



### Acı Biber Neden Yakar, Bazı İnsanlar Acı Bibere Karşı Neden Daha Hassastır?

Tuba Sarıgül

**A**cı biber yendiğinde yanma hissine neden olan kapsaisin adı verilen maddedir. Acı biber yanma ve sıcak hissi oluştursa da aslında kimyasal bir yanma ya da doğrudan bir doku hasarına neden olmaz. Kapsaisin molekülü vücut sıcaklığını algılayan ve düzenleyen TRPV1 proteinine bağlanır. Bu protein etkinleştğinde ısı, yanma ve tahriş olma hissi yaratır. Kapsaisinden başka, yaklaşık 40°C üzerindeki sıcaklık ve asitliğin yüksek olduğu durumlar da bu proteinin etkinleşmesine neden olur Aynı protein tarafından algılandıkları için acı biber ve yüksek sıcaklık beyinde aynı hissi oluşturur.

Bazı bilimsel araştırmalar yemek tercihlerimizin genetik temelli olduğunu gösteriyor. Örneğin hardalın tadı

kimilerine göre acıdır ya da acı biber yemek bazı insanlar için hayli zordur. Buna göre bebekler belli sayıda tat algılayıcı ile doğar ve bu sayı genetik olarak belirlenir. Bazı bebeklerde 1 santimetrekarede birkaç yüz tane tat algılayıcı varken bazılarında bu sayı 10 bine kadar çıkabilir. Tat algılayıcılar dilin üzerinde bulunur. Yale Üniversitesi'nden profesör Linda Bartoshuk insanların tat algılayıcılarının sayısına göre üç grupta sınıflandırılabilceğini (aşırı, orta ve çok az algılayabilenler) söylüyor. Bu sayı insanların tat, sıcaklık ve yiyeceğin dokusunu algılama derecesini ve hassasiyetini de belirler. Bazı insanlar acı bibere karşı hayli dayanıklıyken bazılarının daha hassas olmasının nedeni sahip oldukları tat algılayıcı sayısı olabilir.



### Hortumlar Nasıl Oluşur?

Mahir E. Ocak

**H**ortumların çoğu "fırtına bulutu" adı verilen bir çeşit boran sırasında oluşur. Fırtına bulutlarından kaynaklanan hortumların yaşam döngüsü birkaç aşamaya bölünebilir.

Bu aşamalar oluşum, olgunlaşma ve dağılımadır.

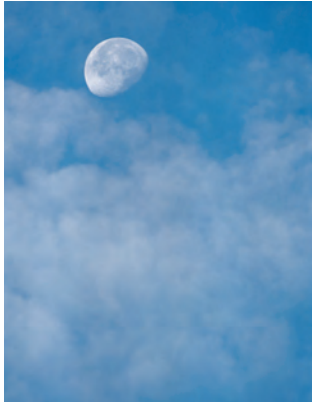
Fırtına bulutları yer yüzeyinden birkaç kilometre yukarıda dönen, mezosiklon adı verilen, çapı 2 ile 10 kilometre arasında değişen hava akımları içerir. Hortumun oluşma aşamasında mezosiklon

## Ay'ın Gündüz Vakti Gökyüzünde Görünmesinin Sebebi Nedir?

Mahir E. Ocak

Gökyüzündeki bir cismin görülmesini sağlayan şey -diğer tüm nesnelere olduğu gibi- o nesneden bize ulaşan ışıktır. Bu nesnelere bize ulaşan ışığın miktarı arttıkça görülmeleri kolaylaşır.

Yıldızlar etraflarına saçtıkları ışığı kendileri üretirken, gezegenler ve daha küçük gök cisimleri yıldızlardan kendilerine ulaşan ışığı yansıtır.



