



BOR'U NE KADAR TANIYORUZ?

Dr. Cafer T. Yavuz

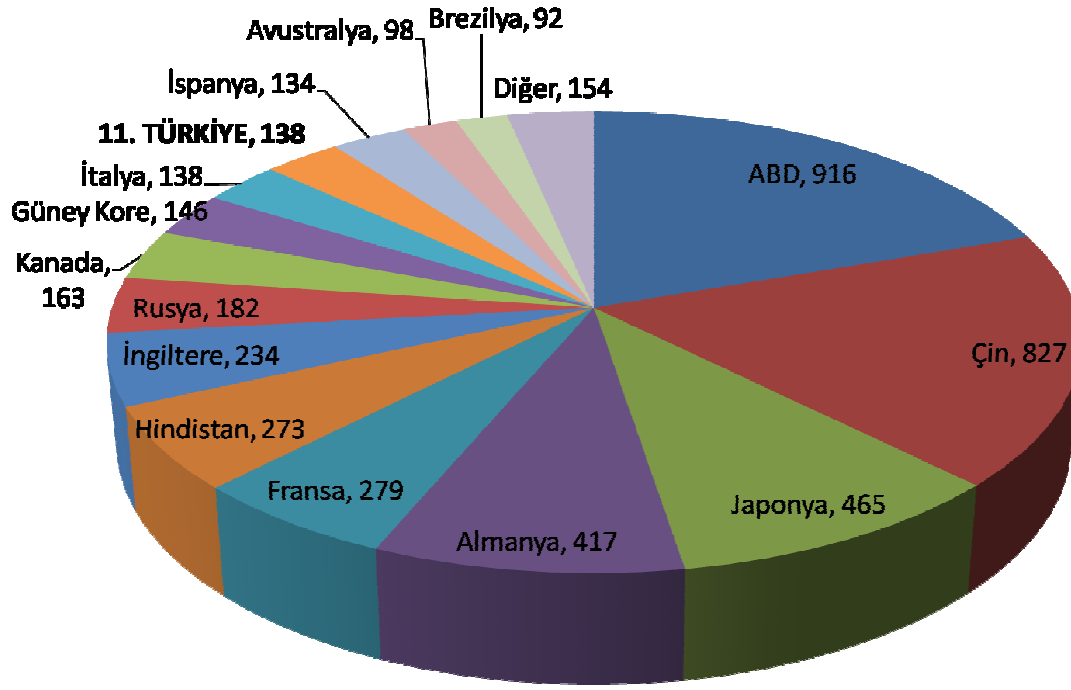
En güncel veriler (2007 yılı) itibariyle Türkiye, 883 milyon ton borik oksit (B_2O_3) rezerviyle dünyadaki mevcut bor madeninin %72'sine sahiptir¹. Şu anki üretim hızıyla diğer ülkelerin bor madeni 2012-2015 yılları itibariyle bitecek² ve Türkiye dünyanın tek bor üreticisi haline gelecektir. Peki üretimde liderliğe ulaşırken acaba ülke olarak “bor”u ne kadar tanıyoruz?

Bilim ve teknoloji göstergeleri arasında en önemlilerinden birisi yapılan akademik yayınlardır. Eğer bir kurumun, üniversitenin ya da ülkenin bilimde geldiği seviyeyi sayısal olarak belirlemek isterseniz uluslararası yaygınlığa sahip hakemli dergilerde yapılan akademik yayınlara ve bunlara yapılan atıflara bakmanız hızlı bir bilgi edinmek için yeterlidir. Bu tür bilgi ise “Web of Science” gibi arama motorlarınc “Science Citation Index” denilen veri tabanlarındaki aramalarla kolaylıkla elde edilebilmektedir. Bor üzerine dünyada ne kadar sesimizin duyulduğunu bilmek için bor ve bileşiklerini bu arama motorlarında sorgulayarak bir fikir elde edebiliriz.

