

başladığı tespit edilmiş. Tekrar yaşama dönemi kurbağalar neredeyse 1 gün içinde hareketleniyor ve hayatlarına kaldıkları yerden devam ediyorlar. Kurbağaların bu şekilde donup çözülmesinin arkasındaki mekanizmayı araştıran bilim insanlarının bildirdiğine göre, odun kurbağalarının kanlarında “doğal antifriz” sistemi var. Yani havadaki buz kristalleri kurbağa ile temas edince



önce kurbağanın derisi donuyor ve vücudu sert ve gevrek bir hal alıyor, neredeyse yere düşseler kırılıp ses çıkaracak halde oluyorlar. Daha sonra kanlarında bulunan özel bir protein (*nucleating proteins*) kandaki suyun donmasını sağlıyor. Oluşan buzlar kurbağaların hücrelerindeki suyun yaklaşık % 70'ini emiyor. Bu sırada kurbağanın karaciğeri çok miktarda glikoz (bir çeşit şeker) salgılamaya başlıyor. Salgılanan glikoz, boşalan hücreleri doldurarak onlara destek oluyor. Oluşan şeker solüsyonu hücrelerden daha fazla su çekilmesine engel oluyor, çünkü suyun tamamı boşalırsa kurbağaların gerçekten de sonu olur. Aslında hücrelerin içi hiçbir zaman donmuyor, sadece hücrelerin dışında bulunan su donmuş durumda. Suyunu kaybeden hücreler ozmotik olarak büzülüyor ve içleri yoğun kıvamlı, şekerli şurup ile doluyor, bu da dokuların donma noktasını düşürüyor. Donan kurbağalar bu şekilde haftalarca kalabiliyor; kalp atışı yok, beyin aktivitesi yok, yani hiçbir yaşamsal faaliyet yok. Sonra hava ısınmaya ve buzlar erimeye başlayınca kurbağanın vücudu da içten dışa doğru çözünmeye başlıyor. Su yavaş yavaş hücrelere geri dönüyor ve kalbin yeniden atmaya başlamasıyla birlikte kan dolaşımı ve sonrasında nefes alıp verme başlıyor. Araştırmacılar bu müthiş biyolojik olayın organ nakli araştırmalarına ışık tutabileceğini düşünüyor. Günümüz koşullarında doktorların bağışlanmış bir organı bekleyen hastanın vücuduna nakil etmeleri için sadece birkaç saatleri oluyor. Çok fazla beklenirse organ zarar görüyor ve işlevini

kaybediyor. İnsanlara dondurulmuş organı nakil etmek mümkün değil, çünkü hücreler su kaybından dolayı ölüyor. İnsan kanında kurbağa kanında olan özel protein olmadığı için, insan hücrelerinde su kalmadığında suyun yerini dolduracak şeker de olmuyor. Günümüzde bazı canlı dokular, örneğin embriyo ve sperm hücreleri özel tekniklerle donmuş halde uzun süre korunabiliyor. Fakat bu işlem 50 yıl öncesine kadar bilinmiyordu. Bu yüzden bilimin gelecekte bir çok önemli soruna çözüm getireceği konusunda umutlu olup sabırla beklemekten başka çaremiz yok gibi.

## İnsanda Manyetik Alan Geni

Alp Akoğlu

Birçok hayvan yön bulmada gezegenimizin manyetik alanından yararlanır. İnsanların bu şekilde yönlerini bulabileceği düşüncesi güzel bir hayal olsa da bu güne kadar pek gerçekçi görünmüyordu. Ne var ki, Kral kelebekleri üzerine çalışan bir grup araştırmacı insanların da manyetik alanı algılayabildiğini öne sürüyor.

Kral kelebekleri, vücudun biyoritmini ayarlama rol alan ve kriptokrom adı verilen, ışığa duyarlı proteinler yardımıyla

Güneş'in konumundan yararlanarak yönlerini bulur. Ancak kelebekler yönlerini manyetik alandan yararlanarak da bulabilir. Yani yön bulma için yedek bir sistemleri daha var.

Işığa duyarlı olmaları bir yana, birkaç yıl önce bu proteinlerin manyetik alana da duyarlı olabileceği öne sürülmüştü. Kral kelebekleriyle çalışan araştırmacılar deneylerini önce genleri üzerinde daha çok şey bilinen meyve sinekleri üzerinde yaptılar. Bunun sonucunda, kriptokromla ilgili genleri etkin olan sineklerin manyetik alanı algılayabildiğini keşfettiler. Ardından, Kral kelebeklerinde de benzer iki genin bulunduğu ve kelebeklerin bunları yön bulma amacıyla kullandığı ortaya çıktı.

Kral kelebeklerinde bulunan iki genden biri insan DNA'sında da bulunuyor. Nitekim, geçmişte Polinezyalıların Güneş'i göremedikleri zamanlarda bile denizde yönlerini bulabildikleri biliniyor. Ancak henüz bunun manyetik alan algısıyla ilgili olduğunu destekleyen bir araştırma yok. Gen etkin olsa bile, yani bu proteinler manyetik alanın yönünü belirliyor olsalar bile, gözdeki konumları nedeniyle bu bilgiyi beynimize iletemiyor olabilirler.

Bu konuda araştırma yapmak da kolay değil. Proteinler işlevlerini yerine getiriyor olsa da, çevredeki elektromanyetik kirlilik yüzünden bu yeteneği kullanamıyor olabiliriz.