Dünya'ya gökyüzünden ulaşan ışığın ana kaynağı Güneş'tir. Güneş Sistemi dışındaki yıldızlardan Dünyamıza ulaşan ışık ise çok daha zayıftır. Yıldızlardan gelen ışığın miktarı, Dünya'ya ulaşan toplam ışık miktarında çok küçük bir değişikliğe sebep olur. Aradaki fark çıplak gözle algılanamayacak kadar küçük olduğu için yıldızları ancak gece vakti görebiliriz. Güneş sisteminin dışındaki gezegenler ve daha küçük gök cisimleri ise ne gündüz vakti ne de gece vakti çıplak gözle görülemez. Gözlemlenmeleri ancak gelişmiş deneysel ve kuramsal yöntemlerle mümkündür.

Ay'ın Dünya'ya yansıttığı ışığın miktarı ise yıldızlardan ulaşan ışığın miktarından yaklaşık 100.000 kat daha fazladır. Bu nedenle Ay -her zaman olmasa bile- belirli konumlardayken gündüz vakti de görülebilir. Güneş ve Ay dışında -belirli konumlardayken- gündüz vakti görülebilecek kadar parlak olan tek gök cismi Venüs'tür.



şiddetli yağmur tarafından yer yüzeyine doğru sürüklenen hava ile birlikte alçalmaya başlar. Mezosiklon yer yüzeyine doğru yaklaşırken fırtınanın alçalan kısmından serin ve nemli hava almaya başlar. Yukarı çekilen sıcak havanın soğuk hava ile

karşılaşması sonucu dönen bir bulut meydana gelir. Yukarı doğru çekilen havanın miktarı arttıkça yer yüzeyine yakın kısımlarda hava basıncının düşük olduğu bir bölge oluşur. Bunun sonucunda mezosiklon huni biçimini alarak alçalan hava

akımıyla birlikte yüzeye ulaşır. Böylece birkaç dakika içinde hortum oluşur.

Çevresinden sıcak ve nemli hava alarak büyüyen hortum olgunlaşır. Olgunlaşmayı takip eden ve birkaç dakika ile bir saat arasında değişen zaman aralığı, hortumun en kuvvetli olduğu ve en çok

hasar verdiği dönemdir. Alçalan soğuk hava akımının hortumun etrafını sarıp sıcak hava ile beslenmesini engellemesiyle hortum dağılmaya başlar. Bu aşama sırasında hortum birkaç dakika içinde önce ip benzeri zayıf bir girdaba dönüşür, daha sonra da tamamen yok olur.

### Gazlı İçeceklerin Şişelerini Çalkaladığımızda İçindekiler Neden Fıskırır?

Tuba Sarıgül



**G**azlı içeceklerde çözülmüş halde bulunan karbondioksitin yüzeye çıkmasıyla artan basınç, sıvının şişeden patlarcasına ani bir şekilde çıkmasına neden olur. Ancak gazın sıvıdan kaçmasına molekül ölçeğinde neden olan nedir?

Şişe ilk açıldığında hafif bir ses duyulur. Bu dışarı çıkan karbondioksitin sesidir. Şişe kapalıyken karbondioksit belli bir basınç altında tutulur ve uygulanan bu basınç gazın suda çözünerek karbonik asidin sulu çözeltisini oluşturmasını sağlar. Ancak bu durumda ortamda sadece karbonik asidin sulu çözeltisi değil bir miktarda karbondioksit vardır. Çünkü karbondioksit suda çözünerek karbonik asidi oluştururken açığa çıkan karbonik asidin bir kısmı tekrar karbondioksite dönüşür. Bu sırada gaz çoğunlukla şişenin yukarı kısımlarında toplanır.

Şişe açıldığında ise içindeki basınç aniden düşer ve karbondioksit genişlerken daha fazla hacim kaplamaya başlar. Şişe açıldığında çıkan sesin nedeni budur.

