

EKONOMİK COĞRAFYA AÇISINDAN ÖNEMLİ BİR MADEN: TUZ

(Tarihi, Önemi ve Dünya Tuz Ekonomisi)

*The Important Mine For Economic Geography: Salt
(History, Importance and Salt Economy of World)*

*Sedat Avcı**

Abstract:

Salt is a remarkable mineral. Salt has a long and influential role in world history. From the dawn of civilization, salt has been a key factor in economic, religious, social and political development. In every part of the world, salt has been the subject of superstition and folklore, battles have been fought over it and it has even been used as currency. Salt is a basic ingredient in industrial processes, from the formulation of chemicals to the production of paper and the manufacture and coating of glass, steel and plastic. There are an estimated 14.000 commercial uses for salt.

Many stem from the fact that salt provides the ionized form of two essential elements: Sodium and Chlorine. Sodium and chlorine, are basic components of an array of materials, such as plastics, glass, synthetic rubber, cleansers, pesticides, paints, adhesives, metal coatings and chlor-alkali chemicals.

Used as a deicer, salt lowers the freezing temperature of water, which means it has to be much colder to form ice. Salt prevents snow from bonding to the road surface when cars and trucks pack it down.

The oceans contain the largest amount about 3 percent of the weight of seawaters sodium chloride. In some inland areas, the ratio may be even higher as much as 15 percent of the weight. They include the Dead Sea (in border of Jordan-Israel), the Tuz gölü (in Turkey), the Great Salt Lake (in United States), and other deposits in various parts of the United States, Great Britain, Germany, France, Austria and India. Natural deposits of crystalline sodium chloride known as rock salt or halite also serve as significant sources of salt. These deposits are the products of the evaporation of seas in the distant past. They may occur as beds that lie on or near the Earth's surface or as deposits deep underground. Rock-salt deposits occur in the Punjab region in Pakistan,

* Doç. Dr. Sedat Avcı, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü.
e-mail: sedtavci@istanbul.edu.tr

Iran, in the sub-Carpathian mountain region of Europe, and the United States, Canada, Germany, and China.

Salt play a critical role in the proper functioning of the human body, as well as all other forms of life. The average person exhaust about 5.5-7.3 kg salt per year. Salt is an essential part of the human diet. A connection between salt and hypertension has been noted for the more than 4000 years. The relationship between iodine deficiency, goiter and cretinism was discovered in 1813. Today, about 1.5 billion people, or nearly one-third of the Earth's population, live in areas of iodine deficiency. Iodized salt is the best means for providing iodine to iodine-deficient populations. On the other hand, we used fluoridated salt for healthy teeth or we used salt that contained diethylcarbazine (DEC), for lymphatic filariasis.

Just like people, animals need salt for the proper functioning of their nervous systems, musculature and internal fluid balance. Because of the instinctive need for salt, "salt licks" are common gathering sites for deer and other wildlife. Similarly, because many commercial livestock feed sources do not contain enough salt, commercial salt supplements are available. Many agricultural salt supplements also contain trace elements, key nutrients such as manganese or zinc that can be relatively scarce in livestock feed.

Anahtar Kelimeler: Tuz, tuzun tarihi, tuz üretimi, tuz tüketimi, beslenme tuz.

Giriş:

Dünyadaki tuz kaynaklarının başında sular gelmektedir. Su kaynaklarındaki tuzun % 97.61'i de okyanuslardadır (Tablo 1). Okyanuslardaki tuz oranı, bu su kütlelerinin bulunduğu iklim kuşağına, akıntılara ve söz konusu su kütlelerine karışan akarsulara bağlı olarak değişir¹. Genel olarak okyanusların toplam hacminin % 3'ünü tuzlar meydana getirir. Bazı iç denizlerde veya kara içi sularında bu oran % 15'e kadar çıkabilmektedir. Okyanus ve denizler dışındaki diğer önemli tuz kaynakları göller ve tuz bakımından zengin akarsular ile yer altı sularıdır. İlk dönemlerde, daha çok kaya tuzu yatakları işletilmiş, bunu deniz kıyısındaki bataklık sahalarından tuz üretimi ve ardından da deniz suyunun buharlaştırılması yoluyla tuz elde etmek izlemiştir. Günümüzde her türlü tuz kaynağının işletilebilmesini sağlayacak teknolojik imkânlar mevcuttur.

Çalışmanın Amacı ve Kullanılan Yöntem:

Tuz, uygarlık tarihi bakımından önemi olan değerli bir mineraldir. İnsan ortaya çıktıktan kısa bir süre sonra tuzu kullanmayı öğrenmiş ve önemi günden güne artmıştır. Bu değerli mineral dünyanın çeşitli yerlerinde sosyal, dini, hatta siyasi kimlik kazanmış, toplumlara etkilemiştir. Eskiden sadece gıdaların lezzetini arttırmak ve onları saklamak

¹ Su kütlelerinde tuzluluk mevcut bütün tuzların toplam miktarına göre belirlenmektedir. Ancak toplam tuzluluk içinde çalışmanın konusunu oluşturan sodyum klorür oranı % 97'ye ulaşmaktadır. Okyanus ve denizlerde ortalama bir değer olarak tuzluluk oranı ‰ 35 dolayındadır (Atlantik Okyanusu ‰ 34.9, Pasifik Okyanusu ‰ 34.62, Hint Okyanusu ‰ 34.76, Baltık denizinde ‰ 17, Akdeniz'de ‰ 38-40, Kızıldeniz'de ‰ 43-45, Ölüdeniz'de ise ‰ 270). Tuzluluk oranları su kütlelerinin yüzeyel olarak genişliğine, hacmine, derinliğine, akarsularla beslenmesine ve bulunduğu iklim kuşağına bağlı olarak değişmektedir (INANDIK, 1971: 18 vd; KURTER, 1977: 55 vd).

için kullanılan tuz, zaman içinde sanayide de yer almaya başlamış, son iki yüzyıl içinde ise sağlık dahil bir çok alanda tüketilen bir madde durumuna gelmiştir. Bu çalışmanın amacı, tuza coğrafi açıdan bakmaktır. Aşağıda insanın tuzu elde etmek için doğa ile giriştiği mücadele, birbirleriyle olan savaşları, antlaşmaları, ortak geleceği için yaptığı çalışmalar, dünya ekonomisindeki tuzun yerinin ve öneminin ortaya konulması konularına yer verilecektir.

Tablo 1: Başlıca tuz kaynağı olan su kütleleri ve tuz miktarları

| | Miktar (bin m ³) | % |
|----------------------------|------------------------------|--------|
| Okyanuslar | 1.370.000 | 97.610 |
| Buzullar, buz ve kar | 29.000 | 2.080 |
| Toprak suyu | 4067 | 0.295 |
| Kaynak suları ve akarsular | 126 | 0.009 |
| Tuzlu göller | 104 | 0.008 |
| Atmosferdeki su buharı | 14 | 0.001 |

Kaynak: www.lakes.chebucto.org

Çalışma ağırlıklı olarak literatüre dayanmaktadır. Bu nedenle farklı kütüphanelerde ve İnternet üzerinde geniş bir kaynak taraması yapılmış ve tespit edilen kaynaklar değerlendirilmiştir. Dünya Tuz Enstitüsü, Birleşik Devletler Jeoloji Kurumu, Avrupa Tuz Üreticileri Birliği vb kurumların çeşitli çalışmaları, özellikle sayısal verilerin temin edildiği başlıca kaynaklardır. Konu, daha anlaşılabilir olması açısından çeşitli şekil, fotoğraf ve tablolarla desteklenmiştir. Sistematik bir çalışma olan bu makalede örnekler dünyanın farklı mekanlarında yer alan klâsik örnekler arasından seçilmiştir. Türkiye’de tuz üretimi ve tuz ekonomisi ayrı bir makale konusu olarak planlandığından bu konudaki örneklere yer verilmemiştir.

Kimyasal açıdan tuz, asitlerin bünyesindeki Hidrojen atomunun ayrılması ve yerini bir bazın almasıyla oluşan bileşimdir. Yeryüzünü oluşturan minerallerin yapısında çeşitli metallerin tuzları yer alır. Buna karşılık tatlandırıcı olarak kullanılan mineral tuzlar sayıca daha sınırlıdır. Mineralojik açıdan bu tuzlar **Halid Grubu** olarak tanımlanır (Tablo 2). Halid grubunda 10’a yakın mineral yer almaktadır (CLARK, 1979: 51-54; YALÇINLAR, 1985: 101). Bunlardan en bilineni ise, **Halit**’tir (Foto 1).

Tablo 2: Halid Grubunda yer alan başlıca mineraller.

| Adı | Kimyasal Formülü | Adı | Kimyasal Formülü |
|----------|---------------------------------------|-------------|--|
| Halit | NaCl | Kerargirit | AgCl |
| Silvin | KCl | Atakamit | Cu ₂ OHCl |
| Karnalit | KMgCl ₃ .6H ₂ O | Mendipit | Pb ₃ O ₂ Cl ₂ |
| Florit | CaF ₂ | Kloroksifit | Pb ₃ CuCl ₂ O ₇ (OH) ₂ |
| Kriyolit | Na ₃ AlF ₆ | | |

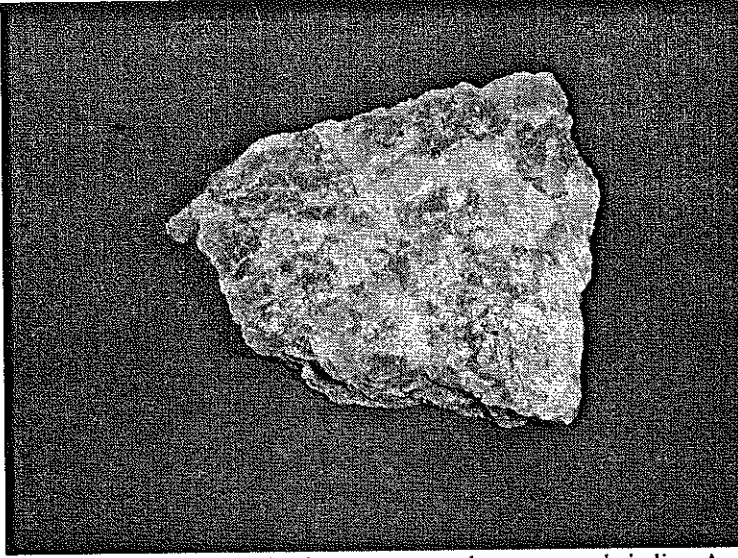


Foto 1: Halit veya diğer adıyla kayatuzu, saydam ve renksizdir. Ancak içinde bulundurduğu mineraller nedeniyle farklı renklerde de olabilmektedir.

1. Dünya Tuz Tarihinin Ana Çizgileri:

Tuz, tarih öncesinden beri bilinen ve kullanılan bir maddedir. İlk kez nasıl ve hangi koşullar altında kullanıldığına ilişkin veriler olmamasına karşılık; hayvanların belli özellikteki taşları yalamaları veya tuzlu kaynak sularını içmelerinin insanların dikkatini çektiği ya da bir tuz kaynağı içinde ölmüş hayvanların bozulmadığının fark edilmesiyle koruma amacıyla tuzun kullanılmaya başlandığı kabul edilmektedir. Yakın geçmişte Kuzey Amerika'ya giden göçmenlerin ilk yerleşmelerinin yer seçiminde izledikleri yöntem, insanın tuzun kullanımını keşfettikten sonraki davranışları ile benzerlik göstermektedir².

