

## Kurtarıcının Adı Toryum

Özdemir İnce, 27 Temmuz 2002, Hürriyet

**M**evki Hisarüstü'nde bir evin bahçesi. Bahçede yeni evlenmiş bir çiftle tanıştı- rılmak üzere çağırılmış yüz kadar davet- li. Bu yüz davetliden hiç tanışmadığım altısıyla bir masada oturuyoruz. Tanışmayan insanlar nelerden söz eder? Siyasetten.

“Ne olacak memleketin hali” sayfası açılınca alıyorum sazı elime: Eski devrimcilerden birinin “Elektrik eşit uygarlık” özdeyişine kendi özdeyişi- mi ekliyorum: “Ucuz elektrik eşit sınaî kalkınma” diyorum. Ama ne mümkün! Baraj yapıyorsun astarı yüzünden pahalıya çıkıyor. Bu arada çevreciler ve “harabeseverler” ayaklanıyor. Memlekette kö- mür, linyit bol diye düşünüp termik santral kuru- yorsun. Gene çevreciler ve doğaseverler karşı çıkı- yor. Elbette Yatağan örneğinde olduğu gibi haklı oldukları noktalar var. 20-25 yıldır Silifke kıyıları- na bir nükleer santral kuramıyorsun. Gene çevreci- ler, nükleer atık karşıtları ve kendi elektriklerini yüzlerce nükleer santralde üreten sanayileşmiş ül- keler karşı çıkıyorlar. Şimdilerde her derde deva görünen, dışarıya bağımlı olduğumuz doğal gaz da

pahalı ve günün birinde bitecek. Kala kala bir rüz- gâr kalıyor. İyi de ya rüzgâr esmezse ne olacak? Ben bu soruyu sorunca, masada, sağ yanımda otu- ran bir hanım “Kurtarıcının üzerinde oturuyorsu- nuz ama haberiniz yok!” diyor. Ciddi adamım, ko- miklik olsun diye üzerine oturduğum sandalyenin altına bakmıyorum. Söz konusu hanım, Boğaziçi Üniversitesi Fizik Bölümü'nden Prof. Engin Arık, aynı zamanda Türkiye Fizik Derneği İkinci Başka- nı. Kurtarıcının adını söylüyor: Toryum. Evde bir ansiklopedi açıp Toryum maddesini okuyorum: “Toryum, 1828'de Berzelius tarafından keşfedildi ve radyoaktifliği, 1898'de Marie Curie tarafından ortaya konuldu. Bu element, torit, torianit ve mo- nazit gibi cevherlerin içinde bulunan ve uranyum- dan üç kat daha fazla rastlanan metaldir. Doğal toryum, tümü radyoaktif olan izotopların bir karı- şımından oluşur... Toryum-232, bir kuluçka reak- törle, gelecekte elektronükleer sanayii için önemli bir enerji kaynağı oluşturabilecektir.” Ansiklope- dinin gelecek sözcüğüyle tanımladığı süreç beş-altı yıl önce başlamış. Zonguldak kömür havzasını bu-



Engin Arık, eşi Metin Arık'la

lan Uzun Mehmet'i toplumsal model kabul etmiş dinazorlar kuşağından olduğum için Prof. Engin Arık'ın peşini bırakmadım. Randevu alıp, hiç bilmediğim bir konuda söyleşi yapmak için Boğaziçi Üniversitesi'ndeki laboratuvarına gittim. Bir cahille konuştuğunun farkında olan Bayan Arık da profesörlük yapmadı, profesör gibi konuşmadı.

**Kurtarıcı olarak tanımladığınız Toryum'u bir meslektaşınıza anlatır gibi değil, benim ve okurlarımızın anlayacağı gibi anlatır mısınız?**

- Toryum, saflaştırıldığında alüminyum, çelik görünümünde bir element. Toprakta toryum oksit halinde bulunuyor. Dünya rezervlerinin yarısından fazlası Türkiye'de, Batı Anadolu'da bulunuyor. Eskişehir, Sivrihisar, Beypazarı ve Kızılcaören yörelerinde...