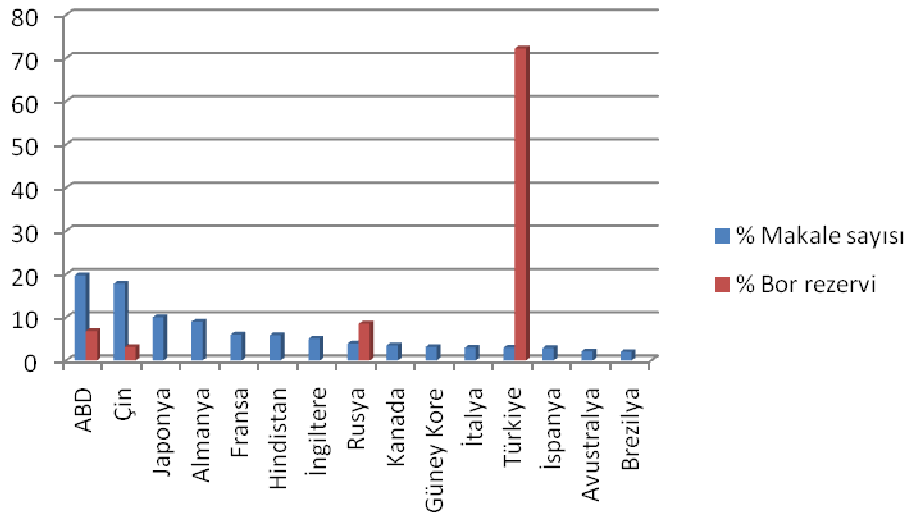
Bor üzerine ülkemiz adresli yapılan araştırmalara baktığımızda rakamlar ne yazık ki olumlu değil. 2008 yılında dünyada içinde bor (ve bileşikleri) geçen akademik makale sayısı toplam 4656. Şekil 1’de de gördüğümüz üzere bunlardan sadece 138’i Türkiye adresli bir yazar içeriyor. Ülke olarak 11. sırayı İtalya ile paylaşıyoruz. Hiç bor madeni olmayan ya da yok sayılabilecek kadar az olan Japonya, Almanya, Fransa, Hindistan, İngiltere, Kanada ve Güney Kore bile bizden öndeler (Şekil 2). Bu durum 2007’de de çok değişik değil; 4518 makalede 160’ı ülkemiz adresli ve bu sayı ile dünyada 9. sıradayız. Hatta 2007’de 2008’e nazaran daha iyi durumda olduğumuz görünüyor. Bu bulgular ülkemizin saygın bilim adamlarının dünyada yeterince seslerini duyuramamış olması yanında biraz da bor üzerine olan bilim politikamızı tekrar gözden geçirmemiz gerektiğini de söylemekte.

¹ Eti Maden İşletmeleri 2007 Yılı Faaliyet Raporu’nun verilerine göre. Kazakistan’da bulunan Satimola bor yataklarındaki rezervler hesaba katılırsa bu oran % 67’ye düşmektedir.

² USGS, Eti Maden İşletmeleri ve Boren Enstitüsü verilerine göre.



Şekil 1. 2008 yılında Bor ve bileşikleri üzerine yayınlanmış makalelerin ülkelere göre dağılımı. *Kaynak: Bilsak.org*



Şekil 2. 2008 yılında yayınlanmış bilimsel makalelerin ve kanıtlanmış bor rezervlerinin yüzdeli olarak karşılaştırılması. *Kaynak: Bilsak.org*

Bir diğerk gösterge de bilim adamlarımızın bor üzerine düzenlenen uluslararası konferanslarda ne kadar yer aldıklarıdır. Tablo 1, bor üzerine yoğunlaşmış konferanslar ve katılımcılar arasında Türk isimli araştırmacı sayılarını vermektedir³. Şu ana kadar bor madeni ve ürünleri üzerine 55 civarı konferans yapılmış olup yüzlerce katılımcı bor üzerine çalışmalarını sunmuşlardır. Ne yazık ki bu konferanslarda yeteri kadar Türk bilim adamı katılımı gözlenmemektedir.

Aslında bu verilerden yola çıkarak ülkemizde bor üzerine çalışma yok denemez. Mesela, Bor Enstitüsü (BOREN - ODTÜ) ve Bor Uygulama ve Araştırma Merkezi (BORAM – Eskişehir Osmangazi Üniversitesi) ülkemizin öne çıkmış bor enstitüleridir. Bor üzerine konferans ve çalıştaylar da düzenlenmektedir. Ulusal Bor Çalıştayının ikincisi 17-18 Nisan 2008 de yapılmış olup 4. Uluslararası Bor Sempozyumu 15-17 Ekim 2009 tarihleri arasında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi kampüsünde düzenlenecektir. Fakat ne yazık ki bu iki programın organizasyon ve danışma kurullarında sadece Türk bilim adamları mevcuttur. Normalde uluslararası sempozyumların danışma kurullarında farklı ülkelerden geniş katılım olduğu gözlenir. Buradaki eksiklik Türkiye'deki bor bilim adamlarının yurtdışındaki bor bilimcileriyle irtibatının zayıflığını gösteriyor olabilir. Bu durumun acilen çözülmesi gerekmektedir.

