

Merak Ettikleriniz

Mesut Erol [merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr

Kutup Denizlerindeki Balıklar Neden Donmaz?

Su içerisinde çözünen maddeler suyun donma noktasını düşürür. Örneğin, herhangi bir balığın vücudundaki çözünmüş maddeler, vücut sıvılarındaki suyun donma noktasını $-0,9$ °C'a kadar düşürebilir. Oysa kutup denizlerinin sıcaklığı ortalama $-1,8$ °C civarındadır ve normal bir balığın kutup denizlerinde donması beklenir. Ancak kutup bölgelerindeki deniz suyunda çözünmüş tuz miktarı, balık vücudundaki çözünmüş madde miktarının iki katı civarında olduğu için donma noktası $-1,9$ °C'a kadar düşer.

Kutup bölgelerinde yaşayan balıklar sahip oldukları özel proteinler sayesinde yaşama tutunur. Örneğin, Antarktika'yı çevreleyen Güney Okyanusu'nun sığ sularında; yüzeydeki deniz buzuyla deniz tabanında büyüyen buz kristalleri arasında yaşayan Notothenioidei alt ailesine ait bazı balık türleri, antifriz proteinleri (AFP) adı verilen özel moleküller yardımıyla donmamayı başarır. Normal şartlarda bu balıkların yuttukları buzlu deniz suyu yüzünden vücutlarına giren mikroskobik buz kristallerinin büyümesi beklenir. Keskin çıkıntılara sahip buz kristalleri tüm dokular için tehlike oluşturur. Ancak antifriz proteinleri, buz kristallerinin yüzeylerine tutunarak çevredeki su moleküllerinin kristale katılmasını engeller.

Bu sayede buz kristallerinin büyümesinin önüne geçilir. Bilim insanları, proteinler sayesinde dizginlenerek mikroskobik boyutta tutulan kristallerin etkisiz hâle getirilmesi için dalağa gönderildiğini düşünüyor.

Antifriz proteinleri kutuplarda yaşayan balıkların vücutlarında donma noktasını, okyanus suyunun donma noktasının neredeyse 1 °C altına, $-2,7$ °C'a çekerek dondurucu sulara güvenle yaşamalarını sağlıyor. Bu proteinlerden yola çıkılarak üretilen donma engelleyici (antifriz) maddelerin, aynı derişimdeki geleneksel antifrizlere kıyasla 300 kata kadar daha etkin olduğu belirtiliyor. Bazı dondurma üreticileri, buzlukta bekleyen dondurmalarda buz kristallerinin büyümesiyle oluşan nafoş görüntünün önüne geçmek için balıklardaki antifriz proteinlerinin benzerlerini kullanmaya başladı bile. Yakın gelecekte nakil için bekletilen organlarda da bu proteinlerden faydalanılacağı düşünülüyor.

Kaynaklar

nsf.gov/pubs/1996/nstc96rp/sb3.htm
Olijve, L. L. C., Meister, K., DeVries, A. L., Duman, J. G., Guo, S., Bakker, H. J., & Voets, I. K. (2016). Blocking rapid ice crystal growth through nonbasal plane adsorption of antifreeze proteins. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(14), 3740–3745.
wired.com/2010/08/arctic-fish-antifreeze