

Bilim *ve* Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi Eylül 2018 Yıl 51 Sayı 610 - 7 TL

Doğa Bizi Çağırıyor!

Deniz Kıyısındaki Göller
Lagünler

**Geçmişteki
Şaşırtıcı Dayanıklılıkları
Resifleri
Kurtarabilecek mi?**

Bitkileri Besleyen
NANOPARÇACIKLAR

**Sakin ve
Temiz
Güneş'li Günler
ve Yıllar**

Az Lekeli Güneş'li Yıllar Mini Buzul Çağının Habercisi mi?

“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır”
Mustafa Kemal Atatürk

Bilim ve Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 51 Sayı 610
Eylül 2018

Sahibi

TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Hasan Mandal

Genel Yayın Yönetmeni ve Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Dr. Rukiye Dilli
(rukiye.dilli@tubitak.gov.tr)

Yayın Yönetmeni

Dr. Özlem Kılıç Ekici
(ozlem.ekici@tubitak.gov.tr)

Yayın Danışma Kurulu

Prof. Dr. Cemil Alkan
Prof. Dr. Meltem Bahçelioğlu
Bekir Çengelci
Doç. Dr. Asım Kaygusuz
Prof. Dr. Faruk Soyduğan
Prof. Dr. Abdurrahman Muhammed Uludağ

Yazı-Araştırma ve Editörler

Dr. Özlem Ak
(Tıp ve Sağlık Bilimleri)
(ozlem.ak@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuncay Baydemir
(Temel Bilimler ve Teknoloji)
(tuncay.baydemir@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(Fiziksel Bilimler)
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sarıgül
(Temel Bilimler)
(tuba.sarigul@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik Sezer
(Yaşam Bilimleri)
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon

Sevil Kıvan
(sevil.kivan@tubitak.gov.tr)
Mehmet Sığırıcı
(mehmet.sigirci@tubitak.gov.tr)

Grafik Tasarım

Ödül Evren Töngür
(odul.tongur@tubitak.gov.tr)

Çizer

Erhan Balıkcı
(erhan.balikci@tubitak.gov.tr)

Video-Animasyon-Web

Selim Özden
(selim.ozden@tubitak.gov.tr)

Teknik Yönetmen

Sadi Atılğan
(sadi.atilgan@tubitak.gov.tr)

Mali Yönetmen

Adem Polat
(adem.polat@tubitak.gov.tr)

İdari Hizmetler

Mehmet Akif Şenyıl
(mehmet.senyil@tubitak.gov.tr)

Yazışma Adresi

Bilim ve Teknik Dergisi
Kavaklıdere Mahallesi Esat Caddesi
TÜBİTAK Ek Hizmet Binası No: 6
06680 Çankaya ANKARA
Tel (312) 298 95 41
Faks (312) 428 32 40
İnternet www.bilimteknik.tubitak.gov.tr
e-posta bteknik@tubitak.gov.tr
Abone İlişkileri (312) 222 83 99
abone@tubitak.gov.tr
Abone www.tubitakdergileri.com.tr

ISSN 977-1300-3380

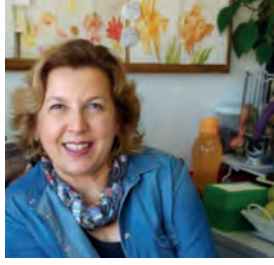
Fiyatı 7 TL - Yurtdışı Fiyatı 5 Euro

Dağıtım TDP <http://www.tdp.com.tr>

Baskı PROMAT Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.
<http://www.promat.com.tr/>
Tel (212) 622 63 63

Baskı Tarihi 17.08.2018

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı
[Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247]
tarafından lise ve dengi okullara; Genelkurmay Başkanlığı
[7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr:83]
tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.



Gökadamızdaki milyarlarca yıldızdan biri olan Güneş, sıradan bir sarı yıldız olmasına karşın bizler için yaşam kaynağı olduğundan onun yapısını ve özelliklerini anlamak hayli önem taşıyor. Araştırmalar Güneş’in gezegenimize ve yaşam döngüsüne etkilerini anlamamıza olanak sağlarken evrenin temel yapı taşı yıldızları anlamak için de önemli bilgiler sunuyor. Güneş ne zaman sakin, ne zaman aktif oluyor? Güneş’in manyetik alan davranışları bizi nasıl etkiliyor? Yıldızımızın çok veya az leke göstermesi ne anlama geliyor? Güneş’in lekeli, lekesiz veya aktif ya da sakin olmasının bize yansıyan yönleri nelerdir? Tüm bu soruların cevaplarını Prof. Dr. Faruk Soyduğan “Sakin ve Temiz Güneş’li Günler ve Yıllar: Az Lekeli Güneşli Yıllar Mini Buzul Çağının Habercisi mi?” başlıklı yazısında detaylı bir şekilde ele alıyor.

Mahir Ocak yazısında doğada gözlemlenen göz alıcı yapısal renklerin mekanizmasını anlatıyor. İlay Çelik Sezer bu ayki yazılarında epitel hücrelerde yeni keşfedilen bir geometriden, ayrıca mercan resiflerinde belirlenen şaşırtıcı dayanıklılığın onları yok olma tehlikesinden kurtarıp kurtaramayacağından bahsediyor. Özlem Ak Bitkileri Besleyen Nanoparçacıklar başlıklı yazısında bitkilerin nanoparçacıklar kullanılarak nasıl başarıyla beslendiğini, Bacak Egzersizleri Sinir Sisteminin Dostu başlıklı yazısında da bacak egzersizlerinin beyin sağlığı için önemini özetliyor. Nurulhude Baykal ise ABD’de farklı ölçü birimlerinin kullanılmasında ilginç bir şekilde Karayip korsanlarının payı olduğunu anlatıyor. Lagünlerin nasıl oluştuğunun, sualtı fotoğrafçılığının inceliklerinin ve doğal ortamlardan uzak durmanın olumsuz etkilerinin anlatıldığı yazıları da ilgiyle okuyabilirsiniz.

Dergimizin daha düşük fiyata ve ücretsiz kargoyla sizlere ulaşacağı abonelik kampanyamız devam ediyor. Yıllık abonelik (60 TL) fırsatından faydalanmak için www.tubitakdergileri.com.tr adresini ziyaret edebilirsiniz.

Nesiller büyüten dergimiz özgün ve zengin içeriği ve değişmeyen çizgisiyle okuyucularının geleceklere yön vermeye, popüler bilim iletişiminin en önemli aracı olma-ya devam ediyor. Dergimizin internet sayfasını (<http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr>) ve sosyal medya hesaplarını da takip edebilir, hayatınızdaki yerini ve size neler kattığını bizlerle paylaşabilirsiniz (bteknik@tubitak.gov.tr).

Bu sayımızı da keyifle okumanızı diliyor,
sonraki sayılarımızı sabırsızlıkla bekleyeceğinizi umuyoruz.

Saygılarımızla,
Özlem Kılıç Ekici

İçindekiler

52

Geçmişteki Şaşırtıcı Dayanıklılıkları Resifleri Kurtarabilecek mi?

İlay Çelik Sezer

Son 30 bin yılda Büyük Bariyer Resifi'nin ani ve büyük çevresel değişimlere tepki olarak nasıl değiştiği incelendi.

Resifin deniz seviyesi ve deniz sıcaklığı değişimi gibi büyük çevresel değişimlere sanıldığından daha dayanıklı öte yandan dip tortusundaki artışa ve su kalitesindeki düşüşe çok hassas olduğu anlaşıldı.



68

Deniz Kıyısındaki Göller: Lagünler

Seyhan Akıska

Lagünler deniz ve okyanus gibi büyük su kütlelerine bağlantısı olan sığ göllerdir. Deniz kulağı olarak da isimlendirilirler. Fethiye'deki Ölüdeniz, Marmara'daki Terkos, Büyük Çekmece ve Küçük Çekmece gölleri ülkemizin en bilinen lagünleridir.



76

Bir Doğasever Gözüyle Su Altının Fotoğrafını Çekmek

Alp Can

Doğa fotoğrafçılığı son yıllarda doğaseverlerin çok ilgisini çekiyor. Fotoğraf teknolojileri ve dijital teknolojilerdeki ilerlemeler sayesinde doğa fotoğrafları çok daha geniş kitlelere ulaşabiliyor ve çok daha fazla ilgi çekiyor.



4

Bilim ve Teknik ile Büyüdüm!

Özlem Ak

6

Haberler

12

Sakin ve Temiz Güneş'li Günler ve Yıllar: Az Lekeli Güneşli Yıllar Mini Buzul Çağının Habercisi mi?

Faruk Soyduğan

Güneş'in yüzeyi manyetik alan yapılanmasına bağlı olarak temiz veya lekeli görünebilir. Değişen şiddetlerde patlamaların, fıskırmaların, rüzgârların ve çok sayıda başka olayın eşlik ettiği Güneş'teki etkinlik sürecinin, Dünya'ya ve canlılara olan etkilerinin anlaşılması, yaşamın kalitesi ve devamlılığı açısından hayli önemli.

24

Bilim Çizgi

Kanıt

Sinancan Kara

26

TÜBİTAK UZAY TÜRKSAT 6A'nın Kalifikasyon Testlerini Başarıyla Gerçekleştirdi Şahin İdin

28

Epitel Hücrelerde Yeni Keşfedilen Geometri: Skutoid İlay Çelik Sezer

30

Doğadaki Yapısal Renkler Mahir E. Ocak

Metalik mavi renkli kelebekler, yanardöner renkli meyveler, altın rengi kabuğa sahip böcekler... Doğadaki pek çok bitki ve hayvan renkleriyle insanları kendine hayran bırakır. Peki, bu renklerin hiçbirinin kaynağının boyalar ya da pigmentler olmadığını biliyor muydunuz?



Öyleyse bu ışıltılı parıldayan renkler nasıl ortaya çıkıyor?

36

Bitkileri Besleyen Nanoparçacıklar Özlem Ak

38

Bir Kilogram Bakırın Korsan Ganimetleri Arasında İşi Ne? Nurulhude Baykal

ABD'de uzunluk ölçüsü olarak metre yerine yard, feet ve inç; kütle ölçüsü olarak kilogram yerine pound ve ons gibi metrik olmayan ölçü birimlerinin kullanılması dikkatinizi çekmiştir. Peki, ABD'de bu ölçü birimlerinin kullanılmasında Karayip korsanlarının da payı olduğunu biliyor muydunuz?

44

Bacak Egzersizleri Sinir Sisteminin Dostu Özlem Ak

46

Tekno-Yaşam Gürkan Caner Birer

50

TÜBİTAK Uluslararası İnsansız Hava Araçları (İHA) Yarışması Özlem Ak

62

Doğa Bizi Çağırıyor! Mine İmren

64

Merak Ettikleriniz

66

Ayın Sorusu (Matematik) Azer Kerimov

74

Ne Gördüğün Nereden Baktığına Bağlı Berahitdin Albayrak

86

Düşünme Kulesi Ferhat Çalapkulu

88

Satranç Kıvanç Çefle

92

Gökyüzü Tuba Sarıgül

94

Zeka Oyunları Emrehan Halıcı

96

Yayın Dünyası İlay Çelik Sezer

Düzeltilme: Ağustos 2018 (609. sayı) "Plastikler Dünya'yı Nasıl Değiştiriyor?" başlıklı yazıda, 75. sayfada plastik atıkların okyanuslarda yoğunlaştıkları bölgeler gösteren haritada sehven Kuzey ve Güney Atlantik 1 ve 3, Kuzey ve Güney Pasifik 4 ve 5 numaraları ile gösterilmiştir. Doğrusu Kuzey ve Güney Pasifik (1-3), Kuzey ve Güney Atlantik (4-5) şeklindedir.



Bilim ve Teknik



tubitakbiltek



tubitakbilimteknik



TÜBİTAK Bilim ve Teknik

Bilim ve Teknik ile Büyüdüm

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Okurlarımızın *Bilim ve Teknik* dergisinin hayatlarındaki yerini, onlara neler kattığını, geleceklerine yön verirken nasıl bir rol oynadığını bizimle paylaştıkları mektuplarını yayımlamaya devam ediyoruz.

Bilim ve Teknik ile ilgili anılarını, duygu ve düşüncelerini bizimle paylaşan okurlarımıza çok teşekkür ediyor, “*Bilim ve Teknik* bilimi sevmemde ve kariyerimi seçmemde rol oynadı” diyen okurlarımız için adresimizi hatırlatıyoruz:

bteknik@tubitak.gov.tr

Bilim ve Teknik Eylül 2018

“Sayenizde iyi bir araştırmacı olduğuma inanıyorum”

Dünyaya bilim penceresinden bakmamızı ve baktığımız pencereyi yaratmamızı sağlayan sevgili TÜBİTAK, *Bilim ve Teknik* ailesi ve Özlem Kılıç Ekici, derginin kapaklarını açıp da “İçindekiler” bölümüne her bakışta bilime ilgi duymamı sağladığınız için teşekkür ederim. Hızla değişen ve gelişen dünyanın içinde kaybolmamamız için oluşturduğunuz düşünce *Bilim ve Teknik* dergisini okuduktan sonra aynı kişi olduğumu kesinlikle reddediyorum. İçerdiği görseller makaleleri destekliyor ve konuya hâkimiyetimi artırıyor, araştırma arzusu oluşturuyor ve ben bu sayede iyi bir araştırmacı olduğuma inanıyorum. Bana kazandırdıklarınız sayesinde kariyerim yol buluyor.

Daha iyi bir dünya için keşif yapmamıza destek olan *Bilim ve Teknik* dergisini daha yıllarca okumak dileğiyle.

Zehra Sude Akçakaya,
TED Kocaeli Koleji

“Her yaşın anlayabileceği sade bir dil”

Merhaba, benim TÜBİTAK’ın dergileriyle tanışmam küçükken ailemin Bilim Çocuk dergisini alması ile başladı. Daha sonra Bilim ve Teknik’e geçtim. En sevdiğim yanınız her yaşın anlayabileceği sade bir dil kullanmanız. Her ay okuduğum güncel bilimsel haberler sayesinde genel kültürüm çok gelişti, çoğu insanın daha duymamış olduğu farklı konularda, henüz bilmediği buluşlar hakkında konuşabilmemi size borçluyum.

Mesleğimi seçmemdeki etkisiyse dergi elime ulaşır ulaşmaz biyoloji, kimya ve hastalıkların tedavisi yönünde yapılan çalışmaların olduğu sayfaları okumayı çok sevdiğimi fark etmemle oldu.

Yıllar sonra mesleğimi icra ederken ve hâlâ sizi okurken tekrar yazmak ve görüşmek dileğiyle.

Elifnur Gülen,
Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eczacılık Bölümü 2. Sınıf Öğrencisi

“Meslek hedefim için çok yararlı oldu”

 Merhaba *Bilim ve Teknik* dergisiyle ilk olarak 2015'te gittiğim bir diş hekiminin kliniğinde sıra beklerken tanıştım. Yanında başka bilimsel dergiler de vardı, fakat gözüme ilk çarpan *Bilim ve Teknik* oldu. Ardından 2018'in Mart ayında ilk defa bir sayıyı fizik öğretmenim sayesinde e-dergi olarak okudum ve o günden beri de okuyorum.

Bilim ve Teknik dergisinin uzay araştırmaları ile ilgili yazıları ve bulmacaları bana çok yararlı oldu. Okuduğum yazılar sayesinde fiziğe olan ilgim arttı ve mekatronik mühendisliğini kendime hedef olarak koymaya karar verdim.

Cihat İslam Dede,

Fahreddin Kerim Gökay Anadolu Lisesi, 12. Sınıf Öğrencisi, İstanbul

“Emekleriniz için teşekkürler”

 Bir ödev hazırlamak, bir makale yazmak günlerimizi hatta bazen haftalarımızı alabilir. Bilgiyi araştırıp derleyip hazır hale getirmek çok büyük emek ister. Her sayfası bilgi dolu olan *Bilim ve Teknik* dergisi bunu bizim için en güzel şekilde yerine getiriyor. Hem de harcanan emekle kıyaslanamayacak bir fiyata. Emekleriniz için teşekkür ederim.

İnan Aktaş,

Uşak Üniversitesi, İstatistikçi

“Tıp, biyoloji ve kimya alanındaki yazıları heyecanla okuyorum”

 Merhaba *Bilim ve Teknik* ailesi, derginizde yer alan tıp, biyoloji ve özellikle kimya alanındaki yazıları büyük bir heyecanla okuyorum. Hem bir öğretmen olarak güncel konularda bilgi sahibi oluyor hem de derslerimde konuları sıradan olmayan, farklı ifadelerle anlatma fırsatı yakalıyorum. Sizleri her zaman takip edeceğimi belirterek teşekkürlerimi sunuyorum.

Hale Demir Aydınkaya,

Okyanus Kolejlere Mimarşinan Kampüsü, Kimya Öğretmeni, İstanbul

“Her sayısında ilginç konular”

 Merhaba, 5. sınıfta yani 11 yaşındayken abimin desteğiyle *Bilim Çocuk* dergisi okumaya başladım. Dergiden yeni bilgiler öğreniyordum ve her yeni bilgi benim bilimdeki ilerlememe öncülük ediyordu. Bir kaç yıl sonra *Bilim ve Teknik* okumaya başladım. *Bilim ve Teknik* dünyadaki güncel bilimsel gelişmeleri ele alıyor. Öğrendiğim bilgileri okulumuzda hem fen hocamızla hem de sınıf rehber hocamız Nihal Şahmetlioğlu ile paylaşıyorum. Her sayısında ilginç konulara değinen TÜBİTAK yayınlarının geniş bir okur kitlesini aydınlattığını düşünüyorum.

Şu anda çok sayıda dergim var, onları evimize yakın bir kütüphaneye bağışlayacağım. Bağışladığım dergiler sayesinde bir çok kişi yeni bilgiler öğrenecek.

Bilim ve Teknik'e, *Bilim Çocuk*'a ve TÜBİTAK'a teşekkür ediyorum.

Mustafa Kaan Gözüküçük,

Hacı Mustafa Gazioğlu Ortaokulu, 8. Sınıf Öğrencisi, Kayseri

“Bilgiye ne kadar aç olduğumu fark ettim”

 Merhabalar, bu dergi sayesinde üç yıl önce ne kadar boşa ve okumadan zaman geçirdiğimi anladım. Hayatımızı okumadan, bilgi sahibi olmadan geçiriyoruz.

Bilim ve Teknik dergisi gerçekten hem güncel bilgiler veriyor hem de insanın ufkunu açıyor. Okudukça “bu gerçekten böyle mi oluyormuş” diye sorduran bir dergi. İyi ki farkına varıp almışım, kendimizi geliştirmeliyiz, okumalıyız merak etmeliyiz ki bilinçli, akıllı başında bireyler olalım. Emegi geçen herkese teşekkür ederim. İyi ki var-sınız.

Buğra Dağtaşoğlu,

Osmangazi Üniversitesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Öğrencisi,

Eskişehir

Haberler

Bilim İnsanları Bisiklet Yarışlarını Masaya Yatırdı

İlay Çelik Sezer

Temmuz ayı boyunca spor kanallarında harika manzaralar eşliğinde pedal çeviren Tour de France yarışılarını izleme şansımız oldu. Bisiklet sporuna aşına olmayanlar içinse o kadar sporcunun dip dibe kilometrelerce yol alması biraz tuhaf bir görüntüydü.



Bisikletçiler hava direncini azaltmak ve daha az yorulmak için peloton adı verilen bir öbek biçiminde ilerler. Yeni bir araştırmada, bir bilgisayar simülasyonu ve rüzgâr tüneli deneyi yardımıyla bu tekniğin bisikletçilere tam olarak ne kadar avantaj sağladığı ortaya kondu. Bulgular öbeğin ortasında yol almanın daha az çaba gerektirmek bir yana, sanıldığından on kat daha fazla kolaylık sağladığını gösterdi.



Araştırmacılar bir grup bisikletçinin etrafındaki hava akımını incelemek için herhangi bir spor dalıyla ilgili şimdiye kadar yapılmış en büyük bilgisayar simülasyonunu oluşturdu. Rüzgâr direncini hesaplamak amacıyla sanal ortamda canlandırdıkları bir pelotonu 3 milyar hücreye böldüler. Daha sonra parçalara bölünmüş sanal pelotonu bir süper bilgisayarda 54 saat süren işlemlere tabi tutarak bisikletçiler, bisikletler ve etraflarındaki hava arasındaki etkileşimleri hesapladılar.

Bir pelotonun ortasında gitmenin hava direncini azaltarak avantaj sağladığı zaten bilinen bir şey. Ancak bu avantajın ölçüsü daha önce ayrıntılı araştırılmamış, küçük bisikletçi gruplarıyla yapılan araştırmalarda pelotonun ortasındaki bisikletçinin, çevresinde

başka bisikletçi olmadan tek başına giden bir bisikletçinin hissettiğinin %50-%70'i oranında bir hava direnci hissettiği tahmin edilmişti. Yeni çalışmadaysa bu oranın aslında sadece %5 civarında olduğu gösterildi. Yani pelotonun ortasındaki bir bisikletçi tek başına giden bir bisikletçinin hissettiği hava direncinin sadece %5'i kadar hava direnci hissediyor. Yapılan hesaplamalar daha sonra üç boyutlu yazıcıyla oluşturulan 121 bisikletçi modeliyle bir rüzgâr tüneline doğrulandı. Küçük basınç algılayıcılar yardımıyla her noktadaki hava direnci ölçüldü.

Bisikletçiler sıklıkla peloton içinde belirli yerlere geçmeye çalışır. Yeni araştırmanın sonuçlarının tam olarak nereyi hedeflemeleri gerektiği konusunda işe yarayabileceği düşünülüyor.

Örneğin araştırmadaki bulgulara göre pelotonun önden 6. ya da 7. sırasındaki hava direnci daha gerilerdeki bisikletçilerle hemen hemen aynı derecede avantajlı. Ancak 6. ya da 7. sırada olmak aynı zamanda yarışta birincilik elde etme olasılığı açısından arka sıralara göre daha avantajlı. ■

Azot Döngüsüne Yeni Bir Halka Eklendi

Dr. Mahir E. Ocak

Kısa bir süre önce B. Z. Houlton, S. L. Morford ve R. A. Dahlgren tarafından *Science*'ta yayımlanan bir çalışma, topraktaki azotun yaklaşık dörtte birinin kaynağının kayalar olabileceğine işaret ediyor.

Elde edilen sonuçlar azot döngüsünü anlamamın yanı sıra iklim modelleri açısından da önemli olabilir.

Geçmişte topraklardaki azotun neredeyse tamamının atmosferden geldiği düşünülürdü. 1970’lerde yapılan bilimsel çalışmalar bazı kaya türlerinde kaynağı deniz tabanına çökmüş ölü bitkiler, algler ve hayvanlar olan azot bulunduğunu göstermişti. Ancak kayaların aşınmasıyla toprağa karışabilecek azot miktarının, yağmur sularında çözünmüş halde toprağa düşen ya da mikroplar tarafından atmosferden alınan azot miktarıyla karşılaştırıldığında önemsiz olduğu düşünülüyordu.

Kaliforniya Üniversitesi Davis’te çalışan Prof. Dr. Houlton ve arkadaşları 2011 yılında *Nature*’da yayımladıkları bir çalışmada Kaliforniya bölgesindeki topraklardaki azot miktarını incelemiş. Tortul kayaların üzerindeki orman topraklarının volkanik kayaların üzerdekilerden %50 daha fazla azot içerdiği, ayrıca tortul kayaların üzerindeki topraklarda büyüyen bitkilerdeki azot miktarının da %42 daha fazla olduğu bulunmuş. Her ne kadar bu sonuçlar tortul kayaların aşınmasıyla toprağa azot karıştığını gösterse de dünya genelindeki azot döngüsünde tortul kayaların önemli bir yere sahip olduğunu iddia etmek için yeterli değildi.

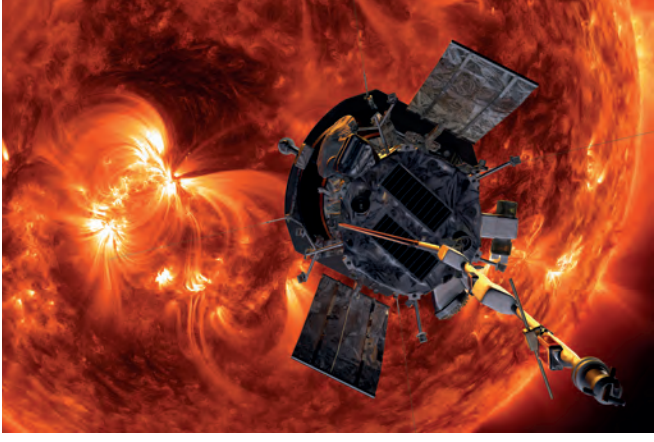
Araştırmacılar yakın zamanlarda yayımladıkları son çalışmalarında sadece Kaliforniya bölgesinden değil, dünya genelindeki yaklaşık 1000 bölgeden topladıkları örneklerdeki azot miktarını ölçmüşler. Daha sonra kendi geliştirdikleri bir bilgisayar modelini kullanarak kayalardaki azotun hangi hızla toprağa karıştığıyla ilgili tahminler yapmışlar. Sonuçlar, topraklardaki azotun yaklaşık dörtte birinin kaynağının kayalar olabileceğini gösteriyor. Kayaların aşınmasıyla toprağa sızan azot eninde sonunda okyanuslara karışıyor ve deniz tabanında oluşan kayaların içinde birikiyor. Tektonik hareketler kayaları hareket ettirdikçe, kayalar

parçalanıyor ve içlerindeki azot açığa çıkıyor. Bitkiler ve hayvanların vücutlarına giren bu azot daha sonra yeniden kayaların içinde hapsoluyor. Böylece azot döngüsü devam ediyor.

Azot miktarının fazla olduğu topraklarda yetişen bitkiler hem daha hızlı büyür hem de daha hacimli olur. Dolayısıyla elde edilen sonuçlar iklim modelleri açısından da önemli olabilir. Çünkü kayaların aşınması sonucunda toprağa karışan azot miktarının fazla olduğu bölgelerde yetişen bitkiler, daha önceleri tahmin edilenlerden daha hızlı büyüyebilir ve dolayısıyla atmosferden daha fazla karbondioksit soğurabilir.

Küresel iklim değişikliğinin en önemli sebebi, insan etkinlikleri sonucunda atmosferdeki karbondioksit seviyesinin yükselmesidir. Dolayısıyla bitkilerin daha önce beklenenden daha fazla karbondioksit soğurması küresel ısınmanın hızını azaltacaktır. ■





Güneş'e Yolculuk

Dr. Mahir E. Ocak

NASA, Güneş'i incelemek amacıyla yeni bir sondayı geçtiğimiz ay uzaya gönderdi. Parker Güneş Sondası adı verilen cihaz, korona olarak adlandırılan Güneş atmosferinin içine girecek. Uzay aracı, yedi yıl sürecek görev sırasında Güneş'in etrafında 24 tur atacak.

Sondanın görevini başarıyla yerine getirebilmesi için aşırı yüksek sıcaklıklarla baş etmesi gerekecek. Uzay aracının içinde dolanacağı Güneş atmosferinin sıcaklığı yüz binlerce derecenin üzerinde ve maruz kalacağı bu aşırı sıcaklara dayanabilmesi için, üzerinde özel olarak tasarlanmış bir sıcaklık kalkanı var. Laboratuvar ortamında yapılan testlerde koruyucu kalkanın 1650°C sıcaklıkta bile başarılı bir biçimde cihazı koruyabildiği görülmüş.

Her ne kadar Güneş atmosferindeki sıcaklık yüz binlerce derece olsa da ortam yoğunluğu çok düşük olduğu için görev sırasında koruyucu kalkanın dış yüzeyindeki sıcaklığın en fazla 1400°C'ye kadar çıkacağı düşünülüyor.

Uzay aracının, koruyucu kalkanın iç kısmındaki ana gövdesinin sıcaklığıysa 30°C civarında kalacak. İki karbon katmanı arasına sıkıştırılmış bir tür köpükten oluşan koruyucu kalkanın dış yüzeyinde, Güneş'ten gelen ışınların azami derecede geri yansımını sağlamak için beyaz seramik boya da var.

Sondanın üzerindeki cihazların tamamı sıcaklık kalkanının içinde değil. Güneş hakkında veri toplayacak cihazların doğal olarak kalkanın dışında yer alması gerekiyor. Dolayısıyla bu cihazların da aşırı ısıya dayanıklı biçimde üretilmesi gerekmiş.

Araştırmacılar Güneş rüzgârındaki iyon ve elektron akılarını (birim zamanda birim alandan geçen iyon ve elektron miktarı) ölçmek için kullanılacak sensörü titanyum, zirkonyum ve molibdenyum içeren, erime sıcaklığı 2349°C olan özel bir alaşımdan üretmişler. Cihazdaki elektrik kabloları ise niyobyumdan üretilmiş ve safir kristal tüplerin içine yerleştirilmiş.

Sondanın üzerinde enerji ihtiyacını sağlamak için güneş gözeleri var. Gözeler, Güneş'e yakın konumlardayken sıcaklık kalkanının arkasına çekilebilecek, sadece ufak bir kısmı Güneş'i görececek biçimde tasarlanmış. Böylece gözelerin aşırı ısınmasının engellenmesi planlanıyor. Ayrıca cihazda bir soğutma sistemi de bulunuyor.

Sondanın tehlikelerden korunmasıyla ilgili bir diğer konu cihazla nasıl iletişim kurulacağı. Işık uzayda sonlu bir hızla yol aldığı için Güneş'e yakın konumlardayken bir sinyalin yeryüzünden cihaza ulaşması yaklaşık sekiz dakika sürecektir.

Dolayısıyla herhangi bir aksaklık durumunda Dünya'daki bir kontrol merkezinden gönderilen komutlarla cihazı korumak çok zor. Bu yüzden uzay aracı Güneş etrafındaki yolculuğu sırasında otonom bir biçimde kendi güvenliğini sağlayacak şekilde tasarlanmış. Uzay aracının gövdesinin üzerine sıcaklık kalkanının gölgesinde kalacak sensörler yerleştirilmiş. Bu sensörlerin herhangi biri güneş ışığını algıladığında sondanın ana bilgisayarını uyaracak ve sensörler yeniden gölgede kalacak biçimde uzay aracının yönelimini değiştirmesini sağlayacak. ■

Hücre Tedavisi Kalp Krizi Sonrası İşe Yarayabilir

İlay Çelik Sezer

Sonuçları Temmuz başında *Nature Biotechnology*'de yayımlanan bir araştırmada kalp krizi sonrasında kalbe yeni kalp hücreleri enjekte etmenin kalbin iyileşmesine yardımcı olduğu görüldü.

Kalp krizi sırasında kalbi besleyen kan akışı sekteye uğruyor. Bu da bazı kalp kası hücrelerinin ölümüne yol açıyor. Kalp krizini atlatan kişilerde sıklıkla kronik kalp yetmezliği görülüyor. Kalbin vücudun geri kalanına kan pompalamakta zorlandığı bu durum güçsüzlük ve yorgunluk hissi yaratıyor.

ABD'deki Washington Üniversitesi'nden Charles Murry ve ekibi hasarlı kalbe yeni kalp kası hücresi enjekte etmenin kronik kalp yetmezliği tedavisinde işe yarayıp yaramayacağını sınamak istedi. Araştırmacılar kalp yapısı insanınkine benzeyen domuz kuyruklu makaklar üzerinde deneme yaptı. Makaklardan altısının kalbine kalp krizi geçirmelerinden iki hafta sonra yeni kalp kası hücreleri enjekte edildi. Enjekte edilen kalp kası hücreleri insan embriyolarından alınan kök hücrelerden elde edildi.

Araştırmacılar kök hücre enjeksiyonunun etkisini ölçerken karşılaştırma yapabilmek için kontrol grubunu oluşturan,

yine kalp krizi geçirmiş maymunlara, kalplerine kalp kası hücresi enjekte edilen maymunlara uyguladıkları operasyonları uyguladı. Tek fark kontrol grubundaki maymunların kalbine kök hücre enjekte edilmemesiydi. Üç ay sonra kalbine kalp kası hücresi enjekte edilen maymunların kalplerinin kan pompalama kapasitesinin, kalplerine kalp kası hücresi enjekte edilmeyen maymunların kalp kapasitesine göre %23 daha yüksek olduğu görüldü. Karşılaştırma tıp dilinde ejeksiyon fraksiyonu adı verilen bir ölçütle yapıldı. Murry tespit edilen farkın, insanlar söz konusu olduğunda ancak birkaç sokak öteye gidebilmek, alışveriş torbalarını taşıyamamak ile normal bir hayat sürmek arasındaki farka denk olduğunu söylüyor.

Tedavinin uygulandığı hayvanlardan beşi uygulamaya gayet iyi dayanıklılık gösterirken birinin kalp ritminde anormallik gözlemlendi. Geçici olsa da böyle bir etkinin aynı tedavinin insana

uygulanması durumunda potansiyel bir tehlike yaratabileceğini düşünen Murry, en endişe verici yan etkinin bu olduğunu ve bunu engelleyecek uygun ilaç tedavileri bulmak için yoğun olarak çalıştıklarını belirtiyor. Kronik kalp yetmezliği için hücre temelli tedavi denemelerinde daha önce de başarı elde edilmiş, ancak Murry ve ekibinin elde ettiği oranda iyileşme sağlanamamış. Murry ve ekibi embriyo kaynaklı kök hücrelerden elde edecekleri kalp kası hücrelerini 2020 yılında insanlar üzerinde denemeyi planlıyor. ■

İnsülin Hapları

Dr. Mahir E. Ocak

Harvard Üniversitesi'nde çalışan bir grup araştırmacı, şeker hastalarının insülin hormonunu ağız yoluyla almasına imkân veren bir yöntem geliştirdi. Bu yöntem sayesinde gelecekte şeker hastaları kan şekerlerini kontrol etmek için her gün bir, iki kez kendilerine iğne yapmak yerine hap kullanmaya başlayabilirler.

