



Çankırı Kaya Tuzundan Ultra Safılıkta Medikal Tuz Üretimi İçin Polimerik Adsorbentlerin Geliştirilmesi

BÖLGESEL KALKINMA VE İHTİSASLAŞMA KOORDİNATÖRLÜĞÜ

Proje Yürütücüsü: Veyis KARAKOÇ¹

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Çankırı, Türkiye

veyiskarakoc@karatekin.edu.tr

Araştırmacı(lar): Melike Bilgi KAMAC¹, Lutfiye SİRKA², Vedat Arda Küçük³

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Çankırı, Türkiye

²Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sabancı MYO, Çevre Sağlığı Bölümü, Çankırı, Türkiye

³Çankırı Karatekin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Çankırı, Türkiye



<https://tuzihtisas.karatekin.edu.tr/ihhtislaslama-projeleri-26222-sayfasi.karatekin>

Özet

Tuz bütün canlılar için olmazsa olmaz gıda maddelerinin başında gelmektedir. İnsan vücudunda elektrolit dengesinin sağlanmasında ve sinir uyarılarının iletimi için Na ve Cl iyonları gerekmektedir. Tuzlar genellikle göllerden ve yeraltı tuz kayalarından elde edilmektedir. Çankırı kaya tuzu yeraltı tuz madenciliği yöntemi ile elde edilir. Çankırı kaya tuzu diğer göl tuzlarına göre tarımsal ve endüstriyel faaliyetler sebebi ile kirlenmiş yüzey sularının karışmaması nedeni ile kirlenmiş göllerden elde edilen tuzlara göre oldukça az safsızlık barındırmaktadır. Çankırı ilinde tuz üreten firmalar için bir avantaj olan bu durum tuz rafine prosesinde ekonomik yönden de fayda sağlamaktadır. Ülkemiz yaklaşık yıllık tuz üretimi 2,5 milyon ton üretim ile dünyada 19. sırada yer almaktadır. Ülkemizde üretilen yıllık 600bin ton kaya tuzunun yarısından fazlası Çankırı daki fabrikalarda üretilmektedir. Çankırı için önemli bir gelir kaynağı olan kaya tuzunun katma değerinin artırılması gerekmektedir. . Parkende fiyatı **1kg =10.0 TL** olan rafine tuza medikal tuz formunda üretilerek yüksek katma değer katılmıştır. Global Medikal tuz satışı yapan firmaların internet sayfalarından yapılan fiyat araştırmasında 1kg %99 saflıkta sodyum klorür tuzunun fiyatı yaklaşık **150 EU** olduğu görülmektedir. Yani şuan ki döviz kurundan hesaplandığında **1kg =7.500,0TL** ye denk gelmektedir. Burada saflaştırma prosesi ile elde edilen Medikal tuzun ilaç ve kimya sektöründe kullanımına yönelik ürün geliştirme adımının ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. İnsan sağlığını direkt etkileyen ürünler üreten ilaç firmalarının ihtiyaçları doğrultusunda ultra saflıkta medikal tuz üretimi önem arz etmektedir. Bu sayede Çankırı kaya tuzu yüksek katma değerli ürüne dönüştürülecektir. Bu amaçla Çankırı ilinde üretilen %97-98 saflıktaki katkısız kaya tuzunu ultra saflıkta (%99,9) ürüne dönüştürmek sağlık ve tıp alanlarında kullanılabilir bir ürün haline getirmek için içerdiği safsızlar uygun yöntem ve tekniklerle uzaklaştırılması gerekmektedir. Medikal tuz en basit manada diyaliz solüsyonlarında, %0,09'luk izotonik solüsyon hazırlamada ve ilaç üretiminde kullanılmaktadır. Affinite temelli saflaştırma teknikleri kullanılarak zararlı ağır metallerin ortamdan uzaklaştırılmasına yönelik yapılan birçok çalışmanın yanı sıra ticari olarak ürünler üretilmeye başlanmıştır. Kütlesine göre yüksek yüzey alanına sahip olan nano boyuttaki adsorbentler yüksek adsorpsiyon kapasitelerine erişime olanak verirler. Özellikle zararlı kirletilerin uzaklaştırma sürecinden sonra kolaylıkla prosesden ayrılabilen magnetik nanoadsorbentler ağırmetal kirliliklerinin gideriminde tercih edilmektedirler.