Şişe çalkalandığında kabın üst kısımlarında biriken gaz çok sayıda küçük baloncuk şeklinde içeceğin tamamına dağılır. Şişe açıldığında küçük gaz baloncukları çok hızlı bir şekilde genişler. Örneğin kapalı bir gazlı içecek şişesinin içindeki basınç atmosfer basıncının 4 katıysa, Boyle Yasası'na göre (sabit sıcaklıkta bir gazın hacminin ve basıncının ters orantılı olarak değiştiğini söyler) şişe açıldığında basınç 4 kat azalırken gaz baloncuklarının hacimleri 4 kat artar. Bu baloncuklar hızlı bir şekilde şişeden çıkmak için bir yol arar ve bunu yaparken patlamaya sebep olacak şekilde sıvıyı şiddetli bir şekilde iter.

### Evren Genişliyorsa Neden Samanyolu ve Andromeda Gökadalarının Çarpışabileceği Öngörülüyor?

Tuba Sarıgül

**1**920'li yıllarda Edwin Hubble birçok gökadanın bizden uzaklaştığını gözlemlediğinde evrenin genişlediğine dair ilk keşiflerin öncülüğünü de yapmıştı. Andromeda ise bu durumun bir istisnası. Çünkü saatte 400.000 km hızla Samanyolu Gökadası'na doğru hareket ediyor. Ancak Hubble Uzay Teleskobu kullanılarak hassas ölçümler yapıncaya kadar üzerimize doğru mu geldiğini yoksa bizi belli bir açıyla sıyrıp geçeceğini mi söylemek mümkün olmamıştı. Son araştırmalara göre iki gökada 4 milyar yıl sonra devasa bir çarpışma yaşayabilir.

Evrendeki olaylar farklı kuvvetler arasındaki mücadeleye göre şekilleniyor. Karanlık enerjinin evrendeki genişlemenin hızlanmasına neden olduğu düşünülüyor. Kütleçekim kuvveti ise gökadalara bir arada tutan kuvvet. Gökada kümeleri gibi büyük ölçekte ise gökadalara birbirinden hızlanarak uzaklaşıyor. Ancak evrenin daha yoğun bölgelerinde kütleçekimi etkisi belirgin olmaya başlıyor. Ayrıca iki gökada arasındaki mesafe yeterince küçükse gökadalara

arasındaki karşılıklı kütleçekim kuvveti nedeniyle gökadalara birbirlerine doğru hareket ediyor. Bir anlamda Andromeda Gökadası'nın Samanyolu'nun üzerine "düşüğünü" söyleyebiliriz.

Ancak görünen maddenin oluşturduğu kütleçekim kuvveti gökadalara bir arada tutmak için yeterli değil. Bilim insanları, gökadalara ilave kütle dolayısıyla kütleçekim kuvveti kazandıran karanlık madde sayesinde gökadalara ve gökada kümelerinin bir arada kaldığını düşünüyor.

Evrenin bugünkünden daha yoğun olduğu erken dönemlerinde mücadelenin hem küçük hem de büyük ölçekteki kazanımı kütleçekim kuvvetiydi ve gaz bulutlarının yoğunlaşarak yıldızları, gökadalara oluşturmasını sağladı. Eğer madde miktarı daha fazla olsaydı evren kendi içine çökebilirdi. Evren genişlemeye devam ettikçe artan hacmi nedeniyle yoğunluğu azaldı ve karanlık enerjinin etkisi daha belirgin olmaya başladı. Büyük Patlama'dan yaklaşık 6 milyar yıl sonra ise genişleme hızlanmaya başladı.

## Havuç Yemek Görme Yeteneğini Artırır Mı?

İbrahim Özay Semerci

**P**ek çoğumuz küçükken aile büyüklerimizden havuç yersek daha iyi görebileceğimizi duymuşuzdur. Havuç tüketmemizi teşvik eden bu sözler çoğumuzun gereğinden fazla havuç tüketmesine bile neden olmuş olabilir. Havuç herhangi bir görme kusurunuz yoksa maalesef daha iyi görmemizi sağlamıyor, ancak içeriğinde bulunan bazı maddeler -örneğin beta karoten- sayesinde göz sağlığımızı korumamıza yardım ediyor. Havucun daha iyi görmemizi sağlayacağı inancı 2. Dünya Savaşı'na dayanıyor. Dönemin güçlü ordusu olan Alman ordusunun uçaklarını tespit edebilen radar istasyonları ağı oluşturan ve bu şekilde pek çok Alman saldırı uçağını hem gündüz hem de gece düşüren İngiliz ordusu sahip olduğu teknolojiyi gizlemek istedi.