Tarih öncesine ait tuzlulardan bazıları, Çin'de Şansi eyaletinin güney sınırında yer alan, Yuncheng gölü kıyısında bulunmaktadır. Çinli tarihçiler MÖ. 6000'lerde yaz güneşi ile gölün sularının buharlaştığını ve insanların tuz topladıklarını belirtmektedir (KURLANSKY, 2003: 22). MÖ. 5000'lerde Polonya'da Krakow yakınlarındaki bir tuzlu su kaynağından tuz elde edildiğine dair de bulgular olmasına karşılık, ilk tuzun deniz suyundan elde edilmesi akla daha yakın gelmektedir (BRISAY, 1985: 910). MÖ. 3500'de ise İspanya'da Barselona yakınındaki Cardona'da tuz madeninde tuz üretiliyordu (KURLANSKY, 2003: 98). Yine aynı dönemde Avusturya sınırında yer

² Hayvanlar ihtiyaç duydukları tuzu, tuzlu sulardan ve tuzlu kayaları yalayarak sağlamaktadır. Kuzey Amerika'daki bulunan tuz yatakları genellikle bir kaç dönümlük kıraç, beyazımsı kahverengi ya da beyazımsı gri topraklardan oluşan düz çanak şekilli alanlardır. Bu alanlar hayvanların sürekli yalamasıyla zaman içinde derin çukurluklara dönüşmüşlerdir. Kuzey Amerika'ya ilk yerleşenler, ihtiyaçları olan tuzu karşılayabilmek için, hayvanların bu izlerini takip etmişler ve ilk yerleşmelerini tuz yataklarının yakınına inşa etmişlerdir. New York Eyaletindeki Buffalo şehri, Erie gölü yakınlarındaki bir tuz yalağının kenarına yerleşmiştir. Modern yolların yapımından önce buraya bizonların açtığı geniş bir yol ile ulaşıyordu (KURLANSKY, 2003: 179).

alan Halstatt'taki kaya tuzu madeninden de tuz çıkarıldığı anlaşılmaktadır. Ancak bu maden, çok daha sonraki bir dönemde gerçek anlamda işletilecektir. MÖ. 2700'lerde Çin'de tuzun ilaç olarak tedavi amacıyla kullanıldığına dair kayıtlar mevcuttur. Ancak bu dönemde söz konusu tuzun nasıl ve ne kadar üretildiği belli değildir. MÖ. 800'lerde Çin'de Xia Hanedanı sırasında deniz suyundan tuz üretildiğinden ve ticaretinden söz edilmektedir. Burada kullanılan teknik, eski olarak nitelendirilmekle beraber, aynı sistem yaklaşık 1000 yıl kadar sonra Romalılar tarafından Avrupa'nın güney kıyılarında uygulanabilmişti. Çin'de tuz, çoğu zaman siyasi iktidarın da simgesi ve ekonomik açıdan bir güç göstergesiydi.

Pakistan'da İndus nehrinin aşağı çığı ile Hindistan'ın batısındaki Gucarat eyaleti arasında tuz üretiminin yapıldığı tuzlu bataklıklar bulunmaktadır. İndus nehri vadisindeki Harappa ve Mohanco Dayo, MÖ. 2100'lerde Mezopotamya ve Mısır uygarlıkları gibi önemli bir uygarlık olarak karşımıza çıkmaktadır. Burada yapılan arkeolojik çalışmalar sonucunda planlı şehirseller yerleşmelere ait kalıntılar bulunmuştur. Burada yaşayan insanlar bataklıklaki suları buharlaştırarak tuz üretiyorlardı (HAJARI, 1997).

Anadolu'da tuz kullanımına ait belgeler Hititlilere aittir. Hititliler ekmeği tuz, kimyon, çörekotu, kişniş ve bal ile tatlandırıyor (BRANDAU & SCHICKERT, 2003: 82). Kaya tuzunun çıkartılmasından başka, bunun ticaretini de yaptıklarına dair bazı kanıtlar bulunmaktadır. Boğazköy'de bulunan çiviyazılı bir tablet de, tuz ticaretinin yapıldığı hakkında bilgiler yer almaktadır³. Bulunan bir başka tablette ise, MÖ. 1236-1215 yılları arasında krallık yapmış olan Hitit büyük kralı IV. Tuthaliya ile Tarhuntassa kralı Kurunta arasında imzalanan bir antlaşmadan söz edilmektedir. Bu metne göre barış karşılığında büyük tuz yatakları ve bununla ilgili tüm gelirlerin verilmesi kararı yer almaktadır (BRANDAU & SCHICKERT, 2003: 288).

Orta Doğu'da Ölüdeniz (=Lut gölü) yakınındaki Sodom dağı (=Cebel Usdum) Bronz Çağı'nda işletildiği bilinen en eski kaya tuzu yataklarından biridir. Daha sonraki dönemlerde Akdeniz dünyasının değişik yerlerinde de tuz üretimi yapılmıştır. Örnek olarak Fenikeliler MÖ. 800'lerde Tunus sahillerine ilk yerleştiklerinde Sefakis isimli liman kenti kurmuşlardı. Günümüzde de hâlâ önemli bir tuz ve tuzlanmış balık merkezi durumundaki Sefakis'te kullanılan yöntem, Çinlilerin de ilk üretim şekillerinden olan ve doğal olarak buharlaşan tuzlu suların arta kalan tuzların toplanması yöntemidir.

Roma İmparatorluğu öncesinde Avrupa'da Keltler hakimdi. Keltlerin Hallstatt, Hallein ve Halle'de tuz madenini işlettikleri bilinmektedir. Keltlerden önce de üretim yapılan Hallstatt madeninde, MÖ.1000'de sadece kuru şartlarda tuz üretimi yapıyordu. MÖ. 9. yüzyıldan itibaren salamuradan da tuz üretmeye başlamışlardır. Hallein, Hallstatt'tan kısa bir süre sonra; diğer önemli tuz merkezi olan Halle ise MÖ. 500'lerde kurulmuştur. "Erken Demir Çağı" kültürü hakkında da bilgi edinilmesini sağlayan

³ Çiviyazılı Boğazköy metinlerinde tuzun büyük bir olasılıkla "mun" sözcüğü ile ifade edildiği belirtilmektedir.. Hititliler açısından tuz, ticarete konu olacak kadar önemli maddeydi. Gaşka bölgesinde olduğu bilinen Durmitta kenti ile Duhduşna ve Kalapija kenti tuz çıkarılan yer arasında yer almaktadır. Bu kentlerden sonuncusunun Güneydoğu Anadolu Bölgesinde olma olasılığı yüksektir. Hitit metinlerinde geçen Şukziya ile Hapalla kentlerinde tuzculardan söz edilmekte, çoğu zaman koyun ile birlikte anıldığı için buralarda koyunların tuz ihtiyacını karşılamayan bir meslek grubundan insanların da olabileceği ileri sürülmektedir (ERKUT, 1990: 4-5).

veriler, Keltlerin tuz ve demir madenciliği konusunda oldukça ileri düzeyde olduklarını göstermektedir. Salamuradan tuz üretebilmenin en belirgin delili, ısıtmak için kullanılan kömürün kül ve diğer kalıntılarıdır. Kelt döneminde 126 merkezde üretim yapıldığı belirlenmiştir. Keltler döneminde tuz üretiminde kullanılan yöntemler de farklıydı. İspanya'da Katalonya'daki Cardona tuz madeninden kayatuzu üretimi yapılırken, Norfolk'daki Carston'da güneş ısısının tuzlu sulardaki suyu buharlaştırmasıyla tuz üretiliyordu. Buna karşılık Dorsetteki Kimmeridge'de yer alan Gaulter Gap'da tuz üretimi için tuzlusu tavalarda ısıtılıyordu. Bu tavaların ısıtılmasında ise yakıt olarak balina yağı kullanılıyordu. Hollanda kuzeyindeki Zeeland'da ise doğrudan deniz suyu veya tuzlu su kaynağı değil, tuza doymuş bitki ve turbalıklardan dolayı olarak tuz elde ediliyordu (ASDHEAD, 1992: 4-5).

Romalılar ile girişikleri savaşı kaybetmelerinden sonra Kelt toplulukları, Avrupa'ya dağılarak küçük parçalar halinde yaşamaya devam etmişlerdir. Romalılar ise onları işlettikleri tuz madenlerini sahiplenmişlerdir. Bu tuzların işletilmesi sırasında Romalılar da Çinliler gibi doğrudan tuz tekeli oluşturmamakla birlikte, tuz fiyatlarını denetim altında tutmuşlar ve özellikle halkın desteğini sağlayabilmek amacıyla tuz fiyatlarını subvansede etmişlerdir. Bunun yanında deniz suyundan tuz elde etmeyi öğrenmişler, kıyıda elde ettikleri tuzu yarımadanın iç kesimlerine ve Roma'ya taşımak üzere ilk Roma yollarından olan *Via Salaria*(=tuz yolu)'yı inşa etmişlerdir. Hakim oldukları dönemde Romalılar, Hallstatt ve Hallein tuz yataklarının yanında, tüm İtalya'daki tuzları, Galya ve Britanya'daki tuzları, Kartaca ve Finikelilerin tuzları ile Yunan tuzlarını, Karadeniz kıyılarındakileri ve Lut gölü ile Sodom dağındakiler dahil Ortadoğu tuzlarının hemen hemen çoğunu kontrollerine almışlardır. Bu dönemde Akdeniz çevresindeki yaklaşık 60 dolayında tuzla Romalıların denetimindeydi⁴.

Bizans döneminde Saltus adıyla bilinen ve bir piskoposluk merkezi olan Amman-Kudüs karayolu üzerindeki As-Salt kasabası, aynı zamanda önemli bir tuz üretim merkeziydi. Saraybosna'nın kuzeyinde Slovenya ve Hırvatistan sınırında yer alan Tuzla⁵, Avrupa'daki diğer önemli tuz üretim sahalarını oluşturmaktadır.

Keşfinden önceki döneme ait Amerika'nın tarihi ve coğrafyası pek bilinmemektedir. Buna karşılık nüfusunun 2/3'sinin Meksika'nın yüksek platosunda ve Peru ile Bolivya'da yaşadığı tahmin edilmektedir. Her ne kadar Amerika'da Aztekler, İnkalar ve Mayalar belli bölgelerde hakimiyet kurmuşlarsa da, birbirleriyle gelişmiş bir ilişkileri yoktu. Yapılan çalışmalar, Avrupa'da Keltlerin hakim olduğu dönemde Amerika'da da Mayaların tuza sahip olduğunu göstermektedir. Bu dönemde başlıca üretim sahaları; deniz suyunun tuzlu kumlardan süzülmesi ile elde edilen salamuradan tuz üretimini gerçekleştirdikleri Chipas, Guatemala ve Salvador'un Pasifik sahili; Meksika'daki La Concordia, Sacapulas ve Guatemala'daki Amatitlan gölü gibi

⁴ Romalıların bu dönemdeki başlıca tuz limanları Ravenna, Aquilea, Classis, Ostia, Ephesus ve Leptis Magna'dır. Ancak bu limanlar Akdeniz'deki seviye değişimlerinden ve diğer flüvyal süreçlerden etkilenmiştir. Roma'nın limanı olan Ostia, deniz seviyesindeki oynamaya bağlı olarak en az 3 kez yer değiştirmiş olmalıdır. Geçmişte bir liman olarak ekonomik güç kazanmış olan Leptis Magna ve yine Roma dönemine ait bir liman kenti olan Efes gibi artık kıyıda yer almaz. Efes limanı, Tuzgölü'nden elde edilen tuzun ticaretinde Halicarnasus (Bodrum) ve Miletus (Milet) ile birlikte önemli bir yere sahipti.

⁵ Uzun süre Osmanlı'nın hakim olduğu bu bölgede tuz üretiminden dolayı yerleşme, Türkçe olarak isimlendirilmiştir.

kaynaklardaki tuz üretim sahaları ile Kuzey Yucatan'daki tuzlalardır. Genel olarak tuz üretim sahaları ile yoğun nüfuslu sahalar birbiriyle örtüştüğünden buraları yoğun nüfuslu yerler de olmalıdır (ADSHEAD, 2002: 9).

