

## Çölün Matematikçileri

Yiyecek toplayıp bunları yuvalarında depolayan hayvanların bir sorunu var. Bir yiyecek kaynağına ulaştıktan sonra yuvalarını bulabilmek. Bunun için farklı hayvanlar farklı duyu ve taktiklerden, görsel, kokusal uyarıcılardan yararlanıyor. Büyük Sahra'da yaşayan çöl karıncası *Cataglyphis fortis*'in sorunu daha da çetin. Çünkü uçsuz bucaksız çölde, işaret olarak kullanabilecekleri hemen hemen hiçbir şey yok. Buna karşın bu yaman izciler, yüzlerce metre uzakta yiyecek aradıktan sonra her seferinde hiç zorlanmadan yuvalarına geri dönüyorlar.

Rüdiger Wehner başkanlığında İsviçre'nin Zürih ve Almanya'nın Berlin Üniversitesi'nden bir araştırma ekibinin yürüttüğü deneyler, bu karıncaların rota belirlemede gereken karmaşık matematik hesapları, basite indirgeme yeteneğine sahip olduklarını ortaya koymuş bulunuyor. Sahra çekirgelerininin yuvalarını bulmada yararlandıkları "yol entegrasyon" (bütünleme) sistemi, hayvanın yuvaya göre nerede olduğunu düzenli olarak izleyen bir mekanizma. Bunun içinse hayvanın düz olarak aldığı yolla yaptığı dönüşleri akında tutması ve her seferinde bunların

ortalamasını alarak yuvaya göre o anki konumunu belirlemesi gerekli. Matematiksel olarak bu, yuvadan dışarı doğru gidilen nihai mesafeyi küçük ve düz parçalara ayırmak, her parçayı uygun uzaklıkta ve yönde bir vektör çizgiyle göstermek ve bu vektörlerin toplamını alarak yuvanın mesafesini ve yönünü gösteren bir "dönüş vektörü" elde etmek anlamına geliyor. Sahra ka-



rıncalarının ne kadar düz, ne kadar yarı gittiklerini nasıl belirleyip bunların ortalamasını nasıl belirleyebildikleri tam olarak bilinmiyor. Ancak bu karıncaların vektörlerin ortalamasını hızlı ve kaba bir biçimde yapabildikleri, daha önce yapılan bazı çalışmalarla ortaya konmuştu. Wehner ve ekibince yürütülen araştırmaysa, hayvanların, inişli çı-

kışlı arazide yön ve mesafe belirlemek için şaşırtıcı bir matematiksel yöntem kullandıklarını ortaya çıkardı.

Araştırmacılar, deneyde inişli çıkışlı arazide yiyecek bulmak için "eğitilmiş" karıncalar kullanmışlar. Eğitimde bu tür araziyi temsil etmek üzere testere dişi gibi sırayla yükselip alçalan bir kanal sistemi kullanılmış. Bu arızalı yol üzerinde hayvanlar bir süre gittikten sonra yiyeceklerle ödüllendirilerek, arama eylemine belli bir yol kat ettikten sonra başlamaya koşullandırılmışlar. Ancak bu eğitimden geçmiş karıncalar, düz bir parkura konduklarında arızalı parkurda koşullandıkları mesafeden çok daha kısa bir mesafe gittikten sonra yiyecek aramaya başlamışlar. Buna karşılık, düz bir parkurda eğitilen karıncalarsa, arızalı parkura konduklarında aramaya, düzde alıştıklarından daha uzak bir mesafe kat ettikten sonra başlamışlar.

Araştırmacıların vardıkları sonuç: Karıncalar, inişli çıkışlı parkur üzerinde gerçekte yürüdükleri mesafeyi değil, bu mesafenin hayali düz bir zemin üzerindeki izdüşümünü hesaplıyorlar. Bu sayede de yiyecek aradıkları arazi ne kadar arızalı olursa olsun, yuvalarının nerede ve ne kadar uzakta olduğunu her an biliyorlar.

Nature, 14 Haziran 2001

## Uygarlık Şarkıları

Bizim bildiğimiz, teknoloji genellikle doğadan esinlenirdi. Basınca değişikliğin namerde kuş sesleri çıkaran kapı zillerini hatırlayın. Oysa anlaşılıyor ki şimdilerde bunun tersi gündemde. En azından Avustralya'da... Queensland Müzesi araştırmacılarından Greg Czechura'ya göre kıtada yaşayan bazı kuş türleri, cep telefonlarının zil seslerini kendi şarkı repertuvarlarına katmışlar.

Avustralya'da çiftleşme ya da yer sahiplenme gösterileri sırasında doğadaki sesleri, daha çok da başka kuşların seslerini taklit eden altı kuş çeşidi bulunuyor. Ancak Czechura, bun-



lardan kent yakınlarında, ya da kalabalık parklarda yaşayanların şimdi "teknolojik" bir şarkı benimsediklerini söylüyor. Bu sesleri çıkaran, genellikle dişilere kur yapan erkekler. Czechura'ya göre "elinde en yeni, en karmaşık elektronik oyun bulunan bir genç gibi, cep telefonunu ya da enformasyon çağının başka ses sinyallerini taklit eden erkek kuş da 'çağdaş, ve kültürlü olduğunu ve en yeni şarkıları bildiğini' anlatmak istiyor."

Dünya'nın en taklitçi kuşları olarak bilinen Avustralya lir kuşları, beklendiği gibi bu işte en başarılı olanları. Ancak saka, saksagan, kaksapkuşu ve benekli drongolar da "yeni parçaları" benimseyenlerden.

Repertuvar da cep telefonu zilleriyle sınırlı değil. Dişilerin kalbini çalmak oto alarmlarını, saatlerdeki otomatik alarmları, ağır vasıtaların geri vites uyarı seslerini, motosiklet motorlarını, elektrikli testereleri, otomatik fotoğraf makinelerinin resim çekerken ve film sararken çıkardığı sesleri ve jeneratörlerin uğultusunu taklit etmeyi de gerektirebilir.

Czechura, edinilen bu seslerin, kuşların kendi doğal seslerinin yerini almadığını, yalnızca zenginleştirdiğini vurguluyor. Bir kuşun gelip elinizdeki cep telefonuyla ya da kamerayla sevişmeye çalışmasından da korkmayın. Araştırmacıya göre dişiler "gerçek cep telefonlarıyla, onun sesini dağarcığına katmış bir aşık arasındaki farkı pekala biliyor."

Science, 6 Temmuz 2001