Dr. Amrita Banerjee ve arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*'da yayımlandı. Bilimsel yazında "tip 1 diyabet" olarak adlandırılan hastalık, vücudun insülin hormonunu üretememesinden kaynaklanır.

Dünya genelinde bu hastalıktan muzdarip milyonlarca insan her gün bir, iki kez kendilerine insülin iğnesi yapmak zorunda kalırlar. Pek çok başka hastalığın aksine şeker hastalığı tedavisinde haplar kullanılmaz. Bu durumun sebebi, ağız yoluyla alınan maddelerin sindirim sisteminden geçerek kana karışmasıdır. Sindirim sisteminde işlevi proteinleri küçük amino asitlere parçalamak olan pek çok enzim vardır. İnsülin de bir tür protein olduğu için, diğer proteinler gibi, sindirim sistemi tarafından parçalanarak yapı taşlarına ayrıştırılır. Günümüze kadar bu sorunu aşmanın tek yolu, iğne yaparak insülinin doğrudan kana karışmasını sağlamaktır.

Geçmişte ağız yoluyla alınabilecek insülin hapları geliştirmek için pek çok araştırma yapıldıysa da bugün ne insülin ne de başka proteinler içeren haplar piyasada bulunmuyor. Ağız yoluyla alınan insülinin kana karışmasını sağlamak için birkaç engelin aşılması gerekiyor. Öncelikli olarak insülinin midedeki asidik ortamdan zarar görmeden geçmesi lazım. Araştırmacılar bu amaçla insülin haplarının dış kısmını aside dirençli bir maddeyle kaplamışlar. Böylece insülinin zarar görmeden mideden ince bağırsağa geçmesi mümkün oluyor.



Kapsüllerin içinde sadece insülin değil, temel görevi insülini ince bağırsaktaki enzimlerden korumak olan çeşitli maddeler de var. Kapsüller ince bağırsağa geçtiğinde, dış kısımdaki aside dirençli kaplama çözülüyor ve insülin içeren sıvı açığa çıkıyor. Ancak insülin koruyucu maddeler sayesinde enzimler tarafından parçalanamıyor. İnsülin gibi büyük moleküllerin ince bağırsakta emilip kana karışması çok zordur.

Ancak araştırmacılar, kapsüllerin içindeki sıvının sadece insülinin enzimler tarafından parçalanmasını engellemeye değil aynı zamanda emilerek kana karışmasına da yardımcı olduğunu söylüyorlar. Yeni yöntem sayesinde sadece insülini değil başka proteinleri de kana karıştırmak için haplar geliştirmek mümkün olabilir. ■

Mars'ın Güney Kutbunun Derinlerinde Sıvı Su Bulundu

Dr. Mahir E. Ocak

Avrupa Uzay Ajansı'na (ESA) ait *Mars Express* uzay aracı tarafından elde edilen veriler Mars'ın güney kutbunun derinlerinde sıvı halde su bulunduğuna işaret ediyor. Dr. R. Orosei ve arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Science*'ta yayımlandı.

Mars'ın yüzeyinde uzak geçmişte sıvı su bulunduğunu gösteren veriler var. Gezegenin etrafında dolanan gözlem araçları tarafından

elde edilen görüntülerde kurumuş nehir yatakları görülüyor. Ayrıca gezegenin yüzeyinde veriler toplayan araçlar, sadece sıvı suyun varlığında oluşabilecek mineraller keşfetti. Ancak 4,6 milyar yaşındaki Kızıl Gezegen'in ikliminde geçmişte çok büyük değişiklikler oldu. Mars, bugün yüzeyinde sıvı su olmayan kurak bir gezegen. Bu yüzden Mars'ta sıvı su bulmaya çalışan araştırmacılar gezegenin derinlerini tarıyor.

2003 yılında uzaya gönderilen *Mars Express* uzay aracı yaklaşık 15 yıldır Kızıl Gezegen'in etrafında dönüyor ve veriler topluyor. Gezegenin kutup bölgelerindeki su buzları da *Mars Express* tarafından keşfedilmişti.

Yüksek basınç altındayken suyun erime noktası düşer. Ayrıca tuzun varlığı da erime noktasının düşmesine sebep olur. Bu yüzden Mars'ın kutup bölgelerindeki buzulların altında sıvı su olabileceği uzun süredir düşünülüyordu. Ancak bu düşüncüyü doğrulayan gözlemsel veriler elde edilememişti.

Mars Express'in üzerinde kısaca MARSIS olarak adlandırılan bir tür radar var. Cihaz, gezegenin yüzeyine doğru sinyaller gönderiyor. Daha sonra sinyalin gezegenden yansarak geri gelmesi sırasında geçen zaman ve geri dönen sinyalin büyüklüğü ölçülerek gezegenin derinlerinin topoğrafyasının haritası çıkarılabiliyor.

MARSIS'in Mars'ın güney kutup bölgesiyle ilgili topladığı veriler 1,5 kilometre derinliğinde, 200 kilometre genişliğinde bir bölgenin çok sayıda buz ve toz katmanı içerdiğini gösteriyor. Yaklaşık 20 kilometre genişliğindeki bir bölgedeyse özellikle çok parlak radar yansımaları gözlemlenmiş. Yansıyan sinyalin özellikleri incelendiğinde, sinyalin yansıdığı katmanların bileşimi ve tahmini sıcaklığı göz önüne alındığında, buz katmanlarının altında sıvı su bulunduğu çıkarımı yapılıyor. Kullanılan ölçüm cihazının hassasiyeti düşünüldüğünde sıvı su katmanının kalınlığının en azından onlarca santimetre olması gerekiyor. ■

Kumaşları Su Geçirmez Hale Getiren Kaplama Malzemesi

Dr. Mahir E. Ocak

Su geçirmez kumaşların yağmurluklardan çadırlara pek çok kullanım alanı var. Günümüzde bu amaçla kullanılan kumaşların hem çevreye hem de sağlığa zararlı olmaları önemli bir sorun.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde çalışan bir grup araştırmacı bu soruna çözüm olabilecek yeni bir kaplama malzemesi geliştirdi. Dr. Dan Soto ve arkadaşlarının *Advanced Functional Materials*'ta yayımladıkları makaleye göre, geliştirilen malzeme hem pamuk ve ipek gibi doğal malzemelerle kullanılabilir hem de halihazırda kullanılan kaplama malzemelerinden çok daha etkili.

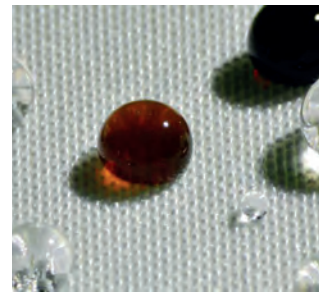
Araştırma ekibinin liderlerinden Prof. Dr. Kripa Varansi, bugün piyasada "su geçirmez" olarak sunulan tüm kumaşların aslında "suya dirençli" malzemeler olduğunu söylüyor.

Bu malzemeler suyu itmiyor sadece suyun içlerinden geçmesine karşı direnç gösteriyorlar. Örneğin su geçirmez bir yağmurlukla yağışlı bir havada dolaştığınızı düşünün. Sıradan kumaşlardan yapılmış kıyafetlerin aksine su geçirmez yağmurluk yağmur sularının içinden geçmesine karşı direnç gösterir. Ancak bu direnç sonsuz değildir. Eğer uzun süre yağmur altında kalırsanız eninde sonunda yağmur suları kumaşın içinden geçmeyi başarır. Su geçirmez malzemeler üzerine çalışmalar yapan araştırmacıların nihai amacı, yüzeye çarpan su damlalarını iterek suyun kumaşın içine geçmesini engelleyen malzemeler geliştirmek.

Bugün su geçirmez kumaşların üretiminde uzun zincirli polimerler kullanılır. Bu polimerlerin doğada parçalanması çok zordur ve insan vücudunda birikirler. Su geçirmez kumaşların sıvı ortam içinde üretilmesi başka bir önemli sorun. Kumaş, su geçirmez hale gelmesi için, bir sıvının içine batırıldıktan sonra

kurumaya bırakılır ve böylece üzerindeki gözenekler tamamen kapanır. Daha sonra hava geçişine izin vermesi için hava akımına tutularak gözeneklerin kısmen geri açılması sağlanır. Böylece kumaş kazandığı su geçirmezlik özelliğini az da olsa kaybeder.

Geliştirilen yeni malzemede uzun değil kısa zincirli polimerler kullanılmış. Kısa zincirli polimerler suyu itme konusunda uzun zincirli polimerler kadar iyi değildir. Ancak araştırmacılar çeşitli kimyasal süreçlerle malzemenin su geçirmezlik özelliğini iyileştirmeyi başarmışlar.



Üstelik kısa zincirli polimerlerin uzun zincirli polimerlere kıyasla sağlığa ve çevreye daha az zarar verdiği biliniyor. Üretim sırasında kullanılan kaplama yöntemi de geçmiştekilerden farklı.

Makalenin yazarlarından Prof. Dr. Karen Gleason ve öğrencileri tarafından birkaç yıl önce geliştirilmiş yeni bir kaplama yöntemi kullanılıyor. Kısaca iCVD olarak adlandırılan, sıvıların kullanılmadığı bu yöntemle üretilen kumaşlarda kaplama malzemesi iplikçiklerin üzerine tutunuyor ve gözenekleri tıkamıyor. Böylece hava geçirgenliğini sağlamak için ikinci bir işleme gerek kalmıyor.

Araştırmacılar geliştirdikleri kaplama malzemesini pamuk, naylon, keten gibi çeşitli kumaşlar üzerinde test etmişler. Sanayide de kumaşların su geçirmezliğini test etmek için kullanılan standart yağmur testinde sadece su değil kahve, ketçap, sodyum hidroksit, çeşitli asitler ve bazlar da kullanılmış. Sonuçlar kumaşların her durumda başarılı bir biçimde sıvıları ittiğini gösteriyor. Üstelik su geçirmez kaplama tekrar tekrar yıkansa da bozulmuyor. Hatta 10.000 kez aşındırma testlerine tabi tutulduktan sonra bile kumaşın su geçirmezlik özelliğinde herhangi bir bozulma görülmemiş. ■

Sakin ve Temiz Güneş'li Günler ve Yıllar

Prof. Dr. Faruk SOYDUGAN [Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fizik Bölümü,
Astrofizik Anabilim Dalı ve Ulupınar Astrofizik Gözlemevi

Az Lekeli Güneş'li Yıllar Mini Buzul Çağının Habercisi mi?



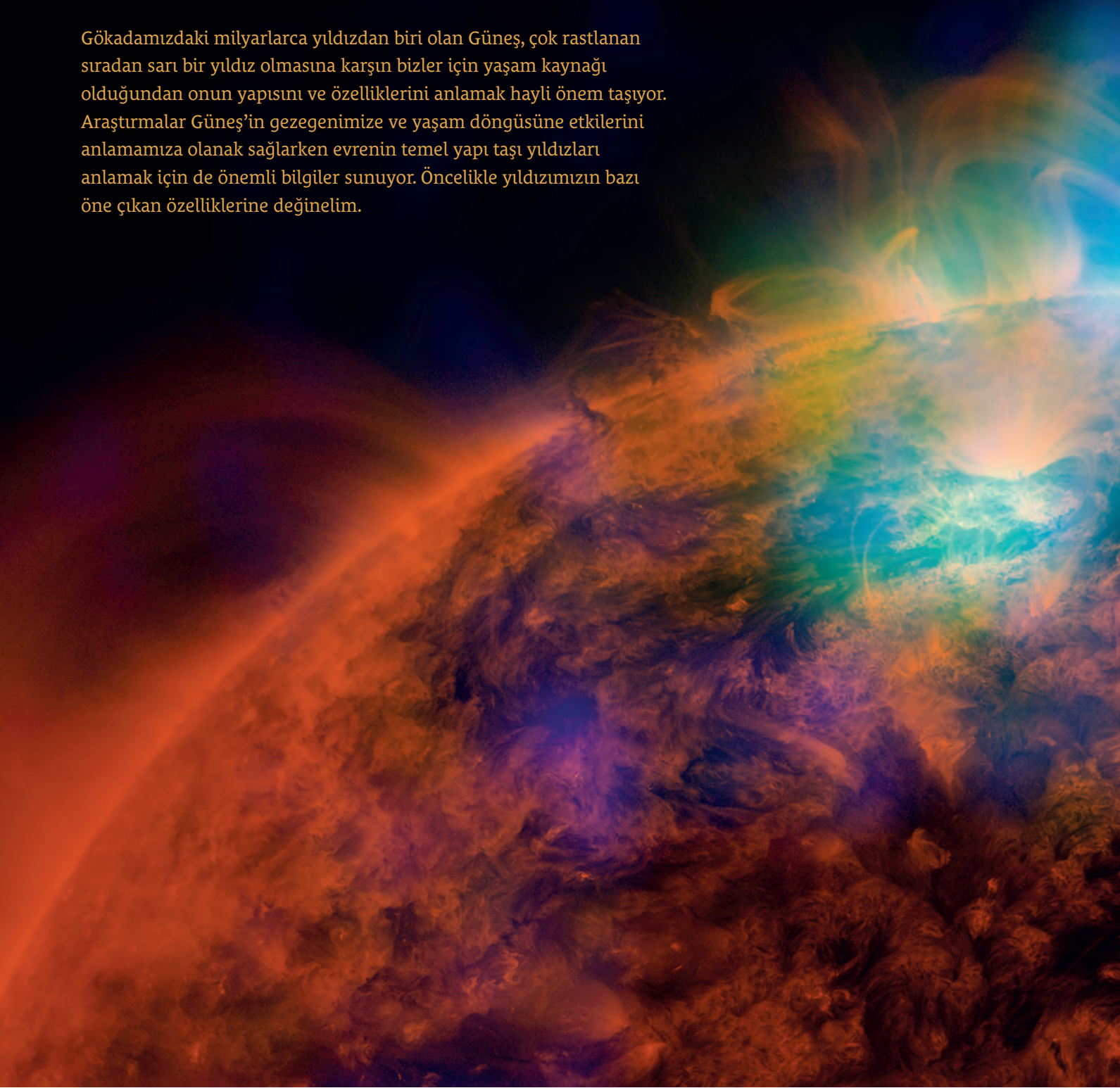
**Güneş, bizler için yaşam kaynağı iken
diğer yıldızları anlamak için de önemli bir referans.
Yıldızımız bazı dönemlerde bugünlerdeki gibi
çok sakin görünürken
bazen de çok aktif dönemler geçirebiliyor.**

**Dev bir dinamo olarak
düşünebileceğimiz Güneş'in yüzeyi
manyetik alan yapılanmasına bağlı olarak
temiz veya lekeli görünür.**

**Değişen şiddetlerde patlamaların,
fışkırmaların, rüzgârların ve çok sayıda
başka olayın eşlik ettiği
Güneş'teki etkinlik sürecinin,
Dünya'ya ve canlılara olan etkilerinin anlaşılması,
yaşamın kalitesi ve devamlılığı açısından
hayli önemli.**

Yıldızımız Güneş

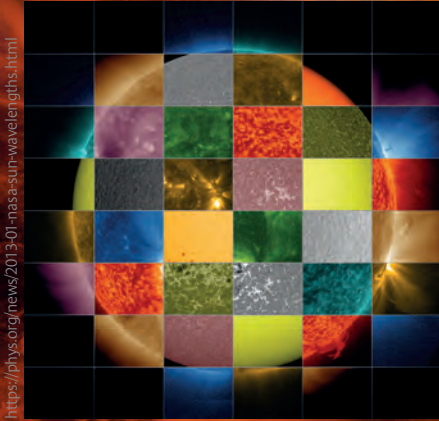
Gökadamızdaki milyarlarca yıldızdan biri olan Güneş, çok rastlanan sıradan sarı bir yıldız olmasına karşın bizler için yaşam kaynağı olduğundan onun yapısını ve özelliklerini anlamak hayli önem taşıyor. Araştırmalar Güneş'in gezegenimize ve yaşam döngüsüne etkilerini anlamamıza olanak sağlarken evrenin temel yapı taşı yıldızları anlamak için de önemli bilgiler sunuyor. Öncelikle yıldızımızın bazı öne çıkan özelliklerine değinelim.



Çok sıcak plazma küresi olan Güneş'in yüzeyinde sıcaklık 5500 °C iken merkezinde 15,5 milyon °C'ye ulaşır. Yıldızımızın kütlesi Dünya'nın kütlesinin 330 bin katı, hacmi de içine 1 milyon 300 bin Dünya sığacak kadar büyük. Güneş kendi etrafındaki dönüşünü, katı cisim dönmesinden farklı olarak, ekvatorunda 25 günde tamamlarken kutuplarda bu değer 35 günü aşıyor. Tabii ki dolanma hareketi de var: Güneş, kendisine kütleçekim ile bağlı tüm üyeleri (gezegenler, uydular, küçük gezegenler, asteroidler ve diğerleri) ile birlikte, gökadamızın kütle merkezi etrafında saatte 220 km hızla ve yaklaşık 225-250 milyon yılda bir 1 tur atar. Hidrojen yakıt stoğunun yaklaşık yarısını tüketen yıldızımızın yaşı yaklaşık 4,5 milyar yıl ve bir o kadar süre daha kararlı bir yıldız olarak merkezinde hidrojen yakmaya devam edeceği tahmin ediliyor.

Güneş'in iç kısmı ve atmosferi toplam altı bölgeye ayrılır: Çekirdek, ısıtım ve konveksiyon bölgeleri iç kısımlarını, ışık küre, renkküre ve taş küre atmosfer katmanlarını oluşturur. Çekirdekteki sıcaklık ve basınç, füzyon tepkimelerini sürdürecektir. Hidrojen atomları birleşerek helyuma dönüşürken, termonükleer tepkimeler sırasında onu dengede tutacak enerji de açığa çıkarak yüzeye ulaşır ve uzaya yayılır. Bize de ısı ve ışık olarak ulaşan Güneş enerjisi çekirdekte üretildikten sonra, ısıtım katmanında fotonlarla belirli bir bölgeye kadar taşınır ve sıcaklığın 2 milyon °C'ye kadar düştüğü konveksiyon bölgesine ulaşır. Bu bölgeden itibaren enerji yüzeye kadar dev konvektif hücrelerle taşınır. Yükselen ve alçalan bu dev hücreler, su kaynamasına benzer çalkantılı bir yapı olarak görünür yüzeyde karşımıza çıkar.

Güneş'in farklı dalga boylarında alınmış görüntülerinde yüzey ve atmosfer yapısı



Yıldızımızın kimyasına bakıldığında toplam kütlesinin yaklaşık %70'i hidrojen, %28'i helyum, %1,5'u karbon, azot ve oksijenden, geriye kalan %0,5'lik kısmı ise neon, demir, silikon, magnezyum gibi elementlerden oluşur. Enerji üretimini hidrojenin helyuma dönüşmesi ile sağladığı için yapısındaki hidrojen azalırken helyum bolluğu artar.

Güneş'in atmosfer yapısını, etkinlik süreci ile birlikte daha ayrıntılı inceleyelim.

Güneş'in Atmosferi

Yıldızımız sakin mi aktif mi? Bu gibi soruların cevaplarını araştırmak aslında Güneş'in atmosferini ve orada gerçekleşen olayları incelemekten geçer. Bu nedenle, atmosfer katmanlarına ve yapısına daha yakından bakmaya çalışalım.

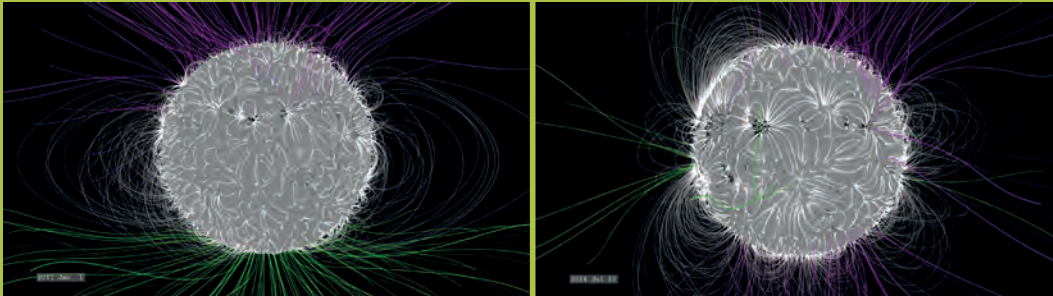
Güneş'in gördüğümüz yüzeyi onun en alt atmosfer tabakasıdır ve ışık küre olarak bilinir. Bu katmanın kalınlığı yaklaşık 500 km'dir ve buradan çıkan ışık bize yaklaşık 8 dakikada ulaşır. Güneş enerjisinin önemli bölümü bu katmandan uzaya yayılır. Işıkküre, enerji taşıyan dev araçlar olan konvektif hücrelerin alçalıp yükselmesi nedeniyle kaynıyormuş gibi görünür. Granül olarak adlandırılan bu kaynayan yapıların genişliği 1000 km kadar olabiliyor. Güneş'in üzerinde aynı anda birkaç milyon granül olabileceği tahmin ediliyor. Birkaç yüz granül de bir araya gelip süper granül olarak bilinen çok daha büyük konvektif hücreleri oluşturuyor. Bu devasa yapılar 40 bin km'ye kadar yayılabilir ve bir veya iki gün içinde dağılırlar. Işıkkürenin en belirgin yapılarından soğuk Güneş lekeleri, yüzeyden ortalama 1500 K daha soğuktur ve aynı zamanda yerel manyetik alan yoğunlaşma bölgeleridir. Çapları 50 bin km'ye kadar ulaşır. Alt atmosfer bölgesinde soğuk leke gruplarını saran ve faküla olarak bilinen parlak alanlarla da karşılaşılır.

Işıkküre üzerinde yaklaşık 2000 km kalınlığında renkküre katmanı yer alır. Bu bölgedeki plazmanın yoğunluğu ışık kürenin 10 binde biri kadardır. Bu nedenle bu katmanı ancak Güneş tutulması sırasında veya özel teleskoplar ve süzgeçlerle görebiliriz. Renkkürenin alt katmanlarında sıcaklık 4000 °C'ye kadar düşer ancak daha sonra hızla artarak 10 bin °C'yi aşar. Sıcaklıktaki büyük artış taçküreye yaklaşıncaya, "geçiş bölgesinde" ortaya çıkar. Sıcaklığın neden bu kadar artıp milyon °C'yi aştığı tam olarak bilinmese de, buna Güneş'in manyetik etkinliğinin sebep olduğu düşünülmektedir.

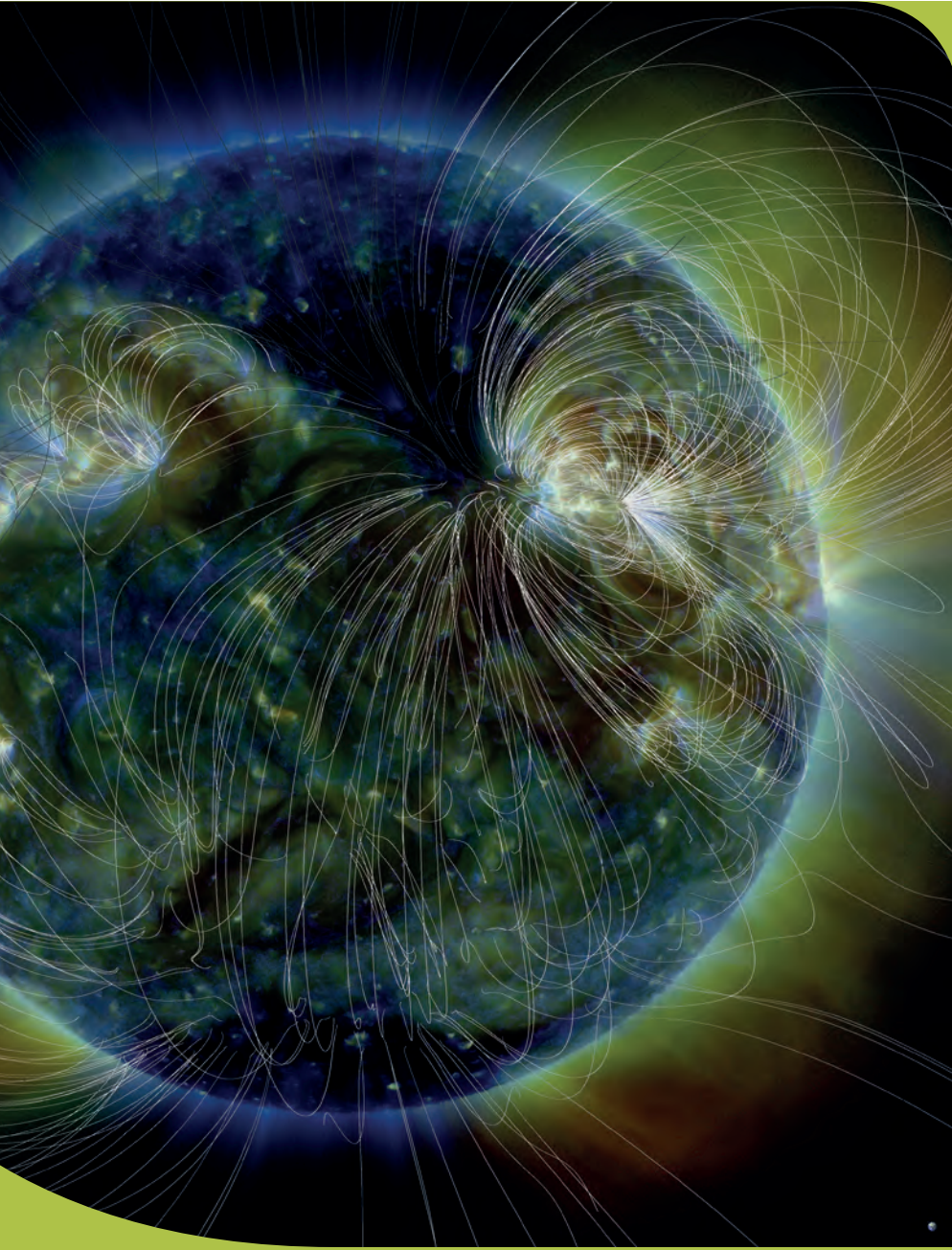
Renkküre bölgesinde karşımıza filament (ipliksi görünümde) yapılar ve fışkırmalar çıkar. Manyetik alanın süreçte etkin olduğu dev ilmekler özellikle Güneş'in disk kenarında görülür ve kilometrelerce uzağa ulaşırlar. Ayakları ışık küredeki soğuk lekelerle oturan bu yapılar birkaç gün ila birkaç ay görülebilirler. İpliksi yapılar, karanlık plazma arkları olarak da adlandırılır. Lekelerin üzerinde ortaya çıkarlar ve etkinliğe göre yoğunlaşıp azalabilirler. Zaman zaman bu bölgede ve daha üst atmosferde patlamalar şeklinde büyük enerji çıkışları da gözlenir. Radyo bölgeden gama ışın bölgesine kadar neredeyse tüm dalga boylarında kendini gösteren patlamalar birkaç dakikada maksimuma ulaşırken saatler mertebesinde de sönümlenir.

Güneş atmosferinde rüzgârın kaynağı koronal delikler ve karmaşık manyetik alan yapısı

<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2016/understanding-the-magnetic-sun>



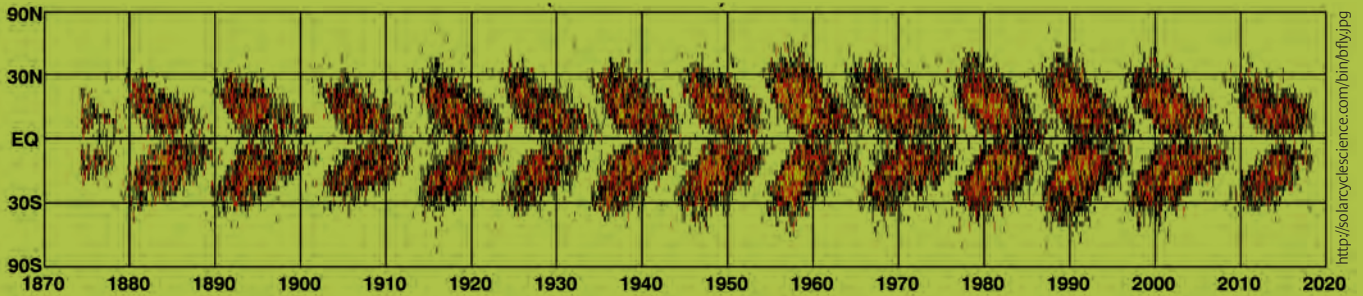
Manyetik çevrimin minimumunda (sol) ve maksimumunda (sağ) Güneş'in manyetik alan yapılıması



Ta  k  re yani korona Güneş atmosferinin en dış katmanıdır. Bu katmanla ilgili ilk akla gelenler koronal delikler ve k  t  le atımlarıdır. Bu katman, tutulma sırasında Güneş'i saran bir hale olarak görülür ve Güneş'in yarıçapının birkaç katı kadar daha uzağa ulaşır. Ta  k  re manyetik etkinlik güçlü olduğunda büyük ve simetrikken, etkinliğin zayıf olduğu dönemlerde köşk ve asimetriktir. Yoğunluğu Dünya atmosferinin sadece on milyarda biri kadardır, sıcaklık da birkaç milyon dereceye yükselir. Bu bölgede ortaya çıkan koronal delikler Güneş rüzgârının ana kaynağıdır ve yüklü parçacık yığınlarının birkaç yüz km/s hızla uzaya yayıldığı açık manyetik alan bölgeleridir.

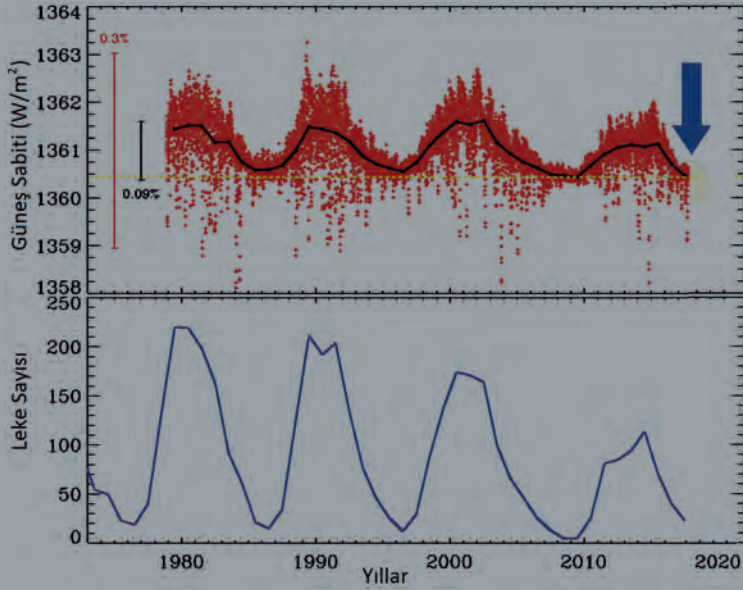
<http://www.spaceweather.com/images/2016/16apr16/ch3.jpg?PHPSessiD=pdf1k4u18346qa8gn2pkiah5n5>

Güneş lekelerin yer aldığı enlemlerin, sayı ve boyutlarının zamanla değişimi:
Kelebek Diyagramı.



<http://solarcyclescience.com/bin/bfly.jpg>

Manyetik Güneş: Bazen Sakin Bazen de Aktif



Güneş yüzeyinde gözlenen leke sayılarının (alt panel) ve Dünya'ya ulaşan Güneş enerjisinin göstergesi olan Güneş sabitinin (üst panel) yıllara göre değişimi.

Güneş, manyetik aktif değişen yıldız olarak sınıflandırılabilir. Yani manyetik alan yapılanmalarından kaynaklanan ışık değişimleri gösteren, soğuk atmosferli yıldızlardan biridir. Bu değişimlerin nasıl ortaya çıktığına bakalım.

Sıcaklığın 15 milyon °C'ye ulaştığı çekirdekteki termonükleer fırından çıkan enerji, ışık küre altında yer alan konveksiyon bölgesindeki elektriksel olarak iletken plazmayı ısıtarak sürekli kaynatır. Bu bölgedeki plazma hareketi, küresel iki kutuplu manyetik alanı oluşturan dinamonun çalışmasında ve sürdürülmesinde rolü olan ana mekanizmalardandır. Bu süreçteki önemli faktörlerden biri de diferansiyel dönmedir (farklı enlemlerin farklı hızlarla dönmesi). Bu etkilerle birlikte dinamo çalışırken yüzeyde meydana gelen yerel manyetik alan yoğunlaşmaları soğuk Güneş lekeleri olarak görülür ve aynı zamanda aktif diğer bölgelerin de kaynağını oluştururlar. Bu süreçte, Güneş'in manyetik alanında çok büyük miktarda enerji depolanır ve bu enerji zaman zaman büyük patlamalar ve fışkırmalarla uzaya atılır.