Sunulan bu çalışmada kriyopolimerizasyon tekniği kullanılarak hazırlanmış makro gözenekli polimerik kriyojeller vede magnetik polimerik partiküller sentezlenerek Çankırı kaya tuzu çözeltisinden kirliliklerin uzaklaştırılmasında kullanılacaklardır. Bu sayede içerdiği kirlilikler giderilip %99 ve üzeri bir ultra saflığa sahip Çankırı kaya tuzu medikal sağlık tıp alanlarında kullanılabilir bir ürün haline getirilecektir. Böylece kaya tuzundan Medikal tuz üretilenektir. Bu sayede Çankırı kaya tuzuna katma değer sağlanmış ve ihraç edilebilir katma değeri yüksek bir ürün geliştirilmiş olacaktır. Bu sayede Çankırı kaya tuzu özelinde katma değeri yüksek medikal tuz üretilerek hem Çankırı'daki firmaların yararlanmasına hemde diğer şehirlerdeki firmalara yol gösterilecek teknolojik know-how desteği sağlanacaktır. **Anahtar kelimeler:** medikal tuz, adsorbent, nanopartikül, kriyojel, ağırmetal uzaklaştırılması...

Abstract

Development of Polymeric Adsorbents for Ultra-Pure Medical Salt Production from Çankırı Rock Salt

Salt is one of the most essential nutrients for all living things. Na and Cl ions are required for maintaining electrolyte balance in the human body and for the transmission of nerve impulses. Salts are generally obtained from lakes and underground salt rocks. Çankırı rock salt is obtained through underground salt mining. Çankırı rock salt contains significantly less impurities than other lake salts because it does not mix with surface water polluted by agricultural and industrial activities, thus avoiding contamination. This is an advantage for salt producers in Çankırı province and also provides economic benefits in the salt refining process. Turkey ranks 19th in the world with an annual salt production of approximately 2.5 million tons. More than half of the 600,000 tons of rock salt produced annually in our country is produced in factories in Çankırı. The added value of rock salt, a significant source of income for Çankırı, needs to be increased. Refined salt, which costs 1 kg = 10 TL in Parkende, has been produced in the form of medical salt, adding high added value. A price search on the websites of companies selling medical salt globally reveals that 1 kg of 99% purity sodium chloride salt costs approximately 150 EU. This translates to 1 kg = 4,500 TL at the current exchange rate. This highlights the importance of product development for the use of medical salt, obtained through purification, in the pharmaceutical and chemical industries. Ultra-pure medical salt production is crucial for meeting the needs of pharmaceutical companies producing products that directly impact human health. This will transform Çankırı rock salt into a high-value-added product. To achieve this, the 97-98% pure rock salt produced in Çankırı province must be converted into ultra-pure (99.9%) products, making it usable in healthcare and medicine. To remove impurities, appropriate methods and techniques are necessary. Medical salt is most simply used in dialysis solutions, the preparation of 0.09% isotonic solutions, and pharmaceutical manufacturing. In addition to numerous studies conducted on the removal of harmful heavy metals from the environment using affinity-based purification techniques, commercially available products have also begun to be produced. Nano-sized adsorbents, which have a high surface area relative to their mass, allow for high adsorption capacities. Magnetic nanoadsorbents, which can be easily removed from the process after the removal of harmful contaminants, are particularly preferred for the removal of heavy metal contaminants.

In this presented study, macroporous polymeric cryogels and magnetic polymeric particles prepared using cryopolymerization techniques will be synthesized and used to remove contaminants from Çankırı rock salt solution. This will remove contaminants and transform Çankırı rock salt, with an ultra-purity of 99% or more, into a product usable in medical and healthcare fields. Thus, medical salt will be produced from rock salt. This will add value to Çankırı rock salt and develop a high-value-added product that can be exported. In this way, high value-added medical salt, specifically from Çankırı rock salt, will be produced and technological know-how support will be provided to benefit both the companies in Çankırı and to guide the companies in other cities. **Keywords:** medical salt, adsorbent, nanoparticle, cryogel, heavy metal removal