Bu amaçla gazetelerde İngiliz Kraliyet Hava Kuvvetleri pilotlarının gece görüş yeteneğinin havuç yemeleriyle ilişkilendirildiği uydurma haberler yayımlandı. Bu öykü havuç ticaretinin artmasını ve tüccarların daha çok kazanmasını sağlamış olabilir, ancak çok havuç tükettiği için başkalarının göremediği şeyleri görebilen biri olmadı. Vücudumuz tarafından A vitaminine çevrilen beta karoten A'nın eksikliği ciddi görme bozukluklarına sebep olabiliyor. Yani sahip olduğunuz görme bozukluğu A vitamini eksikliğinden kaynaklanmıyorsa havuç yemenizin daha iyi görmenizi sağladığını söylemek mümkün değil. Ayrıca A vitamininin kaynağı olan ve havuca rengini veren beta karoten A sadece havuçta değil pek çok meyve, sebze ve hayvansal üründe de bulunur.



## Kurşun Koruyucular Radyasyona Karşı Nasıl Etki Eder?

Tuba Sarıgül

**E**lektromanyetik radyasyon türleri maddeyi nasıl etkilediğine bağlı olarak iyonlaştırıcı radyasyon ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyon şeklinde sınıflandırılabilir. Yüksek enerjili iyonlaştırıcı radyasyon (örneğin gama ışınları ve X-ışınları) içinden geçtiği malzemenin atomlarındaki ve moleküllerindeki bağların kırılmasına sebep olarak serbest elektronları ve iyonları oluşturur.

DNA yapısını bozarak canlı dokular ve hücreler için zararlı etkilere sahip olan iyonlaştırıcı radyasyon aynı zamanda birçok yararlı amaç için (örneğin duman detektörlerinde, tıbbi tedavilerde ve görüntüleme yöntemlerinde) kullanılır. Duman

detektörlerinde kullanılan alfa parçacıklarının başka malzemelerin içine nüfuz etme kabiliyeti çok yüksek değildir ve bir kâğıt tabakası tarafından bile engellenebilir. Alfa parçacıklarından daha hafif olan beta parçacıkları (elektronlar) ise deriye nüfuz edebilir ancak ince bir metal ya da plastik tabaka tarafından engellenebilir. Gama ışınları ve X-ışınları ise daha yüksek enerjili parçacıklardır. Kanser tedavilerinde, tıbbi araçların sterilize edilmesinde, tıbbi görüntüleme yöntemlerinde kullanılırlar. Gama ışınları ve X-ışınlarının malzemelere nüfuz etme kabiliyeti yüksektir ve birkaç santimetre kalınlığında, yoğunluğu yüksek malzemeler, örneğin kurşun kullanılarak engellenebilirler.

Kurşunun yüksek enerjili radyasyona karşı kullanılmasının nedeni yoğunluğu yüksek bir malzeme olmasıdır. Yoğunluk bir maddenin



birim hacimdeki madde miktarıdır. Yoğunluğu yüksek malzemelerin atomların yarıçapları, yüksek atom kütlelerine rağmen, görece daha küçüktür ve atomlar arasındaki bağlar da daha kısadır. Yüksek atom kütleli maddelerin atomlarında daha fazla proton ve elektron vardır. Yüksek enerjili gama ışınlarını ve X-ışınlarını oluşturan fotonlar bu maddelerle etkileşimlerinde elektronlar ve protonlar tarafından soğurulur ya da yansıtılır.

## Merak Ettikleriniz



### Depremler Tsunamileri Nasıl Tetikler?

Mahir E. Ocak

Okyanuslara yakın yerlerde olan depremleri bazen tsunamiler izler. Esasen bir su dalgaları serisi olan tsunamiler yüksekliği onlarca metrelere varabilen dalgalarla büyük yıkımlara sebep olabilir. Örneğin 2004 yılında Hint Okyanusu'nda meydana gelen tsunami 14 farklı ülkeden 200.000'in üzerinde insanın ölmesine sebep oldu.