Güneş'in manyetik etkinliği düzenli olarak değişerek artar ve azalır. Manyetik çevrim olarak adlandırılan bu değişime, leke sayıları da artarak ve azalarak eşlik eder. Çevrim ortalama 11 yılda bir tekrarlanır ve bu çevrime çok farklı değişimler de eşlik eder: Güneş'in aktif korona yapısı ve görünüşü değişirken patlamaların ve koronal kütle atımlarının yoğunlukları ve görülme sıklıkları artar. Manyetik çevrimin maksimum olduğu durumda, Güneş'in küresel iki kutuplu manyetik alanının kuzey ve güney manyetik kutupları yer değiştirir.

Güneş etkinlik çevrimi en iyi, varlığı yaklaşık 400 yıldır bilinen yüzeydeki soğuk lekelerin gözlemlenmesiyle takip edilir. Leke çevrimi olarak da adlandırılan ve Güneş benzeri başka çok sayıda yıldızda da keşfedilen etkinlik çevrimi sırasında leke sayıları da maksimuma ve minimuma ulaşır. Güneş için ortalama çevrim süresi 11 yıl olsa da, 8 ila 14 yıl da sürebilir. Daha fazla sayıda leke görülmesi, etkinliğin ve beraberindeki olayların sıklığının da arttığını gösterir. Araştırmacılar çoğu leke sayımlarına dayalı çalışmalarla, 1755-2018 yılları arasında 24 leke çevrimi belirledi. Bugünlerde 24. çevrimin son dönemlerini yaşıyoruz. Ülkemizde de Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Gözlemevi ile İstanbul Üniversitesi Gözlemevi yıllardır leke gözlemlerini sürdürerek bu alana katkıda bulunuyor.

Manyetik çevrimlerin maksimum dönemlerinde lekeler dışında farklı etkinlikler görülsede en temel etkinlik göstergesi Güneş'in yüzeyindeki soğuk lekeler ve leke gruplarıdır. Bu nedenle, dış kabuğu soğuk ve konvektif olan ve diferansiyel dönme gösteren yıldızların önemli kısmında görülen veya görülmesi beklenen soğuk lekeler, manyetik etkinliği anlamak ve "Güneş nasıl bazen sakın bazen de aktif oluyor?" sorusuna cevap bulmak için öncelikle anlamamız gereken yapılardır.

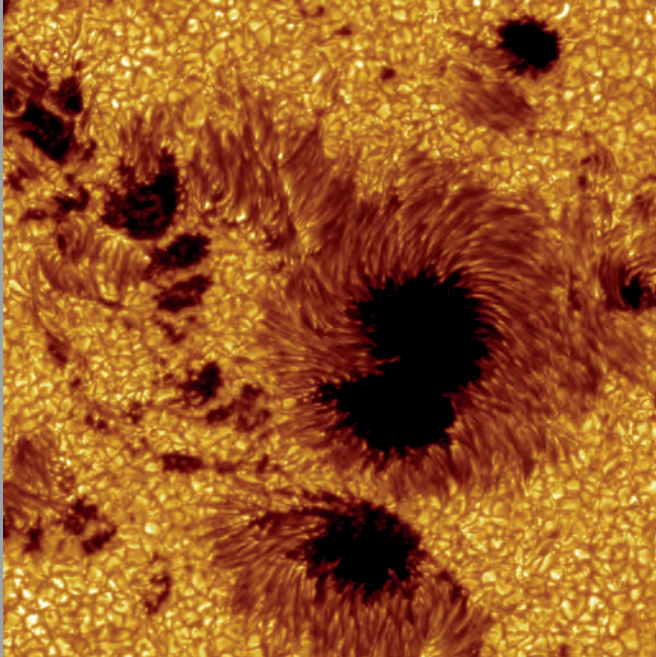
Lekeler, Güneş'in ışık küre sıcaklığından yaklaşık 1500 K daha soğukken, bulundukları bölgede manyetik alan 2000-3500 G değerine ulaşabilir. Işıkküredeki yerel manyetik alan yoğunlaşma bölgeleri olan soğuk lekeler, tam gölge (umbra) alanları denilen ve lekesiz alanların sade-

ce %20'si kadar parlak olan merkezi bölge ile onu saran ve yarı gölge (penumbra) denilen yarı-karanlık alanlardan oluşur. Lekeler birkaç Dünya büyüklüğünde olabilir ve şekilleri genellikle düzensizdir. Güneş lekeleri gruplar halinde oluşur ve manyetik kutupluluk da gösterirler. Güneş'in iki kutuplu küresel manyetik alanının yanı sıra lekeler de N ve S olmak üzere iki kutupludur. Kuzey ve güney yarı kürede, yaklaşık 30 derece enlemlerde gruplar halinde ortaya çıkan lekeler ilerleyen dönemlerde -çevrimin sonuna doğru- ekvatora yakın enlemlerde görülür. Bu durum kendini kelebek diyagramı (zaman-enlem-leke alanı veya sayısı arasındaki ilişki) olarak adlandırılan bir desen ile gösterir. Manyetik etkinliğin en karakteristik oyuncuları olan lekeler, dinamonun çalıştığıının da göstergesidir. Genellikle parlak alanlarla (faküla) sarılı olan lekeler, üst atmosfer tabakalarındaki etkinlik süreçlerinin tabanı yani çıkış noktalarıdır.

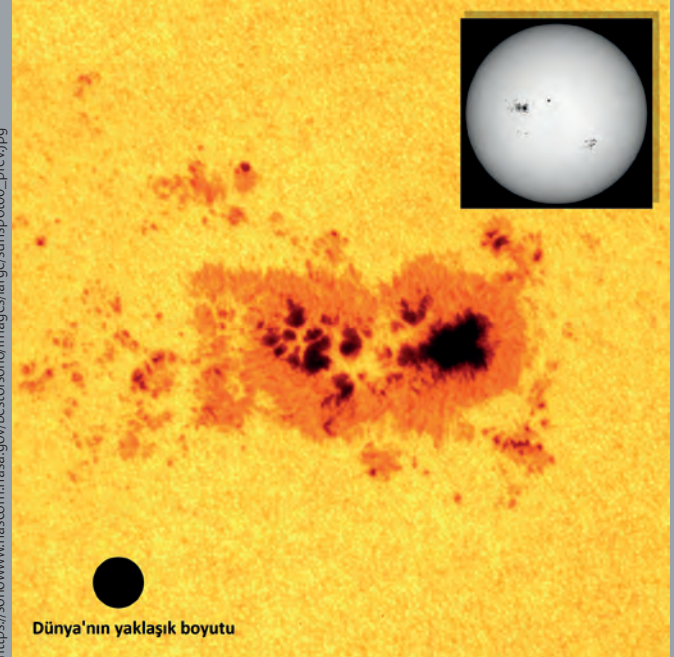
Güneş'in sakin mi aktif mi olduğunu belirlemek aslında onun manyetik alan davranışlarını izlemek anlamına geliyor. Sakin dönemde yıldızımızın manyetik alanı iki

kutuplu küresel özellikte ve düzgüne yakın dağılım gösterirken aktif dönemlerde çok karmaşık yerel manyetik alan yoğunlaşmalarını da içeren bir yapıya bürünür. Sakin dönemde yüzey yapısında ya hiç leke görülmez ya da çok az leke görülür, enerji çıktısında küçük bir azalma olur, düşük yoğunluklu rüzgâr ile karşılaşılır. Aktif dönemde ise çok sayıda leke ve onları saran parlak bölgeler, yoğun ve güçlü fışkırmalar, filamentler, manyetik ilmekler, büyük alanlı koronal delikler ve güçlü rüzgârlar gözlenir. Aktif Güneş'in aktifken sergilediği yapıları anlamak için ona farklı gözlerle -farklı dalga boyu aralıklarında- bakmak gerekir. Çok yüksek enerji bölgesinden radyo enerji bölgesine kadar farklı enerjilerde kendini gösteren etkinlik süreçleri ve değişimleri, Güneş'in kısa ve uzun zaman ölçeklerindeki "sakin ve aktif" dönemlerini anlamamıza olanak sağlar ve çok sayıda temel fiziksel süreç için de önemli laboratuvar imkânları sunar. Güneş'in atmosferine ve etkinlik olaylarına ilişkin *SOHO* uydusu verileri ile oluşturulmuş videoları <https://sohowww.nascom.nasa.gov/bestofsoho/Movies/movies2.html> adresinden izleyebilirsiniz.

Güneş yüzeyinde gözlenen soğuk leke grubu



Güneş yüzeyinin *SOHO* uydusu ile 23 Eylül 2000 tarihinde alınmış bir görüntüsündeki leke grubu



http://www.isastro.su.se/NatureNov2002/press_images_eng.html

https://sohowww.nascom.nasa.gov/bestofsoho/images/large/sunspot00_prev.jpg

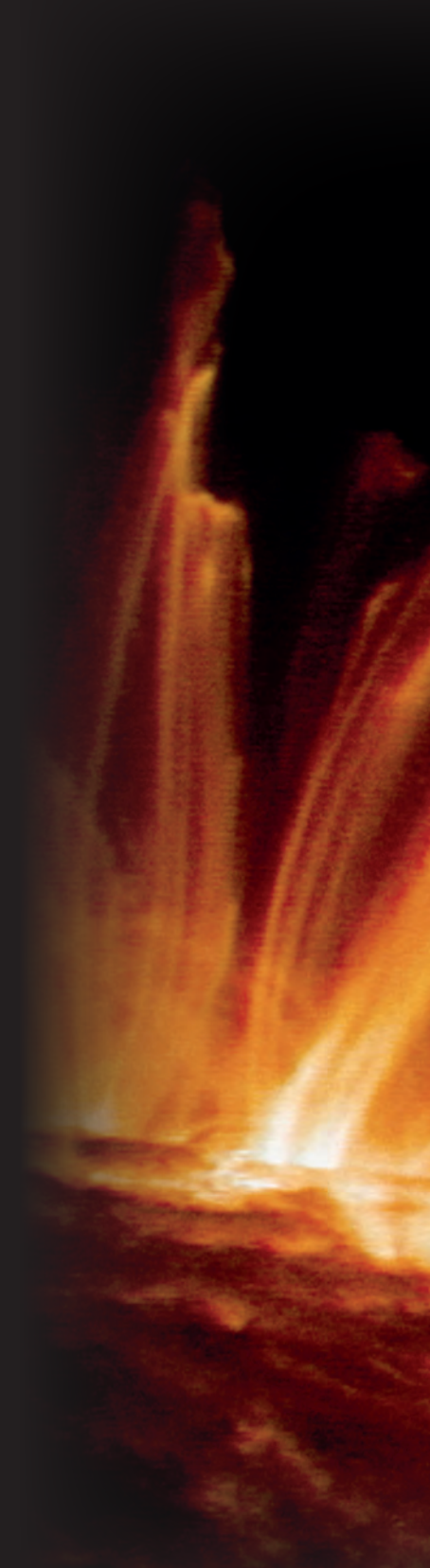
Son Dönemde Lekesiz veya Az Lekeli Güneş’li Günler

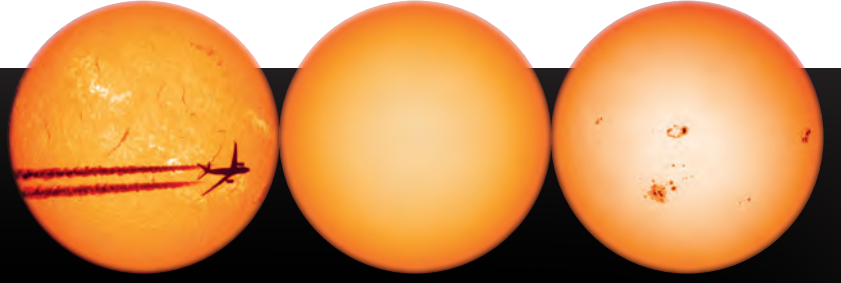
Güneş’in etkinliğini araştırmak için en sık kullanılan ve en eskiye dayanan yöntemlerden biri soğuk lekelerin ve leke gruplarının gözlenmesidir. Bu tür gözlemler, yaklaşık 250 yıldır devam etse de, Güneş’in etkinliğini ve değişimlerini araştırmak için başka yöntemler de kullanılıyor. Yıldızımızın etkinlik çevrimi sırasında uzaya yaydığı kozmik ışınların bir bölümü Dünya’ya da ulaşır ve bunların yoğunluğu etkinliğin zayıf veya güçlü olmasına göre değişir. Bu tür kozmik ışınlar, gezegenimizde oluşturdukları nükleer ve kimyasal süreçler nedeniyle etkinlik sürecine ilişkin izler bırakır. Yaklaşık 10 bin yılı aşan etkinlik geçmişini izlememize olanak sağlayan bu etkiler, özellikle kozmik izotoplar olarak da adlandırılan ^{10}Be (buz çekirdeklerinde) ve ^{14}C (ağaç halkalarında) ölçümleri ile ortaya çıkarılıyor. Bu kadar uzun zamana yayılmış veriler, Güneş etkinliğinde bilinen 11 yıllık çevrim dışında da değişimler olduğunu ortaya koyuyor. Bu uzun dönemli değişimler, büyük minimumlar ve maksimumlar da barındırıyor ve bunlardan bazılarının Dünya üzerindeki etkileri de büyük olabiliyor. 17. yüzyılda ortaya çıkan “Maunder minimumu” ve şu anda içinde bulunduğumuz “Büyük maksimum” bu değişimlerin yakın dönemde olanlarına örnektir.

Güneş şu anda 24. leke çevriminin son döneminde. Son aylardaki ve günlerdeki lekесiz veya az lekeli günler çevrimin sonunun yaklaştığını gösteriyor. 25. çevrimin ise 2019-2030 yılları arasında gerçekleşeceği tahmin ediliyor, ancak 24. çevrimin bu yıl tamamlanabileceğine ilişkin işaretler var. 2018’de ya lekесiz ya da çok az lekeli Güneş’li günleri yaşıyor olmamız da bu durumu destekliyor. Son birkaç leke

çevrimi ile birlikte incelendiğinde, sonuna yaklaştığımız güncel çevrimin maksimum evresinde gördüğümüz toplam leke sayısındaki azalma dikkat çekici. Lekesiz veya az lekeli günlerin sayısında artış göze çarpıyor. Yani son yıllarda Güneş yüzeyinde daha az leke görünüyor. 24. leke çevrimi, 1900’lerin başından itibaren manyetik etkinliğin maksimum evresinde en az leke görülen çevrimlerden biri. Bu durum aslında, kısa dönem içinde sakin ve temiz (az lekeli) Güneş’li yıllar, aylar ve günler yaşadığımızı da ortaya koyuyor. Son 50, 100, 250 veya 10.000 yıllık zaman aralıkları ayrıntılı olarak incelendiğinde etkinlik düzeyi gerçekten çok mu düşük çıkacak sorusuna birazdan döneceğiz.

Son dört çevrimde gözlenen maksimum leke sayılarındaki sürekli azalma, Güneş’in son 40 yıldır gittikçe daha da sakinleştiğini gösteriyor. Güneş’in uzaya yaydığı ve dolayısıyla bizlere ulaşan enerjinin sakin ve aktif Güneş dönemlerine göre farklılık göstermesi, Güneş’i izlemenin ne kadar önemli olduğunu gösteriyor. Bu değişim, bize ulaşan enerjinin veya Güneş sabitinin de (ortalama değeri 1366 W/m^2 olan, Güneş’in Dünya’nın birim alanına birim zamanda gönderdiği enerji) değişmesi anlamına geliyor ve bu durumun etkileri üzerine yoğun çalışmalar yapılıyor. Astrofizikçilerin Güneş’e benzer özellikler gösteren aynı tayf türündeki (G-türü) yıldızların -manyetik çevrimler veya leke çevrimleri nedeniyle- enerji çıktısındaki değişimin %4'lere çıkabildiğini ortaya koyması da aslında Güneş’teki değişimin benzerlerine göre düşük genlikli olduğunu gösteriyor. İyi ki de öyle, yoksa bize yansıyan olumsuz etkiler çok daha güçlü olabilirdi.





18 Temmuz 2018'de alınan
lekesiz Güneş görüntüsü (ortada),
SOHO uydusunun
28 Ekim 2003'te alınmış,
leke grupları içeren
Güneş yüzeyi görüntüsü (sağda)

**Güneş atmosferinde yükselen,
manyetik alanda
tuzaklanan plazmanın
oluşturduğu
manyetik ilmekler**

Güneş Etkinliğinin Dünya'ya Etkileri

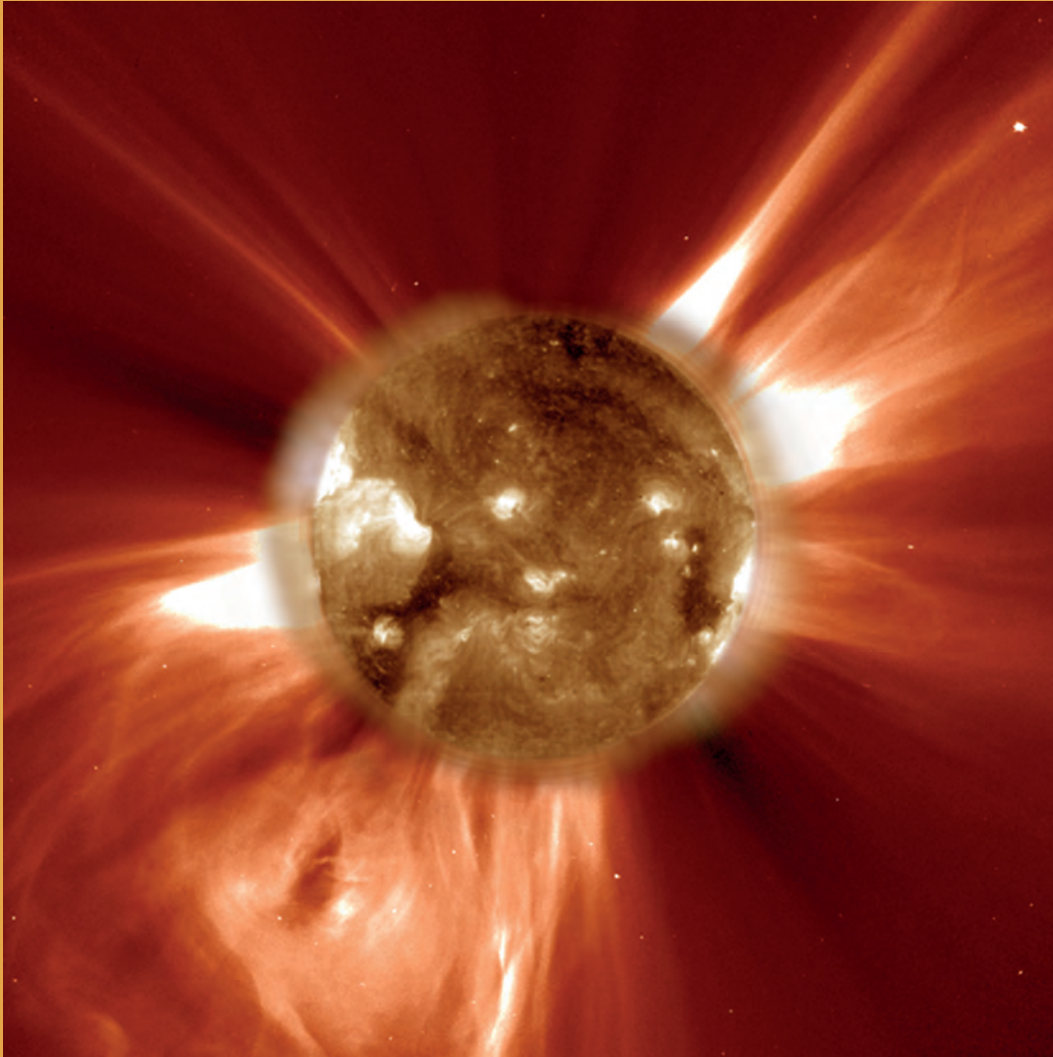
Güneş'in anlaşılan veya anlaşılamayan yönleriyle manyetik çevrim davranışları bizi nasıl etkiliyor? Yıldızımızın çok veya az leke göstermesi ne anlama geliyor? Güneş'in lekeli, lekesiz veya aktif ya da sakin olmasının bize yansıyan yönleri nelerdir?

Yukarıda, Güneş'in son dönemlerdeki etkinlik davranışlarına ve bunun enerji çıktısı değişimleri üzerindeki etkilerine baktık. Bunun dışında, Güneş'in manyetik etkinliği sırasındaki değişimlerin gezegenimiz ve dolayısıyla yaşamımız üzerinde de farklı etkileri var. Büyük minimumlar veya maksimumlar dışında, Güneş'in manyetik

çevriminin, lekelerin ve diğer olayların az ve çok görüldüğü dönemlerin, iklimler ve sıcaklık değişimleri üzerindeki etkisi tam olarak anlaşılmış değil. Olağan manyetik çevrim içindeki değişimlerin, Dünya'daki iklim değişikliğini oluşturan diğer faktörlere nazaran daha az etkili olduğu yönündeki görüşlerin sayısı hayli fazla. Güçlü Güneş rüzgârının gezegenimizin atmosfer yapısında değişimler oluşturduğu biliniyor, ancak Dünya'nın manyetik alanı ile oluşan koruyucu kalkan bu tür değişimlerin hızlı ve şiddetli olmasını önüyor. Ancak yıldızımızın manyetik çevriminin ve buna bağlı olayların neden olduğu başka etkiler de var.

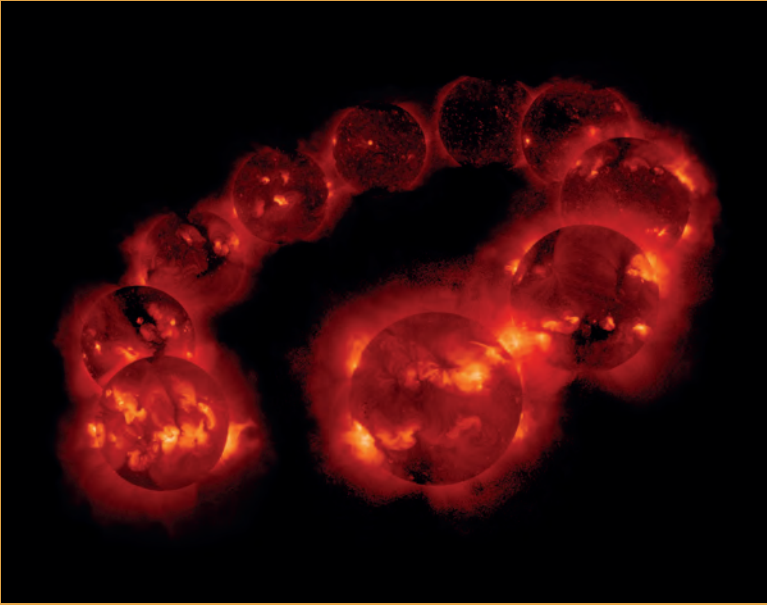
<https://phys.org/news/2015-07-irregular-heartbeat-sun-driven-dynamo.html>

Yıllardır Güneş etkinliği üzerine yapılan çalışmalarla çok sayıda bilimsel problem çözülmüş olsa da, manyetik çevrim ve onun gezegenler ve yaşam üzerindeki etkileriyle ilgili daha bilinmeyen çok nokta var.



Güneş'in manyetik etkinlik değişimlerine göre şekillenen Dünya yakınındaki "uzay havası", iklim değişikliğinden uydu ve radyo haberleşmelerinde aksamalara, elektrik iletim hatlarında ve uydu takiplerinde problemlere kadar pek çok farklı alanda etkiler oluşturuyor. Bu problemler, Güneş'in manyetik çevrimine veya leke çevrimine bağlı olarak düşük ve yüksek düzeyde olabiliyor. Yüksek enlemlerde gökyüzünde renkli bir ışık gösterisi sunan kutup ışıkları ilgiyle izlenirken, bir yandan da bu enlemlerdeki canlıların yaşamına zarar verebilecek düzeyde, Güneş kaynaklı (etkinlik dönemine bağlı olarak değişen yoğunlukta) yüksek enerjili parçacıklar da atmosfere giriyor.

Güneş'in 1991-2001 arası alınmış görüntülerinde bir leke çevrimi sırasında manyetik etkinliğin neden olduğu değişimler



<https://sohowww.nasa.gov/gallery/bestofsoho.html>

Yine Güneş etkinliğinin önemli olaylarından olan koronal kütle atımları, Dünya'da jeomanyetik fırtınalar oluşturuyor ve bu sırada ortaya çıkan yeni akımlar elektrik şebekelerinde arızalar meydana getiriyor. Jeomanyetik fırtınalar navigasyon sistemlerinden gelen sinyallerin bozulmasına da neden oluyor. Güneş etkinliğinin iklim ve atmosfer yapısında oluşturduğu değişimler ve bunun kullanılan teknolojiler üzerindeki etkileriyle ilgili çalışmalar yapılıyorsa da, manyetik çevrimlerin küresel ekonomik dalgalanmaların, insanlığın mutluluk düzeylerindeki değişimlerin üzerindeki etkisinin incelenmesi gibi tartışmaya açık konularda da çalışmalar yayımlanıyor.

Yıllardır Güneş etkinliği üzerine yapılan çalışmalarla çok sayıda bilimsel problem çözülmüş olsa da, manyetik çevrim ve onun gezegenler ve yaşam üzerindeki etkileriyle ilgili daha bilinmeyen çok nokta var. Ancak manyetik çevrimler sırasında gerçekleşen çok sayıda olayın Dünya'da yol açtığı bilinen olumsuz etkilerin, insanlığın meydana getirdiği değişimlerden daha düşük şiddette olduğu araştırmaların ortaya çıkardığı önemli sonuçlardan biri. Bu durumda, acaba biz mi sakın olmalıyız Güneş mi? ■



Koronal kütle atımları ve Güneş rüzgârı

Yıldızımızda manyetik etkinlik sürecinde görülen olaylar, Dünya'da kullanılan farklı teknolojilerin ve dolayısıyla yaşamın üzerinde de olumsuz bazı etkiler oluşturuyor. Etkinlik sırasında oluşan dev patlamalar yüksek enerjili X-ışınları üretiyor ve bu ışınlar radyo iletişim dalgalarını bozuyor veya engelliyor (radyo karartma fırtınaları). Güneş'ten çıkan yüksek hızlardaki enerjik protonlar da uydularda elektronik arızalara yol açarken aynı zamanda yüksek enlemlerde radyo iletişimini bozabiliyor.

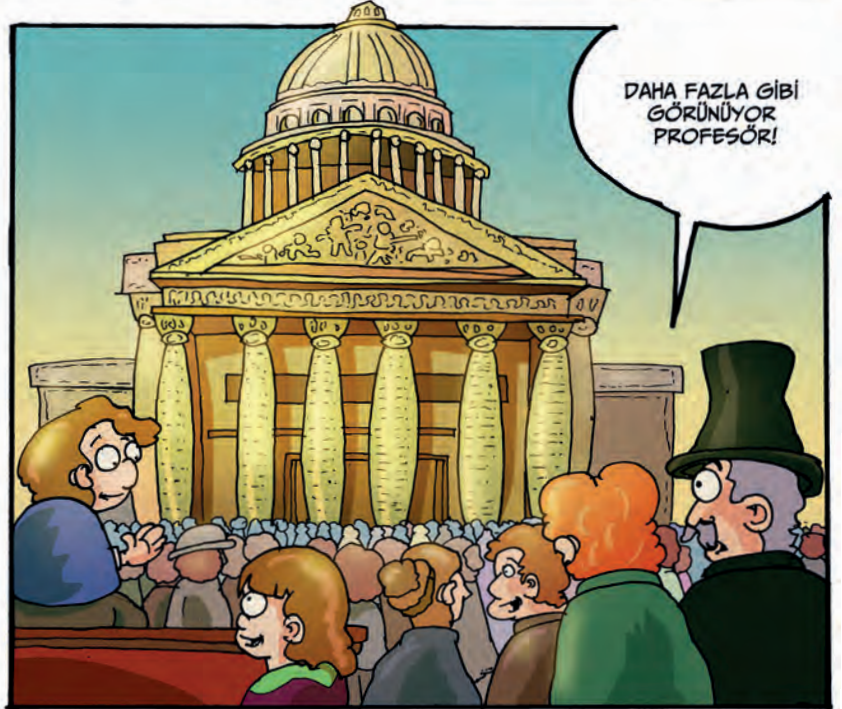
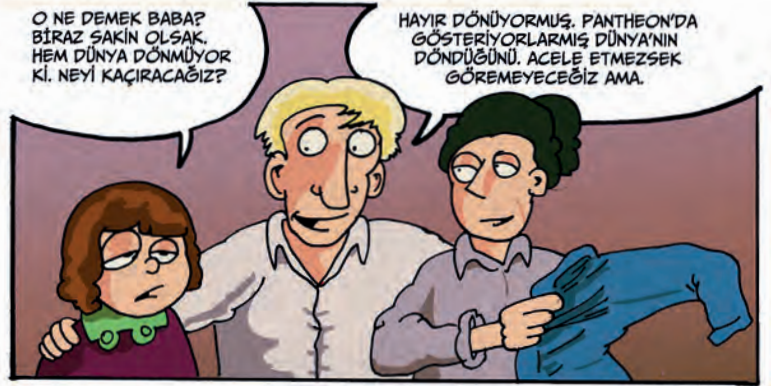
Kaynaklar

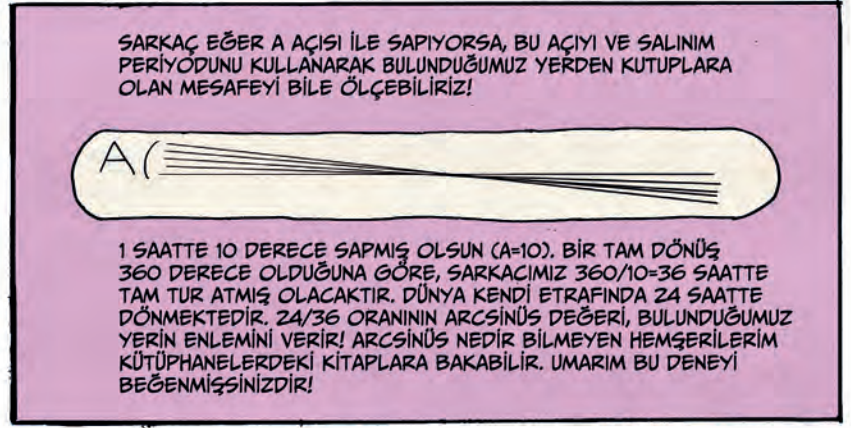
- <https://solarsystem.nasa.gov/solar-system/sun/in-depth/>
- https://www.nasa.gov/mission_pages/sunearth/news/solarcycle-primer.html
- <http://www.sws.bom.gov.au/>
- <https://www.swpc.noaa.gov/impacts/space-weather-impacts-climate>
- Usoskin, I.G., "A history of solar activity over millennia", *Living Reviews in Solar Physics*, Cilt 14, Sayı 1, s. 97, 2017. (<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs41116-017-0006-9.pdf>)
- Lubin, D., Melis, C., Tytler, D., "Ultraviolet Flux Decrease Under a Grand Minimum from IUE Short-wavelength Observation of Solar Analogs", *The Astrophysical Journal Letters*, Cilt 852, Sayı 1, s. 6, 2018

Bilim Çizgi

Sinancan Kara [btciizgiroman@tubitak.gov.tr]

kanıt





TÜBİTAK UZAY TÜRKSAT 6A'nın Kalifikasyon Testlerini Başarıyla Gerçekleştirdi

Dr. Şahin İdin [TÜBİTAK Bilim ve Toplum Dairesi

İlk yerli ve millî haberleşme uydumuz olma özelliğini taşıyan TÜRKSAT 6A uydusunun 2020'de uzaya fırlatılması planlanıyor. Bu projede uydu ve yer istasyonunda kullanılacak ekipman, yazılım ve birçok alt sistem de millî imkânlarla geliştiriliyor.

TÜRKSAT 6A projesi TÜBİTAK UZAY'ın yöneticiliğinde, proje ortağı firmalarla birlikte bir millî haberleşme uydu platformu olarak geliştiriliyor.