Misyonerlik faaliyetleri ile Afrika'nın kolonizasyonu faaliyetlerinin önem kazandığı 19. yüzyıl öncesinde Afrika'da da 3 büyük kuşak halinde tuz üretimi yapıyordu. Bunlardan birincisi Atlantik'ten Kızıldeniz'e kadar uzanan kuşaktır. Bu kuşak üzerinde tuz madenleri ile tuzlalar yer alıyordu. 1352'de İbn Batuta Timbuktu kuzeyindeki İdjil'in Taghaza tuz madeninde tuz üretildiğini anlatmaktadır. İkinci önemli tuz üretim bölgesi Eritre'den Malawi'ye kadar uzanan Büyük Rift Vadisi boyundaki tuzlalardır. Ayrıca Mozambik kanalı çevresinde de tuzlalar yer almaktadır (ADSHEAD, 1992: 15-17).

İbrani, Yunan, Arap ve Perslere ait metinlerde, tuzun kutsal kabul edildiği ve üzerine yemin edilmesi gibi dinsel anlamlar kazandığı görülmektedir⁶. Tuz bazen ilaç olarak da kullanılmıştır. Kuzey Amerika'nın Avrupalılar tarafından iskânı sırasında bugünkü New York Eyaletinde yaşayan Onondaga halkı tuzu, böcek ısırılmalarına ve diken batmalarına karşılık ilaç olarak kullanma alışkanlığına sahiptiler. Söz konusu topluluk bu alışkanlığını günümüzde de muhafaza etmektedirler (KURLANSKY, 2003: 220).

Tuz çoğu zaman para yerine kullanılacak kadar değerliydi. İngilizce'de yer alan "maaş, ücret" anlamındaki "salary" kelimesi Latince "salarium"dan gelmektedir. Bu kelime başlangıçta Romalı askerlere verilen tuz tahsisatını ifade ediyordu. Tuz, özellikle Orta Çağda büyük saygı ve onur getiren bir maddeydi. Bugün de bazı toplumlar için en değerli varlıklardan birisidir. Günümüzde bazı topluluklarda tuz hâlâ, diğer değerli metaller de olduğu gibi bir ödeme aracı olarak kabul edilebilmektedir. Etiyopya'da 5 kilogramlık tuz paketleri para gibi işlem görmektedir (BLOCH, 1996; 1996). Meksika-Guetamala sınırında yaşayan Chipashlı Lacondon kabilesinin, bir tür palmyenin çiçek ve meyvelerini yakarak tuz elde ettikleri belirtilmektedir (HUMBOLDT, 1881: 365). Elde edilen tuz söz konusu kabilede para olarak kullanılmaktadır (KURLANSKY, 2003: 184).

Tuz uluslararası ticarete konu olan ilk mallardan birisidir. Bu, ilk devlet tekelinin de tuz konusunda olmasına yol açmıştır. Tuz, sürekli tüketilen bir madde olduğu için daima devlet gelirlerinde artış sağlayan unsurlardan birisi olarak görülmüştür. Eski Yunan'da, Romalılarda, Çin'de ve Mayalarda tuz vergilendirilerek ülke için gelir sağlanmaktaydı. Bu durum daha sonraki devletlerin de ortak uygulaması olmuştur.

Çin'de MÖ. 12. yüzyıla ait tuz vergisinden söz eden metinler mevcuttur. Genellikle tuzun vergilendirilmesi üretiminden değil, ticareti üzerinden gerçekleşiyordu.

⁶ Tuz hemen hemen bütün toplumlarda kutsal olarak kabul görmüştür. Yahudiler açısından tuz, Tanrının İsrailîler ile yaptığı sonsuz antlaşmanın simgesidir. Tevrat'ta "Rabbin önünde ebedi tuz ahdidir" ve "İsrail'in Allah'ı, tuz ahdiyle Davud'a ve oğullarına bütün İsrail üzerinde krallık hakkı verdi" ibareleri bulunmaktadır. Sivida eridiğinde bile yeniden kristalleşerek eski halini kazanan tuz, çürümez olarak nitelendirildiğinden eski dönemlerde gerek Müslümanlarca gerekse Musevilerce bir pazarlığı kesinleştiren unsur olarak kabul edilmiştir. Eski Mısırlılar, Yunanlılar ve Romalılar ise kurban ve adaklarına tuz katarlardı (KURLANSKY, 2003: 12). Budist rahiplere göre tuz, şeytanın ruhunu kovmaktadır. Şinto (Shinto) inancına göre tuz kullanmak bir alanı temizlemek demektir. Bu inanç günümüze sumo güreşlerinin yapıldığı ringin tuzlanması şeklinde ulaşmıştır.

Gerek kelime olarak yazılışı, gerekse yüklendiği anlam devlet kontrolünde bir üretim biçimini tanımlamaktadır. Her gelir grubundaki insanların sürekli kullanmak zorunda oldukları tuz, vergi toplamak için iyi bir aracı olmuştur. Bu verginin konulup konulmaması tartışmaları MÖ. 551-479 yılları arasında yaşamış olan Konfüçyüs'e kadar gider. Ana hatlarıyla Konfüçyüs, insanlara iyi davranmayı ibadet olarak nitelendirmektedir. Konfüçyüs'ün ardından insanlara iyi davranmayı savunanlar ile devlet için her şeyin yapılmasını savunanlar arasında yaşanan savaşlar sonunda bu tekelin uygulanmasına devam edilmiştir. Çin'de tuz ve demir üzerindeki devlet tekelinin geliri, sadece devletin bir orduyu bakabilmesinde kullanılmıyor, aynı zamanda diğer atlı göçebe kavimleri durdurmak için Çin setti gibi yapıların inşasına da kaynak sağlıyordu. Bazı dönemlerde kaldırılan ancak ilk mali kaynak sıkışıklığı yaşandığında yeniden konulan tuz tekele, MS. 880'de Sichuan eyaletindeki Şi'an şehrini ele geçirilmesiyle sonuçlanan ayaklanmalara da neden olmuştur (KURLANSKY, 2003: 31-37).

Yeniçağ'ın kapanmasına, Yakınçağ olarak bilinen yeni bir dönemin başlamasına yol açan Fransız ihtilâlinin en önemli nedeni eşitsizliktir. Eşitsizliği yaratan, şahıs veya zümrelere göre, farklı vergi tarifelerinin uygulanıyor olmasıdır. Fransa'daki tuz vergisi "gabelle" adı verilen bir sistemde alınıyordu⁷. Ancak farklı vergilendirme ve imtiyazlar, eşitsizliğin daha da artmasına neden olmuştur. Ancak hükümetlerin bu hoşnutsuzluğu giderecek tedbirleri almamaları/alamamaları nedeniyle, sonuçta 1789'da Fransız İhtilâli gerçekleşmiştir. İhtilâl sonrasında kurulan hükümetler tuz vergisini yeniden koymaya uzun süre cesaret edememişlerdir. 1804'de Napolyon Bonaparte'ın Fransa İmparatoru olmasından sonra tekrar gabelle getirilmişse de herhangi bir istisna yapılmayarak halkın bu konudaki hassasiyetine uygun davranılmıştır (CARGILLSALT, 2003).

Tüm sömürgeci ülkelerde olduğu gibi İngiltere'nin sömürgecilik faaliyetleri de daha çok zengin doğal kaynaklara sahip yerler üzerinedir. Bu açıdan İngilizlerin dikkatini Ortadoğu petroleri gibi, Hindistan'ın baharatı ve tuzu çekmiştir. 17. yüzyılda Hindistan'a yerleşen İngiliz sömürgeciler, kraliçenin fermanı ile kurulan bir şirket vasıtasıyla Hindistan'daki tuz ticaretini ele geçirmişler ve bunu İngiliz sanayiinin hizmetine sunmuşlardı. 20. yüzyılın ilk çeyreğinde dayanılmaz bir hal almaya başlayan İngilizlerin Hindistan'da tuz üretimi ve ticareti üzerindeki baskısı, 1930'da Mahatma Gandhi'nin tuz yürüyüşü⁸ ile başlayan, 1947 yılında Hindistan'ın bağımsızlığını kazanmasına kadar giden bir dizi siyasi olaya yol açmıştır (KURLANSKY, 2003: 301-

⁷ Gabelle ister fakir, ister zengin herkesin aynı miktarda tuz tükettiğini, bunun için aynı miktarda vergi ödenmesinin gerekli olduğunu savunan bir vergiydi. Şahıs başına alınıyordu. Ancak uygulamada bazı kişi ve zümrelere imtiyaz sağlanması yanında, krala daha fazla gelir için zaman içinde bunun artırılması büyük sorunlar yaratmıştır (KURLANSKY, 2003: 205-206).

⁸ İngilizlerin Hindistan'da uygulamaya koydukları 1882 tarihli Tuz Kanunu'nun Ceza Bölümlerinde; tuzun izinsiz alınıp satılması, nakledilmesi halinde hapis cezalarına hükmediliyordu. Buna göre bir tuzladan izinsiz bir avuç tuz almak dahi suç oluşturuyordu. Gandhi, İngilizlerin Hindistan'da süregelen baskısını kaldırabilmek için çeşitli girişimlerde bulunmasına karşı bir sonuç alamadı. 12 Mart 1930 tarihinde Ahmetabat'taki Sabarmati Ashram (Sabarmati İbadethanesi)'dan 78 gönüllü ile birlikte sabah saat 06.30'da hareket ederek Hindistan'ın batı kıyılarından doğuya doğru bir yürüyüş başlattı. 6 Nisan 1930'da Dandi kıyılarına ulaştı. Burada düzenlenen bir tören ile yerden bir tuz topağı alarak, uygulanmakta olan Tuz Kanunu'na uymadığını gösterdi (Foto 2). Bu başkaldırı, yıllar süren özgürlük görüşmelerinin başlamasına yol açtı. Uzun mücadelelerden sonra Hindistan 1947 yılında bağımsızlığına kavuştu.

313). Vergiler, imtiyazlar ve diğer teşvikler Yeni Dünya'da da tuz ticaretinin hızla gelişmesini sağlamıştır.

Tuz çeşitli savaflara ve uluslararası siyasi olaylara da neden olmuştur. Çin'in Şansi eyaletindeki Yuncheng gölünün çevresindeki tuzlara sahip olabilmek için savafların çıktığı belirtilmiştir (KURLANSKY: 2003: 22). 14. yüzyılda Venedikliler ile Cenovalılar arasında Akdeniz'deki bazı tuzların paylaşımı konusunda sorunlar çıkmış, bu sorunlar nedeniyle 1378-1380 yılları arasında Chioggia savaşı olarak bilinen, tuz ticaretindeki paylaşım savafları meydana gelmiştir (KURLANSKY, 2003: 100). Amerikanın yeniden iskânı sırasında önce İspanyol ve Portekizlilerin Güney Amerika'da, İngiliz ve Fransızların ise Kuzey Amerika'da yaptıkları mücadelelerde tuz üretimi büyük önem taşımıştır. Amerikan iç savaşında tuzu bol olan Kuzey'in, tuz üretimi zayıf olan ve gerek savaş öncesinde tuz stoklarını yenilememesi, gerekse kendi tuz stoklarının da düşmanın eline geçmesi nedeniyle zayıflayan Güney'i yenmesi bu savaşın, savaş meydanlarından önce ekonomik hayatta yapıldığını da gösteriyordu. Sonuç olarak Amerikan iç savaşı, güneydeki tuz üretim sahalarının kapanması, tuz üretilmemesi ve ihtiyaç duyulan tuza uzun süre erişilememesi gibi bir dizi sonuca yol açmıştır.



Kaynak: www.algonet.se/~jviklund/gandhi/ENG.MKG.salt.html

Foto 2: Hindistan'da İngilizler tarafından 1882'de uygulamaya konulan Tuz Kanunu çok ağır hükümler içeriyordu. Hintlilerin duygularına tercüman olan Mahatma Gandhi, sonuçta Hindistan'ın bağımsızlığına da yol açan bir dizi faaliyette bulunmuştur. Gandhi'nin 06.04.1930 tarihinde Hindistan'ın doğusunda Dandi'de yerden aldığı bu bir tutam tuz, İngiliz hükümlerine başkaldırının bir simgesi olmuştur.