Depremlerden sonra tsunamilerin oluşmasının sebebi deniz tabanının şeklinde meydana gelen değişikliklerdir. Depremin sebep olduğu kırılmalar deniz tabanının bir kısmının yükselmesine sebep olduğu zaman sıkıştırılabilirliği çok az olan deniz suyu da yükselir. Bunun sonucunda oluşan şişkinlik kararsızdır ve içerdiği deniz suyu kütleçekim kuvvetinin etkisiyle etrafa yayılmaya başlar.

Tsunami dalgaları normal deniz dalgalarına benzemez. Deprem tarafından etkilenen bölge çok büyük olabileceği için tsunami sırasında oluşan dalgaların boyları da çok büyük -örneğin 300 kilometre olabilir. Bu da tsunami dalgalarının iki tepesinin kıyıya varma zamanları arasında saatler olabileceği anlamına gelir. Bu yüzden tsunami kıyıya yaklaşırken meydana gelen olay gelgit sırasında denizin hızla yükselmesi gibi de görülebilir.

İki tepe noktasının kıyıya varma zamanları arasında uzun süre olması, tsunami kıyıya vurmaya başladıktan sonra kıyı bölgesinin uzun bir süre tehdit altında olacağı anlamına gelir. Dolayısıyla tsunami tehlikesi olduğu zaman kıyıya vuran ilk dalgaların küçüklüğüne aldanmamak ve bölgeden hızla uzaklaşmak gerekir. Çünkü saatler sonra kıyıya vuracak olan dalgalar çok daha büyük olabilir.



### Uzayda Bitki Yetiştirilir mi?

Tuba Sarıgül

Dış uzay ya da kısaca uzay dediğimiz ortam yaklaşık 3 Kelvin (-270°C) sıcaklığı, vakum (havasız) ortamı ve zararlı radyasyon etkisiyle bitkilerin büyümesi ve gelişmesi için uygun değil. Ancak NASA, Uluslararası Uzay İstasyonu'nda (ISS) ve Ay'da bitki yetiştirip yetiştiremeyeceğini anlamak amacıyla deneyler gerçekleştiriyor. Uluslararası Uzay İstasyonu'nda bitki yetiştirmek amacıyla geliştirilen Bitki Üretim Sistemi'nde (VEGGIE) bitki için gerekli besin ve su VEGGIE tarafından sağlanırken sıcaklık kontrolü ve bitkinin büyümesi için gerekli gazlar, örneğin oksijen ve karbondioksit kabin ortamından sağlanıyor. Bitkinin köklerinin büyümesinde kütleçekiminin önemli bir etkiye sahip olduğu düşünülse de araştırmacılar bu deneyle Uluslararası Uzay İstasyonu gibi ağırlıksız ortamlarda yetişen "uzay bitkilerinin" köklerinin

Dünyadaki benzer şekilde büyüdüğünü gözlemledi. 2015'te gerçekleştirilmesi planlanan deneyde ise gönderilen tohumların Ay'da çimlenmesi ve büyümesi amaçlanıyor. Tasarlanan kapalı hazne sayesinde bitkilerin Ay'daki zararlı ortamın etkilerinden korunması sağlanırken büyüme sürecinin kamera, sensör ve başka elektronik sistemler ile takip edilmesi planlanıyor. Ayrıca bitkinin büyümesi için gerekli ışık doğal güneş ışınlarından sağlanırken bitkilerdeki genetik materyalin radyasyona karşı direncinin belirlenmesi amaçlanıyor.