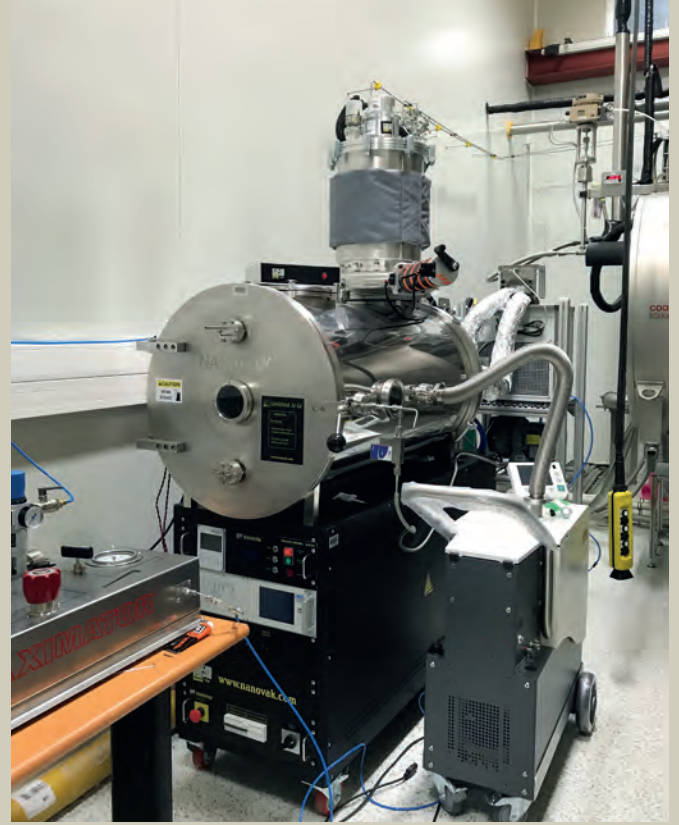
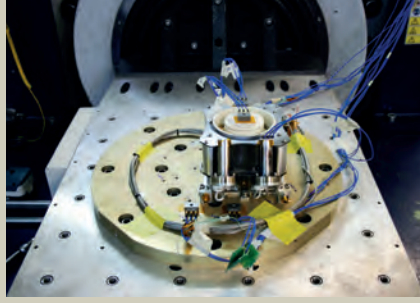
Elektrikli itki sistemlerinin aynı güç ve performansı kimyasal itki sistemlerine kıyasla daha düşük kütlelerle elde etme avantajı var. Son zamanlarda daha çok tercih edilmelerinin temel gerekçesi kütle avantajına bağlı olarak fırlatma maliyetlerini düşürmeleri. Uzay çalışmalarında ileri ülkelerin (ABD, Japonya ve Avrupa Birliği ülkeleri) son yıllarda yürütülmesine başlanan pek çok projede yalnızca elektrikli itki sistemlerine dayanan platformlar geliştirdiği görülüyor. Türkiye'nin bu tür ileri teknolojilere yerli ve millî imkânlarla ulaşması ve çalışmalarını bu yönde ilerletmesi geliştirme ve üretim süreçlerinde görev alan firmaların da gelişimine katkı sağlıyor.

Hall Etkili İtki Motoru Geliştirme Alt Yapı Projesi (HALE) kapsamında tasarım, üretim, montaj ve testlerin gerçekleştirileceği laboratuvar TÜBİTAK UZAY yerleşkesinde Kasım 2014'te hizmete girmişti. Bu laboratuvar da telekomünikasyon ve yer gözlem uydularında kullanılabilecek 100W-1500W arası güçteki elektrikli itki sistemlerinin tasarımı, üretimi, montajı ve test edilmesi için gerekli tüm altyapı var. Motor prototipi Mart 2013'te üretilen millî ilk 1500W'lık Hall Etkili İtki (HET) motorunun fonksiyonel testleri Şubat 2015'te başarıyla gerçekleştirilmişti. HET'in geliştirilmiş halinin TÜRKSAT 6A uydusunda denenmesi ve uyduya uçuş deneyimi kazandırılması hedefleniyor.



Titreşim testi
(x eksen)

Isıl vakum döngü
testi öncesi
motorun fotoğrafı
(sağda)



Kalifikasyon Testleri

TÜBİTAK UZAY yerleşkesindeki laboratuvarlarda TÜRK SAT 6A Projesi İtki Alt Sistemi kapsamında üretilen itki motorunun ekipmanının kalifikasyon testleri (işlevsel test, titreşim ve ısıl vakum döngü testleri) başarıyla gerçekleştirildi.

Temmuz 2018’de yapılan elektrikli itki motor ekipmanının işlevsel (fonksiyonel-performans) testlerinde itki motorunun çalışma performansı ile ilgili veriler olan itki ve kuyruk gazı (plume) dağılımları ölçüldü. En az 70mN olması gereken itki değeri 80mN, 90 dereceden küçük olması hedeflenen kuyruk gazı dağılımı da 71 derece olarak ölçüldü.

İtki motorunun kalifikasyon testlerinden biri olan titreşim testleri ise 1 Ağustos 2018’de gerçekleştirildi. Ekipmana uygulanan titreşim yük profilleri, ECSS (*European Cooperation for Space Standardization*) standartlarında belirtilen ekipman kalifikasyon seviyeleri göz önüne alınarak belirlendi. Her eksen için ayrı ayrı gerçekleştirilen ekipman testlerinin öncesindeki ve sonrasındaki rezo-

nans tarama test sonuçları da karşılaştırıldı ve itki motorunda herhangi bir yapısal değişim olmadığı belirlenerek motorun titreşim testlerinden başarıyla geçtiği sonucuna ulaşıldı.

Bir diğer kalifikasyon testi olan ısıl vakum döngü testleri de 6-10 Ağustos 2018 tarihleri arasında yapıldı. Ekipmana uygulanan ısıl vakum yük profilleri, ECSS standartlarında belirtilen ekipman kalifikasyon seviyeleri göz önüne alınarak belirlendi. Testlerin öncesinde ve sonrasında yapılan görsel inceleme ve işlevsel testler sonucunda itki motorunda herhangi bir yapısal değişim olmadığı gözlemlendi ve itki motorunun ısıl vakum döngü testinden de başarıyla geçtiği görüldü.

TÜBİTAK UZAY laboratuvarlarında millî imkânlarla gerçekleştirilen testlerin ardından TÜRK SAT 6A uydusunun hazır hale gelmesine az kaldı. Yörüngede 15 yıl kalması planlanan TÜRK SAT 6A uydusunun göreve başlamasıyla Türkiye haberleşme uydusu üretebilen 10 ülke arasına girecek.

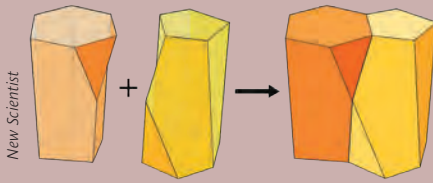
Epitel Hücrelerde Yeni Keşfedilen Geometri: Skutoïd

Geçtiğimiz Temmuz ayında *Nature Communications*'ta yayımlanan bir araştırmada bazı epitel hücrelerin kıvrımlı yapılar oluşturmalarını sağlayan özel bir geometrik şekilde oldukları keşfedildi. Keşfin doku mühendisliği ve yapay organ çalışmalarında faydalı olması umuluyor.

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Tüm hayvanların vücudu dokulardan ve dokuların birleşmesiyle meydana gelen organlardan oluşur. Dokular vücudun çeşitli kısımlarını ve organları oluştururken kıvrımlı ve karmaşık yapılara dönüşür. Epitel hücrelerin bu yapıların oluşmasında temel bir işlevi vardır. Epitel hücreler sıkı bir şekilde istiflenerek derimizin, kan damarlarının ve organların dış tabakalarını oluşturur.

Bu kıvrımlı ve karmaşık yapıları oluşturabilmek için epitel hücrelerin şekillerinin prizması ya da piramitimsi olması gerektiği düşünülüyordu. Ancak sadece ince kesitler üzerinde inceleme yapıldığı için gerçekte ne olduğu bilinmiyordu.

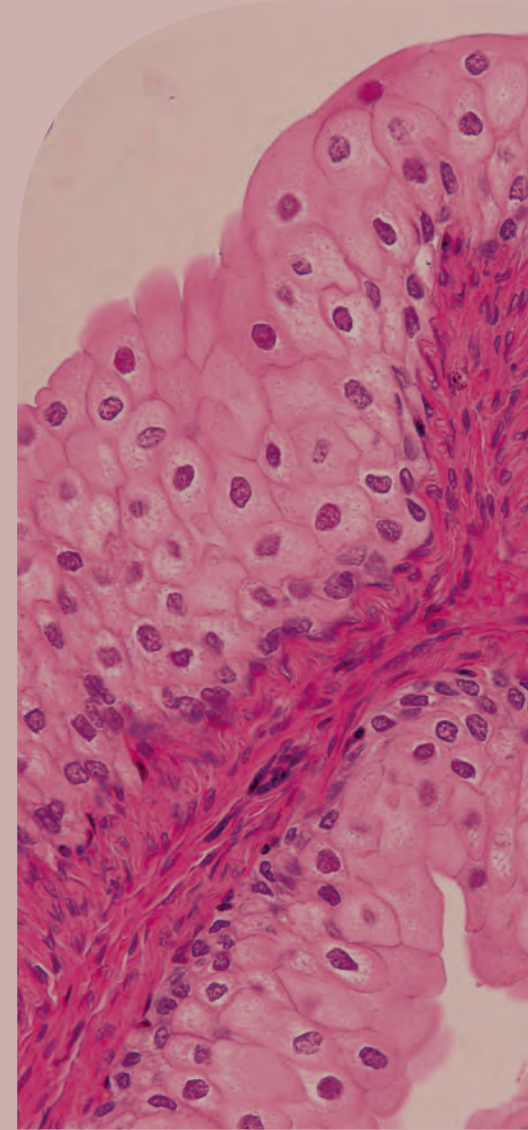


Bazı epitel hücreler skutoïd biçiminde olmaları sayesinde kıvrımlı doku bölgelerinde sıkı bir şekilde istiflenebiliyor.

ABD'den ve Avrupa Birliği'nden araştırmacıların ortak olarak yürüttüğü yeni bir araştırmada ise epitel hücrelerin biçimleri daha derinlemesine ele alındı.

Araştırmacılar, hücrelerin alt ve üst kısımlarının çok farklı alanlar kapladığı kıvrımlı dokuları bilgisayar ortamında modelledi. Daha önceki araştırmalarda ortaya konan bir bulgu, epitel hücrelerin üst ve alt yüzeylerinin farklı tipte hücrelerle komşu olabildiğini gösteriyordu. Araştırmacılar özellikle bunun nasıl mümkün olduğunu anlamaya çalıştı. Sonunda hücrelerin bu tür bir yerleşimi ancak şekilleri prizmaya benzer olursa sağlayabileceği anlaşıldı. Bu prizma benzeri şeklin üstte beş, altta altı kenarı var. Yan kenarların biri ise bir noktadan sonra "Y" biçiminde çatallanıyor.

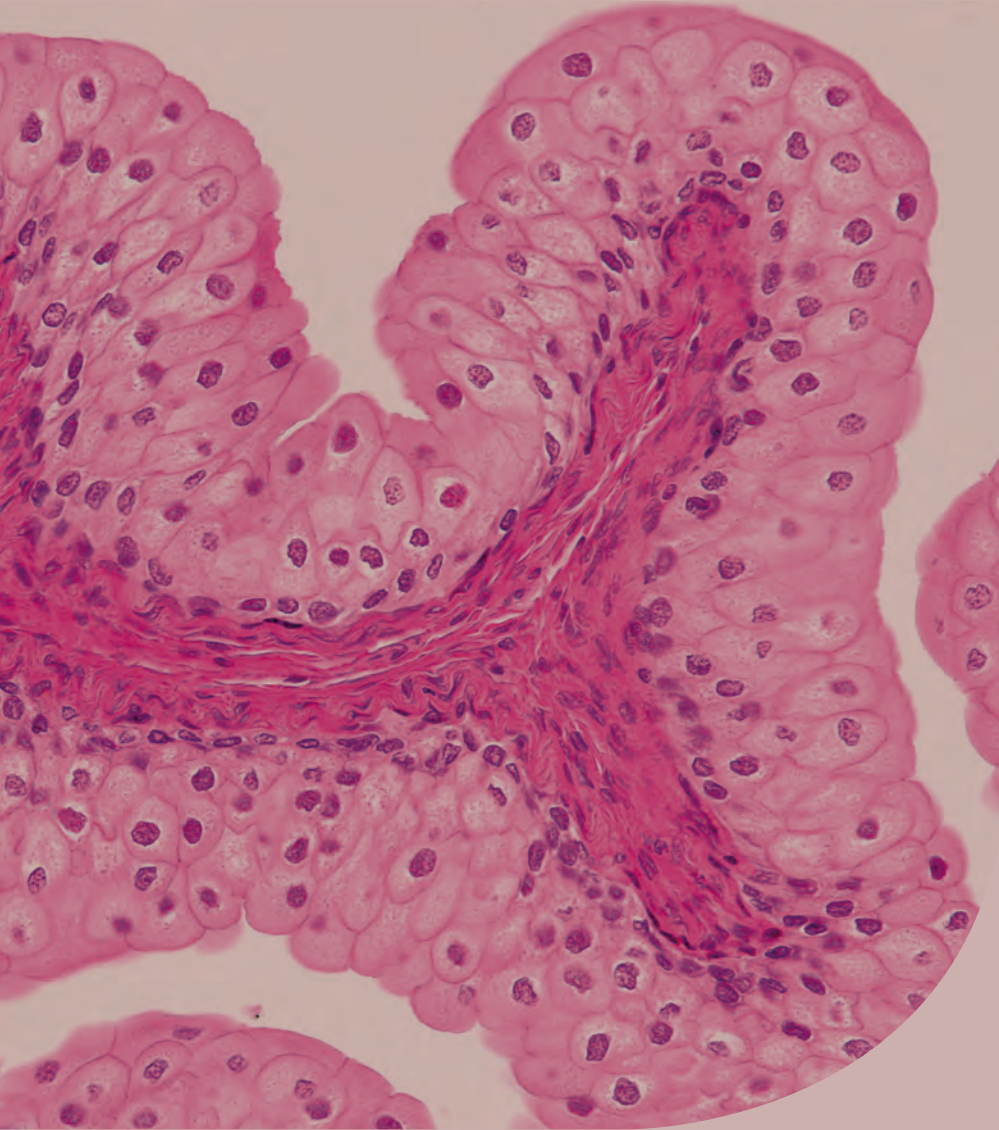
İdrar kesesinde bulunan mukoza kıvrımlarından birinin ışık mikroskopuyla elde edilen görüntüsü. Kıvrımı kaplayan açık pembe renkli hücreler ürotel adı verilen ve sadece idrar yolunda bulunan epitel hücreler (sağda).



Araştırmacılar bunun matematikçiler tarafından çoktan tanımlanmış bir şekil olduğunu düşünüyordu, ancak araştırmaları sonucunda tamamen yeni bir şekil olduğunu anladılar. Bunun üzerine şekle, böceklerin arka tarafındaki, kanatlarını da içeren gövde kısmı olan “skutum” a benzerliğinden esinlenerek skutoid adını verdiler ve daha sonra bu şeklin gerçek dokularda olup olmadığını araştırmaya başladılar. Sonuçta sirke sineklerinin tükürük bezindeki epitel hücrelerin

%75’inin, sirke sineklerinin gelişmekte olan embriyolarında bulunan kıvrımlı yapılardaki epitel hücrelerin ise %50’sinin skutoid biçimli olduğu görüldü. Daha kıvrımlı olan dokularda skutoid oranı daha yüksekti. Skutoidler aynı zamanda zebra balıklarının dokularında, ayrıca kısa bir ön incelemeden sonra memeli hücrelerinde de gözlemlendi. Bu da araştırmacılar skutoidler, doğada kıvrımlı doku yapıları oluşturmanın yaygın bir yolu olduğunu düşündürdü.

Skutoid biçimli hücrelerin keşfi doku mühendisliği ve yapay organ üretme çalışmaları açısından hayli önemli. Çünkü hücrelerin üç boyutlu düzenlenişini anlamak ve kontrol etmek bu çalışmaların çok önemli bir parçası. Araştırmacının liderlerinden Luis Escudero’ya göre yapay organları oluşturan hücrelerin gerçek dokulardaki gibi istiflenmesini sağlamak gerekiyor. ■



Yeni keşfedilen skutoid geometrisinin hücrelerdeki yaygınlığı ve işlevleri konusunda henüz çok az şey biliniyor. Buna karşın skutoidler tasarımcılara ilham kaynağı olmaya başladı bile.

Üstte bir tasarımcının üç boyutlu yazıcıda basılmak üzere tasarlayıp baskısı için gerekli dosyaları ücretsiz olarak paylaştığı skutoid tuzluk ve karabiberlik, altta ise skutoid biçiminde küpe uçları görülüyor.



Kaynaklar

- <https://www.newscientist.com/article/2175297-a-new-shape-called-the-scutoid-has-been-discovered-in-our-cells/>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/07/180728084136.htm>
- Pedro Gómez-Gálvez ve ark., “Scutoids are a geometrical solution to three-dimensional packing of epithelia”, *Nature Communications*, Cilt 9, Sayı 2960, 2018.
- <https://www.thingiverse.com/thing:3031063>
- <https://www.shapeways.com/product/9YEUUKLU2S/scutoid-earrings-hollow-version>

Doğadaki YAPISAL RENKLER

Dr. Mahir E. Ocak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

**Metalik mavi renkli kelebekler,
yanardöner renkli meyveler,
altın rengi kabuğa sahip böcekler...**

**Doğadaki pek çok bitki ve hayvan
renkleriyle insanları
kendine hayran bırakır.**

**Peki, bu renklerin hiçbirinin
kaynağının boyalar ya da pigmentler
olmadığını biliyor muydunuz?**

**Öyleyse bu ısl ısl parıldayan renkler
nasıl ortaya çıkıyor?**



Günlük hayatta çevremizi renklendirmek için kullandığımız boyalar ve pek çok organizmaya renk veren pigmentler, üzerlerine düşen ışığın bir kısmını soğurur bir kısmınıysa geri yansıtırlar. İnsan gözünün algıladığı renklerin kaynağı, cisimler tarafından soğrulmayan, yansıtılan ışıktır. Örneğin bir cisim üzerine düşen beyaz ışıktaki mavi ve kırmızı renkleri soğurup yeşil rengi yansıtıyorsa yeşil, mavi ve yeşil renkleri soğurup kırmızı rengi yansıtıyorsa kırmızı görünür.

Bir cisim üzerine düşen görünür ışığın tamamını yansıtıyorsa beyaz, tamamını soğuruyorsa siyah renklidir. Boyalar ve pigmentler renk vermeleri için insanlar ya da başka canlılar tarafından özel olarak sentezlenmiş kimyasal maddelerdir. Üretilmeleri için ileri seviyede kimya bilgisi ya da genler ve yüksek miktarda enerji gerekir. Doğadaki metalik, yanardöner renklerin kaynağıysa kimyasal maddeler değildir. Bitkiler ve hayvanlar bu renkleri çok daha basit maddeler kullanarak çok daha basit bir biçimde üretirler.

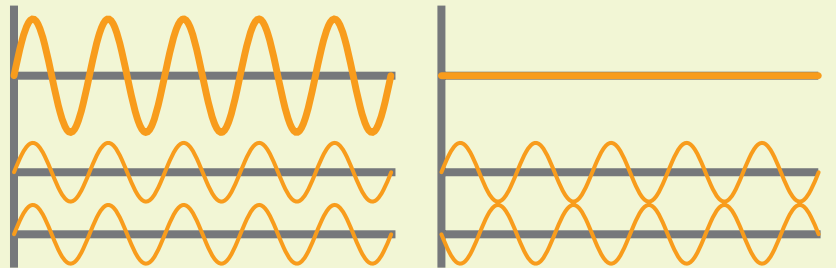


Yapısal renkleri üretmek için özel moleküller ya da yüksek miktarda enerji gerekmez.



Tavuskuşlarının kuyruklarındaki boncukların mavisi ve böceklerin kabuklarının altın sarısı, yapısal renkler olarak adlandırılan renklerin örneklerindendir. Bu renklerin oluşmasını sağlayan şey ışığın yansıdığı yüzeylerin fiziksel yapısıdır. Nanometre ölçeğindeki bu yapılar, büyüklükleri görünür ışığın dalga boyuna yakın olduğu için ışıkla etkileşirler. Sonuçta belirli açılarda yansıyan bazı dalga boylarındaki ışık (bazı renkler) yıkıcı girişim sebebiyle yok olurken bazı dalga boylarındaki ışık yapıcı girişim sebebiyle güçlenir. Yüzeydeki yapıların büyüklüğü değiştikçe ortaya çıkan renkler de değişir.

Aynı renk ışık dalgalarının tepe ve çukur noktaları üst üste bindiğinde yapıcı girişim meydana gelir (solda) ve renk parlaklaşır. Bir ışık dalgasının tepe noktası diğer dalganın çukur noktasına denk geldiği durumda yıkıcı girişim meydana gelir (sağda) ve renk soluklaşır.



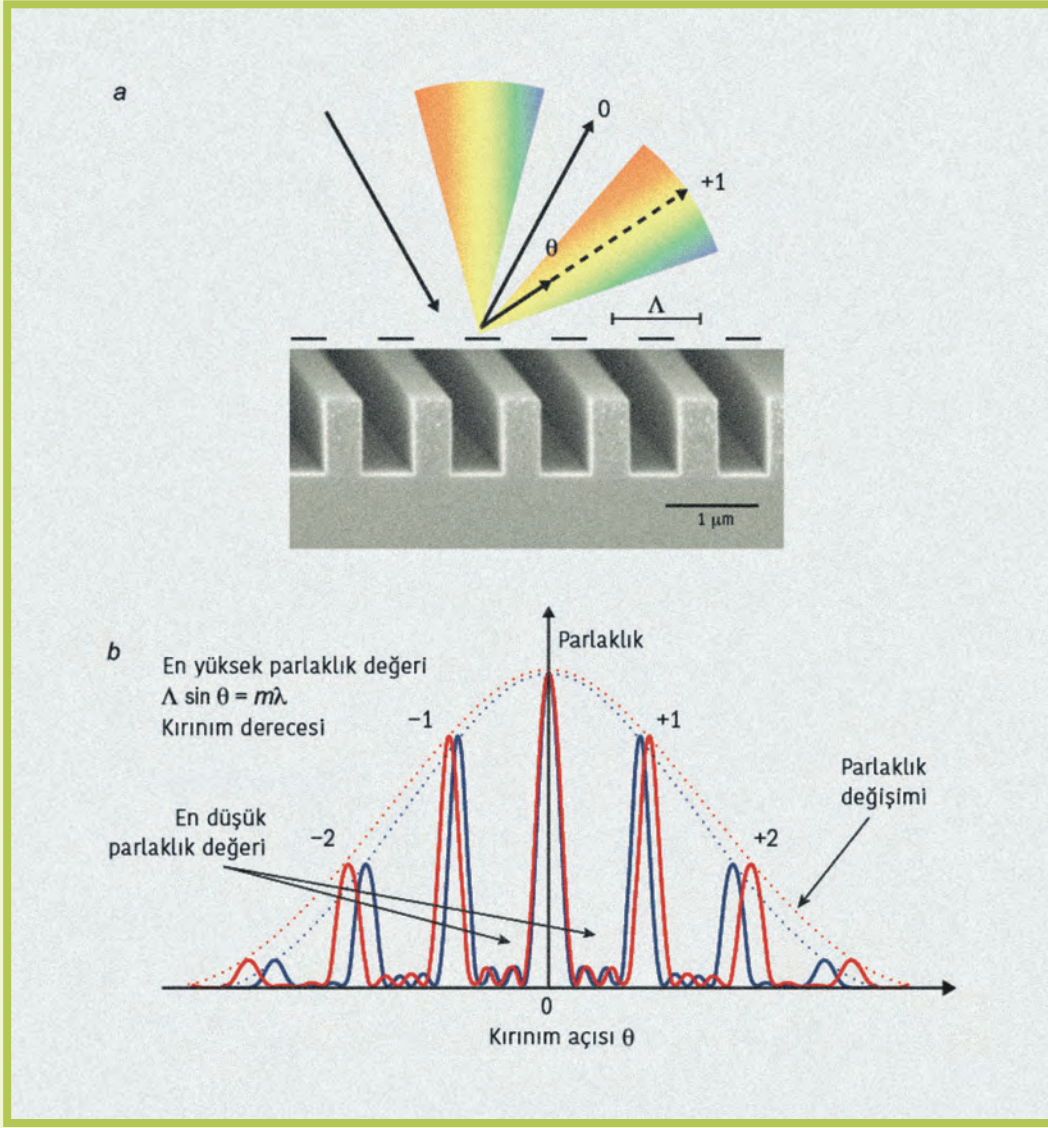


Yapısal renkler, sadece canlıların üretebileceği renklerin çeşidini ve parlaklığını artırmakla kalmaz, aynı zamanda canlılara çeşitli avantajlar da sağlar. Yapısal renkleri üretmek için özel moleküller ya da yüksek miktarda enerji gerekmez. Aksine selüloz ya da parafin gibi bol bulunan malzemelerle yapısal renkleri veren yapıları oluşturmak mümkündür. Bu durum canlıların çevreye uyum sağlamasını kolaylaştırır.

Yapısal renklerin örneklerinden birine çiçek yapraklarında rastlanır. Yaprığın iç kısmındaki hücreler büyürken yaprakların yüzeyinde buruşukluklar ortaya çıkar. Bu yapılar, yüzeye çarpan ışık dalgalarının girişim yapmasına sebep olur. Buruşukluklar arasındaki mesafeye bağlı olarak ortaya çıkan renk değişir.



Yapısal renkler,
sadece insan gözünün
algılayabildikleriyle
sınırlı değildir.



Yüzeyden yansıyan ışıktaki bazı renkler parlaklaşırken bazılarıysa sönükleşir. Hangi kırınım açılarında parlaklığın azami seviyeye ulaşacağı dalga boyuna (λ) ve yüzeydeki buruşukluklar arasındaki mesafeye (Λ) bağlı olarak değişir.

Grafikte kırmızı ve mavi renkler için parlaklığın kırınım açısına bağlı olarak değişimi gösteriliyor.

Yukarıda bu olayla ilgili, buruşuklukların periyodik olduğu varsayılarak çizilmiş, bir grafik görüyorsunuz.



Yapısal renkler, sadece insan gözünün algılayabildikleriyle sınırlı değildir. Örneğin insanlar morötesi ışığı algılayamazlar. Ancak pek çok çiçek yaprağı morötesi ışığın yapıcı girişim yapmasına ve insan gözü tarafından algılanamayan çeşitli renkler oluşturmalarına sebep olur. Bu durumun nedeni, çiçeklerin tozlaşmasına (polenlerini çevreye yaymasına) yardımcı olan arıların morötesi ışığı algılayabilmesidir. Morötesi yanardöner renkler arıların dikkatini çekerek çiçeklerin çoğalmasına yardımcı olur. ■

Kaynak

Wenzel, T. Ve Vignolini, S., "A flower's nano-powers", *Physics World*, Nisan 2018.

Bitkileri Besleyen NANOPARÇACIKLAR

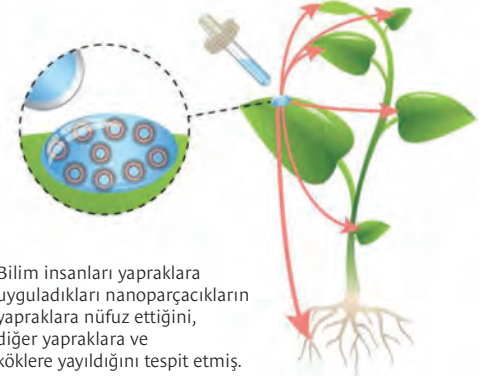
Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Dünya nüfusu arttıkça gıda gereksinimini karşılayacak ve çevresel zararları azaltacak verimli tarım teknolojilerine ihtiyaç duyuluyor.

Biyolojik stresin en aza indirilmesi ve tarımsal verimin artırılması için etkin tarımsal bileşiklerin bitkilere daha verimli bir yolla uygulanması gerekiyor. Kullanılan bitki koruma bileşiklerinin sadece %0,1'inin biyolojik hedeflerine ulaştığı, çoğunun çevreye yayıldığı düşünülüyor. Tarımsal bileşenler ekinlere ya sulama yoluyla ya da doğrudan yapraklarından veriliyor. Yaprak yoluyla besleme, toprağa sızma ve biyoparçalanma problemleri oluşmasını da önüyor. Diğer yandan yaprak yoluyla uygulamanın ve

rimli olması için tarımsal bileşenlerin yaprakların bariyerlerinden içeri sızması gerekiyor. Tarımsal bileşenler mezofil doku içinde bölgesel olarak yerleşebiliyor veya damarlarla bitkinin başka bölgelerine iletebiliyor.

Tıpta nano ölçekli ilaç salım sistemleriyle, belli bir doku hedeflenerek ilacın hasarlı dokuya ulaşması sağlanıyor, sağlıklı dokuların zarar görmesi engelleniyor. Yapılan bir araştırmada nanoölçekte ilaç salım sistemi bitkiler için de kullanılmış. Çalışmada nanoparçacıklara tarımsal besin yüklenmiş ve parçacıklar domates yapraklarına uygulanmış.



Bilim insanları yapraklara uyguladıkları nanoparçacıkların yapraklara nüfuz ettiğini, diğer yapraklara ve köklere yayıldığını tespit etmiş.

Lipozomların aktif bileşenleri daha sonra serbest kaldıklarında bitki hücreleri tarafından özümsemiş.

Nanoparçacık olarak da soya fasulyesi bitkilerinden özütlenen yağ moleküllerinden oluşturulan, 100 nanometre büyüklüğünde, boş küreler şeklindeki lipozomlar kullanılmış.



Bilim insanları spreyleme yoluyla uyguladıkları nanoparçacıkların yapraklara nüfuz ettiğini, diğer yapraklara ve köklere yayıldığını tespit etmiş. Lipozomların daha sonra serbest bıraktığı aktif bileşenler, bitki hücreleri tarafından özümsemiş. Uygulanan nanoparçacıkların %33'ünün yapraklara nüfuz ettiği görülmüş. Çalışmada sıradan tarımsal besinler kullanarak tedavi edilemeyen bir domates türü, Fe ve Mg içeren lipozomlarla tedavi edilmiş. Araştırma ekibi özellikle tarımsal kullanımı için, biyoyumlu ve biyobozunur lipidlerden oluşan nanoparçacıkları test etmeye çalıştıklarını belirtiyor. İki lipit katmanın bir çekirdeği sardığı kesecikler olan lipozomlar tıpta ilaç özelliği olan küçük moleküllerin, proteinlerin ve nükleik asitlerin taşıyıcısı olarak kullanılıyor.

Araştırmacılar Mayıs ayında *Scientific Reports*'ta yayımladıkları çalışmada gübre niteliğindeki besleyici bileşenler içeren lipozomların bitkilere, içinde lipozom olmayan ve doğrudan uygulanan besinlerden daha iyi nüfuz ettiğini görmüş. Bitki yaprağı nanoparçacıkları emdiğinde, lipozomlar bitkinin yapraklarındaki ve kökündeki hücrelere yayılıyor. Ulaştıkları yerlerde lipozomların zarları parçalanıyor ve taşınan bileşikler ortama bırakılıyor.

Araştırmacılar ilk önce bir grup domatese dünyada nadir olarak bulunan europium metali içeren lipozomlar, diğer bir grup domatese de serbest halde bulunan europium molekülleri vermiş.

Europium bitkilerde ve toprakta doğal olarak bulunmuyor, bu nedenle bitkilerin bu elementin ne kadarını emdiğini tespit edebilmişler. Uygulamadan üç gün sonra europium içeren lipozom verilen bitkilerin lipozomların %33'ünü emdiği görülmüş. Serbest halde bulunan europium molekülleri verilen bitkilerin ise moleküllerin %0,1'inden azını emdiği tespit edilmiş. Araştırmacılar daha sonra demir ve magnezyum eksikliği olan patateslerin bir bölümüne demir ve magnezyum içeren sprej, bir bölümüne de demir ve magnezyumla dolu lipozom içeren sprej uygulamış. İki hafta sonra demir ve magnezyum içeren sprej uygulaması yapılan bitkilerin yapraklarının hâlâ sarı ve kıvrık olduğu görülmüş. Lipozom içeren sprej uygulanan bitkilerin yapraklarının ise yeşil olduğu ve daha sağlıklı göründükleri tespit edilmiş.

Nanoparçacıkların yapraklardan bitkinin diğer bölgelerine hareketi ksilem ve floem borularıyla gerçekleşiyor. Ksilem hücre duvarları ve hücreler arası boşluklar etrafında hareketi sağlıyor. Floem ise plasmodesmata, yani hücre-hücre sitoplazmik bağı yoluyla hareketi sağlıyor. Tarımsal bileşen hücreye girdiğinde genellikle ya bir organeli, örneğin kloroplastı hedefliyor ya da sitoplazmada gerçekleşen metabolik süreci etkiliyor.

Hayfa'da bulunan İsrail Teknoloji Enstitüsü'nden kimya mühendisi Avi Schroeder ve meslektaşları lipozomların neden bu kadar etkili olduğunu tam olarak çözmemiş değil. Ancak Schroeder

besin bileşiklerini taşıyan lipozomlar içeren sprejlerin, çiftçilerin zayıf bitkileri hâlihazırda kullanılan karışımlardan daha verimli bir şekilde canlandırmasına yardımcı olabildiğini söylüyor.

Araştırma ekibinde olmayan St. Louis'deki Washington Üniversitesi'nden nanoteknoloji araştırmacı Ramesh Raliya, lipozom temelli sprejin yaygın kullanıma girmeden önce çeşitli bitki örtülerinde denenmesi gerektiğini söylüyor. Çünkü lipozomların bitkilere girdiği varsayılan yapraklardaki gözeneklerin çapı 50 ile 150 nanometre arasında değişebiliyor. Bir bitkinin gözeneklerinin çapı 100 nm'den küçükse lipozomlar bitkiye sızamaz. Little Rock'taki Arkansas Üniversitesi'nden biyolog Mariya Khodakovskaya da bu yeni yöntemin maliyeti konusunda endişeleri olduğunu vurguluyor. Düşük miktarda nanoparçacık gerektiren lipozom bazlı ilaç yapımında maliyetin bir problem olmadığını ancak yeni bir tarımsal uygulamada kullanılacak lipozomların hem çok hem ucuz olması gerektiğini vurguluyor.

