

Raşit Gürdilek

## Nobel Ödülleri

İsveç Bilimler Akademisi'nce dağıtılan Nobel Ödülleri bu yıl 20. yüzyıl bilim ve teknolojisinde çığır açan buluşların görece "kıdemli" sahiplerine verildi. Ödül sahiplerinin tartışılmaz başarılarına karşın, Nobel ödüllerinde artık gelenek haline gelen protestolar bu yıl da ortaya çıktı. Bir araştırmacı gazete ilanlarıyla tıp ödülünde kendisinin dışlandığını öne sürerek, haksızlığın düzeltilmesi için okurlardan yardım istedi.

Olaylı **Tıp ya da Fizyoloji Ödülü**, bu yıl Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) tekniğini geliştiren iki araştırmacıya, Amerikalı Paul Lauterbur (Illinois Üniversitesi) ile İngiliz Peter Mansfield'e (Nottingham Üniversitesi) verildi. MRI öncüleri, 30 yıl önce o zamana kadar yalnızca bir çözelti içindeki kimyasalların belirlenmesinde kullanılan tekniğin, insan vücudu kadar karmaşık bir sistemin görüntülenmesinde de kullanılabilmesi düşüncesini ortaya attıklarında kendilerine inanan pek çıkmamıştı. Oysa şimdi MRI, tıpta hasarlı kıkırdak

dokudan kanser tümörlerine, akciğer ödeminden felç sonrası beyin hasarına kadar pek çok patolojide standart tanı aracı olarak kullanılıyor. Hatta tekniğin işlevsel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) diye adlandırılan yeni bir uzantısı, damarlarda kan akışımı görüntüleyerek beyin bir uyarı karşısında hangi bölgelerinin aktif hale geldiğini belirleyebiliyor. Bu da, geçmişte hayal bile edilemeyecek tanı araçlarıyla etkili tedavilere olanak sağlıyor. MRI, bazı atom çekirdeklerinin güçlü bir manyetik alana konduklarında öngörülebilir spin durumları kazanmaları olgusuna dayanıyor. Dönen çekirdeklere belli bir rezonans frekansında radyo dalgaları uygulandığında, çekirdeklerin enerjileri artıyor. Radyo dalga kaynağı kapatıldığında, bu kez atom çekirdekleri eski enerji düzeylerine



düşerken kendileri radyo dalgaları yaymaya başlıyorlar. Bir MRI makinesi bu sinyalleri alıyor ve iç organların görüntülerine çeviriyor.

1940'lar ve 50'lerde kimyacılar moleküllerin yapı ve bileşimlerini nükleer manyetik rezonans (NMR) denen bir teknik kullanarak belirliyorlardı. 1970



Paul Lauterbur

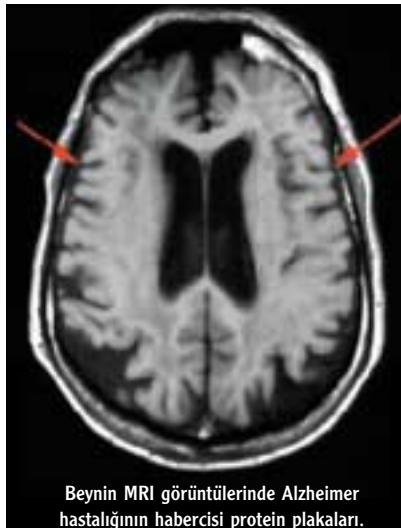
varlığını gerektirdiğinden, Lauterbur bu yolla bir yapının iki boyutlu bir görüntüsünü elde edebiliyordu. Lauterbur 1983 de ünlü bir deneyle tekniğin etkinliğini gösterdi. Hidrojen atomları güçlü NMR sinyalleri verirler. Araştırmacı normal su dolu bir şişeyi, moleküllerinde hidrojenin daha ağır bir türü olan döteryumun bulunduğu "ağır su" ile dolu daha büyük bir şişe içine



Peter Mansfield

yerleştirerek görüntüledi. Böylece iki su arasındaki farkın ilk kez görsel olarak algılanmasına olanak sağladı. Su, canlı dokunun en büyük bileşeni olduğundan, günümüz MRI teknikleri de değişik su miktarlarına sahip dokulardan gelen farklı hidrojen sinyallerinin çözülmesine dayanıyor. Tıp ödülünü paylaşan

