



## Fizik

### Nötrino Bilimine Tuz Dopingi



Sodyum klorür desenez herkesin bir anda aklına gelmez. Ama bilimsel adını kimsenin önemsemediği, mutfaklarımızın alçakgönüllü demirbaşı tuz, önümüzdeki yılların biliminde yaldızlı bir tahta oturursa şaşmayalım. Neden mi? Bildiğimiz sofraya tuzu, en gizemli temel parçacıklardan olan nötrinoların dilini çözmüş de ondan...

Temel doğa kuvvetlerinden şiddetli çekirdek kuvvetiyle, elektromanyetik kuvveti tanımayan, ancak madde parçacıklarının bozunmasından sorumlu zayıf çekirdek kuvvetini tanıyan nötrinolar, bu özellikleri nedeniyle maddeyle çok ender olarak etkileşiyorlar ve adeta ellerini kollarını sallarcasına, gezegenlerin, yıldızların, gökadalardan, muazzam manyetik alanların içinden neredeyse hiç etkilenmeden geçip gidiyorlar. Ancak, bilimadamları son yıllarda yeraltına kurulu büyük nötrino tuzakları sayesinde yakalayabildikleri az sayıda nötrinodan, bu parçacıkların nitelikleri hakkında bilgiler elde ettiler. Örneğin, nötrinoların yol alırken kendi

ailelerini oluşturan üç tür ya da çeşni (elektron nötrinosu, müon nötrinosu ve tau nötrinosu) arasında kılık değiştirdikleri, bilimsel deyimle, bir türden ötekine “salındıkları” belirlendi. Bu da, daha önce kütsüz sanılan nötrinoların, çok küçük bir kütleyle sahip oldukları anlaşıldı.

Bu arada Japonya’daki Süper Kamiokande (kısaca Süper K) ve Kanada’daki Sudbury nötrino gözlemevlerinde yürütülen deney ve gözlemler, geçtiğimiz yıllarda önemli bir bilmeceyi de çözüme kavuşturdu. Güneş merkezindeki nükleer tepkimelerde ortaya çıkan muazzam sayıda nötrinonun, yıldız dinamiği modellerinde öngörülen sayının ancak üçte biri oranında Dünya’ya ulaşması (yine de dünyamızın her santimetrekaresinden, her saniye 60 milyar nötrino geçiyor) on yıllardır bilim adamlarının kafalarını kurcalamaktaydı.

Ancak, iki yıl önce Süper K ve Sudbury gözlemevlerinde derlenen verileri inceleyen bilimadamları, nötrinoların çeşniler arasındaki salınımlarının, Güneş’ten gelen elektrik nötrinolarının sayılarındaki eksikliği açıklayabileceği sonucuna varmışlardı. Yine de istatistik verileri, sonuçlardan kuşku duyanları etkileyebilecek netlikte değildi. Ama şimdi, Sudbury gözlemevinin yeraltındaki dedektörünün kalbinde bulunan 1000 ton ağır suya 2 ton da

saflaştırılmış sofraya tuzu karıştıran araştırmacılar, yeni ölçümlerin yalnızca daha önceki bulguları doğrulamakla kalmayıp, bu parçacıkların Güneş’ten Dünya’ya gelirken bir türden ötekine dönüşmesini sağlayan özelliklerin daha net bir biçimde ortaya çıkmasını sağladığını açıkladılar. SNO Proje Yöneticisi Prof. Art McDonald, “artık duyarlı ölçüm aşamasındayız” diyor. Bu ölçümler, nötrinoların kütleyle sahip olduklarını ve farklı kılıklara girebildiklerini de açıklayan yeni bir temel parçacıklar kuramının oluşturulması için gerekli. Parçacık fiziğinin anayasası olarak kabul edilen “Standart Model”, tüm deneysel başarılarına karşın bazı tutarsızlıklarını giderebilmiş değildi. Bu tutarsızlıklardan biri de, nötrinoların kütsüz parçacıklar olarak kabul edilmesi. Oysa, nötrinolarla defalarca gözlenen salınım, ancak kütsüz olan parçacıklar için söz konusu. Sudbury Nötrino Gözlemevi, Ontario gölünün altındaki eski bir madende içi saf su dolu, 22 metre çaplı, 34 metre yüksekliğinde bir boşluğun ortasına yerleştirilmiş ve içi ağır suyla doldurulmuş 12 metre çaplı bir plastik küreden oluşuyor. Plastik kürenin çevresine yerleştirilmiş 9456 ışık algılayıcısı, nötrinoların su içindeki çekirdek ya da elektronlarla çarpışmaları sonucu ortaya çıkan yüklü parçacıkların, su içinde yol alırken yol açtığı ışınımı saptayıp güçlendiriyor. Dünyanın her santimetrekaresinden her saniye 60 milyar nötrinonun geçmesine karşın, SNO ve öteki nötrino dedektörlerinin saptayabildikleri çarpışma olaylarının sayısı, günde 10’u geçmiyor. Bu da, bir sonuca varabilmek için uzun süreli gözlemleri gerektiriyor.