Araştırma ekibinden Schroeder ise benzer çalışmaların başka tarım ürünleri için de yapılarak hem verimi hem de kaliteyi artırmanın mümkün olduğunu, bunun dünya üzerindeki 7 milyar insanın beslenme sorununa alternatif bir çözüm olabileceğini düşünüyor.

Kaynaklar

<https://www.sciencenews.org/article/nanoparticles-could-help-rescue-malnourished-crops>

<https://www.nature.com/articles/s41598-018-25197-y.pdf>

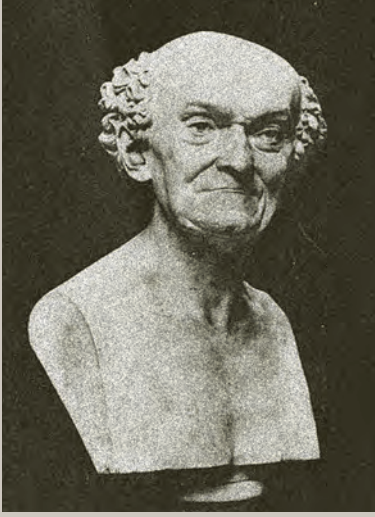
Bir Kilogram Bakırın Korsan Ganimetleri Arasında İş Ne?

Nurulhude Baykal [TÜBİTAK Bilim ve Genç

ABD’de uzunluk ölçüsü olarak metre yerine yard, feet ve inç; kütle ölçüsü olarak kilogram yerine pound ve ons gibi metrik olmayan ölçü birimlerinin kullanılması dikkatinizi çekmiştir.

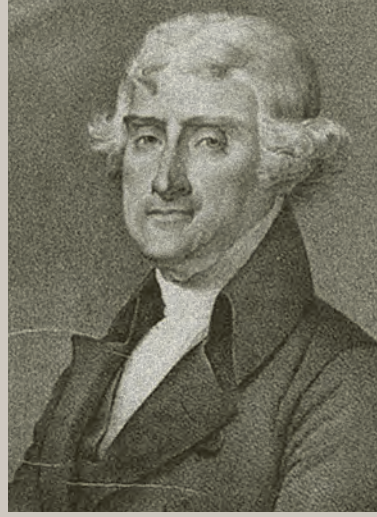
Peki, ABD’de bu ölçü birimlerinin kullanılmasında Karayip korsanlarının da payı olduğunu biliyor muydunuz?





Joseph Dombey

Fransız botanikçi ve araştırmacı
(solda)



Thomas Jefferson

Amerika Birleşik Devletleri üçüncü başkanı
1801-1809 tarihleri arasında
başkanlık yapmıştır.
(sağda)

Amerikan Ulusal Standartlar ve
Teknoloji Enstitüsü Müzesi'nde sergilenen
ve Dombey'den kaldığı iddia edilen
ölçü birimi (altta)

Joseph Dombey 1794 yılında, ABD'li devlet adamı Thomas Jefferson'ı metrik uzunluk ve kütle ölçü birimlerini tanıtmakla görevlendirdi. Dombey, Karayip korsanlarına esir düşüp hayatını kaybetmese, ABD bu ölçü birimleri ile bir yüzyıl önce tanışacak ve belki de halk metrik birimlere daha kolay uyum sağlayıp İngiliz ölçü birimlerini kullanmaya istekli olmayacaktı.

ABD'nin Büyük Britanya'ya karşı verdiği Bağımsızlık Savaşı'nda onlara destek olan Fransa, ABD ile ticari ilişkilerini geliştirmek istiyordu. Farklı tarihlerde ABD Başkanlığı ve ABD Dışişleri Bakanlığı görevlerini de yürüten Jefferson ise ülkesindeki ölçü birimlerinde belirli bir standart olmamasından rahatsızdı.

ABD'nin kuruluş aşamasında eyaletlerin bu konuda birbirinden bağımsız hareket etmesi söz konusuydu. Örneğin o dönemde, ilk olarak Hollandalı kolonicilerin yerleştiği New York'ta Hollanda sistemi, New England'da ise İngiliz sistemi kullanılıyordu. Bu durum ülke içindeki ticarete bile sorun oluşturuyordu. ABD'de standart ölçü birimlerinin kullanılması hem yurt içi hem de yurt dışı ticareti kolaylaştıracaktı. Jefferson Fransa'da o yıllarda yeni yeni sistematik hale getirilen ondalık tabanlı metrik sistemden haberdar olmuştu ve bu sistemin ABD için uygun olabileceğini düşünüyordu. Fransa ile bu konuda iletişime geçip metrik ölçü birimlerinin örneklerini istedi.



Bu amaçla daha önce botanik araştırmaları için Güney Amerika'ya seyahat etmiş, deniz yolculuğu konusunda deneyimli Joseph Dombey görevlendirildi. Dombey, bir metre ve bir kilogramı sembolize eden iki bakır nesne ile yolculuğa çıktı. Dombey hem bir botanikçi olduğu için ticareti yapılacak tarım ürünlerinin kalitesini değerlendirebilecek hem de yetkin bir bilim insanı olduğu için ABD Kongresi'ni yeni Fransız standartlarını kabul etmeye ikna edebilecek kapasitedeydi.



*Şu an müzede
sergilenen kütlenin
1794'te
korsanların eline
geçenle aynı nesne
olup olmadığı
bilinmiyor.*

Ancak Dombey görevini gerçekleştiremedi. İçinde bulunduğu gemi Karayip Denizi'nde korsanlar tarafından ele geçirildi. Dombey hayatını kurtarmak için önceleri sıradan bir İspanyol denizci gibi görünse de gerçek kimliği ortaya çıkınca esir alındı ve korsanlar Fransa ile fidye pazarlığı yapamadan hayatını kaybetti. Fransa'nın Dombey ile birlikte ABD'ye göndermek istediği ölçü birimleri de böylece hedefine ulaşamadı.

Birtakım tarihçiler bu olayın ABD'de kullanılan ölçü birimi sistemini etkilediğini düşünüyor. Örneğin Andro Linklater'ın *Measuring America (Amerika'yı Ölçmek)* adlı kitabında, ABD Kongresi'nin Dombey'in getireceği metre ve kilogram birimlerini simgeleyen bakır nesneleri görmesi durumunda senatör ve vekillerin zihnindeki belirsizliklerin giderileceğini ve ABD'nin bugün metrik sistemi kullanmayan sayılı ülkelerden biri olmayabileceğini öne sürer.

Peki, Dombey'in Jefferson'a göstermek için yanında götürdüğü bir metrelik bakır çubuk ile bir kilogramlık kütle ne olduğunu merak ediyor musunuz? Dombey'in gemisinden elde edilen ganimetler bir açık artırma ile satılır.

Birkaç Fransız aracılığıyla bu standart ölçüler Jefferson'dan sonraki dışişleri bakanı olan Edmund Randolph'a ulaşır. Ne var ki Randolph eline geçen bakır nesnelerin önemini kavrayamaz ve bunları görmezden gelir.



Bir süre sonra, kilogramlık kütle Dombey'in çağdaşı Andrew Ellicott'un mülkiyetine geçer. Uzun yıllar Ellicott ailesinde nesilden nesile aktarılan bu ölçü birimi, 1952'de Andrew Ellicott Douglass tarafından Amerikan Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü Müzesi'ne bağışlanır.

Şu an müzede sergilenen kütlenin 1794'te korsanların eline geçenle aynı nesne olup olmadığı bilinmiyor. Bununla birlikte, Dombey'e verilen bakır ölçü biriminin kütlesi muhtemelen modern kilogramı temsil eden ve bugün Fransa'da bulunan platin-iridyum nesnenin kütlesi ile tamamen aynı değil.

Kilogramın tanımının yapıldığı ilk günlerde bu birimi açıklamak için "0°C'deki bir desimetreküp saf suyun kütlesi" tanımı kullanılıyordu. Ancak 1799'da Fransız kimyacı Louis Lefèvre-Gineau ve İtalyan doğa bilimci

Giovanni Fabbri suyun 4°C'de daha yoğun olduğunu ve bu nedenle bir kilogramın tanımının 4°C'deki bir desimetreküp saf suyun kütlesine göre yapılması gerektiğini belirtti. Aynı yıl platinden üretilen silindir şeklindeki nesnenin kütlesi bu yeni tanıma göre düzenlendi ve kilogramı sembolize etmek üzere 1799'dan 1889'a kadar standart kabul edildi. 1889'dan itibaren platin ve iridyumdan yapılan silindir şeklindeki "Uluslararası Kilogram Prototipi" olarak isimlendirilen nesnenin kütlesi bir kilogram olarak tanımlandı.

Yeniden üretilen kopyalar ise çeşitli ülkelerin metroloji enstitülerinde bulunmaktadır. ■

Kaynak

<https://www.nist.gov/blogs/taking-measure/pirates-caribbean-metric-edition>

<https://www.npr.org/sections/thetwo-way/2017/12/28/574044232/how-pirates-of-the-caribbean-hijacked-americas-metric-system>

<https://www.bipm.org/en/CGPM/db/1/1/>

[http://www.npl.co.uk/reference/faqs/what-is-the-history-of-weighing-\(faq-mass-and-density\)](http://www.npl.co.uk/reference/faqs/what-is-the-history-of-weighing-(faq-mass-and-density))



Ülkemizdeki 54 numaralı Uluslararası Kilogram Prototipi kopyası (üstte) TÜBİTAK'a bağlı Ulusal Metroloji Enstitüsü'ndedir.

Uluslararası Ağırlık ve Ölçü Bürosu'nda bulunan platin-iridyum Kilogram Prototipi (altta)



ÇAĞRI METİNLERİ YAYINLANDI



4004 TÜBİTAK
Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları

4004 TÜBİTAK DOĞA EĞİTİMİ VE BİLİM OKULLARI DESTEKLEME PROGRAMI

- Akademisyenler
- Kamu Görevlileri
- Bilim Merkezi Çalışanları*
- Belediye Çalışanları

Başvuru Tarihleri
3 Eylül 2018
18 Ekim 2018

Detaylı bilgi için
www.tubitak.gov.tr/4004



4005 TÜBİTAK
Yenilikçi Eğitim Uygulamaları

4005 TÜBİTAK YENİLİKÇİ EĞİTİM UYGULAMALARI DESTEKLEME PROGRAMI

- Akademisyenler
- Kamu Görevlileri
- Bilim Merkezi Çalışanları*
- Belediye Çalışanları

Başvuru Tarihleri
3 Eylül 2018
18 Ekim 2018

Detaylı bilgi için
www.tubitak.gov.tr/4005



4006 TÜBİTAK
Bilim Fuarları Destekleme Programı

4006 TÜBİTAK BİLİM FUARLARI DESTEKLEME PROGRAMI

- Öğretmenler

Başvuru Tarihleri
22 Ekim 2018
22 Kasım 2018

Detaylı bilgi için
www.tubitak.gov.tr/4006



4007 TÜBİTAK
Bilim Şenlikleri Destekleme Programı

4007 TÜBİTAK BİLİM ŞENLİKLERİ DESTEKLEME PROGRAMI

- Akademisyenler
- Kamu Görevlileri
- Bilim Merkezi Çalışanları*
- Belediye Çalışanları

Başvuru Tarihleri
3 Eylül 2018
18 Ekim 2018

Detaylı bilgi için
www.tubitak.gov.tr/4007



TÜBİTAK

*Kamunun veya belediye idarelerinin işlettiği bilim merkezi.

Bacak Egzersizleri Sinir Sisteminin Dostu

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Farklı sağlık sorunları nedeniyle yatağa bağlı kalan hastalarda ve uzun süreyle düşük yer çekimli ortamda kalan astronotlarda da hareket yetene-

ği azalabiliyor. Çeşitli nedenlerle ortaya çıkan bu sorun beyin dahil birçok organın işlevini değiştirerek insan vücudu üzerinde önemli bir etki yapıyor.

Omurilik yaralanması, spinal kas atrofisi, amiyotrofik lateral skleroz (ALS) ve multipl skleroz (MS) gibi sağlık sorunlarında yaşanan en büyük sıkıntılardan biri hareket yeteneğinin azalması. Bu durum iskelet kas sistemindeki veya merkezi ve periferik sinir sistemindeki bazı bozulmalarla ilişkili.



Yeni bir araştırma bacak hareketlerinin beyin sağlığı için çok önemli olduğunu gösterdi. Çalışmaya göre bacak kası egzersizleri beyin yeni sinir hücreleri üretmesine yardımcı oluyor. Bulgular, araştırmacıların nörolojik hastalıkların ve motor nöron hastalıklarının nasıl ilerlediğini daha iyi anlamasına yardımcı olacak. Hem astronotlarda hem de uzun süre yatağa bağlı kalmış kişilerde fiziksel pek çok değişim olduğu hâlihazırda biliniyordu. Şimdi ise bu değişimlerin kas ve sinir sisteminin (nöromüsküler sistem) etkilenmesinden kaynaklandığı ortaya çıktı.

Hareket ve beyin arasında güçlü bir bağ olduğu biliniyor. Beyin motor korteksi kasların kasılması için omuriliğe sinyaller gönderiyor. İlginç olan ise hareketten sorumlu beyin bölgelerinin bir kısmı hasar gördüğünde, beyin nöroplastisite (hem anatomik hem de işlevsel olarak yenilenme ve yeni sinaptik bağlantılar oluşturma) özelliği ile hasarı "onarmaya" çalışması.

Son zamanlarda fiziksel aktivitenin beyin sağlığı üzerindeki etkilerine odaklanan pek çok araştırma yapılıyor. Örneğin bazı araştırmalara göre egzersiz nörojenezini yani beyin yeni sinir hücreleri üretmesini tetikliyor. *Frontiers in Neuroscience*'ta yayımlanan bu yeni çalışmada da nöral kök hücrelerin kısıtlanmış bacak hareketlerinden nasıl etkilendiği araştırılmış. Bilim insanlarına göre bu çalışma, beyin ve sinir sistemi sağlığına bakış açısını değiştirebilecek ve doktorlara MS, spinal kas atrofisi ve nörolojik başka hastalıklar nedeniyle hareket sınırlı hale geldiğinde bu hastalıklara

rın neden daha da ilerlediğine dair ipuçları verebilecek

İtalya'daki Milano Üniversitesi'nden Dr. Raffaella Adami çalışmalarının, bacaklarını yeterince hareket ettiremeyen yatağa bağlı hastaların, uzun yolculuk yapanların ya da düşük yer çekimli ortamda kalan astronotların sadece kas kaybı yaşamadığı aynı zamanda vücut kimyalarının hücresel seviyede değiştiği hatta sinir sisteminin bundan olumsuz etkilendiği fikrini desteklediğini söylüyor.

Araştırma arka bacaklarını kullanmaları kısıtlanan farelerle gerçekleştirilmiş. Çalışma sırasında fareler beslenmelerine devam etmiş ve stresli davranış göstermişler. Çalışmanın sonunda araştırmacılar, beyin birçok memeli için sinir hücresi sağlığı açısından önemli bir bölgesi olan ve nöral kök hücrelerinin farklılaşarak sinir hücrelerine dönüştüğü subventriküler bölgesini incelemiş. Sonuç olarak fiziksel aktivitesi sınırlandırılan farelerde nöral kök hücre sayısının serbestçe hareket edebilen kontrol farelerinininkinden %70 az olduğu görülmüş. Dahası egzersiz ciddi şekilde azaldığında hem nöronların hem de ana görevi sinir hücrelerini korumak olan oligodendrositlerin tamamen olgunlaşmadığı görülmüş. Araştırma bacakların, özellikle de ağırlık kaldırma egzersizlerinde, beyin ve sinir sistemi için gerekli olan sağlıklı nöral hücrelerin üretimi için beyne sinyaller gönderdiğini gösteriyor. Egzersizi bırakmak, vücudun özellikle stresle baş etmemizde büyük rol oynayan yeni sinir hücrelerini üretmesini zorlaştırıyor.

Araştırmacılar hücreleri tek tek inceleyerek daha çok bilgi sahibi olmuş. Az egzersiz yapmanın vücuttaki oksijen miktarını azalttığını, bunun da anaerobik bir ortam yarattığını ve metabolizmayı değiştirdiğini bulmuşlar.

Egzersiz yapmayı azaltmak iki geni de etkiliyor. Bu genlerden biri olan CDK5Rap1 geninin mitokondri üzerine önemli etkileri var. Bu sonuçlar, hareketsiz bir yaşam tarzının kalp damar sağlığına olan etkilerinden spinal kas atrofisi, multiple skleroz ve motor nöron hastalıkları gibi daha yıkıcı hastalıklara kadar pek çok konuya ışık tutacağı benziyor.

Dr. Adami fiziksel olarak aktif olmak gerektiğini bunu da yürüyerek, dans ederek ya da bacak kaslarımızı çalıştırabileceğimiz egzersizlerle yapabileceğimizi söylüyor. Dans etmek, yürüyüş yapmak, merdiven çıkmak, tenis oynamak ve ağırlık kaldırma egzersizleri yer çekimine meydan okuyan ve beyin sağlığı için önemli egzersizler. Öyleyse egzersiz yapmaya devam...

Kaynaklar

Adami, R., Pagano, J., Colombo, M., Platonova, N., Recchia, R. C., Bottinella, R., Canepari, M., Bottai, D., "Reduction of Movement in Neurological Diseases: Effects on Neural Stem Cells Characteristics", *Frontiers in Neuroscience*, Cilt 23, Sayı 336, 2018.

<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/05/180523080214.htm>



Tekno-Yaşam

Gürkan Caner Birer [teknoyasam@tubitak.gov.tr]



Evcil Robotunuz: Vector

Kimileri robotları insanlığın sonunu getirecek bir tehlike olarak görüyor, kimileri de insanları çalışmaktan kurtaracak bir yardımcı olarak. Vector ise pek suya sabunla dokunmayan, evcil hayvan benzeri bir robot. Yayıp zekâ ve iyi bir mekanik altyapı kullanan Vector avuç içine sığacak kadar küçük oluşu ve kendine has sempatik karakteri ile eğlenceli görünüyor. Dört çekirdekli 1.2 GHz işlemcisi, HD kamerası, ışık alıcıları, lazer tarayıcısı, mikrofonları ve dokunmatik yüzeyi ile hayli donanımlı olduğu söylenebilir.



Kullandığı yazılımla bu donanımlardan faydalanan Vector, etrafındaki nesneleri algılayabiliyor, kendine yollar buluyor, yüksekten düşmemeyi başarıyor, söylenen basit sözleri anlıyor, hatta sizinle oyunlar oynayabiliyor. Vector'un yüz mimikleri bedensel tepkileriyle birleşince âdeta bir animasyon filminden fırlamış gerçeküstü bir robota benziyor. Vector geliştirenler bunun için özel çaba sarfetmiş, hatta Pixar animasyonlarında görev almış animatörlerle çalışmışlar. Öyle ki robotun kendine has 2000'den fazla hareketi var. 249 dolarlık fiyatı benzer ürünlere göre makul olan Vector'u tanıtan bir videoyu izlemek için <https://youtu.be/jwoQ3AkDqlw> adresini ziyaret edebilir ya da aşağıdaki kare kodu akıllı telefonunuza okutabilirsiniz.

<https://go.anki.com/2KmpFOx>



Sosyal Medya Vergisi

Uganda hükümeti sosyal medya kullanımını azaltmak için sıradışı bir yasa uygulamaya koydu. Artık Facebook, Twitter, WhatsApp, YouTube gibi sosyal medya platformlarını kullananlar günlük 200 şilin (30 kuruş) vergi ödeyecek. Kullanıcıların internet faturasına eklenecek olan vergi ile vatandaşların sosyal medya kullanımının azaltılması hedefleniyor.



Hindistan da sosyal medyada yer alan sahte haberlerle mücadele için çeşitli cezalar getirmeye hazırlanıyor. Geçtiğimiz günlerde WhatsApp üzerinden yayılan yalan haberlerden dolayı yirmiden fazla linç girişimi oldu ve masum bir kişi hayatını kaybetti. WhatsApp uçtan uca şifreleme özelliğinden dolayı kişilerin birbirine gönderdiği içerikleri göremediğini, bu nedenle yalan haberleri denetlemesinin mümkün olmadığını savunuyor. WhatsApp bu gibi yalan haberlerin yayılmasını bir nebze olsun engellemek için ileti yönlendirmeye kişi sınırı getirdi ve aldığınız bir iletinin yönlendirilmiş olup olmadığını anlamanızı sağlayacak bir işaret (ileti kutucuğunun sol üst köşesinde yer alan bir ok) ekledi.

— <https://reut.rs/2Omgu32>

<https://read.bi/2M7Wkx9>

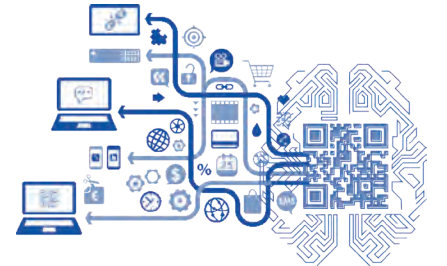
Yapay Zekâ Uzmanına Yüksek Maaş



Hatta kimi firmalar yetenekli kişileri ekiplerine katmak için küçük firmaları satın alabiliyor. Yetenek satın alması olarak da adlandırılan bu durumda, belli bir alanda uzman 20 kişilik yeni bir ekip kurmaktansa uzman çalışanların olduğu bir firmayı birkaç milyon liraya satın alıp ardından o küçük firmayı kapatarak çalışanları mevcut ekibe dahil etmek çok daha ekonomik olabiliyor.

— <https://read.bi/2OWXgSL>

İşinin ehli uzmanları ekibine katmak isteyen firmalar dudak uçuklatan maaşlar verebiliyor. ABD’li bilişim firması Oracle bir yapay zekâ uzmanına yıllık 6 milyon doları bulan maaş teklif etti. Bu miktar sıra dışı olsa da alanında uzman kişiler hayli yüksek maaşlar alabiliyor. Özellikle yapay zekâ gibi hızlı gelişen ve yeterince uzman bulunmayan alanlarda maaşlar milyonları bulabiliyor.





Türk Oyun Geliştiricilerden Büyük Başarı

Oyun geliştirmek birçok yazılımcının çekici bulduğu bir alan olsa da hayli zor ve pahalı bir iş. Üretilen oyunlar dünya çapında rakiplerle yarışmak zorunda. Oyuncuların hem teknik hem içerik olarak, hem de oynanabilirlik açısından belirli beklentileri var. Geliştiricilerin aylarca çalışarak geliştirdiği bir oyun bu tür beklentileri karşılayamadığında bütün emekler çöpe gidebilir. 2013'te kurulan Gram Games adındaki Türk oyun firması geçtiğimiz günlerde Zynga tarafından 250 milyon dolara satın alındı. 1010 adlı mobil oyunla adını duyuran Gram Games beş yıl içinde Merge Dragons, Six! gibi oyunlarla dünya çapında başarı elde etti. Daha önce de Zynga başka bir Türk oyun firması Peak Games'in bir bölümünü 100 milyon dolara satın almıştı. Bu tür satın almalarda uluslararası firmaların yetenekli oyun geliştiricileri bünyesine katmak istemesi de önemli bir etken, Gram Games'in 77 kişilik ekibi de Zynga için önemli bir kazanım.

Böylesine zorlu bir sektörde başarılı olmak gerçekten takdire değer. Gram Games ekibini kutluyoruz. Bu tür başarıların genç girişimcilerin gayretini artıracığına eminiz.

<http://bit.ly/gram-games>



Nihayet Uçan Arabalara Kavuştuk

2015'te geçen *Geleceğe Dönüş* adlı filmde insanlar uçan arabaya biniyordu. Bilim kurgu filmlerinin birçoğunda gelecek tasvir edilirken kullanılan uçan arabalar bir türlü gerçeğe dönüşemedi. Bu alanda yapılan çalışmalar sonucunda tasarlan araçlar arabadan çok uçağa benzedikleri, kalkışta ve inişte uçak gibi davrandıkları için uçan araba olarak kabul görmüyordu. Opener firması tarafından geliştirilen BlackFly adındaki uçan araba dikey iniş ve kalkış yapabiliyor. Benzer özellikteki helikopterler gibi gürültülü değil, üstelik iniş kalkış için küçük bir alan yeterli oluyor ve çok daha güvenli. Uçuş için 8 rotoru ve acil durumlarda sürücüyü kurtarmak için bir paraşütü bulunan BlackFly elektrikle çalışıyor ve 60 km menzil sağlayan pilleri 30 dakikada doluyor. Otomatik eve dönme, coğrafi mevki duvarı gibi genellikle İHA'lara has özellikler de barındıran BlackFly saatte 120 km hıza ulaşabiliyor. Ortalama bir elektrikli araçtan daha sessiz çalışan ve daha az yakıt tüketen aracın uzunluğu yaklaşık 4 metre.

1400'den fazla uçuşta yaklaşık 20.000 km mesafe kateden BlackFly'nın kullanıma hazır hale gelmesi için teknik olarak biraz daha olgunlaşması ve yasal düzenlemelerin yapılması gerekiyor. Yine de bu haliyle bile pekâlâ kullanılabilir olduğunu söyleyebiliriz. BlackFly'ı tanıtan bir videoyu izlemek için <https://youtu.be/Jcpq6XYoY4> adresini ziyaret edebilir ya da aşağıdaki kare kodu akıllı telefonunuza okutabilirsiniz.

<https://www.opener.aero>



TÜBİTAK Uluslararası İnsansız Hava Araçları (İHA) Yarışması

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

TÜBİTAK Uluslararası İnsansız Hava Araçları (İHA) Yarışması 2016'dan bu yana lise ve üniversite öğrencilerinin İnsansız Hava Araçları (İHA) konusundaki farkındalığını artırmak, katılımcıların İHA hakkında teknik ve sosyal deneyim kazanmalarını sağlamak için düzenleniyor. Ayrıca yarışmada, gençlerin yangın veya kaza gibi acil durumlarda insanlara yardım edecek, sivil kullanıma yönelik İHA geliştirmesine destek olmak amaçlanıyor.



Bu yıl 20-23 Eylül 2018 tarihlerinde İstanbul 3. Havalimanı'nda Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali (Teknofest) kapsamında Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı'nın (T3) işbirliği ile gerçekleştirilen yarışmaya hem yurt içinden hem de yurt dışından lise ve üniversite öğrencilerinden oluşan takımlar katılıyor.

Yarışmaya başvuran takımlar ön değerlendirmeden geçtikten sonra TÜBİTAK tarafından takımların temsilcilerine İHA'larla ve yarışmayla ilgili eğitim veriliyor. Böylece takımların İHA'lar ile ilgili bilgilerinin artırılması ve yarışmaya daha etkin hazırlanması hedefleniyor. Ardından takımlar TÜBİTAK'a önce Kavramsal Tasarım Raporu, daha sonra Detaylı Tasarım Raporu ve tasarladıkları İHA'nın uçuş videosunu gönderiyor. Söz konusu süreçleri başarıyla tamamlayan takımlar yarışmaya katılmaya hak kazanıyor. Yarışmaya katılan tüm İHA'lar yarışma uçuşları öncesinde teknik kontrolden geçiriliyor ve kontrolü geçemeyen takımın aracının uçuşuna izin verilmiyor. Yarışmacılardan istenen özelliklerde sabit veya döner kanatlı İHA'lar tasarlayıp üretmeleri ve araçlarının belirtilen görevlerdeki uçuş ve manevra kabiliyeti, otonom uçuş, faydalı yük tanıma, taşıma ve bu yükü

istenen bölgeye bırakma gibi becerilerini göstermeleri bekleniyor.

Yurt içinden katılan takımlara yarışmaya hazırlık sürecinde "Detaylı Tasarım Raporu Hazırlama Teşviği" olarak 4000 TL, "Seyahat ve Konaklama Desteği" olarak 2500 TL olmak üzere toplam 6500 TL, yurt dışından katılan takımlara ise toplam 5000 TL destek veriliyor. Yarışmanın sonunda her iki kategoride (sabit ve döner kanatlı) dereceye giren ilk üç takıma ödül veriliyor. Her iki kategorinin birincileri 10.000 TL, ikincileri 7500 TL, üçüncüleri ise 5000 TL ile ödüllendiriliyor. Ayrıca yarışmada her iki kategoride performans alanında birinci olan takımlara TUSAŞ tarafından 2019 yılı yaz tatili döneminde iki ay süreyle TUSAŞ Teknoloji Merkezi'nde veya İHA Sistemleri Genel Müdür Yardımcılığı bünyesinde ücretli olarak çalışma imkanı sağlanıyor. ■



2018 ULUSLARARASI İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI YARIŞMASI



20 - 23 Eylül 2018

uavturkey.tubitak.gov.tr



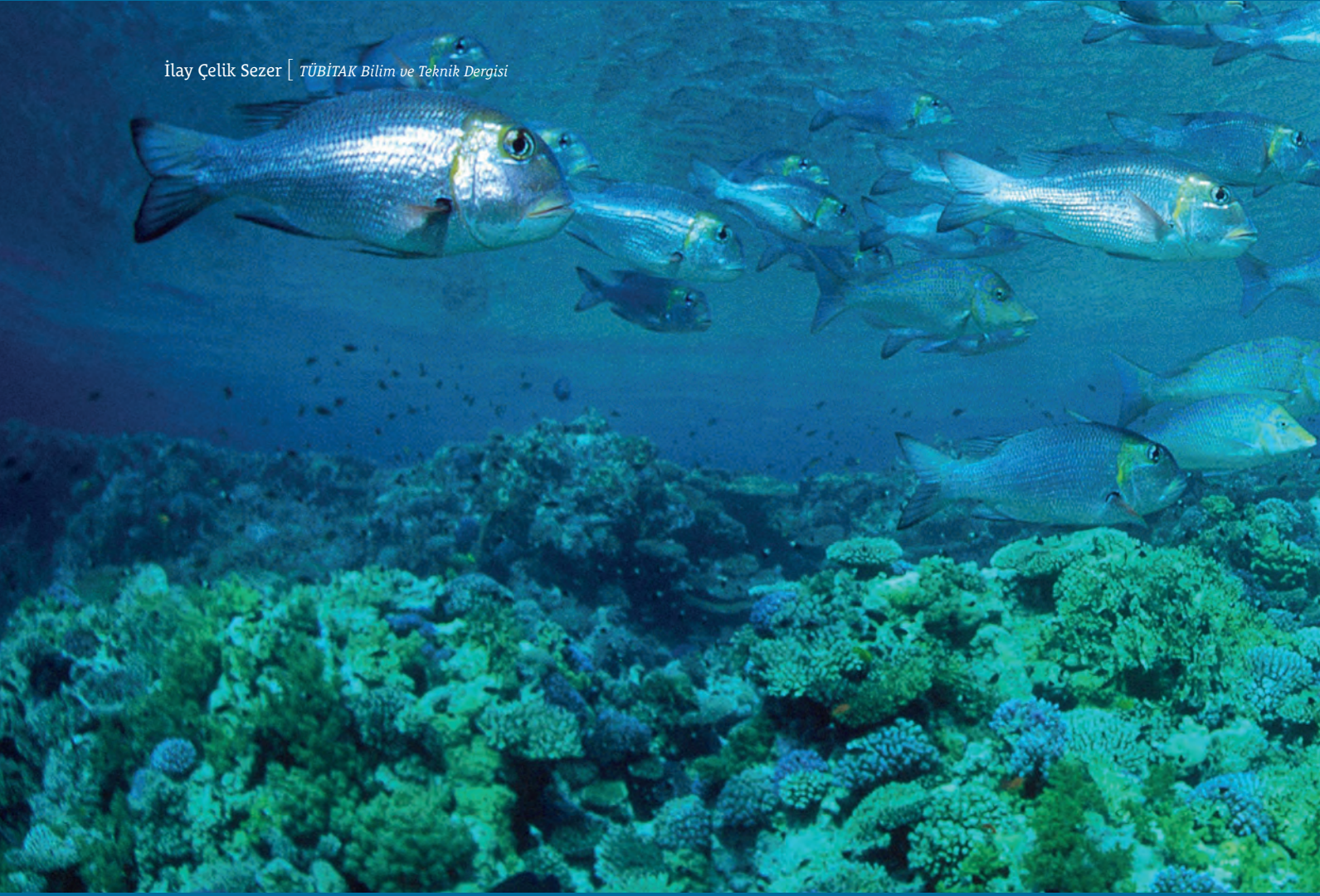
TÜRKİYE
TEKNOLOJİ
TAKIMI



Geçmişteki şaşırtıcı dayanıklılıkları

resifleri kurtar

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Mercan resiflerinin karşı karşıya olduğu tehlike günümüzün en önemli ekolojik sorunlarından biri. Başta iklim değişikliği olmak üzere insan kaynaklı çeşitli etkiler mercan beyazlaması denen olguya neden olarak resif ekosistemlerinin ölümüne yol açıyor. Bu, varlığı mercan ekosistem-

lerine bağlı olan çok sayıda türün de tehdit altında olması demek. Bu durum bilim insanlarını hayli endişelendirirken yeni bir araştırma dünyadaki en büyük resif sistemi olan Büyük Bariyer Resifi'nin son 30.000 yılda beş kez yok olmanın eşiğinden döndüğünü gösteren bulgular ortaya koydu.

Arabilecek mi?