Mansfield ise, gençliğinde kendisinin entelektüel kariyeri konusunda olumsuz düşünceler taşıyanlara büyük bir sürpriz yapmış: 15 yaşına geldiğinde okulu bırakıp matbaacılığa başlayan araştırmacı, üniversiteye girmeden önce liseyi hem çalışıp hem okuyarak dışarıdan bitirmiş. Mansfield'e Nobel ödülünü getiren, belirli bir bölgedeki atomları seçici biçimde uyararak rezonans sinyalleri elde etmek için yeni bir yol geliştirmesi. Araştırmacı ayrıca dokudan yayılan radyo sinyallerinin daha hızlı ve güvenilir biçimde görüntüye çevrilmesi için matematik modeller geliştirmiş. Bu alanın ilk gelişme yılları, çetin rekabetlere sahne olmuş. Nottingham Üniversitesi'nde aynı anda üç araştırma ekibi, manyetik görüntüleme konusunda rakip yaklaşımlar üzerinde çalışıyormuş. İki önde gelen MRI araştırmacısı artık hayatta değil. Hayatta olan bir tanesiye kızgın!.. O zamanlar New York Eyalet Üniversitesi'nde MRI teknolojisi üzerinde çalışan Raymond Damadian, aslında sağlıklı ve kanserli hücre arasındaki farkı MRI teknolojisiyle ortaya koyan ilk makaleyi yayımlayan kişi. Kendisi bugün MRI makineleri üreten Fonar adlı şirketin de sahibi. Damadian, Nobel Komitesi'nin kararını New York Times ve Washington Post gazetelerine verdiği ilanlarla protesto ederek ödülün kendisinin de hakkı olduğunu öne sürdü ve okurları "yenmiş hakkına" sahip çıkmaya çağırdı. Nobel **Kimya Ödülü**'nün yeni sahiplerinden Peter Agre da lise yıllarında hem kimya profesörü babasından, hem de kimya öğretmeninden "bu çocuk adam olmaz" damgasını yiyenlerden. Lisede "haşarı" bir öğrenci olan Agre'in karnesinde kimya notu, sürekli olarak geçersiz notun altında kalan "D". Aslında bir romatolog olarak tıp eğitimi görmüş olan Agre, bilim



Beynin MRI görüntülerinde Alzheimer hastalığının habercisi protein plakaları.

dünyasındaki ününü bir tesadüfe borçlu. Araştırmacının asıl ilgi konusu, kırmızı kan hücrelerinin üzerinde bulunan ve kan gruplarına “pozitif” ve “negatif” tanımlarını sağlayan Rh antijenleri. Ancak karşısına sürekli olarak Rh ile ilgisi olmayan bir protein çıkmış. Bu protein, kandan başka böbrek tübüllerinde de çok miktarda görülüyormuş. Agre, bunun üniversitedeyken hocası John Parker’ın sözünü ettiği bir su kanalı olabileceğini kavramış. Bu kanallar sayesinde su, hücre içine yağlı proteinlerle kaplı hücre çeperlerinden sızabileceğinden çok daha hızlı biçimde girip çıkabiliyor. Hız özelliikle, vücudun susuz kalmasını önlemek için idrardaki suyu temizleyip geri kazanan böbrekler için önemli. Biyofizikçi Robert Stroud “eğer bu kanallar suyu vücuda geri filtrelemeseydi günde yaklaşık 200 kg idrar boşaltırdınız” diyor. Bu moleküllerin varlığı konusundaki spekülasyonların 150 yıldır yapıyor olmasına karşılık, bunlar şimdiye kadar hiç görülmemiş. Kimi araştırmacı da hücrelerin gereksinim duydukları suyu kanallar aracılığıyla değil, ozmos (sızdırma) yoluyla elde ettikleri görüşünü savunuyormuş. Agre’nin ekibi bir deneyle tartışmaya son noktayı koymuş. Araştırmacılar daha sonra “aquaporin” adını alacak olan proteini kurbağa yumurtalarına aşıladıktan sonra yumurtaların sulu bir çözeltiye koymuşlar. Su içeri hücum edince hücreler gözlerinin önünde balon gibi şişerek patlamış. Ekip daha sonra insanlar için, bazıları hastalıklarla ilgili 11 ayrı aquaporin belirlemiş. Ayrıca, bakteri ve bitkilere özel çok sayıda aquaporin keşfedilmiş. Buluş fizyolojide büyük bir dönüm noktası olarak değerlendiriliyor.