Aslında bir tuz uygarlığı olarak da nitelenebilecek olan Mayaların gelişme döneminde tuzlar büyük önem kazanmışlardır. MÖ. 1000'lerde Orta Amerika'da büyük bir uygarlık kurmuş olan Mayalar, tuz ticaretini kontrol ederek yükselmişler, tuz ticareti sayesinde zenginleşmişlerdir. Ancak Avrupalılar kıtaya ayak bastıklarında tuz üretiminde ve ticaretinde büyük bir gerileme vardı. Bu, Maya uygarlığının çöküşüne

zemin hazırlamıştır (ADSHEAD, 1992: 9-15; COE, 2002: 30, 194; KURLANSKY, 2003: 100 vd).

2. Başlıca Tuz Üretim Şekilleri:

Dünyada tuz, kaya tuzu veya suda eriyik halinde bulunmaktadır. Bu iki şekildeki tuzun ekonomik olarak tüketilebilir hale getirilmesinde 3 temel yöntemden biri kullanılmaktadır. Bunlar;

a-Geleneksel bir üretim biçimi olan kaya tuzu madenlerinin işletilmesi,

b-Deniz suyu veya tuzlu göl sularının buharlaştırılması,

c-Yerin altındaki tuzlu suların veya tuzlu çökellerin eritilmesiyle oluşturulan tuz yoğunluğu yüksek suların yeryüzüne çıkarılarak buharlaştırılmasıdır.

Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre, değişik oranlarda teknoloji eklenmiş olmakla beraber günümüzde de tuz üretiminde kullanılan yöntemler, eski dönemlerde kullanılan yöntemlere büyük ölçüde benzemektedir. Sıcak iklim bölgelerinde tuzlu kaynaklar veya tuzlu göllerin sıg kesimlerinde oluşturulan tuzlalarda güneşten gelen enerji ile tuz elde ediliyordu. Örnek olarak eskiden Babil'de tuz, çukur alanlardaki sular, Kapadokya'da ise tuzlu kaynak suları bu amaçla kullanılıyordu. Ancak bu yöntem ılıman veya soğuk iklim bölgelerinde, tuzlu su yeterince buharlaşmadan yağmur vb nedenlerle yeniden su eklendiği için kullanılmıyor, bunun yerine alternatif üretim şekillerine başvuruluyordu.

Çin'de basınçlı su kullanılarak tuz üretilmesine yönelik tekniklerin geliştirilmesinden yaklaşık 1000 yıl sonra batıda bu teknik kullanılmaya başlamıştır. Aynı şekilde Çin'de tuzlu su kaynakları yakınındaki doğalgaz, suyun buharlaştırılması için ısıtmada kullanılmasından yüzyıllar sonra batıda bu teknoloji uygulama alanı bulmuştur. Bunun örneklerini çoğaltmak mümkündür. Aşağıda tuz üretiminde kullanılan yöntemler hakkında kısaca bilgi verilecektir.

2.1. Kaya tuzundan tuz üretimi:

Tarih öncesi devirlerden beri en yaygın olarak kullanılan tuz üretim sistemi kaya tuzu yataklarının işletilmesidir. Kaya şeklinde bulunan tuz yatakları, yüzeyde veya yüzeye yakın olduklarında, diğer madenlerde olduğu gibi, açık maden işletmeciliği uygulanarak üretim yapılmaktadır. Kaya tuzu yatağı yerin yeterince altında ise üretim, galeri madenciliği şeklinde sürdürülmektedir. Bilinen en eski kaya tuzu yatakları arasında İspanya'da Katolonya bölgesindeki Cardona, Polonya'nın Wieliczka ve Bochnia bölgesi, Dürnberg ve Hallein tuz madenlerinin yer aldığı Reichenhall yakınındaki tuz dağı sayılabilir. Buradaki madenlerde MÖ. 3500'de dahi tuz üretimi yapılıyordu (ADSHEAD, 1992: 5; KURLANSKY, 2003: 98, 157-159).

Günümüzde kaya tuzu kaynaklarından çok azı, herhangi bir saflaştırmaya gerek duyulmadan kullanılabilir. Tuz genellikle bünyesinde başka mineralleri de bulundurur. İşletilen maden saf bir tuz madeni yatağı ise elenerek, başka maddeler ile karışık halde ise önce eritip yeniden kristalleştirildikten sonra kullanıma uygun hale getirilir.

Kaya tuzu genellikle dom adı verilen kubbemsi yapılar meydana getirmiştir. Tuz üretmek için işletilen tuz domları 1 km veya daha çok yarıçapa sahiptirler. Tuz

domlarına daha çok ABD'de Teksas ve Louisiana'da, Karpatların eteklerinde, kuzey Almanya ovasında, İran, Kafkaslar, Mısır, Fas ve Cezayir'de rastlanır (ERİNÇ, 1982: 628).

Tuz madenciliğinde galerilerin kazılması büyük önem taşımaktadır. Galeriler genellikle 210 cm gibi bir yükseklikte kazılmaktadır. Önceleri bir insanın rahatlıkla geçebileceği yüksekliğe sahip olan bu galeriler, zaman içinde tavanda oluşan basınç nedeniyle bozulmaya başlamaktadır. Buna en güzel örnek Dürnberg tuz madenidir. 400 yıl önce açılmış olan galeriler günümüzde 45 cm yüksekliğe, 17. yüzyılda açılmış bir başka galeri ise 90 cm yüksekliğe inmiştir (KURLANSKY, 2003: 155-158). Birden fazla katlı olarak işletilebilen kaya tuzu yataklarında, tuzdan kalın duvarlar bırakarak, bir üstte yeni bir galerinin açılması mümkün olmaktadır. Günümüzde galeri madenciliği şeklinde tuz üretimi yapılan bir çok maden mevcuttur.

2.2. Tuzlu sudan tuz elde etme yöntemleri:

Eski dönemlerden beri kullanılan başlıca tuz üretim metotlarından biri tuzlu suların işlenmesidir. Bu sular arasında deniz, göl veya bazı kaynak suları sayılabilir. Tuz üretmek için buharlaşma ile suyun ortamdan uzaklaştırılması ve salamura adı verilen eriyik haldeki tuzun kristalleştirilmesi gerekir.

2.2.1. Yüzeysel sulardan tuz üretimi:

Kristalleştirme işlemlerinde kullanılan yöntemler; bulunulan iklim kuşağına, ülkelerin teknolojik gelişme durumuna göre çeşitlilik gösterir. Kristalleştirmede genellikle tuzlu su, önce kanallar vasıtasıyla sığ havuzlara alınır (Şekil 1). İçindeki kil, sodyum hidroksit, kalsiyum ve magnezyum bileşenleri gibi yabancı maddelerin çökmesi için bekletilir.



Şekil 1: Yüzeysel sularından tuz üretimine bir örnek olarak deniz kenarındaki tuzlular verilebilir. Deniz suyunun kanallar vasıtasıyla havuzlara alınması ve yabancı maddelerin çökeltilerek daha sığ havuzlarda suyun buharlaşması, tuz üretiminde kullanılan en eski yöntemlerdendir (www.salt.org.il/prod.html).

Kristalleşmeye başlayan bu tuzlu su, temizlenmek amacıyla yeniden kaynak suları ile işleme tabi tutulur. Ardından suyun buharlaşması beklenilir. Bu sistemde üretilen tuza *solar tuz* adı verilmektedir. Güneş ışınları ile gerçekleşen buharlaşma işlemi ılıman kuşakta yer alan Meksika körfezi kuzey kıyılarında ve Hindistan'ın Pencap Eyaletinde olduğu gibi, dünyanın bir çok yerinde kullanılmaktadır. Güneş ışınlarının yetersiz olduğu yerlerde ise, buharlaşmayı sağlamak için ayrıca ısıtmaya da gerek vardır. Isıtma ile sürekli üretim yapmak mümkündür (Şekil 2). Ancak bu daha çok sanayileşmiş ülkelerde, sanayi hammaddesi olarak kullanılan tuzun üretiminde uygulanan bir yöntemdir.



Şekil 2: Tuz üretiminde bir diğer teknik salamuranın kaynatılarak içindeki suyun buharlaştırılması ve tuzun kristallenmesinin sağlanmasıdır. Bu yöntemle sürekli üretim yapmak mümkündür (www.eu-salt.com/teacher/frame.html).

Yüzeysel sularından tuz üretmede denizler ve göller büyük önem taşır. Deniz kıyısında yer alan sığ havuzlar, yıl içinde deniz basmalarına maruz kalan geniş düz ovalar tuzun kristalleştirilebileceği yerler olarak karşımıza çıkmaktadır (Foto 3). Deniz tuzundan üretim güneş radyasyonuna ve rüzgârın buharlaşmayı arttırmasına bağlı olarak doğal şartlarda meydana gelir⁹. Tuz üretilebilecek deniz suyunun litresinde 25 gram sodyum klorür bulunmalıdır. Tuzlu su yeterince doygun hale geldiğinde kristalleşmeye başlar. Bu şekilde elde edilen tuzlarda yaklaşık % 4 oranında su kalmıştır. Bu tuz önce kurutulur, ardından öğütülerek sanayide kullanılır hale getirilir.

⁹ Dünyadaki en fazla tuz okyanuslardadır. Bu yaklaşık 40×10^{15} ton civarındadır. Kurak sahalardaki yılın bir bölümünde kuruyan tuzlu göller, deniz ve okyanus kıyılarındaki sığ sahalardan da tuz elde edilebileceği fikrini vermişlerdir (KURTER, 1977: 55).

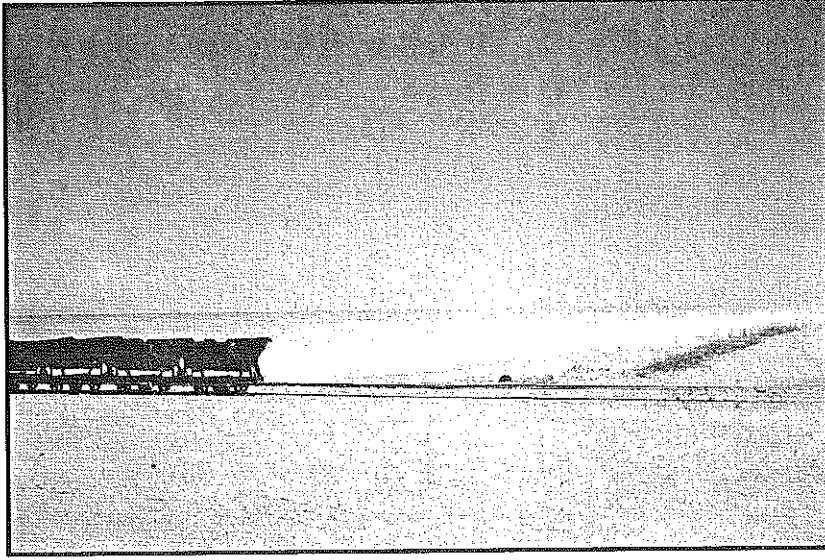


Foto 3: Göl ve deniz kıyısındaki sığ suların havuzlara dönüştürülmesi ve tuzlu suların daha hızlı buharlaşmasını sağlamak mümkündür. Meydana gelen tuz kristalleri çeşitli aletlerle taranarak toplanmaktadır. Tuz gölü kenarında yer alan Yavşan tuzlasında da göl suları doğal olarak buharlaşmaya bırakılmakta, ardından tuz üretilmektedir.

Deniz kıyısında ve akarsu ağzında yer alan bataklıklar ile turbahıklar tuz üretimi yapılabilen yerler arasındadır. Hindistan ile Pakistan sınırındaki bataklıklar, kuzey Hollanda'nın deniz kıyısında bulunan tuzlu bataklıklar¹⁰ tuz üretiminin yapıldığı alanlar arasında sayılabilir.