Mercan resifleri tüm denizel ekosistemler arasında en fazla biyoçeşitlilik barındıran ekosistemler. Okyanuslardaki türlerin dörtte birinin beslenme ve barınma için resiflere muhtaç olduğu tahmin ediliyor. Resiflerin kapladığı küçük alan (okyanus yüzeyinin yüzde birinden daha az) göz önüne alındığında bu hayli çarpıcı bir oran. Barındırdıkları zengin biyolojik çeşitlilikten dolayı denizlerin yağmur ormanları olarak da tabir edilen mercan resifleri günümüzde insan faaliyetlerinden kaynaklı tehditlerle karşı karşıya.



Şu anda mercan resiflerinin dörtte birinin geri dönüşsüz olarak zarar gördüğü, üçte birininse ciddi tehdit altında olduğu tahmin ediliyor.

Sadece Büyük Bariyer Resifi'ndeki tahribat oranı da hayli yüksek. Bu resifte özellikle son yıllarda, 2016'daki bir sıcaklık dalgasıyla başlayan hızlı mercan ölümleri gözlemleniyor. Mercanların yaklaşık %30'u 2016'daki sıcaklık dalgasında, %20'si ise 2017'deki ikinci bir sıcaklık dalgasında öldü. Bu durum araştırmacıları ve çevrecileri yakın bir gelecekte mercan resifi ekosistemlerinin sadece belgesel karelerinde kalabileceği yönünde kaygılandırıyor.



Ancak uluslararası yeni bir araştırmanın sonuçları mercan resiflerinin sandığımızdan daha dayanıklı olabileceğini düşündüren bulgular ortaya koydu.

Sonuçları geçtiğimiz Mayıs *Nature Geoscience*'ta yayımlanan araştırmada son 30 bin yılda Büyük Bariyer Resifi'nin ani ve büyük çevresel değişimlere tepki olarak nasıl değiştiği incelendi. On yıl süren uluslararası çalışmalar sonucunda resifin deniz seviyesi ve deniz sıcaklığı değişimi gibi büyük çevresel değişimlere sanıldığından daha dayanıklı olduğu, öte yandan dip tortusundaki artışa ve su kalitesindeki düşüşe karşı çok hassas olduğu anlaşıldı.

Sydney Üniversitesi'nden araştırmanın lideri Jody Webster' göre bu dayanıklılığın, mercan resiflerinin dünya çapında devam etmekte olan yok oluşun üstesinden gelmesi için yeterli olup olmayacağı belirsiz.

Büyük Bariyer Resifi son buzullaşma-erime döngüsü sırasında birkaç kez yok olmanın eşiğinden dönerek canlanmış olsa da, Webster günümüzdeki arazi kullanımı alışkanlıkları hesaba katıldığında resifin artan tortu birikimine karşı hassasiyetinin kaygı uyandırıcı olduğunu belirtiyor.



Mercan Beyazlaması

Koloniler halinde yaşayan sert mercanlar, mercan resiflerinin temelini oluşturur. Sert mercanların iskeletleri kalsiyum karbonat temellidir. Bu iskeletler nesiller boyunca üst üste birikerek resiflerin kayamsı temelini oluşturur. Pek çok mercan türü, dokularında yaşayan deniz algleriyle (zooksantal) simbiyotik yani karşılıklı faydaya dayalı özel bir ilişki içindedir. Zooksantaller çok etkin besin üreticileridir. Mercanların büyümek ve çoğalmak için ihtiyaç duyduğu enerjiyi fotosentez yaparak %90'a varan oranda karşılayabilirler. İşte mercan beyazlaması, mercan ile zooksantal arasındaki ilişki bozulduğunda gerçekleşir. Zooksantal mercana rengini veren unsur olduğu için bu olay sonucunda mercanın dokuları şeffaf bir hal alır ve mercanın beyaz iskeleti ortaya çıkar. Mercanlar beyazladıklarında aç kalır. Eğer onlara zarar veren durum ortadan kalkmazsa beyazlayan mercanlar ölür. Yüksek oranda mercan ölümünün yaşandığı resiflerin kendine gelmesiyle yıllarca sürebilir. Tabii olumsuz şartlar devam ederse kendilerine gelemeyebilirler de. Mercan beyazlamasının temel nedeni yüksek deniz sıcaklıklarının yol açtığı baskıdır. Sadece dört hafta kadar süren 1 santigrat derecelik bir sıcaklık artışı bile beyazlamayı tetikleyebilir. Eğer yüksek sıcaklıklar daha uzun süre devam ederse mercanlar ölmeye başlar. Mercan beyazlamasının önemli bir başka nedeniyse atmosferdeki karbondioksit oranının artmasından kaynaklanan okyanus asitlenmesidir. Fazladan salınan karbondioksitin önemli bir kısmı okyanuslar tarafından emilir. Buysa okyanuslardaki asitliğin artmasına neden olur. Bu durumda deniz suyundaki karbonat iyonu miktarı azalır, bu da mercanların ve başka kabuklu deniz organizmalarının iskelet ve kabuk oluşturmalarını zorlaştırır.

Küresel iklim değişikliği dışında da mercan resiflerini tehdit eden pek çok unsur var:

- Siyanidle, patlatıcılarla ya da trolle balıkçılık yapılması ve aşırı avlanma besin zincirlerini bozarak resif biyoçeşitliliğine zarar veriyor.
- Dikkatsizce ve özensizce yürütülen turizm faaliyetleri, örneğin dalış sırasında insanların resif canlılarına ve onların habitatlarına zarar vermesi ve kimi tesislerin resiflere ya da yakın bölgelere atık bırakması resifleri tehdit eden insan faaliyetleri arasında.
- Kentsel ve endüstriyel atıklar, kanalizasyon atıkları, tarım kimyasalları ve yağ kirliliği resifleri tehdit ediyor. Bazı kanalizasyon suları ile tarım alanlarından süzülerek gelen sular deniz suyundaki azot konsantrasyonunu artırıyor. Bu da alg patlamalarına neden olarak mercan resiflerinin yeterince ışık almasını engelleyebiliyor.
- Çeşitli insan etkinliklerinin artırdığı erozyon, nehirlerin taşıdığı tortu miktarında artışa neden oluyor. Sonunda denize dökülen bu tortular yine mercanların yetersiz ışık almasına neden olabiliyor.
- Mercanların yapı malzemesi olarak ya da dekoratif ürünlerde kullanılmak üzere doğrudan tüketilmesi mercan resifleri üzerindeki insan kaynaklı tehditlerden biri.



Mercanlar Nasıl Beyazlıyor?

1 Sağlıklı Mercan

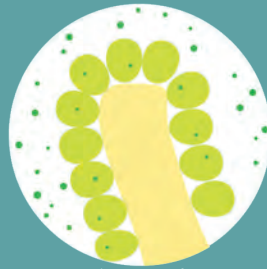
Mercan ve alg hayatta kalmak için birbirine muhtaçtır.



Mercanlar dokularının içinde yaşayan ve zooksantal adı verilen mikroskobik alglerle simbiyotik yani karşılıklı faydaya dayalı özel bir ilişki içindedir. Bu algler mercanların birincil besin kaynağını oluşturur ve mercanlara renk verir.

2 Stres Altındaki Mercan

Mercanlar stres altına girdiğinde algler onları terk eder.



Simbiyotik ilişki okyanus sıcaklığının ve kirliliğin artması nedeniyle sarsıldığında algler mercanın dokularını terk eder.

3 Beyazlayan Mercan

Mercan artık rengini kaybetmiş ve savunmasız haldedir.



Algler olmayınca mercanlar ana besin kaynaklarını kaybetmiş olur. Artık hastalıklara karşı daha dayanıksız haldedirler.

Mercan Beyazlamasına Neler Sebep Olur?

Okyanus sıcaklığındaki değişim



İklim değişikliğinden dolayı okyanus sıcaklığının artması mercan beyazlamasının en önde gelen nedenidir.

Yüzey akıntıları ve kirlilik



Fırtınalarla gelen ani yağışlar okyanus suyundaki tuz ve minerallerin konsantrasyonunda bölgesel olarak ani azalmaya neden olabilir. Öte yandan yüzey akıntıları çeşitli kirlenmeler taşıyabilir. Bu etmenler kıyıya yakın mercanların beyazlamasına yol açabilir.

Güneş ışığına aşırı derecede maruz kalma

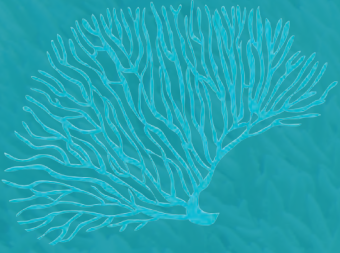


Sığ su mercanları sıcaklıklar yüksek olduğunda şiddetli güneş ışığına maruz kalırsa beyazlayabilir.

Gelgit sırasında suyun aşırı derecede alçalması



Gelgitler sırasında suyun aşırı derecede alçalması mercanların havaya maruz kalmasına yol açarak beyazlamalarına neden olabilir.



Mercan Ölümlerinin Tarihçesi

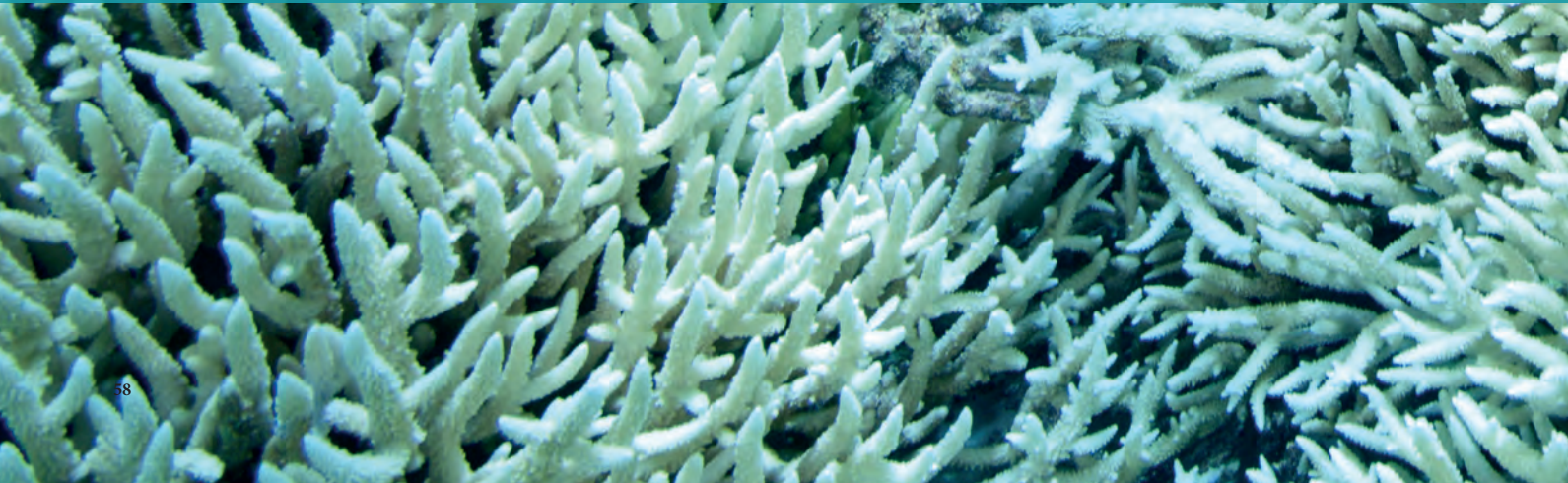
Araştırmada Cairns ve Mackay'deki onaltı noktada bulunan fosil resif damarlarından elde edilen jeomorfolojik, sedimentolojik (dip tortusuna ilişkin) ve biyolojik veriler kullanıldı. Araştırma deniz seviyesinin bugünkünden 118 metre aşağıda olduğu yaklaşık 20.000 yıl önceki Son Buzul Maksimumu öncesinden başlayan periyodu inceliyor.

Bu dönemden önceki bin yılda deniz seviyesi düşünce resiflerin havaya maruz kalması sonucunda resifte -biri yaklaşık 30.000, diğeri yaklaşık 22.000 yıl önce- iki yaygın ölüm yaşandı. Bu dönemlerde resif denize doğru ilerleyerek deniz seviyesindeki alçalmaya ayak uydurmaya çalıştı.

Resifin başından Son Buzul Maksimumu'nu takip eden erime döneminde -biri yaklaşık 17.000, diğeri yaklaşık 13.000 yıl önce- bu defa hızlı deniz seviyesi yükselmesinden kaynaklı iki yaygın ölüm daha geçti. Resif yükselen su seviyesine ayak uydurabilmek için kara yönünde ilerledi. Yapılan incelemeler deniz seviyesi yükselmesinden kaynaklı bu ölümlerde dip tortusu birikimindeki artışın da payı olduğunu gösteriyor.

Resifin 9000 yıl önce günümüzdeki halini alışından da önceye, günümüzden yaklaşık 10.000 yıl öncesine rastlayan son resif ölümü ise deniz seviyesindeki ani bir yükselmeden ya da buzul erimesinden kaynaklanmadı. Görünüşe göre o vaka daha ziyade dip tortusu birikiminin çok artmasına ve su kalitesinin azalmasına bağlıydı.

Araştırmacılar mercanları ve mercan alglerini barındıran resif habitatlarının uzamsal olarak süreklilik göstermesi ve resifin yatay olarak yılda 0,2 ila 1,5 metre yer değiştirebilmesi sayesinde resifin her seferinde kendini toparlamayı başardığını düşünüyor.





Resif

Bugünkü Çöküşten Kurtulabilecek mi?

Webster resifin geçmişte eriştiği tahmin edilen yer değiştirme hızının, bugünkü deniz yüzeyi ısınma hızına, mercan yayılımındaki ani azalmaya, birkaç yıldır üst üste devam eden beyazlama dalgasına, su kalitesindeki azalmaya ve Avrupalıların bölgeyi kolonileştirmeye başlamasından bu yana sürekli artan dip tortusu birikiminin etkilerine dayanmasına yetmeyecek kadar yavaş olduğu görüşünde. Resifin mevcut haliyle, bugün var olan ve yakın gelecekte olacağı öngörülen çevresel baskılara dayanabilme gücü konusunda hayli kötümser.

Webster daha önce yapılan araştırmalar geçmişteki deniz yüzey sıcaklığının 10.000 yıllık bir süreçte birkaç santigrat derece arttığını gösterirken, şu anki tahminlere göre bir yüzyıllık sürede 0,7 santigrat derecelik bir artış öngörüldüğünü belirtiyor.

Araştırmanın sonuçlarının Büyük Bariyer Resifi'nin uzun vadede sanıldığından daha dayanıklı olduğunu düşündürmesine rağmen, günümüzde koşulların geçmişe göre çok daha hızlı değişmesi doğrudan bir karşılaştırmayı güçleştiriyor. Webster'a göre sonuçlara bakarak mercan resiflerinin geleceği konusunda ümitlenmek pek de mümkün değil.



Mercan resiflerinin yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalması küresel iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarından sadece biri. Ancak şüphesiz alarm niteliği taşıyanlar arasında. Mercan resiflerindeki eşsiz biyoçeşitliliğin bölgesel karelerinde kalmış birer hatraya dönüşmesi kaçınılmaz bir son olabilir. İnsanlığın küresel iklim değişikliğiyle mücadele etmek için ne yapacağı ise Büyük Bariyer Resifi'nin bu son yok oluş dalgasından sağ çıkmayı başarıp başaramayacağı konusunda etkili olacak. ■





Kaynaklar

Webster, J. M. ve ark., "Response of the Great Barrier Reef to sea-level and environmental changes over the past 30,000 years", *Nature Geoscience*, Sayı 11, s. 426-432, 2018.

<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/05/180528124008.htm>

<https://www.newscientist.com/article/2170064-the-great-barrier-reef-has-died-5-times-in-the-last-30000-years/>

Çelik, İ., "Mercan Resiflerinin Haline Tercüman Olan Bir Artivist", *Bilim ve Teknik Dergisi*, Sayı 574, s. 72-76, 2015.



Doğa Bizi Çağırıyor!

Mine İmren [*Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Araştırma Görevlisi*

**Yemyeşil ağaçlar, berrak bir dere,
dere kenarında su içen
ve dinlenen ceylanlar, her yeri
kaplayan rengârenk çiçekler...
Bu tasvir, hemen hemen
hepimizin her gün gördüğü
manzaraya değil bilgisayar
ekranlarımızı süsleyen ekran
koruyuculardan birine ait.**

Çünkü artık doğa şehrin çok ötesinde kaldı. Çevremiz düzensiz evler, inşaatlar, trafik ve gürültü ile sarılmış durumda. Peki, maruz kaldığımız bu çevre psikolojik sağlığını nasıl etkiliyor? Bu etkilerden korunmak ve kurtulmak mümkün mü? Tüm bu etkilerden uzak durmak için tek çare her şeyi geride bırakıp “doğaya taşınmak” mı?

Doğa ve doğal ortamlara yakın olma, estetik, güzellik ve emniyet hissi gibi çevresel koşullar psikolojimizi olumlu yönde etkileyebiliyor. Günümüz sorunlarından şehirlerdeki düzensiz yapılaşma ise bizle-

re doğadan uzak, gürültülü, estetik olmayan ve güvensiz yaşam alanları sunuyor. Peki, bu olumsuz çevresel faktörler psikolojimizi ne şekilde etkiliyor?

Doğadan ve park, bahçe gibi doğal çevrelerden, yani “yeşilden” uzak olmak stresli bir yaşamı beraberinde getiriyor. Çünkü doğayı yok eden karmaşık düzendeki yapılar, algımızı yoğun şekilde uyarak zihinsel yorgunluk hissetmemize neden oluyor. Ayrıca inşaatların ve bu düzensiz yapıların yol açtığı trafiğin gürültüsü, aşırı kalabalık yaşam alanları da öfke ve kaygı dü-

zeyini artırarak bizleri tahammülsüz bireylere dönüştürüyor. Tüm bu etkilerden özellikle de gençler nasibini alıyor. Çünkü doğaya erişimi olmayan gençler, eğitim ve sosyalleşme gibi ihtiyaçları için zamanlarının çoğunu kapalı ve kalabalık mekânlarda ya da trafikte harcıyorlar. Ayrıca şehirlerdeki düzensiz yapılaşma ile ortaya çıkan alt yapı problemleri su baskını ve heyelan gibi çeşitli doğal afetlere neden olabiliyor ve bu çevrelerde yaşayan bireylerin güvensiz hissetmelerine, gergin ve mutsuz olmalarına yol açıyor.



Peki, ne yapılmalı?

Bilgisayar başından kalkıp oyunlara ve sosyal medyaya bir “doğa molası” verebiliriz. Neden mi? Çünkü yapılan çalışmalar “doğa ana”nın bizi iyileştirmek için her zaman hazır olduğunu gösteriyor. Örneğin Max Planck İnsan Gelişimi Enstitüsü araştırmacıları, ormana yakın bölgelerde yaşamının beyinde duygusal tepkilerden sorumlu bölge olan ve stres oluşumunda önemli rol oynayan amigdala ile ilişkili olduğunu gösterdiler. Araştırmacılara göre ormana yakın bölgelerde yaşayan bireyler stresle baş etme konusunda diğerlerine göre daha başarılı. Heidelberg Üniversitesi’nden Florian Lederbogen ve çalışma arkadaşları tarafından yürütülen beyin görüntüleme çalışması da şehirde yaşayan bireylerde amigdalanın, küçük kasabalarda yaşayanlara göre daha aktif olduğunu göstererek şehir yaşamından kaynaklanan stres düzeyini ortaya koyuyor. Tabii ki herkesin doğa ile iç içe yaşaması mümkün değil.

Bu durumda olanlar doğada kısa yürüyüşler gerçekleştirebilirler. Stanford Üniversitesi ve Royal İsveç Bilim Akademisi’nden bilim insanları, yaygın psikolojik rahatsızlıklardan biri olan depresyonun yanı sıra diğer psikolojik bozuklukların da temelinde yatan negatif düşünce tekrarının (ruminasyon) yaklaşık üç kilometrelik doğa yürüyüşleri yapan katılımcılarda önemli ölçüde azaldığını belirtiyor. Yani doğa uyarılmışlık düzeyini düşürerek stresi ve olumsuz duygu ve düşünceleri azaltabilir.

Ülkemizin doğal güzellikler açısından hayli zengin olması, doğaya ulaşım açısından bizlere çeşitli imkânlar sunuyor. Örneğin çeşitli doğa kampalarına katılabilir, birçok şehirde düzenli olarak doğa yürüyüşü etkinlikleri düzenleyen doğasever topluluklar ile doğayı güvenli şekilde keşfedebiliriz. Hafta sonlarını alışveriş merkezlerinde geçirmek yerine doğa ile iç içe olan sosyal tesisleri de ziyaret edebiliriz. ■



Kaynaklar

Lederbogen, F. ve ark., “City living and urban upbringing affect neural social stress processing in humans,” *Nature*, Cilt 474, Sayı 7352, s. 498 -501, 2011.

Bratman, G. N. ve ark., “Nature experience reduces rumination and subgenual prefrontal cortex activation,” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Cilt 112, Sayı 28, s. 8567-8572, 2015.

Younan, D. ve ark., “Environmental determinants of aggression in adolescents: Role of urban neighborhood greenspace,” *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, Cilt 55, Sayı 7, s. 591-601, 2016.

Mennis, J. ve ark., “Urban greenspace is associated with reduced psychological stress among adolescents: A Geographic Ecological Momentary Assessment (GEMA) analysis of activity space,” *Landscape and Urban Planning*, Sayı 174, s. 1-9, 2018.

Kühn, S. ve ark., “In search of features that constitute an enriched environment” in humans: Associations between geographical properties and brain structure”, *Scientific Reports*, Cilt 7, Sayı 1, s. 1-9, 2017.

Bilotta, E. ve Evans, G. W., “Çevresel Stres”, *Çevre Psikolojisi*, Ed: Steg, L. ve ark., Çev: Kaya Cicereli, L. ve Cicereli, E. E., Nobel Akademik Yayıncılık, s. 28-35, 2015.



Merak Ettikleriniz

merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr

Güneş Kremleri Bizi Nasıl Korur?

Mesut Erol

Güneş ışınımı (radyasyonu) farklı dalga boylarında yayılır. Dalga boyu görünür ışıktan daha kısa olan morötesi (Ultraviyole, UV) ışınlar Güneş'in cildimize verdiği zararın kaynağıdır. Ultraviyole ışınım, dalga boyuna göre UVA (315-400 nanometre), UVB (280-315 nm) ve UVC (100-280 nm) olarak üç sınıfta incelenir.

Bunların en zararlısı dalga boyu kısa olan UVC olsa da, atmosferde tamamen filtrelendiği için Dünya yüzeyine ulaşamaz. UVB atmosferde yüksek oranda filtrelenmesine rağmen Dünya'ya ulaşabilen kısmı, melanin oluşturarak derinin rengini koyulaştıran melanogenez adı verilen süreçten sorumludur. Ayrıca derinin yaşlanmasına ve bazı cilt kanseri türlerine yol açabilmektedir. Yeryüzüne ulaşan UV ışınımının %95'ini oluşturan UVA ise cildin alt katmanlarına ulaşarak kızarıklıklara, derinin yaşlanmasına ve kırışıklıklara sebep olur. Güncel araştırmalar UVA'nın bazı cilt kanseri türlerine yakalanma riskini artırdığını öne sürüyor.

Güneş kremleri UV ışınlarının etkilerini fiziksel veya kimyasal yolla işlev gören etmenler kullanarak engeller. Çinko oksit ve titanyum dioksit gibi fiziksel yolla etki gösteren bileşenler UV ışınlarını yansıtarak cildi korurken, kimyasal yolla etki gösteren moleküller UV ışınlarını derinin alt katmanlarına inmeden soğurur. Soğurma sırasında enerji kazanan cilt ısınır.

Güneş kremlerinde UV engelleme derecesi Güneş Koruma Faktörü (*SPF, Sun Protection Factor*) ile ifade edilir. Örneğin cildiniz normalde 20 dakikada kızarıyorsa, 15 koruma faktörlü güneş kremi bu süreyi teorik olarak 15 kat uzatarak 300 dakikaya çıkarabilir. Uzmanlar koruma faktörü 15 ile 50 arasındaki kremlerin yüzde 93'ten yüzde 98'e kadar koruma sağladığını belirtiyor. Kimyasal koruma sağlayan moleküller UV soğurulması sonucu yapısal değişikliğe uğradıkları için iki saatlik periyotlarla yeniden güneş kremi sürülmesi tavsiye ediliyor.

Kaynak

<http://www.who.int/uv/faq/whatisuv/en/index2.html>
<https://www.skincancer.org/prevention/sun-protection/sunscreen/sunscreens-explained>
<https://www.livescience.com/32666-how-does-sunscreen-work.html>

Terli Ayaklar Neden Peynir Gibi Kokar?



Mesut Erol

Ayak temizliğine ne kadar özen göstersek de biraz da olsa koku oluşmasının kaçınılmaz olduğunu ayak anatomisini inceleyerek anlayabiliriz. Her santimetrekaresinde 600 ter bezi olan ayaklarımızın terleme potansiyeli koltuk altlarımızinkinden bile fazla. Ter normalde kokusuz bir sıvıdır. Ancak içeriğindeki glikoz, tuz, vitamin ve amino asitler terli vücut bölgelerinde yaşayan bakteri kolonileri için tam bir ziyafet anlamına gelir. Terli besi ortamında yaşamsal faaliyetleri artan bakterilerin bazıları koku rahatsız edici olan maddeler üretebiliyor.

Ayaklarımızda yaşayan üç bakteri türü bu tip kokulardan sorumlu. Birçok peynir türünün olgunlaşmasını sağlayan *Brevibakterler* aynı zamanda insan cildinde de yaşıyor. Ölü deri hücrelerini parçalayarak hayatta kalan bu bakteriler sindirim ürünü olarak S-metil tiyoester molekülleri sentezleyerek peynirimsi bir koku oluşmasına yol açıyor.

Deri yiyen bir diğer bakteri *Stafilokok epidermidis*, ürettiği izovalerik asit ile peynir-sirke karışımını andıran bir koku ortaya çıkmasına neden olurken, propiyonik asit bakterilerinin ürünü olan ekşi kokulu asit de peynir benzeri kokuya katkıda bulunuyor. Ayakların peynir gibi kokması çoğu insan için rahatsız edici bir durum olsa da bütün canlılar bu kokudan rahatsız olmuyor. 2006'da hem limburger peynirinin hem de terli ayak kokusunun sıtma hastalığını yayan anofel cinsi dişi sivrisinekleri eşit ölçüde çektiğini gösteren çalışmasıyla Bart Knols biyoloji alanında Ig Nobel Ödülü'nü aldı. Ig Nobel Ödülü insanları güldüren, ardından da düşündüren en iyi araştırmalara verilen bir ödül.

Kaynak

<http://nobelprizes.com/nobel/2006-prizes.html>
<http://www.bbc.com/future/story/20150730-the-disgusting-secrets-of-smelly-feet>
<http://www.sciencefocus.com/article/human-body/why-do-sweaty-feet-smell-cheese>

Bayatlayan Ekmek Sertleşirken Bisküvi Neden Yumuşar?

Mesut Erol

U nda bulunan nişasta granülleri pişirme sırasında sıcaklık yükselince suyla adsorbsiyon adı verilen bir etkileşime girerek şişer ve yumuşar, yani jelatinize olur. Normal buğday nişastasının jelatinizasyonu 50°C civarında başlar. Oda sıcaklığında bekletilen ekmeğin zamanla yumuşaklığını kaybetmesi, nişasta zincirlerinin birbirleriyle etkileşiminin artarak yeniden kristalize olmasının sonucudur. Jelatinizasyon sırasında nişasta molekülleriyle etkileşime girmiş olan su molekülleri yeniden kristalizasyon sürecinde ortamdan uzaklaşarak ekmeği daha kuru hale getirir.

Bisküviler de nişasta içerdikleri halde bayatladıkça yumuşar. Bisküvideki nişastanın yeniden kristalleşme süreci, yüksek oranda şeker yüzünden maskelenir. Şeker higroskopiktir, yani nem çekme özelliği vardır. Bisküvide yüksek oranda bulunan şeker, nişastanın yeniden kristalleşmesiyle kaybedilenden çok daha fazla suyu havadan çekerek yapısına kattığı için bisküvinin yumuşamasına sebep olur. Bu yüzden bisküviler sıkı ambalajlarda, kurabiye türü yiyecekler de hava almayan ambalajlarda satılır. Ancak kullanılan şeker miktarına ve tatlandırıcının cinsine (bal, pekmez) bağlı olarak yumuşama miktarı azalabilir, hatta sertleşme de görülebilir.

Kaynaklar

<http://www.sciencefocus.com/qa/why-do-biscuits-go-soft>
http://content.lms.sabis.sakarya.edu.tr/Uploads/40013/30748/nişasta_2.pdf



Ayın Sorusu

Prof. Dr. Azer Kerimov [bteknik@tubitak.gov.tr
Bilkent Üniversitesi Fen Fakültesi
Matematik Bölümü

Soruyu çözüp cevabı
ad, soyad ve adres bilgileri ile birlikte
bteknik@tubitak.gov.tr adresine
gönderenler arasından
çekilişle belirlenecek beş kişiye
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları
Yayınları'ndan bir kitap
hediye edeceğiz:

Bu ay:

Bulut Gözlemcisinin Rehberi



**Çözümü ile birlikte gönderilmeyen cevaplar
değerlendirmeye alınmayacaktır.**

Doğru çözüm ve çekiliş sonuçları
dergimizin internet sayfasından ve sosyal medya
hesaplarından (facebook ve twitter)
ay sonunda duyurulacak
(www.bilimteknik.tubitak.gov.tr).

Bilim ve Teknik Eylül 2018

Satranç Tahtası Taşları



(Matematik)

Başlangıçta 8x8'lik satranç tahtasının birim karelerinin
her birine birer taş yerleştirilmiştir.
Her işlemde üzerinde çift sayıda taş bulunan
bir köşegen seçiliyor ve bu köşegenin üzerindeki
taşlardan biri alınıyor.

Satranç tahtasının üzerinden en fazla
kaç taş alınabilir?

Açıklama:

8x8'lik satranç tahtasının
iki ana köşegeninin
her biri 8 birim kareden oluşuyor.

Satranç tahtasının
sol alt köşesinden geçen ana köşegenin
birim karelerinin merkezlerini
birleştiren doğru l_1 ,
sağ alt köşesinden geçen ana köşegenin
birim karelerinin merkezlerini
birleştiren doğru ise l_2
olsun.

Her köşegen,
merkezleri l_1 veya l_2 doğrularına
paralel olan herhangi bir doğru üzerindeki
tüm birim karelerden oluşuyor.

Buna göre 8x8'lik satranç tahtasının
7 birim kareden oluşan dört,
6 birim kareden oluşan dört, ... ,
1 birim kareden oluşan dört köşegeni
vardır.



Geleceğin bilim insanları Bilimin Merkezinde buluşuyor!

TÜBİTAK destekli Bilim Merkezlerinde, etkileşimli sergiler, eğlenceli atölyeler, bilim gösterileri, bilim kampları ve çok daha fazlası seni bekliyor!



**KONYA
BİLİM MERKEZİ**
www.kbm.org.tr



**KOCAELİ
BİLİM MERKEZİ**
www.kocaelibilimmerkezi.com



**KAYSERİ
BİLİM MERKEZİ**
www.kayseribilimmerkezi.com



**BURSA BİLİM ve
TEKNOLOJİ MERKEZİ**
www.bursabilimmerkezi.org



**ELAZIĞ
BİLİM MERKEZİ**

TÜBİTAK Bilim ve Toplum Daire Başkanlığı
Bilim Merkezleri Müdürlüğü
E-posta: bilimmerkezleri@tubitak.gov.tr
Telefon: 0312 298 95 21



Lagünler

Deniz
Kıyısındaki
Göller

Prof. Dr. Seyhan Akıska [Ankara Üniversitesi Biyoloji Bölümü

Bilim ve Teknik Eylül 2018



Lagünler deniz ya da okyanus gibi büyük su kütlelerine bağlantısı olan sığ göllerdir. “Deniz kulağı” olarak da isimlendirilirler.

Dalgaların ve akıntıların taşıdığı kum ve çakıl gibi katı maddeler durgun alanlarda birikerek bir set oluşturur. Kıyı kordonu olarak da isimlendirilen bu set başlangıçta koy ya da körfez olan alanın zamanla denizle bağlantısını engelleyerek lagüne dönüşmesine neden olur.



Pasifik Okyanusu'ndaki Tupai mercan adası ve lagünü

Sert mercanların yapılarındaki kalkerli maddelerin bir araya gelmesiyle oluşan mercan resiflerinin (kayalıklarının) oluşturduğu halka şeklindeki mercan adalarının ortasında da lagünler bulunabilir.

Fethiye'de Ölüdeniz, Marmara'daki Terkos, Büyük Çekmece ve Küçük Çekmece gölleri ülkemizin en bilinen lagünleridir.

İtalya'daki Venedik şehri de Adriyatik Denizi'nin kuzeyinde yer alan Venedik Lagünü'nün içinde bulunan adaların üzerinde kuruludur.





Lagün Oluşumu

1. Aşama

Koy ya da Körfez



2. Aşama

Katı Maddelerin Birikmesi

Dalgaların ve akıntıların taşıdığı kum, çakıl gibi katı maddeler durgun alanlarda birikerek bir set oluşturur.



3. Aşama

Kıyı Kordonu

Bu set, koy ya da körfez olan alanın zamanla denizle bağlantısını engelleyerek lagüne dönüşmesine neden olur.