Araştırmacının çalışmalarında Nobel Komitesi’nin dikkatini çeken ikinci tepe noktası da su kanallarının yapısı ve işleyiş mekanizmasının

belirlenmesi. Agre ve ekibi bu kanalların nasıl olup da normal suyu hücre içine alırken, öteki molekülleri ve özel olarak da  $H_3O^+$  formunda içeri sızmaya kalkan protonları geri çevirdiğini belirlemek için kanalların atom ölçeğinde görüntülerini elde etmişler. Görülmüş ki her su kanalı bir seferinde yalnızca uç uca dizilmiş 10 su molekülünü içine alabiliyor. Kanalın elektrik alanı, su moleküllerindeki artı yüklü hidrojen atomlarından birini hücrenin içine,

ötekiniyse kanalın ağzına bakacak şekilde diziyor. Bu atomlar, artı yüklü protonları ve iyonları geri püskürtüyorlar ve protonların bir molekülden ötekine atlayarak kanaldan geçmesine izin vermiyorlar. Kimya ödülünü paylaşan Roderick MacKinnon da başarısını seçici hücre kanalları üzerindeki çalışmalarına borçlu.

Harvard Tıp Okulunda 1990’lı yılların başlarında araştırma yaparken MacKinnon, incelediği kanalları daha iyi anlayabilmek için onları görmesi gerektiğine karar vermiş ve arkadaşlarının işin zorluğu konusundaki uyarılarına aldırmaksızın X-ışını kristalografisini öğrenmiş. 1998 yılında MacKinnon ilk kez bir iyon kanalının yüksek çözünürlükte görüntüsünü yayımlayarak bu alanda varlığını duyurmuş. MacKinnon’un ekibi daha sonra da kristal yapıdan yararlanarak, iyonların (potasyum

ionları) kanaldan geçişleriyle ilgili başarılı bir model oluşturmuş. Model, kanalların potasyum iyonlarının geçişine izin verirken daha küçük sodyum iyonlarını nasıl olup da dışarıda tutabildiklerini açıklıyor. Tıpkı bir rock yıldızının kalabalık içinden, çevresindeki korumalarla geçmesi gibi, potasyum ve

sodyum iyonları da bir çözelti içinde etraflarında su moleküllerinden bir kalabalıklarla hareket ediyorlar. Ancak iyon kanalı, misafiri içeriye sokmak için beraberindekileri dışarıda bırakmasını şart koşuyor. Seçici filtre, stratejik konumlarla yerleştirilmiş dört karbonil grubu aracılığıyla potasyum iyonlarının hayranlarından kurtulmasını kolaylaştırıyor. Potasyum, suyla olduğu gibi, bu gruplarla da kolaylıkla bağ kurabiliyor ve suları ardında bırakarak filtrenin içinden geçiyor. Sodyumsa, daha küçük olduğundan bir kerede ancak iki karbonil grubuyla bağ kurabiliyor. Bu da sodyum atomuna su moleküllerinden ayrılmak için yeterince enerji ödülü sağlamadığından, iyonlar eskortlarından ayrılmıyorlar ve sonuçta onlarla birlikte dışarıda kalıyorlar.

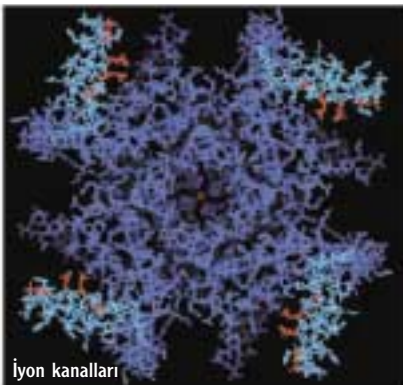
**Fizikteyse**, Science dergisinin deyimiyle “Nobel Komitesi, uç soğukluklarla çalışan üç araştırmacıya sıcak bir yakınlık gösterdi”. Bu dalda Nobel ödülü, geçmiş yıllardaki çalışmaları nedeniyle, biri halen Amerika’da çalışan iki Rus fizikçiyle, bir Amerikalı arasında paylaşıldı. Moskova’daki P.N. Lebedev Fizik Enstitüsü’nden Vitaly Ginzburg ile, halen ABD’deki Argonne Ulusal Laboratuvarı’nda çalışan Alexei Abrikosov süperiletkenler, Illinois Üniversitesi’nden Anthony Leggett ise süperakışkanlar üzerindeki çalışmalarıyla ödüle layık görüldüler. Ginzburg, meslektaşı Lev Landau ile birlikte 1950 yılında süperiletkenlerin bir manyetik alan içinde nasıl davrandıklarını açıklayan bir kuram geliştirdi. Kuram, süperiletkenlerin şiddeti giderek artan manyetik alanlara maruz kaldıklarında iki biçimde davranacaklarını gösteriyordu. Literatürde Tip I olarak tanımlanan süperiletkenler, manyetizmaya tümüyle kapalı. Alan çizgileri süperiletken malzeme içinden geçmiyor; alanın şiddeti malzemenin direnemeyeceği kadar yükselirse de süperiletkenlik tümüyle ortadan kalkıyor. Son yıllarda giderek sayıları artan “yüksek sıcaklık”