Bor madenlerimiz bor oksit (B_2O_3), boraks dekahidrat ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$), zirai bor (ETİ DOT-67), borik asit (H_3BO_3), boraks pentahidrat ($Na_2B_4O_7 \cdot 5H_2O$) ve sodyum perborat ($NaBO_3 \cdot xH_2O$) olarak ihrac edilmektedir⁴. 2007 yılındaki bor üretiminin %38'i hammadde halinde satılmıştır. Tabi rakam 2002'ye göre daha iyidir çünkü 2002'de %51'i o şekilde satılmıştır. 2007'de yurt içi satış toplam satışın %3.6'sı olmuştur. Bu satışın %44'ü cam sektörüne, %40'ı seramik sanayiine ve %2'si de deterjan-temizlik sektörüne gitmiştir. Bu satışlarla Eti Maden dünyada %36'lık pazar payı ile birinci durumdadır.

Burada özellikle hammadde satışlarına dikkat etmek gerekiyor. Hammadde denince çok az işlenmiş, bor minerallerinin olabilecek en ucuz hali olarak algılanması lazımdır. Diğer işlenmişlere de dikkatli baktığımızda düşük teknoloji ürünleri diyebiliriz. Mesela sodyum borahidrat ($NaBH_4$) ya da boranlar (B_2H_6) ürün yelpazesinde görülmemektedir. Bu tür yüksek teknoloji ürünlerini malesef Alman firması (BASF) bizden aldığı hammaddelerden üretmekte ve ihtiyacımız olduğunda bize geri satmaktadır.

Ülkemizin ulusal bilim politikası içerisinde bor elementi ve bileşiklerine dayanan yüksek teknoloji ürünleri üretmek ve geliştirmek en önemli adımlardan biri olarak belirlenmelidir. Bunun için biran önce bor uzmanı Türk bilim adamları yetiştirilmeli ve çok geniş katılımlı uluslararası konferanslar düzenlenerek bu sahada uzman yabancı bilim adamlarından istifade yoluna gidilmelidir. Bor üzerine akademik bir dergi çıkarılmalı ve her yönüyle Türkiye bor bilimlerinde merkez haline getirilmelidir.

³ Tablodaki konferanslar, hakkında detaylı bilgi toplanabilmiş olanlardır. Tabloyu genişletme çalışmalarımız sürmektedir.

⁴ Bor üretim ve satışları hakkındaki veriler Eti Maden İşletmeleri 2007 Yıllık Faaliyet Raporu'ndan alınmıştır.

Tablo 1. 2005 yılından itibaren Bor üzerine düzenlenmiş konferanslardaki Türk bilim adamı katılımcı sayıları. *Kaynak: Bilsak.org*

Konferansın ismi	Yapıldığı yer	Tarih	Türk organizatör	Türk danışman	Türk davetli ⁵	Türk konuşmacı	Türk isimli posterler ⁶
15th International Symposium on Boron, Borides and Related Materials	Hamburg, Almanya	21-26 Ağustos 2005	Yok	Yok	Yok	Yok	1
1st BASF Boron Conference⁷	Hong Kong, Çin	19-20 Eylül 2005	Yok	Yok	Yok	Yok	-
Boron In the Americas X	San Juan, Puerto Rico	2-7 Ağustos 2006	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
2nd BASF Boron Conference	Tokyo, Japonya	26-27 Eylül 2006	Yok	Yok	Yok	Yok	-
3rd BASF Boron Conference	Heidelberg, Almanya	13-14 Kasım 2007	Yok	Yok	Yok	Yok	-
Boron In the Americas XI	St. Louis, ABD	4-8 Haziran 2008	Yok	Yok	Yok	Yok	1
16th International Symposium on Boron, Borides and Related Materials	Shimane, Japonya	7-12 Eylül 2008	Yok	Yok	Yok	2	2
XIII IMEBORON	Girona, İspanya	21-25 Eylül 2008	Yok	Yok	Yok	2	5
4th BASF Boron Conference	New Jersey, ABD	12-13 Kasım 2008	Yok	Yok	Yok	Yok	-

⁵ "Invited Speaker" olarak adlandırılan davetli konuşmacı sayısı

⁶ Yazar listesinde Türk bilim adamı ismi bulunan poster sunumları sayısı

⁷ BASF Boron konferanslarında poster sunumu yapılmamaktadır



Dr. Cafer T. Yavuz,

Uzman ve Başkan

Bilim Stratejileri Araştırma Kurulu (BİLSAK)

yavuz@bilsak.org

www.bilsak.org