Tuz üretiminde kullanılan bir diğer yüzey suyu kaynağı göllerdir. Göllerdeki tuz oranları da buldukları iklim kuşağına, beslenme havzasındaki kayalara ve derinliğine bağlı olarak değişmektedir (Tablo 3). Dünyada tuz üretimi yapılan başlıca göller; Amerika Birleşik Devletleri'nin batısında yer alan Salt Lake, Türkiye'de Tuz Gölü ve Ortadoğu'daki Ölüdeniz (Lüt gölü)dir. Bu göllerden Ölü denizin tuzluluk oranı % 340, Tuz gölünün % 329, Salt Lake'in ise % 270 dolayındadır.

¹⁰ Hollanda'nın kuzeyinde bir iç denizin kıyısında yer alan bu bataklıklar, Atlantik okyanusu kıyı şeridinde olduğu gibi tuz üretiminin yapıldığı yerler arasındadır. Ancak belli dönemlerde söz konusu alanlara deniz suyunun girmesi nedeniyle tuz üretimi aksamaktadır. 14. yüzyılda Guérande bölgesindeki Escoublac kasabası tamamen deniz suları altında kalmış, ardından bu sahayı denizden ayırmak üzere yaklaşık 25 kilometrelik bir duvar inşa edilmiştir. Söz konusu duvar hâlâ tuz işçileri tarafından doğal etmenler tarafından bozulmaması için korunmaktadır. Burada tuz işçisine, bataklık işçisi anlamında "paludier" denilmektedir.

Tablo 3: Dünya'daki önemli tuzlu göller

| Göl | Tuzluluk (g/L) | Yüzölçümü (km ²) |
|--------------------|----------------|------------------------------|
| Great Salt Lake | 150-280 | 4.400 |
| Salton | 33 | 891 |
| Pyramid | 5.3 | 446 |
| Big Quill | 43-53 | 307 |
| Mono | 95 | 158 |
| Walker | 10.6 | 150 |
| Natron | 340 | 900 |
| Magadi | 114 | 95 |
| Nakuru | 10-120 | 40 |
| Bogoria | 50 | 33 |
| Elmenteita | 29.5 | 20 |
| Hazar | 10-12 | 422.000 |
| Aral ¹¹ | 8-10 | 66.000 |
| Balkaş | 0.5-7 | 22.000 |
| Işık | 5-6 | 6.300 |
| Canı | 1.5-4 | 3.245 |
| Ala | 5-7 | 2.650 |
| Tengiz | 3-19 | 1.590 |
| Koko (Quinghai) | 12.5 | 4.600 |
| Lop Nor | 5 | 3.010 |
| Namu | 3 | 1.961 |
| Selin | 19 | 1.628 |
| Zarınanmu | 12 | 996 |
| Dabuxun | 380 | 184-334 |
| Dalay | 5.5 | 238 |
| Urmiye | 300+ | 5.000+ |
| Van | 24 | 3.600 |
| Niriz | 7-56 | 1.810 |
| Tuzgölü | 300+ | 1.600 |
| Ölüdeniz | 300+ | 940 |
| Eyre | -50+300 | 8.430 |
| Corangamite | 30-50 | 233 |
| Bullen Meri | 9 | 4.9 |

Kaynak: www.lakes.chebucto.org

¹¹ Aral gölü dünyanın önde gelen göllerinden biridir. Ancak bu gölü besleyen akarsulardan Amu Derya ve Siri Derya'nın yataklarının pamuk ziraatında sulama amacıyla kullanılmak üzere değiştirilmesi nedeniyle son 30 yılda yüzölçümünün yaklaşık ¾'ünü kaybetmiştir. Buna karşılık tuz yoğunluğu % 10'dan % 23'e çıkmıştır (<http://edcwww.cr.usgs.gov/earthshots/slow/Aral/Araltext>).

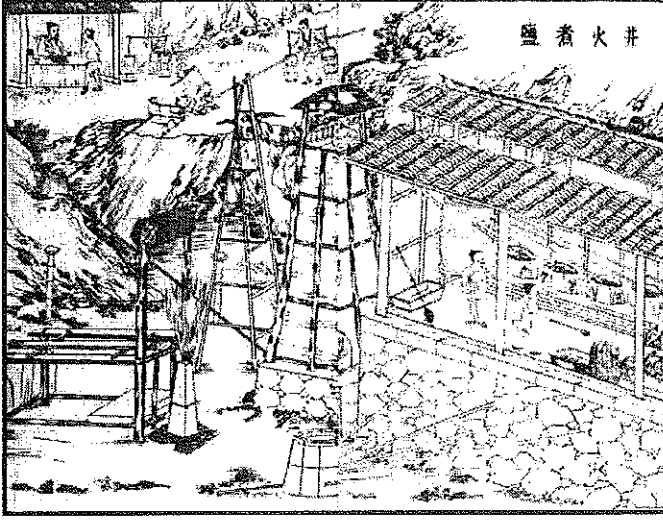
2.2.2. Derindeki tuz depolarından veya tuzlu su kaynaklarından tuz üretimi:

Yerin derinliklerindeki tuzlu su kaynakları, genellikle bir tuzlu serinin erimesiyle meydana gelmiştir. Bu tuzlu sular kaynak halinde yüzeye çıkabildikleri gibi yer altında tuzlu su depoları da oluşturabilirler. Doğal olarak oluşan bu tuzlu suyun yanında, çok derindeki kaya tuzunu eriterek de yoğun tuzlu su elde edilebilmektedir. Doğal olarak oluşan tuzlu sular yüzeye kendiliğinden de çıkabilir. Ancak tuz depolarının eritilmesi ile oluşturulan tuzlu suların yüzeye çıkarılması, bir dizi beşeri sürece ihtiyaç gösterir. Bu tür kaynaklardan elde edilen tuza **buharlaştırılmış tuz** adı verilmektedir.

Çin'de tuzlu su kuyularından tuz üretme yöntemleri MÖ. 252'de geliştirilmeye başlamıştır. Açılan kuyular ilk başta yer yer 100 metreyi aşan derinliğe sahipti açık maden ocaklarını andırıyordu. Ancak MÖ. 1. yüzyılda Sichuan ve Şansi eyaletlerinde bu kuyularda çalışanların sık sık hastalanması, düşüp ölmeleri ve patlamaların meydana gelmesi, bu olaylara kötü ruhların yol açtığına inanılmasına neden olmuş, onlara adaklar verilerek ölümlerin önüne geçilmeye çalışılmıştır. MS. 100'de bu olayların sebebinin doğal gaz olduğunun belirlenmesinin ardından, bu gaz denetim altına alınarak, tuzlu suyun buharlaştırılmasında yakıt olarak kullanılmaya başlanmıştır. MS. 200'de de artık buharlaştırma demir kaplarda yapılıyordu (KURLANSKY, 2003: 29). Üretimi de arttıran bu yöntemler nedeniyle tuz üretimi daha yaygınlaşmıştır.

Galeri ile işletilemeyecek kadar derin tuz madenleri ile tuzlu su kaynaklarının işletilmesinde bu yöntemin kullanımı ise batıya daha yakın zamanlarda gelmiştir. Bu sistem hızla makineleşmiş ve modern bir uygulama haline dönüşmüştür. Tulumbya benzer bir yöntem kullanılan bu üretim sistemi ile 1812'de tek yönlü, 1834 yılında ise bir yandan su basarken diğer yandan tuzlu suyun geri alınması şeklinde çift yönlü olarak tuz üretimine başlanmıştır. Başlangıçta deneme amacıyla uygulanan bu yöntemle 1887'den beri sanayi için tuz üretimi yapılmaktadır. 1859 yılında Pennsylvania'da bir Amerikalının 21 metre sondaj yapması büyük bir başarı olarak alkışlanmıştı. Batıda bu tekniğin geliştirilmesinden çok daha önceleri Çin'de bu biliniyordu. 1835 yılında Çin'in ünlü tuz üretim merkezlerinden Zigong'da¹² Shen Hai kuyusunda sondaja başlandığında 810 metrede doğal gaz, 890 metrede de doğal salamuraya (tuzlu suya) rastlandı. Kuyu 990 metreye kadar açılmaya devam edildi (Şekil 3). Bu o zaman sondajla inilen en derin kuyu olma özelliğini taşıyordu. 1966 yılında ise Shen Hai kuyusunda tuz üretimi için 1280 metreye inilmişti. Günümüzde sondaj ile çok daha derinlere inilerek üretim yapılabilmektedir. Tuz üretim sahaları adeta eski petrol üretim sahalarını andırmaktadır (Foto 4).

¹² Zigong çok uzun yıllar salamuradan tuz üretilen bir merkez olarak gelişmiştir. Ancak yakın çevrede 1892 yılında tuz madeninin bulunması ile salamuradan tuz üretimi yıldan yıla gerilemeye başlamıştır.



Şekil 3: Çin'de MS. 400'lerde derinlerde yer alan tuzlu suyun yüze çıkartılarak buharlaştırıldığı bir tuz madeni (www.salt.org.il/prod.html).

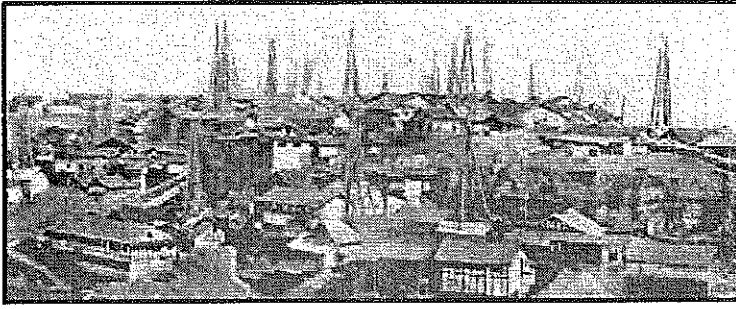


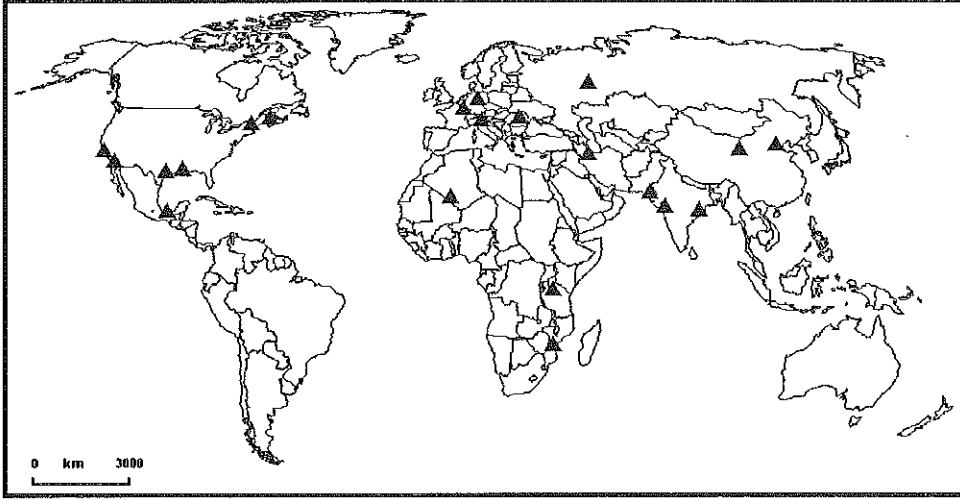
Foto 4: Çin'de derinde yer alan salamuranın çıkarılması, uzaktan adeta petrol kuyularının silüetini andıran görüntülerin oluşmasına neden olmaktadır (www.salt.org.il/prod.html).