Roderick MacKinnon



Peter Agre





Vitaly Ginzburg



Alexei Abrikosov



Anthony Leggett

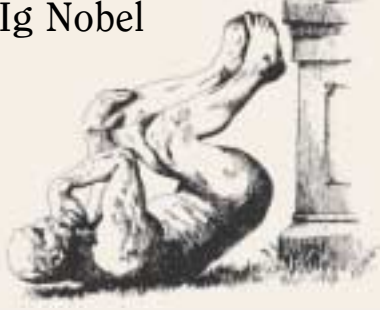
süperiletkenlerinin de dahil olduğu Tip II grubuysa bazı koşullar altında alan çizgilerinin girişine izin veriyor. Buradaki “sıcak” kavramı oldukça göreceli. Normalde süperiletken malzemeler, ancak mutlak sıfırın (-273,6 °C), hemen yanındaki derecelerde elektrik direncini yitiriyorlar. “Sıcak” süperiletkenlerse, - 150 derece dolaylarında bu özelliği kazanıyorlar. Abrikosov’un alana katkısı, Ginzburg ile Landau’nun kuramlarını daha da geliştirerek Tip II süperiletkenlerin davranış biçimlerini tanımlaması ve tip II

süperiletken malzemeye giren alan çizgilerinin bir hasır desen oluşturacağını öngörmesi. Öngörü, 1967 yılında doğrudan gözlenmiş bulunuyor. Abrikosov, ayrıca Tip II süperiletkenlerin bile artan alan şiddetlerine bir ölçüden sonra dayanamayacaklarını ve süperiletkenlik özelliklerini kaybedeceklerini göstermişti. Gerçi süperiletkenlik en kapsamlı anlatımına John Bardeen, Leon Cooper ve ve J. Robert Schrieffer tarafından geliştirilen ve kısaca BCS Kuramı diye bilinen açıklamayla kavuştu; ama fizik camiasının ortak görüşü Ginzburg ve Abrikosov’un BCS’den önce bu alanda çok önemli deneysel çalışmalar yaptıkları merkezinde. Fizik Ödülü’nün üçüncü sahibi olan Leggett’in çalışmalarıysa süperiletkenlikle

doğrudan olmasa da dolaylı bir ilgisi olan süperakışkanlık konusunda. Süperakışkanlıkta sıvı helyum gibi son derece soğuk maddeler, süperiletkenliğe yol açarlara benzer nedenlerle garip davranışlar gösteriyorlar. Örneğin sürtünmenin yok olması ve yokuş yukarı da “akabilmek”. BCS kuramı, helyum-4’ün süperakışkanlığını mükemmel biçimde açıklarken, helyum-3’ün 1972’de keşfedilen süperakışkan fazını açıklamaktan aciz kalıyordu. Leggett, çalışmalarıyla helyum-3’ün davranışlarını da BCS Kuramı kapsamına sokmayı başardı. Araştırmacıya göre bu izotopun kuram dışında gibi görülmesinin nedeni, çok daha zengin bir yapıya sahip olması. Fizik Nobel Ödülü’nün dikkat çekici bir özelliği de son 8 yıl içinde bu alanda dağıtılan ödüllerden dördünün soğuk “sıcaklıklar”ın fiziğiyle ilgili çalışmalara verilmesi.

Science, 17 Ekim 2003

## Ig Nobel



Her yıl bilimin ciddi yüzünü biraz yumuşatmak amacıyla eğlenceli törenlerle dağıtılan ve artık gerçek Nobeller kadar geleneksel hale gelen “Ig Nobel” ödülleri, bu yıl da sahiplerini buldu. “İlgisiz Bilim Defterleri” adlı dergi tarafından “üretilmeyecek ve üretilmemesi gereken bilim” kategorisine sokulan bilimsel çalışmaların birçoğu, daha önce saygın bilim dergilerinde yayımlanmış bulunuyor. Bu yıl 13’üncüsü düzenlenen törenlerde gerçek Nobel almış birçok bilimadamı da eğlenceli temsillere ve yarışmalara katılarak büyük medya kuruluşlarının ilgisini çeken renkli geceye katkıda bulunuyorlar. Bu yıl verilen ödüller arasında en prestijli olanı, kuşkusuz Disiplinlerarası Araştırma Ödülü. Ödül, tavukların güzel insan yüzlerini ayırt ettiklerini kanıtlayan çalışmaları nedeniyle Stockholm Üniversitesi’nden Stefano Ghirlanda, Liselotte Jansson ve Magnus Enquist’e verildi. Mühendislik dalında, “bir işin ters gitme olasılığı varsa, gider” biçiminde özetlenebilecek ünlü Murphy Yasası’nı 1949 yılında ortaya koyan John Paul Stapp, Edward Murphy Jr.