**Dünyada nerelerde var, rezervler ne kadar?**

- Avustralya'da 300 bin ton, Hindistan'da 290 bin ton, Norveç'te 170 bin ton, ABD'de 160 bin ton, Kanada'da 100 bin ton, Güney Afrika'da 35 bin ton, Brezilya'da 16 bin ton. Neredeyse bütün dünyada toplam 1071 bin ton, Türkiye'de 800 bin ton.

#### STRATEJİK MADDE

**Birkaç yıldır bir başka maden, boryum üzerine bir tartışma vardı. Boryum stratejik maddedir, özelleştirilmesin, özellikle de yabancıların eline geçmesin deniliyordu. Toryum için de aynı şeyi söylemek mümkün müdür?**

- Bildiğim kadarıyla, toryum'un 21. yüzyılın en stratejik maddesi olması büyük bir olasılık. Eğer 2005 yılına kadar yapılması planlanan yeni tip nükleer enerji santralleri gerçekleşirse, toryum bir numaralı element olacak. Çünkü yeni tip reaktörlerde yakıt olarak kullanılacak. Eğer biz toryum ile elektrik enerjisi üretebilmek olanağına kavuşursak, bu trilyonlarca varil petrole eş değerde bir enerji kaynağı olacak.

**Diyeelim ki her şey yolunda gitti, 2005 yılında, haydi diyeelim 2010 yılında toryumlu nükleer santraller çalışmaya başladı. Bu nasıl olacak? Yani kömür gibi topraktan çıkartıp, bir çuvala koyup...**

- Şu anda planlanan yeni tip reaktörlerin prototipinden söz edecek olursak: Yerin yaklaşık 30 metre altında, kurşun bir hedefin içinde bulunacak toryum. Bu hedefe dışardan, yeryüzünden hızlı protonlar gönderiyorsunuz. Bu protonlar kurşundan nötron üretiyor. Bu nötronlar da gidip toryumla birleşerek enerji üretiyor.

#### FELAKETE YOL AÇMAZ

**Peki toryumun topraktan çıkartılması ve enerji üretimi sırasında bu işlerde çalışan insanlar herhangi bir tehlikeye maruz kalıyor mu?**

- Hayır. Bizim rezervlerimiz zaten toryum-232. Yüzde yüz oranda, oksitlenmiş durumda toryum içeriyor. Kurşun hedef dediğimiz şey, içine toryum konulan bir muhafaza, bir kap. Silindirik biçimde, boru biçiminde olabilir. Üzerine hızlı protonlar gönderildiği için "hedef" olarak adlandırılıyor. Bu tip reaktörlerin eskileriyle mukayese edilmesi mümkün değil. Kesinlikle patlama tehlikesi yok. Çernobil benzeri bir felaketin tekrarlanması mümkün değil. Radyoaktif kalıntı minimum nisbetinde. Bu da nötronlarla yok edilebiliyor. Reaktörün fişini çektiğinizde her türlü işlem duruyor. Doğa kirlenmiyor, minimum atıklar da uzun ömürlü değil.

**Uranyum bu kadar belalı bir madde, tehlikeli, radyasyon yayıyor. Oysa toryum da 1828'de bulunmuş, radyoaktif olduğu da 1898'den bu yana biliniyor. Tehlikesiz olduğu halde neden toryum tercih edilmemiş?**

- Toryum nedense iyi tanınmıyordu. Cenevre'de CERN (European Center for Nuclear Research-Avrupa Parçacık Fiziği Araştırma Merkezi) laboratuvarında araştırma yapan, Nobel almış bir İtalyan fizikçi, Prof. Carlo Rubbia tarafından önerildi, 1993'te. Toryumun, uranyumun yerini alabileceği kanıtlandı. Dokuz yıl öncesine kadar toryumun bu tip bir reaktörde yakıt olarak kullanılacağı bilinmiyordu.