3. Dünya Tuz Ekonomisi:

Dünya'da tuz üretiminde kullanılan tekniklerin temel kuralları değişmemekle beraber yeni tekniklerin uygulanmaya başlaması, zaman içinde tuz üretiminin artmasını sağlamış, gıda sanayiinden sonra diğer sanayi kollarında da tuza ihtiyaç duyulması, özellikle gelişmiş ülkelerde büyük miktarda tuz kullanımına da neden olmuştur. Dünya tuz ekonomisi, hemen hemen her ülkenin kendi ürettiği tuzu yine kendisinin tüketmesine dayanmaktadır. Bununla birlikte yoğun tuz kullanımı olan gelişmiş ülkelerin tuz açıkları, tüketimi az ancak üretimi fazla olan sınırlı sayıda ülkeden sağlanmaktadır.

3.1. Dünya Tuz Üretimi:

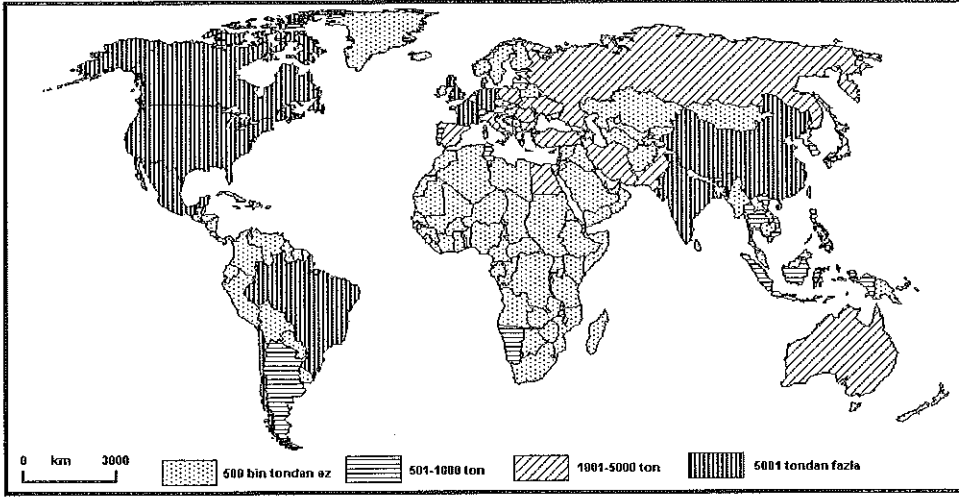
Dünyada en önemli tuz üretim alanları; Kuzey Amerika'da ABD'nde Teksas ve Louisiana'da, Kanada'da Nova Scotia'da; Güney Amerika'da Kolombiya'da; Avrupa'da Karpatlar, kuzey Almanya, Fransa'da Metz yakınları ve İtalya'nın Adriyatik kıyılarında; Afrika'nın kuzeyinde; Asya'da Rusya Federasyonu'nda Perm çevresi, Pakistan'da Pencap bölgesi, İran ve Çin'dedir (Harita 1). Günümüzde halen üretim yapılan birçok tuz üretim sahası, geçmişte de yoğun olarak kullanılmışlardır.



Harita 1: Dünyadaki önemli tuz üretim alanlarının dağılışı

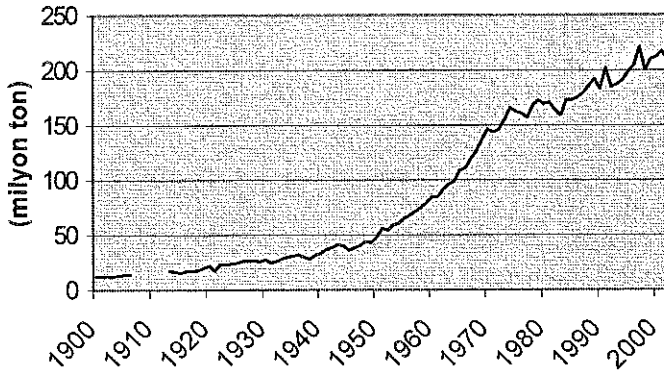
1900'de dünya tuz üretiminin yaklaşık % 23'ünü tek başına Amerika Birleşik Devletleri karşılıyordu. Bunu İngiltere, Fransa, Almanya ve İtalya izliyordu (Harita 2). 1884 yılında Amerika Birleşik Devletlerinde New York Eyaletindeki Syracuse'da ilk sodyum karbonat fabrikasının; 1892 yılında da ilk elektrolitik klor üretim tesisinin kurulmasıyla tuza olan ihtiyaç hızla artmaya başlamıştır. Otomobillerin yaygınlaşmaya başlaması karayollarının buzdan arındırılmasını zorunlu hale getirdiğinden 1930'lu yıllardan itibaren karayollarının temizlenmesi için de tuz kullanılmaya başlandı. Bunun sonucunda 1900'lerde 12.2 milyon ton olan dünya tuz üretimi 1930'lu yılların ortalarında 30 milyon ton dolayına çıkmıştı (Şekil 4). 1960'lı yıllarda tuz üretimi 100 milyon tonu aşmış, 2003'te ise 210 milyon ton tuz üretilmiştir (KOSTICK, 2001; PORTER & KOSTICK, 2003).

Belli başlı tuz üreticisi ülkeler ABD, Çin, Almanya, Hindistan, Kanada, Avustralya, Meksika, Fransa, Brezilya ve İngiltere'dir. Bu ülkeler dünya üretiminin yaklaşık $\frac{3}{4}$ 'ünü karşılarken, ABD tek başına dünya toplam tuz üretiminin yaklaşık % 25'ini sağlamaktadır.



Harita 2: Dünyada tuz üretiminin ülkelere göre dağılışı (2001)

Dünyada 111 ülkenin tuz üretimi hakkında bilgi vardır. Veriler, bu ülkelerin tuz üretimlerinin genellikle iç tüketime yönelik olduğunu göstermektedir. Satıcı ve alıcı ülkeler çok daha az sayıdadır. ABD gibi ekonomik açıdan gelişmiş bazı ülkeler, ihtiyaçları olan tuzun önemli bir kısmını ithal ederler. Özellikle tuz yataklarına sahip, insan gücünün ucuz olduğu gelişmekte olan ülkeler, önemli tuz ihracatçısı konumundadır.



Şekil 4: Son yüzyılda dünya tuz üretimi (PORTER & KOSTICK, 2003)

Yıllık tuz üretimi 2 milyon tonun üzerinde olan Türkiye, dünya toplam tuz üretiminde nispeten küçük bir paya sahiptir. Tuzgözü'nün kenarındaki Yavşan, Kaldırım ve Kayacık tuzlaları göl kıyısındaki tuzlalara; İzmir Çamaltı tuzlasında ise deniz suyunun kullanıldığı tuzlalara örnektir. Bu tuzlalarda tuzlu su doğal yoldan buharlaştırılarak tuz üretim yapılmaktadır. Buna karşılık Çankırı ve Tuzluca gibi kaya tuzu üretimi yapılan madenlerimiz ve Aşkale'de olduğu gibi kaynak sularından da tuz

üreten tuzlarımız bulunmaktadır. Ayrı bir makale konusu olarak planlandığı için burada Türkiye'deki tuzlara yer verilmemiştir.

3.2. Dünya Tuz Tüketimi:

Tuz kullanım sahaları ve kullanım oranları, ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre değişmektedir. 2001 yılında Amerika Birleşik Devletlerinde 48.7 milyon ton tuz tüketilmişti. Bu tuzun % 41'i kimya sanayiinde, % 34'ü buzlanmayı önleyici olarak karayollarının bakımında, % 16'sı besinlerin işlenmesi ve taşınmasında, % 6'sı genel sanayide, % 1'i yeraltı sularının kalitesinin iyileştirilmesinde, % 2'si de diğer şekillerde tüketilmiştir (KOSTICK, 2001: 64.2). Buna karşılık yapılan bir araştırmaya göre Avrupa Birliğine üye ülkelerde tuz tüketimi 1995 yılında 20.2 milyon tondur. Bunun % 43'ü kimya sanayiinde, % 29'u buzlanmayı önleyici olarak yolların bakımında, %17'si çeşitli sanayi kollarında ve % 11'de gıda sanayiinde kullanılıyordu (ESPA, 2003). Türkiye'nin aynı yıllardaki tuz kullanım oranları gıda olarak ve gıda sanayiinde % 56.8, diğer sanayi kollarında % 38.9, karayollarında buzlanmayı önleyici olarak % 4.3 şeklinde gerçekleşmiştir (DPT, 1995: 213). Dünyadaki tuz tüketiminin ana hatlarıyla gelişmekte olan ülkelerde gıda sanayiinin tuz kullanım oranı daha yüksek, buna karşılık kimya sanayii ile buzlanmayı önleyici olarak yolların bakımında kullanımı çok daha az olması şeklinde kendini göstermektedir.

4. Kimyasal Bir Madde Olarak Tuzun Önemi ve Kullanım Alanları:

Tuz canlılar için son derece önemli bir bileşiktir. İnsanlar, hayvanların da tuza ihtiyaç duyduklarını yüzlerce yıl önce fark ettiler. Hayvan beslenmesinde tuzun önemi, antik dönemde dahi bilinmekteydi¹³. Plinius tuzu aynı zamanda "canlı için değil, insanlık için önemli bir element" olarak tanımlar (ADSHEAD, 1992: 7). İnsanlar tükettikleri bir çok besine tuz veya tuzla hazırlanmış sosları, lezzet verdiği için ilave etmişlerdir. Hayvanların beslenmesinde ise tuz, süt ve süt ürünlerinin kalitesinin arttığı, etlerinin daha lezzetli olmasını sağladığı için kullanılmaktadır. Tarihi dönemlerde bir çok toplum tuzu bir ilaç olarak kabul etmiştir¹⁴. Tuz günümüzde dolaylı olarak veya doğrudan, yaklaşık 14.000 farklı alanda tüketilmektedir. Bu kullanılışları üç ana başlık altında toplamak mümkündür. Beslenme ve gıda maddelerinin korunması, sanayi faaliyetleri ve karayollarında buzlanmayı önleyici faaliyetler bunlardan en önemlileridir.

Tuz ilk olarak, besinlerin saklanması amacıyla kullanılmış olmalıdır. Özellikle tuzlanarak saklanan et ve balık, taze olarak korunabileceğinden çok daha uzun süre dayanır. Bu birçok toplumun tuza, tuzlalara ve tuz üretimine ilgi duymasına yol açmıştır. Bu nedenle Güneydoğu Asya'dan Akdeniz Dünyasına, Amerika ve Avustralya'ya kadar

¹³ Plinius, MS. I. Yüzyılda yazdığı *Doğal Tarih* isimli kitabında, "koyun, inek gibi hayvanların yiyeceklerine tuz katıldığında; sütlerinin çoğaldığını ve verimin arttığını, üretilen peynirlerin kalitesinde de belirgin bir artış olduğu gören besicinin cesaretlendiğini" belirtmektedir.

¹⁴ Tuz eski dönemlerdeki tedavi yöntemlerinin hemen hemen tamamında önemli bir rol oynamıştır. Suriye'de Nesturî mezhebine ait, temelleri Hipokrata kadar giden bir tıp kitabında, tuz açıklanırken "mide için iyidir ve kan kaybından bayılanları iyileştirmede *Kapadokya tuzu* iyi gelir" gibi bilgiler yer almaktadır. Benzer olarak geleneksel Hint tıbbında da tuzdan söz edilmektedir. MÖ. 10. yüzyılda tuzun kullanılabileceği yerlerin uzun bir listesi vardı: Ağrı kesici, kusturucu, dezenfektan vb. Aynı şekilde sağlık alanında Çinliler de tuzu böbrekleri beslediği için kullanılmasını önermişlerdi. Buna göre böbrekler kemikleri ve ilikleri güçlendirir, ilikler ise ciğerlere destek olur (ADSHEAD, 1992: 25).

dünyanın bir çok yerinde tuz üretimi gerçekleştirilmiştir. Daha Ortaçağ'da bile tuz yiyeceklerin saklanması, dericiliğe, baka temizliğinden, boru lehimlemeye ve çömlek sırlamaya; dış ağrısından zihinsel gerileğe kadar farklı şikayetlerinin giderilmesinde ilaç olmak üzere çok değişik alanlarda kullanılıyordu.