Tuzlu ve tatlı su kütleleri arasındaki geçiş bölgeleri olduğundan lagünler ekolojik açıdan hayli önemli ekosistemlerdir. Özellikle yavru balıklar, kuşlar ve diğer canlıların beslenme, barınma ve korunmasında önemli işlevleri vardır.

Fethiye Ölüdeniz sahili ve lagünü



Hem karadan hem de denizden gelebilecek etkilerin yanı sıra yağış, buharlaşma, su kütleleri tarafından taşınan birikintilerin hareketleri, tatlı su girişi, kirlilik gibi faktörler lagünlerin doğal dengesini değiştirebilir.

Venedik Lagünü (NASA-Uluslararası Uzay İstasyonu'ndan görünümü)



Lagünlerin Doğal Dengesi Nasıl Bozulur?

Örneğin denizler gelgit etkisi ile belli zaman aralıklarında yükselir ve alçalır. Bu durum büyük miktardaki tuzlu suyun lagünlerin içine girmesine ve içinden çıkmasına neden olur. Gelgit etkisinin az olması durumunda lagünlerde kumdan meydana gelen sığ alanlar oluşabilir ve belirli bölgeler bataklıklara dönüşebilir.



Lagünlerin suları genellikle tuzludur. Ancak lagünlere akarsu ya da yeraltı suyu girerse lagün sularının tuzluluk oranı azalır. Lagünlerin akarsu gibi tatlı su kaynağına yakın yerlerinde tuz oranı görece daha düşüktür. Bu bölgelerde de sazlıklar bulunabilir. Bu sazlıklar sudaki killi maddeleri tutabilir. Böylece lagünlerin içinde adacıklar oluşabilir.

Birikintilerin lagünlere doğal yollarla girişi akarsu ve denizlerdeki dalgalar ve akıntılar yoluyla olur. Ancak kanal taşımacılığı ve balıkçılık gibi insan kaynaklı etkinliklerin artması lagünlere taşınan birikintilerin artmasına neden olabilir. Son zamanlarda bataklıkların azaltılması amacıyla akarsuların doğrudan denize bağlanması ve denizlere inşa edilen dalgakıranlar nedeniyle ise lagünlere birikinti girişi azalmıştır. Bu gibi etkenler lagünlerdeki birikinti dengesini bozar.

Ötrofikasyon



Lagünlere evsel, endüstriyel ve tarımsal atıkların boşaltılması, kıyıların düzenlenmesi, derinliğinin artırılması morfolojik özelliklerinin değişmesine neden olabilir. Böylece kıyılarında aşınma yani erozyon görülebilir. Lagün ağzının doğal yapısının korunması hayli önemlidir. Çünkü bu değişim lagünlerin doğal dengesinin bozulmasına ve lagünlerde yaşayan canlıların olumsuz etkilenmesine neden olabilir.



Kıyı bölgelerinde yerleşimin artması da lagünleri etkileyebiliyor. Atık suların nehirlerle, denizlere veya lagünlere dökülmesi bu bölgeleri kirletir. Lagünlerde su genellikle çok derin olmadığından, güneş ışınları dibe kadar ulaşabilir. Böylece suyun sıcaklığı artar, buna bağlı olarak suadaki alglerin sayısı aşırı yükselebilir. Ötrofikasyon olarak isimlendirilen bu durum lagünlerin bataklıklara dönüşmesine neden olabilir.



Bir lagünde uçan kılıçgaga sürüsü

Kuvvetli rüzgârlar, akıntılar ve yağış lagünlerde dibe çökmüş maddeleri hareket ettirerek suyun bulanıklığını artırır. Bu durumda güneş ışınları suyun derinliklerine ulaşamaz. Dolayısıyla fotosentez yapan canlılar bu durumdan olumsuz etkilenir. Suyun bulanıklığının artması durumunda açığa çıkan zehirli gazlar lagünün dengesinin aniden bozulmasına ve kitlesel balık ölümlerine neden olabilir. ■



Kaynaklar

- Kırdağlı, M., "Lagün-Deniz Etkileşiminin İncelenmesi", Gemi İnşaatı ve Deniz Teknolojisi Kongresi, Cilt 99, s. 367-377, 1999.
- Sümer, Ç., "Beymelek Lagün Gölü (Antalya) Av Verimi ve Kompozisyonu", *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, Cilt 28, Sayı 1, s.47-51, 2013.
- Tanyolac, J., *Limnoloji Tatlı Su Bilimi*, 6. Baskı, Hatiboğlu Yayınevi, Ankara, 2011.

Ne Gördüğün Nereden Baktığına Bağlı

Prof. Dr. Berahitdin Albayrak [*Ankara Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü*

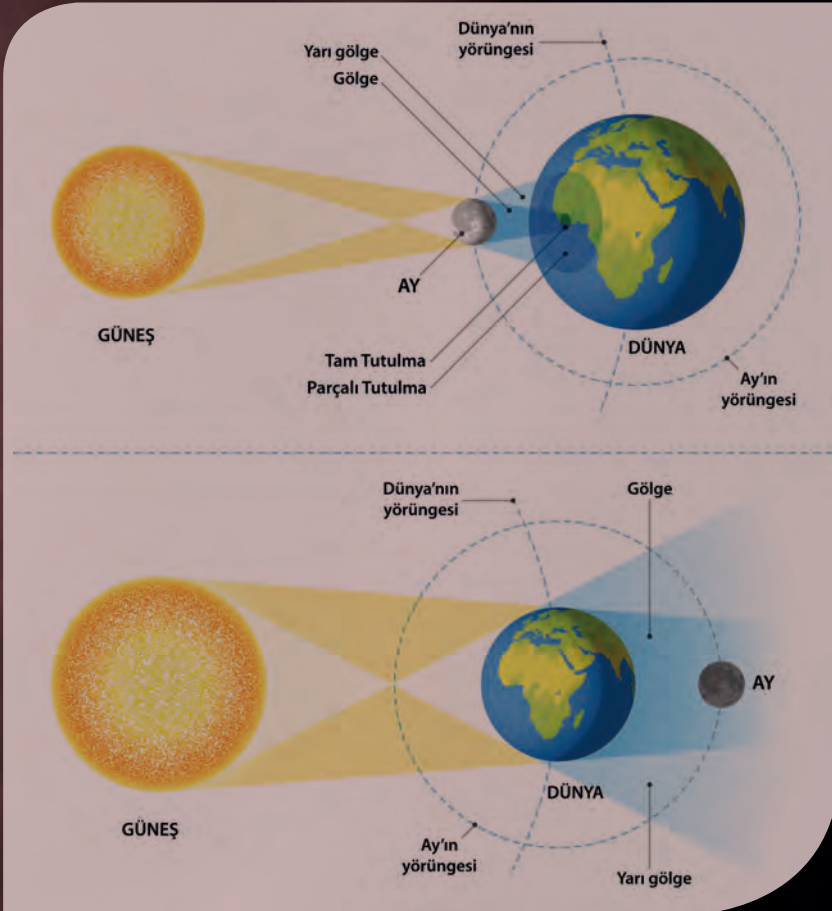
Güneş ve Ay tutulmaları önemli gök olaylarındandır. Işık kaynağı olmayan Ay ve Dünya güneş ışığıyla aydınlanır. Dolayısıyla her iki gökcisminin Güneş'e bakan yüzünün arkasında güneş ışınlarının ulaşamadığı karanlık bir bölge yani bir gölge konisi oluşur. Ay ve Dünya, yörüngelerinde gölge konileriyle birlikte hareket eder. Dünya Ay'ın gölgesine girdiğinde Güneş tutulması, Ay Dünya'nın gölgesine girdiğinde ise Ay tutulması gerçekleşir.

Tutulma olayını nasıl gördüğümüz nereden baktığımıza bağlı olarak değişir. Örneğin Ay Dünya'nın gölgesine girdiği sırada üç kişiden birinin Dünya'da, diğerinin Ay'da, üçüncüsünün ise Mars'ta bulunduğunu varsayalım. Bu sırada Dünya'dan Ay'a bakan kişi bu olayı Ay tutulması olarak görür. Ay'dan Dünya'ya bakan kişi ise aynı olayı bir Güneş tutulması olarak görecektir.

Güneş, Dünya, Ay ve Mars aynı hizadayken (Mars'ın uzanım açısı 180 derece iken) Mars'tan bakan kişi, Ay Dünya'nın gölgesine girdiğinde ne Ay tutulması ne de Güneş tutulması görecektir.

Aynı olgu Ay'ın gölgesinin Dünya'nın üzerine düştüğü durum için de geçerlidir. Bu sırada Dünya'dan Güneş'e bakan kişi bu olayı Güneş tutulması olarak görürken, Ay'dan Dünya'ya bakan diğer kişi

Dünya'nın Ay'a bakan yüzünde Ay'ın gölgesini görecektir. Güneş, Ay, Dünya ve Mars aynı hizadayken (Mars'ın uzanım açısı 180 derece iken) Mars'tan bakan kişi ise herhangi bir tutulma gözlemleyemez. Üç kişinin bakış doğrultularının farklı olması gördüklerinin de farklı olmasının asıl nedenidir. ■



Uzanım Açısı Nedir?

Dünya'dan Güneş Sistemi'ndeki bir gök cismine (örneğin bir gezegene) ve Dünya'dan Güneş'e giden doğrultular arasındaki açıdır.





Bir Doğasever
Gözüyle

su altının fotoğrafını çekmek

Prof. Dr. Alp Can [*Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi*]

Doğa fotoğrafçılığı son yıllarda doğaseverlerin yoğun ilgisini çekiyor. Fotoğraf teknolojileri ve dijital teknolojilerdeki ilerlemeler sayesinde çektiğimiz fotoğrafları geçmiştekinden daha kolay paylaşılabiliyoruz. Bu sayede doğa fotoğrafları çok daha geniş kitlelere ulaşabiliyor ve çok daha fazla ilgi çekiyor.

Su altı fotoğrafçılığı son yıllarda birçok insanın uğraştığı fotoğrafçılık dallarından birisi. Turizmin gelişmesinin bu duruma önemli katkısı var.

20-30 yıl önce ulaşması çok zor ve maliyetli olan bölgelere gitmek artık çok daha kolay ve ucuz. Konaklama ve ulaşım imkânlarının artması sayesinde neredeyse dünyanın her noktası ulaşılabilir hale geldi. Günümüzde amatör bir doğaseverin bile Kuzey Kutbu'na veya Güney Kutbu'na gitmesi artık bir hayal değil.

Yeryüzü denildiğinde aklımıza çoğunlukla kara parçaları ve karasal yaşam gelir. Oysa Dünya'nın %78'i suyla kaplıdır. Dünya üzerindeki suyun toplam hacmi yaklaşık 1,4 milyar kilometreküp iken karasal yaşam alanları yaklaşık 150 milyon kilometrekaredir. Dolayısıyla sucul ekosistem karasal ekosistemden çok daha büyük. Bugüne kadar kayıtlara geçmiş sucul canlı türü sayısı yaklaşık 500.000.

Okyanusların derinlerinde henüz keşfedilmeyen bölgelerin varlığını da dikkate alırsak her geçen gün yeni türlerin ortaya çıkarılmasına tanık olabiliriz.

Su Altında Fotoğraf Çekmek İçin Nelere İhtiyaç Duyulur?

Su altı fotoğrafı çekebilmek için öncelikle suyu sevmek ve ona alışık olmak gerekiyor. Örneğin deniz kenarında yaşayan topluluklarda suyla bebeklik döneminde tanışıldığını ve suyun yaşamın bir parçası haline geldiğini görebiliriz.

Sağ alttaki fotoğrafta Endonezya'nın Sulawesi Adası'nda babalarının yaptığı kano üzerinde oynayan çocuklar görülüyor.

Su altı fotoğrafı çekebilmek için suyun altında uzun süre kalmak gerekir. Su altında nefes almak içinse çeşitli ekipmanlara ihtiyaç duyarız. Bu dalış türü, aletli dalış (scuba) olarak isimlendirilir. Aletli dalış yapabilmek için dalıcı ehliyetine (dalış brövesi) sahip olmak gerekiyor. Dalıcı ehliyeti aldıktan sonra farklı coğrafyalarda ve koşullarda dalış yaparak dalış deneyimi artırılmalı ve deneyim kazanıldıktan sonra su altı fotoğrafçılığına başlanmalıdır.

Bir dalış gezisinden önce kullanacağımız fotoğraf ekipmanlarını kontrol etmeliyiz. Su altında ve karada kullanılabilen bir fotoğraf makinesi (amfibik kamera olarak isimlendirilir) ve basit flaş kullanacaksak su geçirmezliği sağlayan contaları, pilleri, hafıza kartlarını, bağlantı aparatlarını ve kabloları gözden geçirmeliyiz.



Fotoğraf: Prof. Dr. Alp Can





Amfibik kamera örnekleri (solda)



Daha gelişmiş bir fotoğraf makinesi (örneğin lensi değiştirilebilen SLR fotoğraf makine-leri) kullanacaksak yukarıdakilere ek olarak ihtiyaç duyduğumuz farklı ekipmanların da

kontrol edilmesi gerekir. Fotoğraf ekipman-larının yanı sıra bir arıza durumunda basit sorunları çözebilmek için küçük bir alet çantası bulundurulması faydalı olacaktır.

A large, ornate nautilus with a brown and white patterned shell is swimming over a vibrant, colorful coral reef in clear blue water. The nautilus is positioned in the lower right, moving towards the left. Its shell features intricate, wavy patterns of brown, tan, and white. The surrounding reef is a dense, multi-colored landscape of various coral species, including branching, table, and brain corals in shades of green, yellow, orange, and red. The water is a deep, clear blue, and the scene is brightly lit, suggesting a sunny day at the surface.

Dalıştan Sonra

Gelişmiş bir fotoğraf makinesi kullanıyorsanız, çektiğiniz fotoğrafları bilgisayarda çeşitli özelliklerini değiştirebileceğiniz (bu süreç fotoğrafın işlenmesi olarak isimlendirilir) ham formatta kaydedebilirsiniz. Fotoğrafların işlenmesi için farklı bilgisayar programları kullanabilirsiniz. Fotoğraf işleme sürecinde ışık, kompozisyon ve konunun ilgi çekiciliği gibi fotoğrafın temel öğelerini göz önüne alarak müdahale etmek önemlidir.



Su Altı Fotoğrafçılığının Kendine Has Özellikleri

Su altı fotoğrafçılığında doğa koşullarının uygun olması hayli önemli. Fotoğrafçılık çoğunlukla sanatsal bir etkinlik olarak düşünülse de doğa fotoğrafları aynı zamanda gözlemlerimizin bulunulan coğrafyaya ve zamana göre kayda geçirilmesini sağlayan bir belge niteliği taşır.

Su altı fotoğrafçılığında son yıllarda fotoğrafların sanatsal özellikleri öne çıkıyor. Örneğin sudaki ışık oyunlarının canlılarla etkileşimiyle ortaya çıkan fotoğraflar yarışmalarda sıkça yer alıyor.

Su altı fotoğrafçılığının dört temel bileşeni var. Bunlar odak, pozlama, kompozisyon ve konudur. İyi bir su altı fotoğrafında, fotoğrafın yeterince ilginç bir konusu vardır, odaktaki öge nettir, doğru ışıklandırılmıştır ve fotoğraftaki ögeler doğru yerleştirilmiştir.



Odak

Bir su altı fotoğrafında alan derinliği (basitçe fotoğrafta net görülen bölgenin genişliği olarak tanımlanabilir) ve odaktaki ögenin seçimi hayli önemlidir. Bazı fotoğraflarda alan derinliği dar tutulur. Örneğin sadece canlının gözleri odak alanı içine alınır.



Fotoğraf: Prof. Dr. Alp Can

Geniş açılı fotoğraflarda ise alan derinliği çok geniştir.



Fotoğraf: Prof. Dr. Alp Can

Su altında manuel olarak odaklama yapmak karadaki kadar kolay değildir. Bunun için ek bir parça gerekir. Su altı fotoğrafçılığında genellikle otomatik olarak odaklama yapılır. Ancak SLR fotoğraf makinelerinde odaklanacak alanın büyüklüğü kullanıcı tarafından ayarlanabilir. Bu ayar su altında sıkça kullanılır.

Pozlama

Su altında en sık karşılan sorun, ortamın çok aydınlık veya çok karanlık olmasıdır. Örneğin güneşin su altında doğrudan görüldüğü durumlarda ışık düzeyi çok yüksektir. Bazen de tamamen karanlık bir mağaranın içinde çekim yapmak gerekebilir. Farklı ışık düzeyleri barındıran ortamlarda su altı fotoğrafı çekilirken yapay aydınlatma kullanmak gerekebilir. Işık düzeyinin değişken olduğu koşullarda diyafram açıklığı, perde hızı (enstantane), ISO ayarı, ışık şiddeti ve beyaz dengesi ayarları değiştirilerek ışık düzeyi ideal değerde tutulur. Bu, doğru pozlama olarak isimlendirilir.

Pozlama, fotoğraf makinelerinde fotoğraf filminin ya da ışığı algılayan sensörün üzerine düşen ışık miktarını gösterir.



Temel Fotoğrafçılık Teknikleri Su Altında da Geçerli

Perde hızının (enstantane) yüksek olması fotoğrafın karanlık, yavaş olması fotoğrafın aydınlık ve bulanık olmasına yol açar.

Diyafram değerinin yüksek olması fotoğrafın karanlık, düşük olması fotoğrafın aydınlık ve alan derinliğinin dar olmasına yol açar.

ISO değerlerinin (fotoğraf makinelerinde ışığı algılayan sensörlerin ışığa duyarlılık düzeyini gösterir) yüksek olması fotoğrafı oluşturan en küçük görüntü birimi olan piksellerde renk bozulmasına yani fotoğrafın kumlu görünmesine neden olur.

Bu üç değişkenin dengeli bir şekilde ayarlanması fotoğrafçının bilgi ve becerisine bağlıdır.

Su altı fotoğraflarında genellikle 250'nin üzerinde perde hızı kullanılmaz. Geniş açı çekimlerinde genellikle diyafram değeri 8-16 arasında, makro çekimlerde ise 25'in üzerinde kullanılır. Çekilen fotoğraflarda Bokeh etkisi (odaktaki objenin arka planındaki nesnelerin belirsiz ve bulanık olmasıdır) oluşturulmak istendiğinde objektifin özelliğine göre en düşük diyafram değeri kullanılabilir.



Fotoğraf: Prof. Dr. Alp Can

ISO değerlerinin yüksek olması görüntünün kumlu gibi görünmesine neden olacağı için genellikle en düşük ISO değeri seçilmelidir.

Son yıllarda güçlü flaşlar kullanılarak fotoğrafların karanlık çıkması engellenebiliyor.

Kompozisyon

Fotoğrafın en önemli öğelerinden biri kompozisyon, yani fotoğrafın odak noktasındaki ögenin fotoğraf içine nasıl yerleştirildiğidir. Bunun için en yaygın kullanılan yöntem "üçler kuralı"dır. Birbirine eşit uzaklıkta ikişer paralel çizginin fotoğrafı yatay ve dikey olarak üçer bölüme ayırdığını düşünelim. Bu hayali çizgiler dört noktada kesişir.

Fotoğrafın odağındaki öge (örneğin balığın gözü) bu kesişim noktalarına yakın olursa fotoğrafın kompozisyonunun doğru olduğu söylenebilir. Bu, fotoğrafçılıkta üçler kuralı olarak isimlendirilir. Balıkların gözleri ve ağızları en çok ilgi çeken bölgeleridir. O nedenle bir balık fotoğrafında gözler ya da ağız bu kesişim noktalarından birinde olmalıdır. Ancak odak dışı çekim denemeleri yapmak da güzel sonuçlar verebilir. Bu durumda ya kamera hareket ettirilir ya da konu hareket halindeyken yavaş çekim yapılır.



Fotoğraf: Prof. Dr. Alp Can



İkinci kural, yüzen bir balığın fotoğrafını çekerken balığın ön tarafında bir miktar boş alan bırakmaktır. Böylece balığın yüzme hareketinin yeni başladığı ve devam ettiği algısı oluşturulabilir. Balığın arkasında boşluk bırakılırsa fotoğrafçının doğru anı kaçırdığı algısı ortaya çıkar.



Fotoğraflar: Prof. Dr. Alp Can

En yaygın yapılan hatalardan biri canlıları yukarıdan aşağıya doğru görüntülemektir. Çünkü yukarıdan bakıldığında deniz tabanı tekdüze görünür. Bu, canlıların fark edilmesini zorlaştırır. Oysa bir cisim aşağıdan yukarı doğru veya aynı düzeyde görüntülenirse çok daha etkileyici bir fotoğraf elde edilir.

Konu

Belki de karada yaşadığımız için deniz yaşamına ait fotoğraflar ilgimizi çekiyor. Son yıllarda su altı canlı yaşamını sadece su altı fotoğrafçıları ve profesyoneller değil, sıradan insanlar da merak ediyor. Dolayısıyla konu su altı fotoğraflarını ilgi çekici kılan başka bir etken.



Fotoğraf: Prof. Dr. Alp Can

Su altı fotoğrafları konusuna göre ikiye ayrılabilir. Belge niteliğinde olanlar ve sanatsal, estetik özellikleri ön planda olanlar.

Belge niteliğindeki su altı fotoğraflarında konu tüm ayrıntılarıyla yalın ve net biçimde görüntülenmelidir. Işık şiddeti uygun şekilde ayarlanmalı, fotoğrafta görünen renkler gerçekteki gibi olmalıdır.

Sanatsal su altı fotoğraflarında ise ışık, renkler, desenler ve canlının fotoğraflandığı açı fotoğrafı çeken sanatçının tercihlerine göre belirlenir. Sanatsal fotoğraflarda canlının her noktası net görünmeyebilir. Tüm vücudu değil, sadece bir bölümü görüntülenmiş olabilir. Çeşitli aydınlatma yöntemleri kullanılabilir. Örneğin canlı arkadan aydınlatılarak silüeti görüntülenebilir.

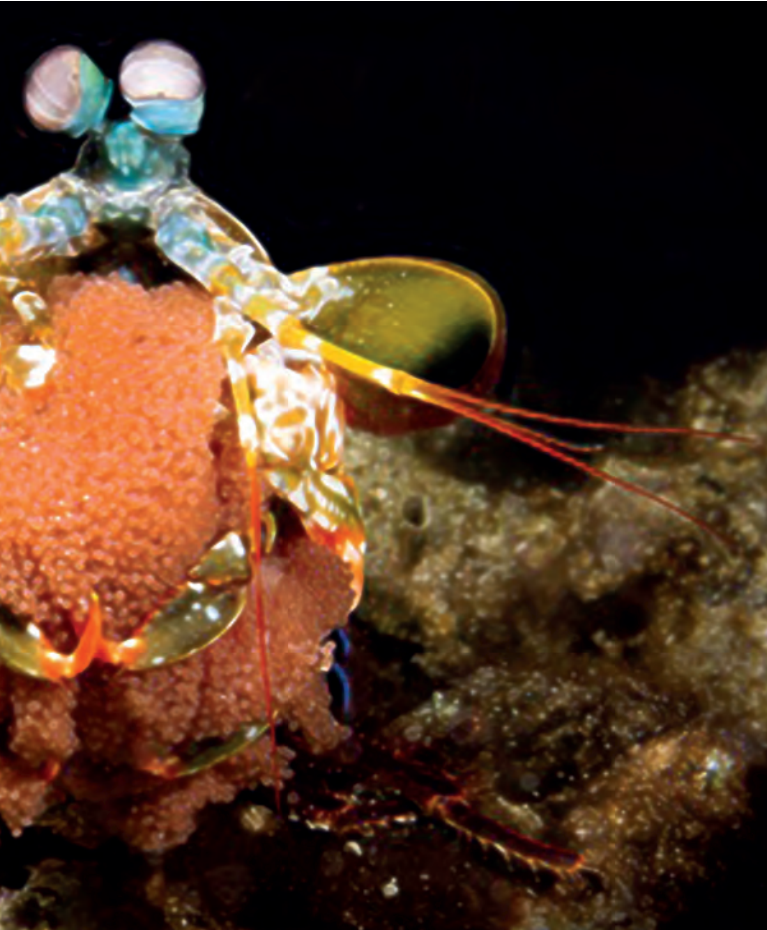


Fotoğraf: Prof. Dr. Alp Can

Fotoğraf, gösterdiği alanın büyüklüğüne göre geniş açı, standart ve makro olarak isimlendirilir. Bu tür fotoğraflar çekilirken farklı lensler ve eklentiler kullanılır. Çok küçük bir alanı gösteren fotoğraflar makro fotoğraf olarak isimlendirilir.



Fotoğraf: Prof. Dr. Alp Can



İnsan gözünün görüş açısına yakın büyüklükte bir alanı gösteren fotoğraflar standart açı fotoğraf olarak, normal görüş açısından daha geniş alanı gösteren fotoğraflar ise geniş açı fotoğraf olarak isimlendirilir.



Fotoğraf: Prof. Dr. Alp Can

Son Olarak...

Günlük hayatımızda çoğunlukla aynı yerlerde bulunuyor ve aynı şeyleri yapıyoruz. Su altı fotoğrafçılığı, doğa fotoğrafçılığının diğer alanlarında olduğu gibi, özellikle şehirde yaşayan insanlar için beklenmedik sürprizler sunar ve yeni şeyler keşfetme imkânı sağlar. ■



Düşünme Kulesi

Ferhat Çalapkulu [dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr]

Ayın Oyunu Komşular

Komşular oyununda, soruyu çözmeyi bitirdiğinizde her kareyi 1, 2, 3, 4 veya boş olarak işaretlemiş olursunuz. Ancak soruyu çözme aşamasında, ipuçlarını değerlendirmek için karelerin içine başka işaretler de koymanız gerekir. Bunlardan en önemlisi, bir karede henüz kaç olduğunu bilmeseniz de bir rakam olduğunu bildiğiniz durumudur. Örneğin ikinci soruda verilen 4 rakamı, o karenin dört kenarındaki komşularında bir rakam olacağını belirtiyor. Bu rakamların kaç olduğunu tespit edemesek de bu bilgiyi, örneğin o karelerin içine büyük birer çember çizerek işaretleyebiliriz. Bu işaretleme yöntemi, içinde 4 rakamı olan karenin sol üst tarafındaki, 2 yazılı karenin, içinde rakam olan iki komşusunu görmemizi ve o karenin geri kalan iki komşusunun boş olduğunu tespit etmemizi sağlar. Bir diğer işaretleme yöntemi ise boş olduğunu tespit ettiğimiz kareleri X ile veya karalayarak göstermektir. Karalamayı, içinde rakam olan karelerin birbirleriyle bağlı olması kuralını daha rahat takip edebilmeniz için öneriyoruz.

Küçük bir hatırlatma, bu sayfada yer alan soruları rastgele varsayımlarda bulunmadan, sadece mantık yürüterek adım adım çözebilirsiniz.

İyi oyunlar!

Komşular Oyununun Kuralları

Tablodaki karelerden bazılarına 1'den 4'e bir rakam yerleştirin. Bu rakam, bulunduğu karenin kenardan komşusu olan karelerden kaç tanesinde rakam olduğunu göstermektedir. Aynı rakamlar kenardan komşu olamaz, ancak çaprazdan değebilirler. Rakam olan karelerin tamamı birbiriyle bağlantılı olmalıdır.

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

Örnek Çözüm

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

			2		
1					3
			1		2
	2				
		4	3		1

					1
	3		3		
	2				
2			1		1
			4		
			3		

1					
				1	
2		4			2
		2		2	
				1	

Ödüllü soru

1				2		
			2			
2						1
						3
				3		

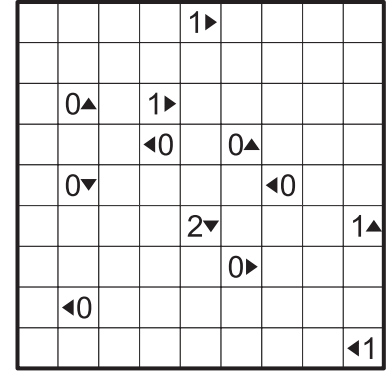
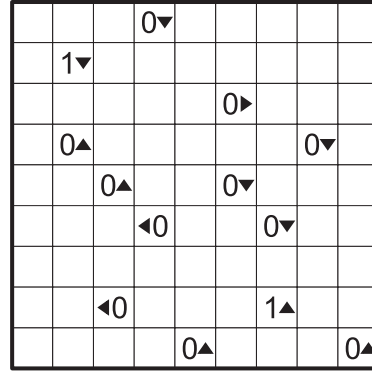
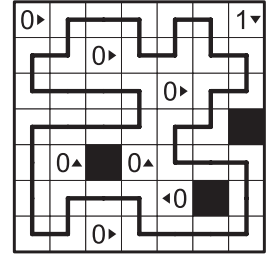
Ok olan satırların içeriğini boşluklar için X kullanarak belirtin. Örnek sorunun ilk satırı 1XX12X şeklinde yazılmalıdır.

▼
Komşular sorusunu çözüp ok olan satırların içeriğini yazıp ad, soyad ve adres bilgileri ile birlikte dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr adresine gönderenler arasından çekilişle belirlenecek 10 kişiye TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Yayınları'ndan *Bilim ve Türkiye* adlı kitap hediye edilecektir. Çekiliş sonuçları dergimizin sosyal medya hesaplarından ay sonunda duyurulacaktır. Geçen ayın ödüllü Ardışıklar sorusunu doğru yanıtlayan ve kitap ödülü kazanan okurlarımızın listesi sosyal medya hesaplarımız üzerinden duyurulmuştur.
www.bilimteknik.tubitak.gov.tr

Yajilin

Bazı hücreler karalanacak ve kalan tüm hücrelerden, kendisini kesmeyen tek bir kapalı yol geçirilecektir. Diyagramdaki rakamlar ilgili doğrultuda kaç hücre karalanacağını göstermektedir. Karalanmış hücreler birbirine kenardan değemez. Rakam bulunan hücrelerden yol geçemez.

Örnek Çözüm



Bölgeleme

Tablonun tamamını dört birimlik bölgelere ayırın. Her bölgede her harften sadece bir tane olmalıdır.

Örnek Çözüm

C	B	C	A	D	A
D	A	A	B	B	B
C	D	C	A	C	D
D	B	A	B	C	D

C	D	B	A	A	D	C	C
C	A	B	D	A	C	B	A
B	D	B	B	A	B	C	B
C	A	B	D	A	D	D	D
C	D	C	D	C	C	D	A
A	D	B	A	B	A	B	C

B	B	A	B	B	D	A	C
A	D	C	C	D	D	D	B
D	D	A	B	A	C	C	A
C	C	A	B	D	B	C	C
C	A	B	A	C	D	A	D
D	A	B	B	C	D	B	A

Çözüm: Ardışıklar

4	7	5	6	3	2
5	6	4	3	2	1
6	3	1	2	4	5
3	5	2	4	1	6
3	1	2	6	5	4
1	2	5	6	7	4
2	4	6	3	5	7

2	1	3	6	5	7
1	5	7	4	3	6
3	6	7	2	5	4
3	2	5	7	6	4
7	5	4	6	2	3
5	4	6	3	2	1
6	7	4	3	1	2

	5		1	2	4	3
5	4	6		1	3	2
4		5	6		1	
3	1	4	7	6	2	5
	2	3		5		6
2	3		5	4	6	7
1		2	4	3	5	

6	7	4	5	2	3
7	6	3	2	1	4
5	3	2	1	4	6
3	1	2	4	7	6
2	3	7	4	6	5
4	2	6	1	3	5
5	4	7	6	3	2

Çözüm: Ödüllü Soru Ardışıklar

4	2	3		6	7	5
2		4	5	7	3	6
3	7	2	4	5	6	
5	6		2	4	1	3
	4	5	3		2	1
7	3	6	1	2	5	4
6	5	7		3	4	2

Çözüm: Sınır Blokları

8					7
5			6		
9		4			
				1	3
		2			

		6	
7		5	
	1		4
	3	4	2

Çözüm: Nehir

1	2	2	2	1
2	2	2	2	1
2	2	2	2	1
2	2	2	2	1
2	2	2	2	1

1	1	1	1	1
3	3	3	3	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

Satranç

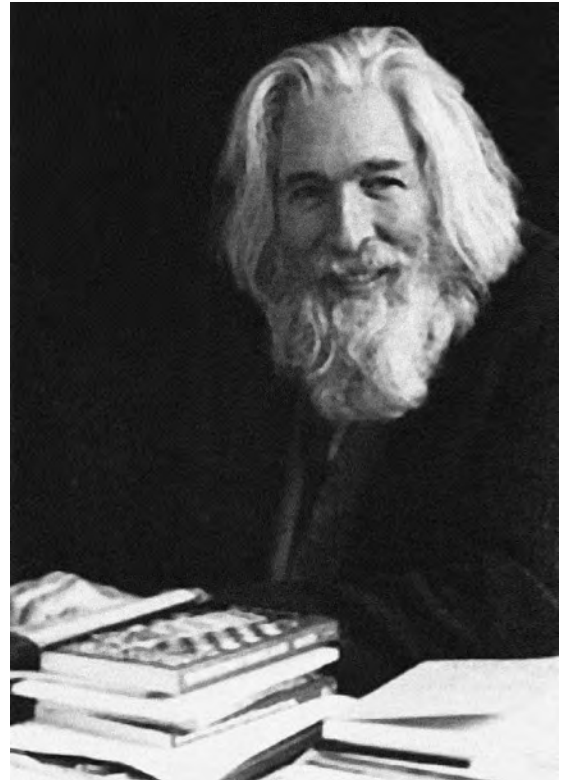
Kıvanç Çefle [btsatranc@tubitak.gov.tr]

Bir Kayıp Vakası

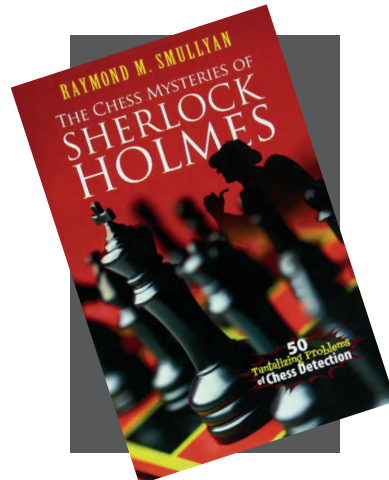
1937 Sevgili satrançseverler,

Bu kez sizinle Raymond Smullyan'ın bir retrograd analiz problemini paylaşacağız. Uzun bir ömür süren ve geçtiğimiz yıl yaşamını yitiren ABD'li Smullyan (1919-2017) herhalde çağımızın en sıra dışı kişiliklerinden biriydi. Önemli bir mantıkçı ve matematikçi olmasının yanı sıra sihirbazdı ve konser verecek kadar iyi piyano çalıyordu. Bütün bunlar yeterince zamanını almıyormuş gibi retrograd analiz türünde problemler kurmuş, bunları *The Chess Mysteries of Sherlock Holmes* ve *The Chess Mysteries of the Arabian Knights* adlı iki kitapta toplamıştı. Kitapların ilkinde problemler Arthur Canon Doyle'nin yarattığı bir karakter olan dedektif Sherlock Holmes'ün bakış açısıyla çözülür. *1001 Gece Masalları*'ndan esinli diğer kitapta ise satranç taşları *Harun Reşit*, *Kazir*, *Archie* gibi isimlerle anılır ve problemler onların ağzından, âdeta bir masal anlatılmış gibi ele alınır.