**Yakıt olarak kullanmak için dünyada ne gibi çalışmalar yapıyor?**

- Ön araştırma çalışmaları bitti, projenin fizibilitesi 1998'de tamamlandı. 11 Avrupa ülkesinin Bilimsel Araştırma Bakanları için araştırma panelleri oluşturuldu, bir de bilim adamlarının katıldığı teknik danışma grubu var. Ne yazık ki Türkiye yok buralarda. CERN laboratuvarı da 1954'ten bu yana var. Aralarında Yunanistan'ın da bulunduğu 12 Avrupa ülkesinin kurduğu bir laboratuvar... Burada biz maalesef yokuz. Olmak için Türkiye Bilimler Akademisi'yle birlikte yoğun çaba içindeyiz.

**Sadece Bilimler Akademisi mi? Devletin, hükümetin bu işe el koyması gerek miyor mu?**

- Hepsi bir arada olmalı. CERN'e ve öteki çalışmalara katılan devletler kendi güçleri nispetinde bütçelere katkıda bulunuyorlar. Ancak bilimsel araştırmalara yapılan yatırımlar bir süre sonra

misliyle kendini öder duruma geliyor. Ama Türkiye bu gibi konulara para ayırmadığı için büyük bir bilimadamı eksikliği var.

### BİZ DE KATILMALIYIZ

#### CERN'de neler yapıyor?

- Ön araştırmalar bitti. Avrupa'nın ilk prototip toryumlu nükleer santrali 2005'e kadar tamamlanacak. Ayrıca Japonya ve ABD'de kendi santrallerini yapmaya çalışıyor.

**Bunlar santrali bitirdikleri zaman bize satacaklar...**

- Araştırmaların içinde olursak biz kendimiz daha iyisini de üretebiliriz. Prototipin geliştirilmesinde mutlaka aralarında bulunmamız gerek. Avrupa prototipi reaktörü 2005'te bitirilecek. Bu yeni reaktör, mevcut reaktörlerin sorunlarını da çözümlenecek. Prototip reaktör 2005'te tamamlanırsa, seri üretim 2010'dan önce başlar.

**Toryumun yarısı bizdeyken reaktör çalışmalarının neresindeyiz?**

- Hızlandırıcı üzerinde çalışan bir tek araştırma grubumuz var Ankara'da. Hızlandırıcı proton ve elektron gibi temel parçacıkların ve atom çekir-

deklerinin hızını çoğaltan alet. Tıpta, sanayide, savunma sanayinde de kullanılıyor. Fakat araştırmayla ilgili hızlandırıcı yok.

**Türkiye'nin yerin altındaki toryumunu 2015 yılından itibaren kullanabilmesi için ne yapmak lazım?**

- Türkiye'de, 2010'da hızlandırıcı, deneysel yüksek enerji fiziği ve nükleer fizik konularında 1200 bilim adamının çalışıyor olması gerek. Şu anda sadece 80 kişi var. Önce bilime ve bilim adamına yatırım yapmak lazım.

**Bu desteği kim verecek?**

- Devlet, hükümet, tabii ki TÜBİTAK, Türkiye Bilimler Akademisi TÜBA. Özel teşebbüsün, sanayi kesiminin de katkıda bulunması gerekir. En önemlisi eleman yetiştirmek. Dünyadaki araştırmalara bilimadamlarımızın katılması.

### BİLİMSEL DESTEK LAZIM

**Türkiye'de akademik ünvana sahip kaç bilim adamı var bu işin içinde?**

- Hızlandırıcı alanında çalışanların sayısı onu bile bulmaz. Üniversitelerin fizik bölümlerinin bu alanda çalışmasını sağlamak, çalışma yapacak



olanları yöreklendirmek lazım. Büyük bir servetin üzerinde oturuyoruz, küçük bir bilimsel yatırımla toryumla enerji üretme alanında dünya devleri arasına girebiliriz. 290 bin ton toryum rezervi bulunan Hindistan enerji geleceğini toryumda arıyor.