İnsan sağlığı açısından tuzun az veya fazla kullanımı büyük önem taşımaktadır. Tuz eksikliği insanlarda kısa vadede zayıflamaya ve sinirliliğe yol açar. Uzun süreli tuz yetersizliği ise, kan basıncının düşmesine, aynı zamanda vücut su tutamamasına neden olur. Bu, ileri aşamalarda koma ve ölüm getirebilmektedir. Tuzun aşırı kullanımı da çeşitli sorunların sebebidir. Bunların başında kan basıncının artması gibi önemli bir sağlık sorunu gelmektedir. Kan basıncının aşırı artması felç ve ölüme sonuçlanabilmektedir. İnsanın tuz ihtiyacı günlük beslenmesi ile sağlanmaktadır. Normal olarak bir insan günlük beslenmesinde 15-20 gr tuz alır. Bu yılda yaklaşık 5.5-7.3 kg arasında tuz tükettiğini göstermektedir.

İnsan beslenmesinde tuzun yaygın olarak kullanılması, insanlarda bazı hastalıkların yaygınlaşmasını engelleyen elementlerin tuz ile birlikte verilebilmesine de imkân sağlamıştır. Troid bezi büyümesi hastalığı olan *guatr* ve troid bezinin kana yeterince salgı vermemesi sonucu oluşan fiziksel ve ruhsal gelişimin duraklaması şeklinde ortaya çıkan *kretenizm*, iyot tedavisi ile iyileştirilebilmektedir. Daha batıda iyotun tanımlanması ve guatr tedavisinde kullanılmasından yüzyıllarca önce, MÖ. 4. yüzyılda Çin'de Ko Hung isimli bir doktor, deniz yosunundan elde edilen bir alkol ekstresini ilaç olarak kullanıyordu. Yemeklerinde bol miktarda yosun kullanan Japonlar, aynı zamanda tarlalarını da yosun ile gübrelemeleri nedeniyle guatr hastalığına daha az yakalanmaktadırlar. Çin'in kıyı kesiminde de guatr hastalığı pek görülmezken, iç kesimlerdeki dağlık alanlarda bu hastalığa sık rastlanıldığı bildirilmiştir¹⁵ (AQUARON, 2000: 935).

¹⁵ 1920'lerde Amerika Birleşik Devletleri, Kanada ve Avrupa'da da İsviçre'de tuza iyot eklenmeye başlanmıştır. 1950'lerde Orta ve Güney Amerika ülkelerinde tuza iyot katılması programı uygulanmış, 1990'ların başında Ekvator ve Botivya gibi ülkeler iyot eksikliğinden kaynaklanan problemlerini aşmışlardır. Oysa Asya'da 1950'lerde iyot eksikliği problemini gidermek için başlatılan çalışmalar 1960'larda da sürmüş, 1970'lerin sonuna kadar ancak minimum düzeyde gerçekleşmiştir. 1980'lerin başından itibaren Çin'de sadece iyotlu tuz üretimine geçilmesi nedeniyle eski tuz kuyularının çoğu kapatılmıştı. Ancak tuza iyot eklenmesi ise daha ileri bir teknolojiye gerek duyduğundan özellikle ilkel şartlarda üretim yapılan Hindistan ve Çin gibi tuz üretim bölgelerinde halkın küçük üretim sahalarını terk etmek istememelerine neden olmaktadır. Gerçekten iyotlu tuza ihtiyaç duyulan Hindistan'da 1998 yılında konulan tuzun iyotlu olması zorunluluğu, 2000 yılının Eylül ayında yeniden kaldırılmıştır. Bu daha çok gelir seviyesi düşük insanların da kolaylıkla tuza erişip kullanmalarına zemin hazırlayan siyasi bir karardır. Afrika'nın tuz üreten ülkelerinde, tuza iyot katılması çalışmaları devam etmektedir. Tuz kaynaklarına sahip olmayan ülkelere ise iyotlu tuz verilmektedir. Dünyada iyotlu tuzun kullanım oranı düşük seviyede olduğu için yüksek risk grupları içinde yer alan ülkeler mevcuttur. Günümüzde sadece 20 yıl kadar önce iyotlu tuz kullanımı dünya için genel bir sorun olarak belirmişti. Fakat günümüzde bu sorun kısmen aşıldığı, yapılan çalışmalarla artık Dünya nüfusunun yaklaşık % 70'inin iyot yetersizliği ile karşı karşıya bulunmadığı tespit edilmiştir. Ancak bu ülkelerin gelişmişlik oranı ile yakından ilgilidir. Dünya genelinde 29 ülkede nüfusun tamamı toplam tüketilen tuzun % 90'ının iyotlu tuz olması nedeniyle iyot yetersizliğinden tamamen korunmuş olmasına karşılık, 36 ülkede nüfusun en azından yarısı bu sorunla karşı karşıyadır. Buna karşılık 34 ülkede yaklaşık 1 milyar üzerindeki insan % 50 veya daha az iyotlu tuz ihtiva eden tuz kullanmaktadır. Uluslararası istatistiklerde Pakistan, Filipinler ve Türkiye zengin kaynakları bulunmasına karşılık iyotlu tuz kullanımı sınırlı olan ülkeler arasında yer almaktadır. Son grupta yer alan 34 ülkeden 14'ünde iyotlu tuz kullanım oranı % 10 veya daha azdır. Yapılan çalışmalar tuza kolaylıkla iyot eklenebildiğini ve bunun geniş nüfus kitlelerine ulaştırılabildiğini göstermiştir. İyot eksikliğine bağlı

Tuza iyodun yanında başka maddeler katılarak, farklı hastalıkların yayılmasını engellenmesi de mümkündür. Buna örnek olarak lenflere yerleşerek insan sağlığına zarar veren parazitlerin neden oldukları hastalıkları engellemek üzere tuza bazı maddelerin katılması yönünde çalışmalar yapılmaktadır¹⁶. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde görülen bazı hastalıklardan korunma amacıyla yapılan bu çalışmalar dışında, gelişmiş ülkelerde de bazı çalışmalar yürütülmektedir. Bu çalışmaların başında dişlerin daha güçlü olmasını sağlayan florun insanlara verilmesidir. Bu amaçla gelişmiş batılı ülkelerde, tuzun içine flor karıştırılması yönelik çalışmalara başlanmıştır¹⁷.

Tuzun en önemli kullanım alanı sanayidedir. Özellikle kimya sanayiinde tuzun büyük önemi vardır. Kimya sanayide klor alkalilerinin üretiminde, salamura olarak nitelenen yoğun tuzlu su kullanılmaktadır. Böylece klor, sodyum hidroksit ve soda yapımı gerçekleştirilmektedir. Bunun sonucunda elde edilen ürünler, bir çok sanayi kolunun ham maddesini de oluşturmaktadır¹⁸. Genel sanayii de ise petrol ve gaz çıkarımında, tekstil, metal, kağıt ve selüloz sanayiinde, deri işleme ve kauçuk üretiminde kullanılmaktadır.

Tuzun geniş kullanım alanlarından bir diğeri karayollarında buzlanma ile mücadeledir. Özellikle gelişmiş ülkelerde bu kullanım alanı, geniş bir paya sahiptir. Tuz ucuzluğu, kullanım kolaylığı, etkisinin uzun süreli olması gibi nedenlerle buzlanmanın önlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır¹⁹. Buna karşılık bu şekilde kullanımın yarattığı bazı olumsuz etkiler de söz konusudur. Bu olumsuz etkilerin başında araçlarda ve köprü gibi yapıların özel olarak korunmamış metal aksamlarında korozyona neden olması, karayollarında kaplama malzemesini aşındırması, ayrıca yol boyunda yer alan bitki örtüsü ve toprak üzerindeki etkisi ile yeraltı suları üzerindeki etkileri gelmektedir.

hastalıkların artması nedeniyle Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Birleşmiş Milletler Çocuk Vakfı (UNICEF) ve Uluslararası İyot Eksikliğinin Giderilmesi Çalışmaları Konseyi (ICCIDD) çeşitli projeler yürütmektedir. Bu çalışmalarda Dünya üzerindeki nüfusun ¼'ünün (yaklaşık 1.5 milyar) iyot yetersizliği içinde yaşadığı belirtilmektedir (www.childinfo.org/eddb/idd/database.htm).

¹⁶ *Lymphatic filariasis*, sivrisineklerle taşınan parazitlerin lenflere yerleşerek onların şişmesine yol açan bir hastalıktır. *Wuchereria bancrofti* ve *Burgia malayi* gibi parazitler bu hastalığın nedenleri arasındadır. Özellikle sağlık koşullarının uygun olmadığı, yüksek oranda fakirliğin görüldüğü tropikal ve subtropikal ülkelerde bu hastalık yayılış göstermektedir. Dünya üzerinde bu hastalığın görüldüğü 70'in üzerindeki ülkenin 38'i Afrika'dadır. Buna karşılık hastalıktan etkilenen en geniş nüfus güneydoğu Asya'da bulunmaktadır. Hastalıkla mücadelede tuza dietilcarbamazin (DEC) eklenerek başarılı olunmuştur. DEC'li tuz WHO kriterlerine göre önemli ölçüde "*Lymphatic filariasis*" görülen hastalarda güvenilir ve zararlı olmayan miktarlarda kullanılmalıdır. Buna göre 12 günlük bir tedavi süresi boyunca kilograma 6 miligram olmak üzere günlük dozlarda uygulanmasının yeterli olduğu belirlenmiştir. Koruyucu tedavi olarak hasta olmayan ev halkına da kullanıldığı zaman etkili olmaktadır (HOUSTON, et.al., 2000: 993-998).

¹⁷ Dişlerin daha sağlıklı olması için İsviçre'de 1955 yılından itibaren tuzlara flor eklenmeye başlamıştır. Ancak 1985 yılına kadar eklenen florün (90 ppm) yetersiz olduğunun anlaşılması üzerine, bu tarihten sonra 250 ppm düzeyinde flor uygulanmaya başlamıştır. Batılı ülkelerin yanında, batılı ülkelerin tuz ihtiyaçlarının bir kısmının karşılandığı Kosta Rika, Jamaika, Uruguay, Meksika ve Ekvator gibi ülkelerde de florlu tuz üretimine geçilmiştir. Üretilen tuzlarda flor ile iyot birlikte kullanılmaktadır (MARTHALER, 2000).

¹⁸ Tuzun ana maddesini oluşturan **sodyum** pirinç, bronz, sertleştirilmiş çelik ve fabrika boyası yapımında **kostik soda** cam, meyve özütü, kağıt, plastik, polyester ve suni ipek, sabun ve deterjan; **sodyum sulfat** meyve özütü ve kağıt üretim süreci, boya yapımı ve sır kaplanması; **sodyum karbonat** cam ve suni ipek üretimi; **hidroklorik asit** gaz ve yakıt kuyularının temizlenmesinde; **sodyum bikarbonat** asitlerin nötrleştirilmesinde, cam yapımında, deri ve tekstil üretiminde ve **sodyum nitrat** gübre ve patlayıcıların imalinde kullanılmaktadır.

¹⁹ Tuzun -9.5 °C'tan -6.5 °C'ye kadar olan sıcaklıklarda buzlanmayı önleyici etkisi azalmakla beraber, özellikle -4 ile 0 °C arasındaki sıcaklıklarda yoğun olarak kullanılmaktadır.