Projenin Bütçesi ve Süresi

500.000,00TL. - 36 ay

Amaç ve Hedefler

Bu çalışmadaki amacımız Çankırı'da kaya tuzundan üretilen ve hemen hemen %97 saflıkta olantıcaı safralık kaya tuzundan medikal uygulamalarda kullanıma yönelik ultra saflıkta %99.9 saflıkta tuz elde etmektir. Bunun için mevcut tuzlardaki kirlilikleri uzaklaştırmak için polimerik adsorbentler geliştirmektir. Bu amaçla yüzeyleri değişik gruplarla fonksiyonize edilmiş gözenekli monolitik, membran yada küre formlarında adsorbentler geliştirmektir. Daha sonrasında safralık kaya tuzu örneklerinden elde edilen sulu çözeltilerden kirlilikleri hem batch yöntemi ile hemde sürekli sistemde uzaklaştırmak ve de laboratuvar ölçeğinde yapılan bu işlemleri scale-up edilerek büyük ölçeklerde üretime adapta etmektir.

Bölgesel Kalkınmaya Etkisi

Çankırı kaya tuzu bölgenin en önemli gelir kaynaklarından. Çankırı'da üretilen bu kaya tuzu genellikle safralık ve evsel tüketim yöneliktir. Tuz üretiminde ülkemiz potansiyeli olmasına rağmen istenilen seviyelerde değildir. Türkiye'de olduğu gibi Dünya'da tuz sektörü önemli bir pazar teşkil etmektedir. Dünya tuz üretimi 220 milyon ton/yıldır. ABD en büyük tuz üreticisidir. Çin ikinci sıradadır. Daha sonra Hindistan ve Kanada gelmektedir. Türkiye ise tuz üretimi ile dünya sıralamasında 19. sırada yer almaktadır. Türkiye'nin tuz üretimi ise yıllık yaklaşık 2.5 milyon ton'dur. 2021 yılı verilerine baktığımızda tuz sektöründe dünyada en büyük ihracatçıların Hollanda, Almanya, Kanada, İspanya ve Amerika olduğunu görmekteyiz. Türkiye bu sıralamada dünyada 18. Sırada yer almaktadır ve dünya tuz ihracat piyasasının %1,3'ünü elinde bulundurmaktadır. Türkiye Fas ve Namibya'dan sonra gelerek 2021 yılında Tuz ihracatı 42,33 Milyon Dolar olarak gerçekleşmiştir. Görüldüğü gibi maalesef ülkemiz hem kaya tuzu bakımından hem göl tuzu bakımından yeterli kaynaklara sahip olmasına rağmen yeterli noktalarda değildir. Sanayiye yönelik üretilen tuz salamuralık, tekstil sanayiine, dericilik endüstrisine, cam, deterjan, sabun sanayiine veya karayollarında kullanılmaktadır. Çankırı ve Çorum illerindeki tuz üreticileri hemen hemen aynı tuz kaynağından üretim yapmaktadırlar ve ülkemizde kaya tuzu üretiminde önemli aktörlerdendirler. Bu bölgelerdeki kaya tuzları diğer göl tuzlarına göre daha az ağır metal ve daha az kontaminasyon içermektedirler. Geliştirilecek yöntemde çok daha kolay yüksek katma değere sahip kaya tuzunu elde etmek hedeflenmiştir. Tuz üretimi yapan bu firmalar binlerce ton safralık veya sanayi tuzundan elde edilecek ekonomik geliri çok daha az miktarlarda medikal tuz üreterek elde edebilirler.

İç ve Dış Paydaşlar, Projeyi Destekleyen Diğer Kuruluşlar (Varsa): 1 - **Safir Tuz** Gıda Maden Paz. Nak. İnşaat İth. İhr. San. ve Ticaret A.Ş. 2 - **Salti Tuz-MEDMAR A.Ş.**

Projede Geline Aşama ve Projenin Çıktıları :Proje kapsamında deneysel süreçlerde kullanılacak gerekli cihazlar ve kimyasalların alım süreçleri tamamlandı . Deneysel çalışmalarda kullanılacak tuz numuneleri temin edildi