**Peki bizim aklımız erer mi bu işe? Katılmaya kalkışsak bizi aralarına alırlar mı? Bir fizik bölümü mezununun dünya stardartlarında yetişmesi için kaç yıl lazım?**

- Bilim adamlarımızı elbette alırlar aralarına. Bu alanda çalışan bilim adamlarımızın zaten bağlantıları var onlarla. Bir mezunun 5 yıl daha çalışması lazım doktora alması için, 7 ile 10 yıl yeter. Ayrıca, başka ülkelerde yaşayan Türk bilim adamları var, onlar davet edilebilir.

**Toryum nükleer enerji reaktörleri çalışmaya başladı diyelim. Elimizdeki toryumun ömrü ne?**

- Ebediyen diyebiliriz. ♥

## TÜBİTAK Tartışması

İbrahim Günel, Radikal, 24 Ekim 2003

### BU YAPIYLA ARAŞTIRMA ZOR

Boğaziçi, Ankara ve Gazi üniversitelerinden üç profesörün TÜBİTAK için ortak açıklaması: Kurum bilimden uzak. Eski başkan Pak ise söylendiği gibi Avrupa Bilimler Akademisi üyesi değil. Uzaya atılan uyduyu da biz değil İngilizler yaptı, Ruslar fırlattı.

İSTANBUL - Boğaziçi Üniversitesi'nden Prof. Dr. Engin Arık, Ankara Üniversitesi'nden Prof. Dr. Ayla Çelikel ve Gazi Üniversitesi'nden Prof. Dr. Saleh Sultansoy, ortak bir açıklama yaparak, TÜBİTAK'ı ve yeniden atanmayan eski başkan Prof. Dr. Namık Kemal Pak'ı sert şekilde eleştirdi. Profesörler, eleştiri ve önerilerini şöyle sıraladı:

### KURUM KAPALI, YÖNETİM KEYFİ

“TÜBİTAK kapalı düzende çalışıyor, keyfi yönetiliyor. Yönetime yakın olmayanların destek şansı yok. Üniversitelerden yapılan araştırma başvuruları ya reddediliyor, ya da cüzi bir destek sağlanıyor. 2003'te tüm temel bilim, mühendislik, tıp, eczacılık, ziraat gibi konularda, uluslararası bilimsel toplantı desteği verilen sayı sadece 22. TÜBİTAK, bırakın bilimsel gelişmeyi, araştırmalara dahi para

ayrımıyor. Örneğin 146 trilyon lira tutarındaki 2001 bütçesinden 28 trilyonunu harcamadığı için bir sonraki yıla bıraktı.

Harcanan kısmın yarısı personel gideri. Doğrudan Ar-Ge harcamaları ise sadece yüzde 10. Halbuki yurtdışındaki kurumların, bütçelerinin en az yüzde 90'ını Ar-Ge için harcaması şarttır. Bunun tam tersini harcayan bir kurumun, son 10 yılda Türkiye'nin bilimsel ve teknolojik atılımlar yapmasını sağladığını iddia etmek mümkün değil.

### PAK, KURUMU ENGELLEDİ

Prof. Pak, iddia edildiği gibi Avrupa Bilimler Akademisi üyesi değil. Pak, kendi alanı olan yüksek enerji fiziğinin bile stratejik önemini görmezden geldi. Cenevre'deki Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi'ndeki Avrupa Parçacık Fiziği ve Hızlandırıcı Laboratuvarı'na Türkiye'nin üye olmasını engellemek için çalışan, Hamburg'daki Parçacık Fiziği ve Hızlandırıcı Laboratuvarı ile ortak çalışmayı yıkan, Türk cumhuriyetleriyle bilimsel işbirliği anlaşmalarını yok sayan birinin Türkiye'yi çağdaş uygarlığı yakalamış ülke durumuna getirmek gibi 'Vizyon-2023'e sahip olamayacağı görüşündeyiz.

