

görmesine yol açabilir. Starlink uydularının da bir jeomanyetik fırtınanın sebep olduğu sorunlar nedeniyle zarar gördüğü açıklandı.

SpaceX tarafından yapılan açıklamaya göre, uyduların içinde bulunduğu ortamın yoğunluğu ve dolayısıyla uyduların maruz kaldığı sürtünme kuvveti jeomanyetik fırtına nedeniyle arttı. Uydu operatörleri uyduları “uyku durumuna” alıp daha yüksek bir yörüngeye çıkararak uyduların yanmasını engellenmeye çalışsa da başarılı olamadılar. ■

Nöronlar Şarkılara Eşlik Ediyor!

Özlem Ak

Massachusetts Institute of Technology'den (MIT) sinirbilimciler, *Current Biology*'de yayımladıkları çalışmada, işitsel kortekste

bulunan bir grup nöronun ses ve müziğin belirli kombinasyonuna tepki verdiğini ancak normal konuşmaya veya enstrümantal müziğe herhangi bir tepki vermediğini tespit ettiler. Aynı araştırma ekibi 2015 yılında fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) yöntemi kullanarak müzik ve insan beyni arasındaki ilişkiyi araştırmıştı. Araştırmacılar, profesyonel bestecilerin müzik yaptıkları sıradaki beyin ağlarının aktivitesini incelerken, bestecilerin o sırada notaları duymaları bütünlüğünü sağlayan belirli bir beyin durumunun oluştuğunu keşfetmiştiler. Yeni çalışmalarında da elektrokortikografi (ECoG) adı verilen, elektrotların bir kişinin kafatasının içine yerleştirildiği bir yöntem kullandılar ve dış uyarıcılara tepki olarak ortaya çıkan elektriksel aktiviteyi tam olarak kaydetmeyi başardılar. Sonuç olarak

şarkı söylemeye tepki veren bir nöron grubu bulunduğunu ve bu grubun çok yakın bir bölgesinde de çok sayıda müziğe tepki veren başka bir nöron grubu olduğunu gördüler. Bu verileri önceki fMRI çalışmasından elde edilen verilerle birleştiren araştırmacılar, şarkı söylemeye yanıt veren bu nöronların yerlerini daha doğru bir şekilde tespit edebildiler.

Ancak ECoG kullanmak kafatasına cerrahi bir yöntemle elektrotların yerleştirilmesini gerektirdiğinden zor bir prosedür ve bu nedenle yaygın olarak kullanılamıyor. Sinirbilimciler, şarkı söylemenin hangi yönlerinin bu nöronları aktifleştirdiği hakkında daha fazla şey öğrenmeyi umuyorlar. Ayrıca, bebeklerdeki tepkilere bakarak bu beyin bölgelerinin nasıl ve ne zaman geliştiğini araştırmak da planları arasında yer alıyor. ■

Ağaçlar Tayfunlara Karşı

Özlem Ak
Birbirine yakın büyüyen ağaçların birbirlerini destekleyerek rüzgâr hasarını önleyebildiği ve böylece güçlü fırtınalardan hasar almadan kurtulabildiği düşünülüyor. Rüzgârın ağaçlara nasıl zarar verdiğine dair bilgi, araştırmalarda yıkıcı kasırgalar sırasında görülen rüzgâr hızlarının uygulanamaması nedeniyle şimdilik sınırlı.