Ve George Nichols’e verildi. Törene, ekibin hayatta kalan tek üyesi olan Nichols, video konferans bağlantısıyla katıldı. Fizik ödülünü, mezbahacıların ya da koyun kırkıcıların işini kolaylaştırmaya yönelik olduğu düşünülen “Koyunları Farklı Yüzeyler Üzerinde Sürüklemek İçin Gerekli Kuvvetler” başlıklı etkileyici çalışmalarıyla Jack Harvey, John Culvenor, Warren Payne Steve Cowley Michael Lawrance, David Stuart ve Robyn Williams, ülkeleri Avustralya’ya taşıdılar.

- Tıp dalında, London University College araştırmacıları Eleanor Maguire, David Gadian, Ingrid Johnsrude, Catriona Good, John Ashburner, Richard Frackowiak ve Christopher Frith, Londra’daki taksi şoförlerinin beyinlerinin hemşehrilerine göre daha gelişkin olduğu hakkında inandırıcı kanıtlar sundukları için ödülün sahibi oldular.
- Psikoloji ödülü, “Politikacıların Benzersiz Basitlikteki Kişilikleri” adlı çalışmaları nedeniyle Roma Üniversitesi’nden Gian Vittorio Caprara ve Claudio Barbaranelli ile, Stanford Üniversitesi’nden Philip Zimbardo arasında paylaşıldı.
- Kimya ödülünü, yaşadığı kentte güvercinlerin pislemediği bir bronz heykelin kimyasal analizini yaptığı için Japonya’nın Kanazawa Üniversitesi’nden Yukio Hirose aldı.
- Edebiyat ödülünü bileğinin, daha doğrusu kaleminin hakkıyla kazanan araştırmacıysa New York’taki Zicklin Ekonomi Okulu’ndan John Trinkaus. Araştırmacı ilgi duyduğu konular hakkında titizlikle bilgi toplamış, istatistikler tutmuş ve bulgularını yayımladığı

80 kadar eserle insanlığın yararlanmasına sunmuş. Yayımladığı akademik makalelerin konularından bazıları: Gençlerin yüzde kaç beyzbol şapkalarını ters, yüzde kaç düz giyiyor? Yayaların yüzde kaç beyaz spor ayakkabılarını öteki renklere tercih ediyor? Yüzücülerin yüzde kaç havuzların derin olmayan tarafını tercih ediyor? Oto sürücülerinden yüzde kaç bir dur işareti önünde durur gibi yapıp da durmuyor? Çalışanların kaçta kaç “Bond çanta” taşıyor? Müşterilerden yüzde kaç süpermarketlerin ekspres kasalarında izin verilen sayının üzerinde mal için ödeme yapmak istiyor? Ve öğrencilerin yüzde kaç Brüksel lahanasının tadından nefret ediyor?

Ekonomi dalında ödül Karl Schwarzler ve Liechtenstein Ulusuna, tüm ülkeyi şirket toptantıları, düğünler, dini ayinler ve öteki toptantılar için kiralanabilir kıldıkları için verildi.

Barış ödülü, Hindistan’ın Uttar Pradesh eyaletinden Lal Bihari, üç önemli başarısından ötürü verildi. Birincisi, hukuken ölü ilan edildiği halde aktif bir biçimde yaşamını sürdürmesi; ikincisi “ölümünden sonra” bürokratik atalet ve ağgözlü ak-rabalara karşı canlı bir kampanya yürütmesi; ve üçüncüsü Ölü Kişiler Derneği’ni kurmakta sergilediği örgütlenme başarısı. Biyoloji dalında Hollanda’nın Rotterdam kentindeki Doğa Müzesi’nden C.W. Molliker, mallard ördekleri arasındaki ilk homoseksüel ölümevicilik vakasını bilimsel kayıtlara geçirdiği için Ig Nobel ödülünü memleketine götürdü.