## Uzayda Kullanılabilen Tükenmez Kalemlere Neden İhtiyaç Duyuldu?

Tuba Sarıgül

**T**ükenmez kalemlerde mürekkep kütleçekimi etkisiyle akararak kalemin ucundaki bilyeye ulaşır. Dönebilen bu bilye yardımıyla mürekkep kalemin ucuna kontrollü bir şekilde akar. Ancak ağırlıksız ortamda mürekkep kendi kendine akmadığı için uzayda kullanılabilen özel kalemler geliştirilmiştir.

Amerikalılar milyonlarca dolar harcayarak uzayda kullanılabilen tükenmez kalem geliştirmeye çalışırken Rusların kurşun kalem

kullanmayı akıl ettiği hikâyesini pek çok kişi duymuştur. Aslında NASA da ilk uzay görevlerinde, örneğin *Gemini*'de kurşun kalem kullanmıştı. Ancak grafit hayli yanıcı bir madde olduğu ve kolayca kırıldığı için oluşan grafit tozlarının ağırlıksız ortamda uzay araçlarındaki elektronik sistemlere zarar verme tehlikesi nedeniyle kurşun kalemlerin yerine ağırlıksız ortamda kullanıma uygun tükenmez kalemler ilk defa ABD'li bir girişimci olan Paul C. Fisher tarafından geliştirildi. Basınçlı bir mürekkep kartuşu olan bu kalem ağırlıksız ortamlarda, su altında ve geniş bir sıcaklık aralığında, örneğin yaklaşık -50 ile 200°C'de kullanılabilir.

Bu kalemler basınçlı bir gaz ve hareket edebilen bir şamandıradan oluşan bir sistem içeriyor. Şamandıra gaz ile mürekkebi birbirinden ayırıyor. Sıkıştırılmış gaz mürekkebi iterek mürekkebin kalemin ucuna ulaşmasını sağlıyor. Basınçlı gazın uyguladığı kuvvet kalemin doğrultusuna bağlı olmadığı için -ağırlıksız ortamlarda olduğu gibi- bu kalemlerle kalemi herhangi bir açıda tutarak yazmak mümkün. Ayrıca bu kalemlerde üzerine uygulanan gerilime bağlı olarak akışkanlığı değişen mürekkepler kullanılıyor. Gerektiğinde akışkan hale gelen mürekkepler sayesinde sızıntı olmaksızın kalemler daha uzun süre kullanılabilir.

## Bir Balık Ne Kadar Hızlı Yüzebilir?

Mahir E. Ocak

**B**alıkların su içinde yol almasını sağlayan, vücutlarının yanlarında yer alan kaslardır. İnsanların yürüyerek yol almak için üzerinde bulunduğu zemini itmesine benzer biçimde balıklar da içinde buldukları suyu geriye doğru iterek yol alır.

Bir balığın gövdesinin bir tarafındaki kaslar kasıldığı zaman kuyruğu da o tarafa doğru hareket eder. Bu sırada suyun geriye doğru itilmesi, balığın ileriye doğru hareket etmesini sağlar. Kasılan bu kaslar gevşerken vücudun diğer tarafındaki kaslar kasılır. Böylece balık, gövdenin farklı kısımlarındaki kasların birbirlerine zıt bir biçimde çalışmaya devam etmesi sonucu su içinde yol alır.

Balıkların suyun içinde yükselmesini ya da alçalmasını sağlayan ise vücutlarındaki hava keseleridir.

Balıkların su içinde yol alırken ulaşabilecekleri anlık hızlar türden türe değişir. Mako köpek balığı, pasifik yelken balığı, mavi kılçık balığı saatte yaklaşık 100 kilometre; orkinoz, kılçık balığı saatte yaklaşık 70 kilometre; iskarmoz, tarpon balığı saatte yaklaşık 55 kilometre hıza ulaşabilir. Fakat bu hızların tamamı anlık hızdır. Yani mavi köpek balığının saatte 100 kilometrelik hıza ulaşabilmesi, bir saat boyunca bu hızla yüzüp 100 kilometre yol alabileceği anlamına gelmez. Bir balığın bir saat yüzerek kat edebileceği azami mesafe balığın türüne göre 8 ile 15 kilometre arasında değişir.

