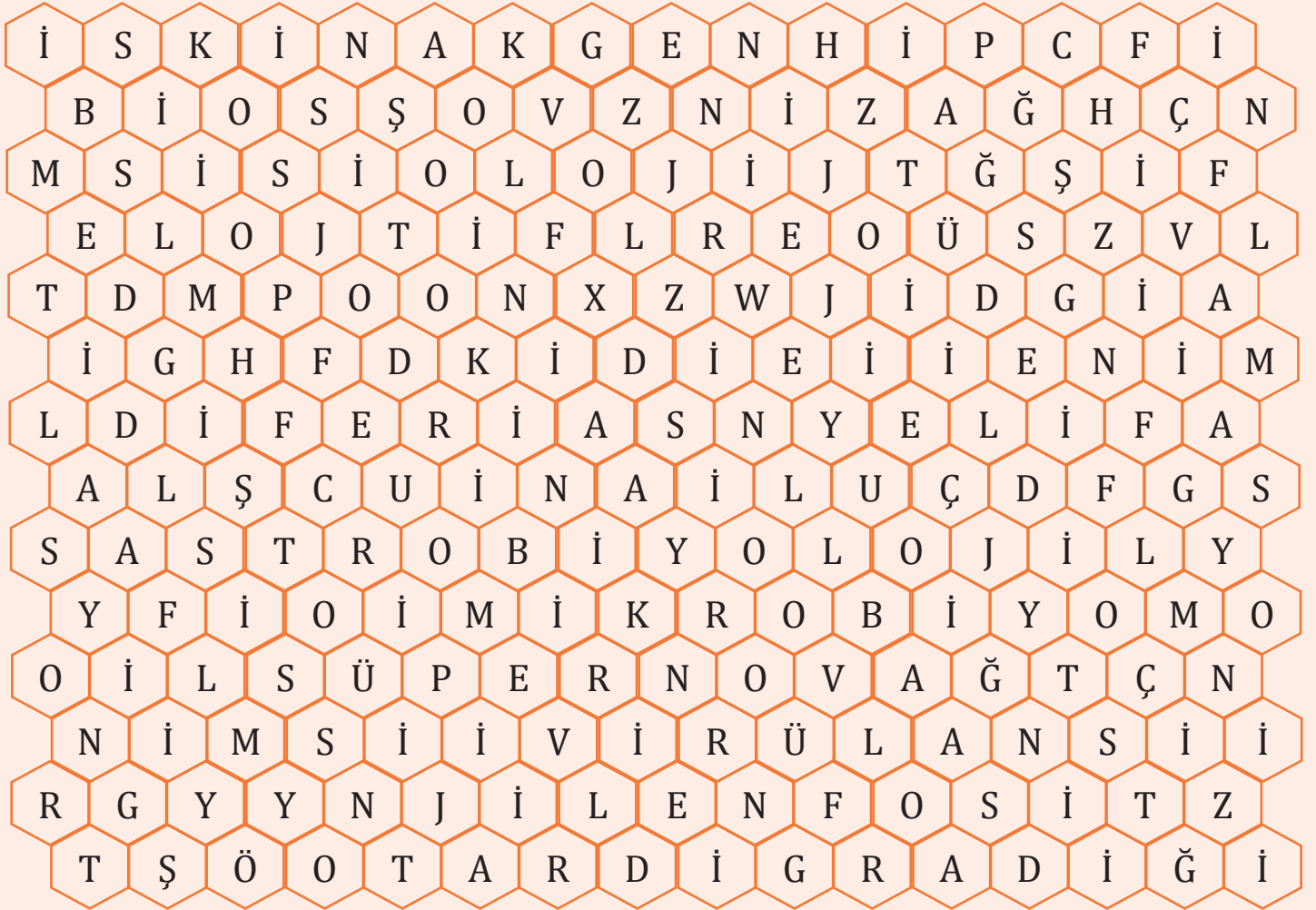
KAYNAKÇA

Nobel Prize (<https://www.nobelprize.org/uploads/2018/10/press-medicine2018.pdf>)
<https://evrimagaci.org/2018-nobel-fizyoloji-veya-tip-odulu-kanser-arastirmacilarina-verildi-7411>, 28.02.2019, 22.30



BİL-BUL

Aşağıdaki kelime havuzuna dergide geçen bazı kavramlar gizlenmiş. Onları bularak daire içerisine alınız.



BİL-BUL

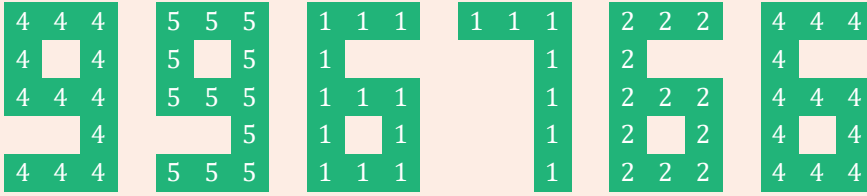
Aşağıda verilen “Apartmanlar” isimli akıl oyununda tablonun içine yerleştireceğiniz sayılar apartmanın yüksekliğini, tablonun dışında verilen sayılar ise o yönden bakıldığında daha yüksek apartmanların arkasında kalmayıp görülebilen apartman sayısını göstermektedir. Oyunun amacı verilen aralıktaki rakamları (1-5) her satırda ve her sütunda birer kez yer alacak şekilde diyagramı doldurmak.

	2	2	1	4	2	
3						2
1						4
4						1
3						2
2						2
	2	1	5	2	3	

BİL-BUL

Bil-Bul sayfalarının bu bölümünde ise bazı zeka sorularına yer verilmiştir. Belirtilen talimatlarca o soruları çözmeye çalışınız.

1 Hangi kelimenin yazdığını bulunuz.



2 Öyle bir sözcük bulunuz ki, aşağıdaki dört sözcüğün her biriyle harfleri bir araya getirildiğinde yeni bir sözcük oluşsun.

HAL, DONMA, SLOGAN, KOMA

Örnek: Soru BAŞ, DANS, NOT, SAP kelimeleri için sorulmuş olsaydı çözüm (BAŞ, ARI -> BAŞARI), (DANS, ARI -> SIRADAN), (NOT, ARI -> ORANTI), (SAP, ARI -> PIRASA) olacaktı. Cevap ise ARI kelimesi olacaktı.

3 İki resim arasındaki 4 farkı bulunuz.



Daha fazlasına ulaşmak için
karekodtu okutabilirsiniz.





Tardigrad

Tardigradlar bir diğer adıyla su ayıları Dünya'nın en küçük hayvanlarıdır. Tatlı sularda ve nemli alanlarda yaşarlar. Solunum organları yoktur ve ayrı eşeylilerdir. Vücut hücreleri sabittir. Yaklaşık 1,150 türü bilinmektedir. Olağanüstü ortam koşullarına dayanıklıdır. Genlerinin incelenmesi sonucu, önce tatlı suda ortaya çıkan su ayılarının yüksek adaptasyon becerisiyle toprak üzerine de sıçradığı anlaşıldı. Ayrıca uzayda da yaşayabildiği keşfedilmiştir. Dayanıklı olmalarından dolayı bilinen diğer yaşam biçimlerine göre ölümcül olan aşırı koşullardan hızlıca kurtulabilirler. 1 Kelvin ila yaklaşık 420 Kelvin arasında değişen sıcaklıklara dayanabilirler. Bitki hücreleri, algler ve küçük omurgasız hayvanlar üzerinde beslenirler.





Kartal Anadolu İmam Hatip Lisesi Bilim Dergisi