Japonya'daki Shinshu Üniversitesinden Kana Kamimura ve meslektaşları, iki farklı Japon sedir ağacı türünün bulunduğu iki farklı alanı izledi. Bu alanlardan birinde ağaçlar arasındaki mesafenin geniş tutulmasının onları rüzgâr hasarına karşı daha savunmasız hâle getirip getirmediğini görmek istediler. *Science Advances* dergisinde yayımlanan çalışmada,



Kamimura, 2017 yılında oluşturduğu bu alandaki ağaçların yarısının 2018'deki tayfunda yıkıldığını belirtti. Kamimura ve ekibi, ağaçların tayfun öncesi, sırası ve sonrasında maruz kaldığı basınç kuvvetini ölçtü ve ortaya çıkan hasarı araştırdı. Birbirine yakın büyüyen ağaçların bulunduğu alanda ağaçlar korunurken, diğer alanda pek çok ağaç kaybedildi. Araştırmacılar, ağaçlar arasındaki mesafenin geniş olduğu alanda ağaçların bir anda değil, zamanla, kırılmadan önce defalarca ileri geri bükülen bir metal parçası gibi salındıktan sonra devrildiğini belirtti.

Araştırmacılara göre, ağaçlar arasındaki mesafenin az olması, komşu ağaçların dallarının birbirine çarpması yoluyla rüzgârdan gelen kuvveti dağıtıyor ve ağaçların korunmasına yardımcı oluyor; böylece ağaçları kökünden sökecek, gövdeye ve köklere giden kuvvet durduruluyor. Ağaçlandırma çalışmaları sırasında dikilen ağaçların birbirinden ne kadar uzak olması gerektiği, hem kereste endüstrisi hem de karbon dengelemesi açısından önemli bir konu olabilir. Araştırma ekibinde yer alan Barry Gardiner, rüzgâr hasarı riskinin yüksek olduğu bir bölgede, ormanların bu ve benzeri noktalara dikkat edilerek yönetilmesi gerektiğini söylüyor. ■

Tek Başına Dolanan Kara Delik Keşfedildi

Mahir E. Ocak

Kara deliklerin varlığı, genel görelilik kuramının tahminlerinden biridir. Bugüne kadar pek çok kara delik keşfedildi. Bilimsel çalışmalar hemen hemen bütün gök adaların merkezinde devasa kara delikler olduğunu gösteriyor. Ayrıca geçmişte kütle çekimsel dalga dedektörleri ile yapılan gözlemlerde de kara deliklerin birleşmesi sırasında ortaya çıkan dalgalar tespit edilmişti. Ancak yakın zamanlara kadar çevresinden yalıtılmış biçimde uzayda dolanan bir kara delik bulunamamıştı.

Uluslararası bir araştırma grubu, ilk kez uzayda tek başına dolanan bir kara delik keşfettiklerini açıkladı. Dünya'ya yaklaşık 5.000 ışık yılı (ışığın bir yılda katettiği mesafe) uzaklıktaki gök cismi saniyede yaklaşık 45 kilometre hızla uzay boşluğunda sürükleniyor.

Genel görelilik kuramı ışığın da kütle çekim alanlarından etkilendiğini söyler. Bu durumun

yol açtığı olgulardan biri, gök cisimlerinin görünen konumlarındaki kaymalardır. Tıpkı merceklerin ışığın yönünü değiştirip bir noktaya odaklamasına benzer biçimde, büyük kütleli cisimler de yakınlarından geçen ışığın yönünü değiştirip Dünya'ya yönlendirir. Böylece gök cisminin yeryüzünden gözlemlenen konumunda kaymalar olur.

Bir yıldızdan Dünya'ya gelen ışığın büyük kütleli gök cisimlerinin etkisiyle yön değiştirmesi, yıldızın daha parlak ve daha büyük görünmesine de yol açar. Tıpkı merceklerin ışığı odaklayarak cisimleri olduğundan daha büyük ve daha parlak göstermesine benzediği için bu olgu kütle çekimsel mercekleme olarak adlandırılır. Kütle çekimsel mercekleme bazen de bir cismin sanki aynı anda birden fazla konumdaymış gibi görünmesine neden olur (bkz. yukarıdaki çizim).

Yeni keşfedilen kara delik de kütle çekimsel mercekleme sayesinde tespit edilmiş. İlk olarak 2011'de Dünya'ya 20.000 ışık yılı uzaklıktaki bir yıldızın