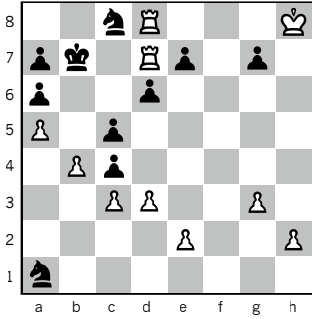
The Chess Mysteries of Sherlock Holmes adlı kitaptan alınmış bir problemi sizlerle birlikte adım adım çözeceğiz. Biraz sabra, dikkate, zamana ve belki sessiz bir ortama ihtiyacınız olacak. Ama eminim sonunda hoşunuza gidecek. Bir oyunda ortaya çıkan aşağıdaki pozisyonla ilgili olarak şu soruluyor: H4 karesinde bir taş olduğunu biliyoruz. Ama tahtadan düşmüş ve kaybolmuş. Acaba bu taş neydi? (Diyagram 1)



Raymond Smullyan (1919-2017)



Diyagram 1

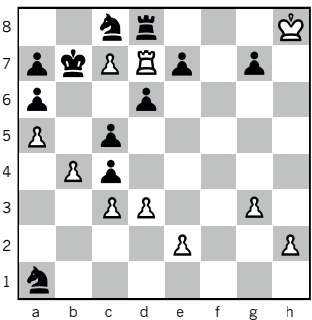


Çözüm:

Beyazın da, siyahın da tahtada on taşı kalmış. Ayrıca d7'deki kaleyle şah çekmiş olduğuna göre, son hamleyi beyazın yaptığını da görebiliyoruz. Ama durun! Kale nereden d7'ye gelip şah çekti? Tek açıklama, c7'deki beyaz bir piyonun d8'deki siyah bir taşı alıp kaleye terfi etmesi ve bu sırada d7'deki kalenin "açarak" şah çekmesi.

İkinci soru geliyor: Piyon d8'de hangi taşı aldı? Vezir ve kale olamaz. Neden mi? Varsayalım ki piyonun aldığı taş kaleydi (diyagram 2):

Diyagram 2



Buradaki pozisyon kurallara uygun oynanmış bir oyunda ortaya çıkmış olamaz.

Çünkü siyah kalenin, h8'deki şahı nasıl şah çektiğini açıklayamayız. Yine aynı nedenle c7'deki piyonun d8'de aldığı taş vezir de olamaz. O halde piyonun aldığı taş ya at ya da koyu renk kareler üzerinde hareket eden fil olmalıdır. Atsa, tahtada zaten iki at olduğundan toplam üç at eder ki bunlardan biri piyon terfisiyle ortaya çıkmıştır. Filse o da piyon terfisiyle ortaya çıkmış olmalıdır. Çünkü siyah e7 ve g7 piyonları yerlerinde durduğuna göre siyahın koyu renk kareler üzerinde hareket eden orijinal f8 fili d8'e gelmiş olamaz.

Sonuç:

Beyazın d8'de aldığı taş ister at olsun ister fil, piyon terfisiyle ortaya çıkmıştır.

Şimdi şunu kanıtlayacağız: Terfi eden bu siyah piyon h7 piyonudur. Çünkü siyahın h7 piyonu hariç bütün piyonlarının tahtada olduğunu görebiliyoruz. A7, f7 ve g7 piyonları hiç hamle yapmamış. Hâlâ oyuna başladıkları karelerde duruyorlar. Geriye kalan dört piyona (b7, c7, d7 ve f7) gelince: b7 piyonu bir taş olarak (b7xa6) a6'ya gelmiş. C7 ve d7 piyonları hiç taş almadan şimdi durdukları c5 ve d6 karelerine gelmişler. F7 piyonu da üç taş olarak (f7xe6xd5xc4) c4'e gelmiş. Yani ortada görünmeyen h7 piyonu haricindeki

yedi siyah piyon hâlâ tahtada olduğuna göre, terfi eden piyon h7 piyonudur. H sütunu üzerinde h3'e kadar ilerlemiş, bir beyaz taşı g2 karesinde alarak (h3xg2) g sütununa geçmiş ve g1'de terfi etmiştir.

Bu arada çok önemli bir bulguya daha ulaştık: Siyah piyonlar toplam beş taş almış ve **alınan taşlar hep beyaz kareler üzerindeymiş: g2, a6, e6, d5 ve c4.**

Artık şu önemli soruyu cevaplamaya hazırız: Tahtadan düştüğü söylenen h4'teki taş beyaz mıydı yoksa siyah mıydı? Bu taşın siyah olamayacağını kanıtlayacağız. Olasılıkları bir bir gözden geçirelim: Siyah piyon olamaz, çünkü h sütunu piyonunun terfi ettiğini biliyoruz. Siyah kale veya vezir de olamaz çünkü o zaman beyaza şah çekilmiş olurdu. Oysa diyagram 1'de siyaha şah çekilmiş olduğunu görüyoruz. Aynı anda hem beyaza hem de siyaha şah çekilmiş olamayacağından bu olasılığı da dışladık. Son olarak h4'teki kayıp taşın siyah fil ya da at olması imkânsız. Çünkü bunların terfiyle ortaya çıkmış olması gerekirdi. Oysa biz siyahın h7 hariçindeki bütün piyonlarının tahtada olduğunu, h7 piyonunun ise zaten d8'de alınan ata ya da file terfi ettiği

ni yukarıda kanıtladık. Siyahın terfi edebilecek başka piyonu yok. O halde h4'ten düşen taş siyah olamaz.

H4'teki taşın siyah olamayacağını kanıtladığımızla göre bu taş beyaz olmalıdır. Ama hangi beyaz taş? Diyagram 1'deki pozisyonda beyazın oyunun en başındaki orijinal taşlarından altısı eksik: Vezir, iki at, iki fil ve bir kale. (Evet, diyagramda iki kale görülüyor ama d8'dekinin piyon terfiyle ortaya çıktığını hatırlayalım.) İşte bu altı taştan beşini siyah piyonların hep açık renk kareler üzerinde aldığını yukarıda ispatlamıştık. Altıncısı da h4 karesi üzerindeyken tahtadan düşmüş olan taş. Bu altıncı taş, siyah piyonların almış olamayacağı bir taş olmalıdır. Yani beyazın koyu renk kareler üzerinde hareket eden fili!

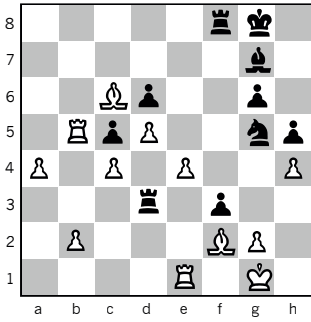
Demek ki h4'te duran ve tahtadan düştüğü söylenen taş, beyazın oyunun başında c1'de duran filidir.

Accentus Büyük Ustalar Turnuvası'ndan Bir Pozisyon

İsviçre'nin Biel kentinde 21 Temmuz - 1 Ağustos tarihleri arasında Accentus Büyük Ustalar Turnuvası oynandı.

Turnuvaya dünya şampiyonu Magnus Carlsen, Şahriyar Mamedyarov, Maxime Vachier-Lagrave gibi çok önemli satranççılar da katıldı. Turnuvanın dramatik konumlarından biri yedinci turda Carlsen ile Vachier-Lagrave arasındaki oyunda ortaya çıktı. Sicilya savunmasının Najdorf varyantının oynandığı karşılaşmada, siyahlarla oynayan Vachier-Lagrave kritik bir taktik vuruşu gözden kaçırarak kazanabilecekken beraberlikle yetindi.

Diyagram 3



Magnus Carlsen son hamlesinde **32. h4** oynamıştı (diyagram 3). Vachier-Lagrave **32...Af7** ile karşılık verdi. Gözden kaçırdığı fırsat 32...Kd2!! idi. (Atı istekte bırakan bir hamle.) Şimdi 33. hxg5 fxg2 (f2'deki fli istiyor) 34. Fe3 Kc2! tehdit: 35... Fe5!! ve arkasından 36...Kf1+ 37.Kxf1 Fh2+ 38.Şxh2 gxf1=V ile kazanır. Ya da 35. Ka5 Kf3! Yine siyah kazanır.

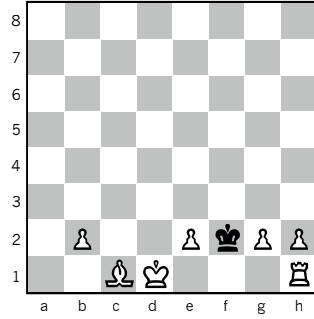
32...Af7'den sonra beyazın 49. hamlesinin ardından oyun beraberlikle sonuçlandı.

Yine de oyun esnasında 32...Kd2!! ve devamındaki 35...Fe5!! gibi zor hamleleri görmediği için Vachier-Lagrave'yi suçlamak kolay değil.

Büyük Ustalar Turnuvası'nı Azerbaycan'lı Şahriyar Mamedyarov kazandı.

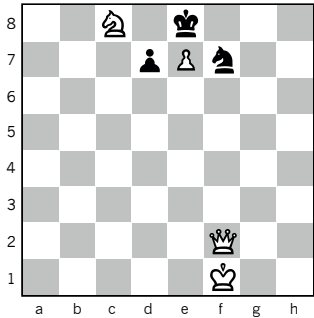
Ayın Soruları

Diyagram 4



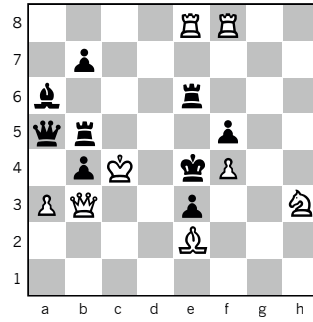
Smullyan'ın *The Chess Mysteries of the Arabian Knights* isimli kitabından bir başka soru. Diyagram 4'te görülen pozisyon için şunu biliyoruz: Son hamleyi siyah yaptı. Bu hamle neydi? Eğer e2'deki beyaz piyon olmasaydı bu sorunun ikinci bir yanıtı daha olacaktı. Sizden bu yanıtı da bulmanızı istiyoruz.

Diyagram 5



Yuri Gorian, Viktor Melniçenko
Krivograd yarışması, 1995
Birinci Ödül
İki hamlede mat

Diyagram 6



G. Hume
Brighton Society, 1897
Birinci ödül

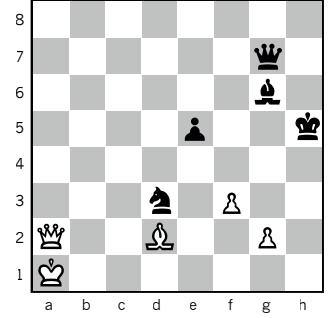
Beyaz kendini iki hamlede mat ettirir. Beyazın kendini mat ettirdiği *selfmate* türü problemlere aşina olmayanlarımız olabilir. Burada beyazlar kendilerini mat ettirmeye, siyahlar ise bunu engellemeye çalışır. İlk örnek olduğu için bu defa anahtar hamleyi ve tematik varyantlardan birini vereceğiz:

1. Fg4! (bekleme hamlesi). Eğer siyah 1...fxg4 oynarsa beyaz 2. Ag5+ ile karşılık verir. Siyah şimdi kurallara uygun bir hamle yapmalıdır. Zorunlu olarak 2...Kxg5+ oynar ve beyazı mat eder. Siyahın diğer yanıtları olan 1...b6, 1...bxa3 ve 1...e2 hamlelerine karşı beyazın nasıl oynaması gerektiğini siz bulacaksınız.

* * *

Geçen ay sorulan etüdün çözümü

Diyagram 7



Kaminer, Botvinnik
Schachmatny Listok, 1925

Beyaz oynar ve kazanır.

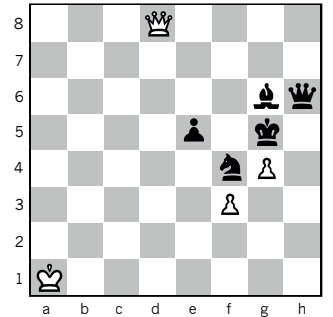
Hiç şüphesiz Botvinnik'in dostu Kaminer'le birlikte geçirdiği saatlerin ürünü olan bir etüt.

Çözüm:

1. g4+ Şh4 2. Fh6! Vxh6 3. Vh2+ Şg5 4. Vd2+ Af4 5. Vd8 mat

Şahın tahtanın ortasında kendi taşları tarafından sıkıştırıldığı bu ilginç mat pozisyonu diyagramı hak ediyor:

Diyagram 8





TÜBİTEM
KONFERANSI 2018

Geleceğimiz için Bilim Merkezleri

2. Türkiye Bilim ve Teknoloji
Merkezleri Konferansı

11 - 12 Eylül 2018

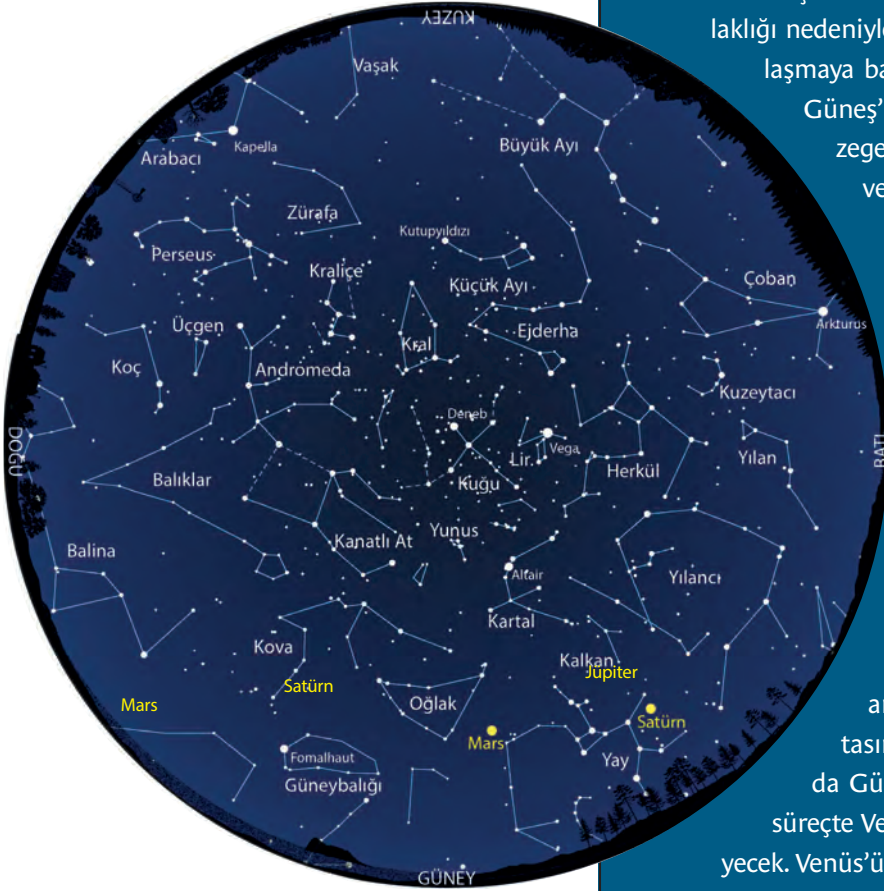
Merinos Atatürk Kongre Kültür Merkezi
• Bursa •

Ayrıntılı bilgi ve kayıt için:
www.tubitemkonferansi.org



Gökyüzü

Dr. Tuba Sarıgül [tuba.sarigul@tubitak.gov.tr



1 Eylül saat 23.00, 15 Eylül saat 22.00 ve 30 Eylül saat 21.00'de gökyüzünün genel görünümü

Eylül Ayının Önemli Gök Olayları

- 02 Eylül** Venüs ve Spika gün batımında batıda çok yakın görünümde
- 02 Eylül** Ay ve Aldebaran birbirine çok yakın görünümde
- 12 Eylül** Ay ve Venüs gün batımında birbirine yakın görünümde
- 14 Eylül** Ay ve Jüpiter gün batımında birbirine yakın görünümde
- 17 Eylül** Ay ve Satürn birbirine çok yakın görünümde
- 20 Eylül** Ay ve Mars birbirine yakın görünümde
- 23 Eylül** Sonbahar ılımı (gece ve gündüz süreleri eşit)

Venüs'ün Evreleri

Gökyüzünde en parlak görünen gök cisimlerinden biri olan Venüs'ün de tıpkı Ay gibi evreleri vardır. Venüs üst kavuşum noktasındayken (yani Güneş'in arkasından geçerken) "tam aydınlık" evrededir. Ancak bu konumdayken Güneş'le aralarındaki açısal mesafe çok küçük olduğundan Güneş'in parlaklığı nedeniyle gözlemlenemez. Venüs Güneş'ten uzaklaşmaya başladıkça gökyüzünde tekrar ortaya çıkar. Güneş'le aralarındaki açısal mesafe arttıkça gezegen diskinin aydınlık görünen kısmı büyür ve en büyük doğu uzanımı konumundayken maksimuma ulaşır. Venüs bu konumdan ayrılıp alt kavuşum noktasına doğru yaklaştıkça Dünya ile aralarındaki mesafe azaldığından görünür büyüklüğü ve parlaklığı artar. Gezegen diskinin aydınlık görünen kısmı ise daralarak ince bir yay şeklinde görülmeye başlar.

17 Ağustos'ta en büyük doğu uzanımı konumundan ayrılan Venüs Dünya'ya yaklaşmaya devam ediyor. Bu süreçte Venüs'ün parlaklığı ve görünür büyüklüğü artıyor. Venüs 26 Ekim'de alt kavuşum noktasına ulaşacak yani yörünge hareketi sırasında Güneş ile Dünya'nın arasından geçecek. Bu süreçte Venüs birkaç hafta boyunca gözlemlenemeyecek. Venüs'ün evrelerini çıplak gözle fark etmek mümkün olmasa da, Eylül ayı boyunca Venüs'ün görünen kısmındaki daralmayı bir teleskop yardımıyla takip edebilirsiniz.



12 Eylül akşamı güneybatı ufku



3 Eylül
Sondördün



9 Eylül
Yeniay



17 Eylül
İlkdördün



25 Eylül
Dolunay



Eylül Ayında Ay ve Gezegenler

Ay 8 Eylül'de Dünya'ya en yakın (yani yerberi), 20 Eylül'de ise Dünya'ya en uzak (yani yeröte) konumda olacak. Bu konumlar- dayken Ay ve Dünya arasındaki mesafe sırasıyla 361.350 km ve 404.880 km. Ay ve Boğa Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı Aldeba- ran 2 Eylül'ü 3 Eylül'e bağlayan gece birbirine çok yakın görüne- cek. Sondördün evresindeki Ay ile kızıl dev Aldebaran'ı Güneş'in doğuşundan yaklaşık iki saat önce birlikte gözlemleyebilirsiniz.

Merkür Eylül ayının ilk haftasında gün doğumundan önce doğu ufkunun üzerinde gözlemlenebilir. İlerleyen günlerde Güneş'in arkasına doğru hareket eden gezegeni Güneş'in parlaklığı nede- niyle gözlemlemek mümkün değil. Merkür 21 Eylül'de üst kavu- şum noktasında olacak.

Venüs gün batımından sonra batı ufkunun üzerinde çok par- lak bir şekilde görülebilir. Ayın ilerleyen günlerinde Venüs'ün parlaklığı artsa da gözlem süresi kısalıyor. Venüs 2 Eylül'de Ba- şak Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı Spika ile yakın görünümde. Spika'yı Venüs'ün kuzeybatısında bulabilirsiniz.

Mars Eylül ayı boyunca Güneş'in batışından gece yarısına kadar gökyüzünde olacak. Güneş'in batışından sonra güneydoğu ufku- nun üzerinde ortaya çıkacak kızıl gezegen, gece yarısından kısa süre sonra güneybatı ufkundan batacak. Bir süredir gökyüzün- deki en parlak gök cisimlerinden biri olan Mars'ın parlaklığı gün geçtikçe azalıyor ve gezegen daha erken batıyor.

Jüpiter Eylül ayında gün batımından sonra güneybatı ufkunun üzerinde Venüs'le birlikte ortaya çıkıyor ve Güneş'ten iki saat son- ra batıyor. Aslan Takımyıldızı'ndaki Jüpiter ve Ay 14 Eylül'de birbi- rine yakın görünecek.

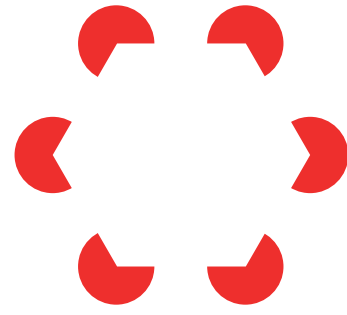
Satürn Eylül ayında gün batımından gece yarısına kadar gökyü- zünde. Satürn 17 Eylül'de Ay ile yakın görünümde. Yay Takımyıldı- zı'ndaki Satürn'ü ve Ay'ı Güneş'in batışından sonra batı ufkunun yaklaşık 25 derece üzerinde görebilirsiniz.

Zekâ Oyunları

Emrehan Halıcı [zeka.oyunlari@tubitak.gov.tr

Göz Aldanması

Şekil sadece altı kesik daireden oluşuyor. Ama ortada bir altıgen varmış gibi görünüyor.



Altıgen

Üç düzgün altıgeni öyle ikiye parçaya ayırın ki, bu altı parça birleştirildiklerinde büyük bir düzgün altıgen elde edilsin.

Not:

Altıgenlerin üçü de aynı biçimde bölünecek.



Robot

Bir robota üç tür komut verilmektedir.

- A) 45 derece sağa dön
- B) Geriye dön (180 derece)
- C) 30 derece sola dön

Toplam 9 komuttan sonra robot başlangıç konumuna geldiğine göre her komutun kaç kez verildiğini bulunuz.

Not:

Her komut farklı sayılarda ve en az 1 kez verilmiştir.

Altı Sayı

1'den 100'e kadar olan yüz sayı arasından altı farklı sayı seçiliyor.

Toplamları 250 olan ve her birinde 9 rakamı bulunan bu sayıları bulunuz.

Dikdörtgen

Kenar uzunlukları 1, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 14, 15, 18, 22, 41, 42, 46 olan kareleri kullanarak bir dikdörtgen elde ediniz.

- Her kare tam olarak bir kez kullanılacak.
- Kareler üst üste gelmeyecek.
- Dikdörtgen içinde hiç boşluk olmayacak.

Eğer soru kenar uzunlukları 6, 6, 12, 16, 16, 18, 18, 32 olan kareler için sorulsaydı cevap şöyle olacaktı:



Yüz Altın

100 altını gruplara bölmek istiyorsunuz. Herhangi iki grup arasındaki altın farkının en fazla 2 olması koşuluyla bu işlem kaç farklı biçimde yapılabilir?

Not:

Permütasyonlar farklı sayılmıyor.

Örnek:

Eğer soru 6 altın için sorulsaydı cevap 9 olacaktı.

(1, 1, 1, 1, 1, 1), (1, 1, 1, 1, 2), (1, 1, 2, 2), (1, 1, 1, 3), (1, 2, 3), (2, 2, 2), (2, 4), (3, 3), (6).

Farklı Toplamlar

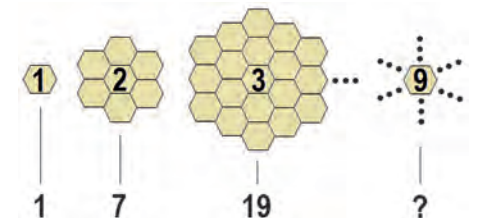
Bir grup pozitif tam sayıyla ilgili şunlar biliniyor:

- Sayıların hepsi farklı ve 100'den küçük
- Tüm sayı çiftlerinin toplamı farklı

Bu sayıların toplamı en fazla ne olabilir?

Soru İşareti

Soru işaretinin yerine ne gelecek?



Soru İşareti

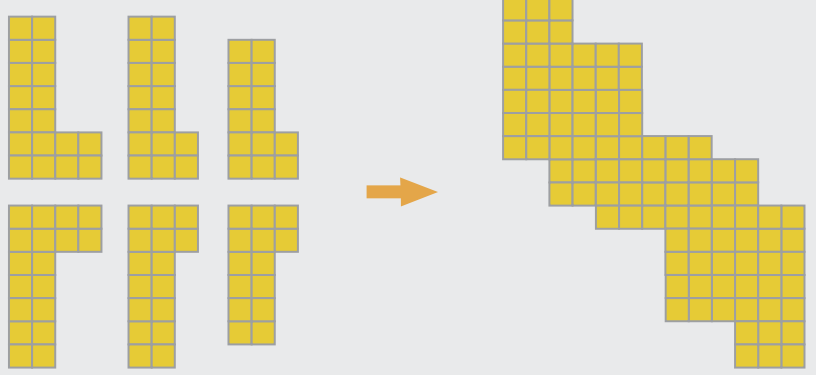
Sayılar, ait oldukları sıralardaki ve sütunlardaki harflerin toplamalarını vermektedir.

Soru işaretinin yerine hangi sayı gelecek?

A	H	C	E	64
B	H	D	G	76
G	F	E	G	
H	A	H	F	50
?		66	38	

Altı "L"

Altı "L" parçasını bir araya getirerek yanındaki şekli elde ediniz. Parçalar döndürülebilir ve ters çevrilebilir.



Geçen Sayının Çözümleri

Şifre

DAİRESEL

Okun bulunduğu yerden başlayarak her daire çifti için bir harf belirleniyor.

Belirleme yöntemi:

Birinci dairedeki sayı X,
ikinci dairedeki sayı Y olsun.
X'in yazılışındaki Y'nci harfi al.

YEDİ'nin üçüncü harfi = D

ALTİ'nin birinci harfi = A

İKİ'nin birinci harfi = İ

BİR'in üçüncü harfi = R

BEŞ'in ikinci harfi = E

SEKİZ'in birinci harfi = S

YEDİ'nin ikinci harfi = E

ALTİ'nin ikinci harfi = L

Nöbet

152 gün sonra ikinci bekçinin sekizinci nöbet günü,

153 gün sonra ise birinci bekçinin dokuzuncu nöbet günüdür.

Saat Hesabı

Saat 21:59:59'dur.

Dikdörtgen Sayısı

90 dikdörtgen var.

Beşgen

23 farklı beşgen çizilebilir.

Numaralı Kartlar

En az 65 kart seçmek gerekir.

$$100-95=5$$

$$5+1=6$$

$$46+6+6+6+6+6+6+6+6=100$$

Herhangi 9 rakamın toplamı en fazla 94.

Dolayısıyla 95 kart seçildiğinde

10 rakamın tümü de garantilenmiş oluyor.

64 kart seçtiğimizde 5 rakam

garantilenemiyor.

Örneğin:

$$46+6+6+6'lık dağılım.$$

4 rakam yer alıyor.

Beşinci için 65 kart gerekiyor.

Delikli Küp

1296 çubuk kullanılmıştır.

Basamak Sayısı

300 basamaklıdır.

$$\frac{(10^{100}-1) \times (10^{100}) \times (10^{100}+1)}{9}$$
$$= \frac{(10^{100}-1) \times (10^{100}+1)}{9} \times (10^{100})$$

$(a+b) \times (a-b) = a^2 - b^2$ kullanılarak

$$= \frac{(10^{200}-1)}{9} \times (10^{100})$$

10^{200} sayısı 1 adet 1 ve onu takip eden 200 adet 0 olmak üzere 201 basamaklıdır.

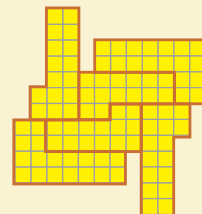
$(10^{200}-1)$ sayısı 200 adet 9'dan oluşur.

$$\frac{(10^{200}-1)}{9} \text{ sayısı } 200 \text{ adet } 1\text{'den oluşur.}$$

$$\frac{(10^{200}-1)}{9} \times (10^{100}) \text{ sayısı}$$

200 adet 1'den ve onu takip eden 100 adet 0 olmak üzere 300 basamaklıdır.

Altı "L"



Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Sıfırın Altında Matematik

Matematik Kurallarını
Olumlu Anlamda Nasıl Bukebiliriz

Alberto A. Martinez

Çeviri: Ekrem Emre Sezer

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları,
Yetişkin Kitaplığı, 2018



Negatif sayılar, gösterişsiz fakat eğlencelidir. Aslında yenilikçi matematik çalışmaları için de gayet uygundur, çünkü bizim için anlamlı olan ile fiziksel olarak anlamsızın tam ortasında dururlar. Bu yüzden ki negatif sıcaklıklar bizler için anlamlıyken negatif bir genişliği düşünmekte zorlanırsınız. *Sıfırın Altında Matematik*'in başlıca odağı, sayıları ve değişkenleri kullanarak el yapımı matematik çalışmalarına basit bir giriş yapmak. Pek çoğumuz iki artı ikinin dört olduğunu kabul ederiz. Bazılarımız ise iki artı ikinin üç ya da beş edip etmeyeceğini merak eden insanların aksine matematiğe bu anlamda ilgi duymayabilir. Ancak bir uçak üretirken kuşkusuz iki artı ikinin dört ettiğinden şüphe duymayız. Peki ya bunun haricindeki bazı matematiksel önermeler? Gerçekten $-4 \times -4 = 16$ denklemi doğru mudur? Bu önerme fiziksel olarak ne ifade eder? $-4 \times -4 = -16$ önermesini kullanmadan güvenli şekilde uçabilecek bir uçak üretebilir miyiz? Ya da fiziksel dünyada, içinde beş elma bulunan bir sepetten içinde eksi dört elma kalacak şekilde dokuz elma alabilir miyiz? Negatif sayılarla ilgili standart kurallar ile fiziksel dünya arasındaki bağ birbirine ne kadar yakın? *Sıfırın Altında Matematik* öncelikle geleneksel cebirin bazı yönlerden gündelik deneyimlerimizle örtüşmediğini bizlere hatırlatarak başlıyor, geleneksel kuralları değiştirebileceğimizi ve böylece yeni matematikler oluşturabileceğimizi gösteriyor ve son olarak fiziksel dünyayı çeşitli yönleriyle tanımlamamıza yardım edecek yeni matematikleri nasıl üretebileceğimizi gösteriyor.



Kim İster Antibiyotikler Olmadan Yaşamayı!

Anne Rooney

Çeviri: Mine Özyurt Kılıç

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 12 Yaş+, 2018

Birçok tehlikeli hastalığın nedeni vücuda giren ve vücutta hızla çoğalan bakterilerdir. Antibiyotikler bakterileri öldüren ilaçlardır. Birçok ölümcül hastalığın tedavisinde antibiyotikler kullanılır.

Bu kitap antibiyotiklerin nasıl keşfedildiğini ve hastalıkların tedavisinde nasıl kullanıldığını anlatıyor.

İşte kitaptan bazı inciler:

Eskiden kullanılan birçok ilaçta antibiyotik özelliği vardı.

Bu nedenle geçmiş yüzyıllarda insanlar bilmeden antibiyotik kullanıyordu!

Bazı hastalıklara virüsler neden olur.

Antibiyotikler virüslerin neden olduğu hastalıklara karşı işe yaramaz!

Zamanla bazı bakteriler antibiyotiklere karşı direnç kazanır.

Bu nedenle yeni antibiyotiklerin keşfedilmesi gerekir!

Hijyen hâlâ enfeksiyonları önlemenin en iyi yoludur. Mikroplarla savaşında vücuduna yardımcı olmak istiyorsan ellerini sık sık sabunla!