Sonuç:

Dünya tarihi açısından önemli bir maden olan tuz, insan tarafından ekonomik faaliyetlerde bulunduğu ilk dönemlerden itibaren kullanılmaya başlamıştır. Çoğu zaman bir baskı unsuru olmuş, uğruna savaşılmış, bazen dinsel anlamlar da yüklenilerek değeri daha da artırılmıştır. Hangi nedenle olsun, Plinius'un da dediği gibi insanlığın tuza olan ihtiyacı inkâr edilemez tek gerçektir. Bir çok gıda maddesinin saklanması tuz koruyucu olarak kullanılmaktadır. Tuz kimyasal özelliğine bağlı olarak, besinlerin bozulmasına yol açan bakterilerin faaliyetlerini kesintiye uğratabilmektedir. Bu özelliği nedeniyle balık ve etlerin saklanması, çeşitli şekillerde işlenmelerine kadar değişen yerlerde tuzdan faydalanılmaktadır. Gerek üretilen tarımsal ürünlerin korunması, gerekse sanayideki kullanımlar tuza daha fazla gereksinim duyulmasına yol açarken, tuz üzerinden alınan vergiler çoğu zaman bu maddenin önemini daha da arttırmıştır.

Tuz üretiminin farklı yöntemlerle değişik kaynaklardan yapılabilmesi, özellikle eski dönemlerde doğa üzerinde bir çok önemli tahribat yapmıştır. Bunun en belirgin örneği, güneş radyasyonu ile buharlaşmanın sağlanamadığı, mutlaka ısıtma gereken yerlerdeki tuz üretimi sırasında ormanların ve kömür madenlerinin tahrip edilmesidir. Çin'de tuz madenlerinin olduğu yerlerde, özellikle Zigong'ta, doğalgazın ısıtma amacıyla kullanılması bu sorunun çözümünde bir kolaylık yaratırken, Avrupa'da yüzyıllar boyu süren orman tahribinin ilk nedenlerinden biri tuz üretimi olmuştur. Bu tahribin boyutları bazen tuz üretimini engelleyebilecek düzeye erişiyordu. 18. yüzyılda Rusya'nın Kama bölgesinde 1200 tuz üretme tesisi vardı ve bu tesislerde kullanılacak odun yakın çevrede kalmadığından 320 kilometre uzaklıktan getirilmek zorundaydı. Yine 18. yüzyılda, 1725 yılında Polonya'nın önemli tuz üretim bölgelerinden olan Wieliczka'da yeterli odun olmadığından tuz üretme tesisleri kapatılmak zorunda kalmıştı (POINTING, 2000: 244-246).

Tuz üretimi sırasında insanları tahribi sadece ısıtma amacıyla odun ve kömür gibi bazı enerji kaynaklarını bitirmekle sınırlı kalmamıştır. Tuzlalarda bir diğer önemli sorun, buralarda kullanılan salamuraların bir yerden bir yere nakledilirken dökülmesi ve toprakta tuz birikimine yol açmasıdır. Wallwork, daha 1956'da, İngiltere'nin önemli sanayi ve tuz üretim bölgelerinden Mid-Cheshire'da bu tür birikiminin yol açtığı sorunlara dikkat çekmişti (WALLWORK, 1956, 1960).

Günümüzde tuzun kullanımı geçmişe nazaran çok daha geniş kapsamlıdır. Bu onun genelde gıda ve sanayideki tüketiminin yanında, karayollarında buzlanmayı önleyici olarak kullanımıyla da ilgilidir. Dünyada üretilen tuzun yaklaşık % 30'u buzlanmayı önlemek amacıyla karayollara dökülmektedir. Ancak daha sonra bu tuzun eriyerek toprağa ve yer altı sularına karışması, tafisi mümkün olmayan sonuçların doğmasına da neden olmaktadır. Bitkilerin bu sulardan yararlanamaması nedeniyle fizyolojik kuraklığın oluşması ve karayolları çevresindeki bitki kompozisyonunun değişmesi bunun bir göstergesidir.

Guatr sıkça rastlanan ve önlenilmesi mümkün bir hastalık olarak görülmektedir. Bu sorunun yoğun olduğu ülkeler Bengaldeş, Brezilya, Çin, Endonezya, Hindistan, Nijerya, Pakistan ve Rusya'dır (HETZEL, 2000: 1243). İyotlu tuz kullanımının yaygınlaştırılmasıyla hipertriioditiye bağlı beyin zararları da önenebileceği

düşünülmektedir. Ancak özellikle tuz üreticiliğinin bir yaşam biçimi halini aldığı Asya ülkelerinde, çoğu yerde tek geçim kaynağı tuz üretimidir. Bu ülkelerde tuza çeşitli maddelerin eklenmesi büyük önem taşımaya karşılık, üretim tarzı bunu her zaman mümkün kılmamaktadır. Özellikle Hindistan gibi ülkelerde, geleneksel olarak üretilen tuzun yerine iyotlu tuzun kullanımının yaygınlaştırılması düşüncesi en azından yakın gelecekte gerçekçi görülmemektedir (MANNAR & DUNN, 1995). Sara Pennington, "Bir Tutam Tuz" isimli makalesinde 2000 yılının iyot eksikliğinin giderilmesi için hedef yıl olarak belirlendiğini, özellikle Asya ve Afrika'da bir çok ülkede bu yönde çalışmalar yapıldığını belirtmektedir. Buna karşılık bu sorunun görüldüğü 94 ülkenin çoğunda bu çalışmalar yeterli boyutlara ulaşmamıştır (PENNINGTON, 1995: 34-35). Genellikle iyot tuza sentetik olarak eklenmektedir. Buna karşılık doğal şartlar altında deniz yosunları ve algler vasıtasıyla ilk üretim aşamasında tuza iyot katılıp katılamayacağı konusunda çalışmalar da yapılmaktadır (MARCHAL, et.al., 2000: 1015-1020).

Tuzun gelecekte de geniş bir kullanım alanı bulması beklenebilir. Japonya örneğinde olduğu gibi tuzun sentetik olarak laboratuvarlarda üretilmesi mümkün olmakla birlikte bu tarz üretim günümüzde ekonomik olarak kullanıma uygun görülmemektedir. Yapılan tüm çalışmalar, tuzun uzun bir süre daha önemini yitirmeden koruyacağına ve insanların onu elde etmek için yoğun uğraş göstereceğine işaret etmektedir.

KAYNAKLAR:

- ADSHEAD, S.A.M., 1992, *Salt and Civilization*, St. Martin's Press, New York.
- AQUARON, R., 2000, "Iodine Content of Non Iodinezed Salts and Iodized Salts Obtained From the Retail Markets Worldwide", *8th World Salt Symposium, 7-11 May 2000*, (Ed. R.M. Geertman), Elsevier Science Proceeding, Vol 2, s. 935-941.
- BRANDAU, B. & SCHICKERT, H., 2003, *Hüitler (Bilinmeyen Bir Dünya İmparatorluğu)* (Çev. Nazife Mertoğlu), Arkadaş yayınevi, Ankara.
- BRISAY, K. De, 1981, "The Ancient Industry of the Salt-Makers", *The Geographical Magazine*, November 1981, s. 910-916.
- BLOCH, D., 1996, "Salt as Money", <http://www.salt.org.il/econ.html>, 27.02.2004.
- BLOCH, D., 1999, "Salt and the Evolution of Money", *Journal of Salt-History*, <http://www.salt.org.il/money.html>, 27.02.2004.
- CARGILLSALT, 2003, "Economics", www.cargillsalt.com/cargillsalt/company/salt_history_economics.htm, 27.02.2004.
- COE, M.D., 2002, *Mayalar*, Arkadaş Yayınevi, Ankara.
- CLARK, A., 1975, *Hamlyn Nature Guides Minerals*, The Hamlyn Publishing Group Limited, England.
- DPT, 1995, *7. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu, Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu, Kimya Sanayii Hammaddeleri*

- Çalışma Grubu Raporu: Bor Mineralleri, Trona, Sodyum Sülfat, Stronsiyum Mineralleri, Tuz**, Devlet Planlama Teşkilatı Yayını, Ankara.
- ERİNÇ, S., 1882, *Jeomorfoloji II*, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi yayını, İstanbul.
- ERKUT, S., 1990, "Hititlerde Tuz Kullanımı I", *Belleten*, Cilt LIV, Sayı 209, s. 1-7, Ankara.
- ESPA, European Salt Producers Association, <http://www.eu-salt.com>.
- HAJARI, N., 1997, "India's Salt Lakes Cities", *Time*, Vol 150, No 9, www.time.com/magazine/1997/int/970901/asia.archaeology.html, 02.03.2003.
- HETZEL, B.S., 2000, "The Role of the International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders (ICCIDD) in the Elimination of Iodine Deficiency Disorders (IDD) as a Cause of Brain Damage by Salt Iodization", *8th World Salt Symposium, 7-11 May 2000*, (Ed. R.M. Geertman), Elsevier Science Proceeding, Vol 2, s. 1243-1244.
- HOUSTON, R., LAPOINTE, M., LAMMIE, P., FREEMAN, A. & ADDISS, D., 2000, "The Role of Salt in Global Elimination of Lymphatic Filariasis", *8th World Salt Symposium, 7-11 May 2000*, (Ed. R.M. Geertman), Elsevier Science Proceeding, Vol 2, s. 993-998.
- HUMBOLDT, A.von., 1881, *Personal Narrative of Travels to the Equinoctial Regions of America During the Years 1799-1804*, George Bell Publication, London.
- İNANDIK, H., 1971, *Deniz ve Kıyı Coğrafyası*, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü yayını, İstanbul.
- KOSTICK, D.S., 1992, *The Material Flow of Salt*, Bureau of Mines Information Circular/1993, United States.
- KOSTICK, D.S., 2001, "Salt", *U.S. Geological Surveys Minerals Yearbook-2001*, United States.
- KURLANSKY, M., 2003, *Tuz-İnsanlığın Tuzlu Tarihi*, (Çev. A. Çakıroğlu), Aykırı Yayıncılık, İstanbul.
- KURTER, A., 1977, *Oceanografya (Kimyasal, Fiziksel, Dinamik)*, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü yayını, İstanbul.
- MANNAR, M.G.V. & DUNN, J.T., 1995, *Salt Iodization for the Elimination of Iodine Deficiency*, International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders, <http://www.people.viginia.edu/~jtd/iccidd/iodman.htm>, 03.03.2003.
- MARCHAL, P., LOGNONÉ, V., FUSELIER, M., BONABÈZE, E., BRAULT, D., BARWELL, C., BLONDEL, J.M., FRANC, M., NINANE, L., SCHWARTZ, D., MÉNAGER, M., DELANGE, F. & AQUARON, R., 2000, "ANIS: Algae For Naturally Iodized Salt -Feasibility of Using Seaweeds to Combat the Iodine Deficiency", *8th World Salt Symposium, 7-11 May 2000*, (Ed. R.M. Geertman), Elsevier Science Proceeding, Vol 2, s. 1015-1020.
- PENNINGTON, S., 1995, "The Pinch of Salt Solution", *The Geographical Magazine*, Vol LXII, No 7, s. 32-34.

PORTER, K.E. & KOSTICK, D.S., 2003, Salt Statistics, <http://minerals.usgs.gov/minerals/pub/of01-006/salt.xls>, 27.02.2004.

SCIENCE, 1998, "The (Political) Science of Salt", *Science*, August 14.

THAXTON, R.A.J., 1997, *Salt of the Earth*, University of California Press, London.

UNICEF, 2000, *The Progress of Nations 2000*, <http://www.unicef.org/pon00/ts7.htm>, 04.03.2003.

WALLWORK, K.L., 1956, "Subsidence in The Mid-Cheshire Industrial Area", *The Geographical Journal*, Vol CXXII, Part 1, s. 40-53.

WALLWORK, K.L., 1960, "Some Problems of Subsidence and Land Use in the Mid-Cheshire Industrial Area", *The Geographical Journal*, Vol CXXVI, Part 2, s. 191-199.

YALÇINLAR, İ., 1985, *Strüktürel Jeomorfoloji I*, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi yayını, İstanbul.

Diğer İnternet Kaynakları:

www.algonet.se

www.eu-salt.com

www.lakes.chebucto.org

www.people.virginia.edu

www.salt.org.il

www.saltinstitute.org