

FISTIK KABUĞUNDAN AKTİF KARBON ÜRETİMİ

Mehmet Ali TAŞÇI

Danışman:Doç. Dr. M.Fatih DİLEKOĞLU

Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Müh. Bölümü, Osmanbey Yerleşkesi, 63190 Şanlıurfa, Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada; kimyasal aktivasyona ilaveten karbonizasyon yöntemi uygulanarak fıstık kabuğundan aktif karbon üretimi gerçekleştirilmiştir. Kimyasal maddenin(KOH) farklı emdirme oranları (1:1, 2:1, 3:1, 4:1) ile aktive edilen materyalin 400 °C deki azot atmosferinde yanması sonucu üretilen aktif karbonun gözenekliliği üzerine etkileri incelenmiş olup iyot sayısı analizi sonucu en yüksek iyot değerine(666,75mg/g) sahip aktif karbon, 4:1 emdirme oranında üretilmiştir. Bu çalışma, fıstık kabuğunun KOH ile aktivasyonunun mikrogözenekli aktif karbon üretimi için uygun olduğunu göstermiştir.

GİRİŞ

Aktif Karbon, organik kökenli materyallerden birtakım genel yöntemler kullanılarak üretilmekte ve farklı patentler altında pazarlanmaktadır. Bu patentler genellikle üretim yöntemi ve ürüne özgünlük kazandıran hususi uygulamaları içermektedir. Patentlerin saklı tutulması nedeniyle bu konuda araştırmalar devam etmekte ve yeni çalışmalarla yeni özel üretim yöntemleri geliştirilmektedir. Aktif karbon çeşitli endüstrilerde farklı amaçlar için kullanılmaktadır. Gazların saflaştırma ve arıtımında, karışımların ayırımında, gıda sanayisinde saflaştırma işlemlerinde, su ve atıksu arıtımında, metal sanayisinde karbon katkısı, savunma sanayisinde koruyucu giysi yapımında, silah sanayisinde patlayıcı ve elektronik sistemleri susturmak için bomba yapımında ve sağlık sektöründe olmak üzere çok geniş bir alanda aktif karbon kullanılmaktadır. Özetle günlük yaşamda çeşitli amaçlarla kullandığımız aktif karbon vazgeçilemez bir maddedir. Bu çalışma kapsamında; ülkemizde geniş bir üretim yelpazesine sahip olan fıstık bitkisinin kabuklarının, KOH tuzu ile farklı oranlarda emdirilmesi sonucu üstün nitelikli aktif karbon üretimi amaçlanmaktadır.

MATERYAL VE METOD

Karbonizasyon

Hammaddenin inert bir ortamda termal olarak bozundurulması ve içerisindeki nem ile uçucu maddenin giderilmesi sonucu, daha sonraki aktivasyon süreçleri için temel gözenek yapısının oluştuğu işlemidir.

Kimyasal Aktivasyon

Fiziksel olarak aktive edilmiş madde veya hammaddenin yüksek sıcaklıklarda çeşitli kimyasal maddeler($ZnCl_2$, $CaCl_2$, H_3PO_4 , H_2SO_4 , $MgCl_2$, KOH, NaOH) ile reaksiyona sokularak ağırlıklı olarak N_2 gazı eşliğinde yakılması ile aktif karbon elde edilmesi sürecidir.

İyot Sayımı

İyot değeri, aktive edilmiş karbonun gramı başına adsorbe edilen iyot miktarı olarak tanımlanır. Aynı zamanda aktivasyon derecesinin bir göstergesi olup (yüksek iyot sayısı, yüksek aktivasyon derecesinin bir göstergesidir),mg/g cinsinden ifade edilir. İyot sayısı, 500–1200 mg/g aralığında değişir.

Boyutlandırma

Isıl işlemlerde hammaddenin tanecik boyutu süreç hızını etkileyen bir parametredir. Isıl işleme sokulan hammaddenin tanecik boyutundaki artış tanecığın içinde sıcaklık gradyenlerinin oluşmasına neden olabilir. Bu durum da katı ürün veriminin artmasına ve sıvı gaz veriminin azalmasına neden olur.

DeneySEL Çalışmalar

Fıstık kabukları değirmende öğütüldükten sonra retsch marka elek ile boyutlandırılmıştır. DeneySEL çalışmalar için -950+550 μ boyutundaki malzeme seçilmiştir. KOH ile farklı oranlarda(1:1, 2:1, 3:1, 4:1) emprenye edilen malzeme akışkan yataklı termoreaktörde 200 °C de 30 dk boyunca bekletildikten sonra 400 °C de N_2 gazı eşliğinde 45 dk boyunca yakılarak tekrar, N_2 gazı ile 200 °C ye kadar soğutulmuştur.

Kimyasal aktivasyonu gerçekleştirilen numuneler 0,2 m HCl çözeltisi ile yıkanıp santrifüj edildikten sonra destile su ile yıkanarak etüvde kurutulmaya bırakılmıştır.

Elde edilen aktif karbonlardan 0,2 g tartılarak 0,1 N iyot çözeltisi ile karıştırılan numuneler 0,05 N sodyum tiyosülfat ile titre edilerek iyot sayısı belirlenmiştir.



Şekil 1.Öğütülmüş Fıstık Kabuğu



Şekil 2. Elekten Geçirilmiş Fıstık Kabuğu



Şekil 3.Akışkan Yataklı Termoreaktör



Şekil 4.Fıstık Kabuğundan Elde Edilen Aktif Karbon

SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Üretilen aktif karbon numunesinin karakterizasyonu için iyot sayısı analizi gerçekleştirilmiş ve en yüksek iyot değerine(666,75 mg /g) sahip aktif karbonun, 4:1 emdirme oranı ile hazırlanan aktif karbon olduğu tespit edilmiştir.
2. Üretilen aktif karbonun kısa analizi sonucunda fıstık kabuğunun aktif karbon üretimi için uygun bir hammadde olduğu tespit edilmiştir.

ÖNERİLER

1. Aktif karbonun veriminin artırılması için daha yüksek sıcaklıklarda çalışılabilir.
2. Adsorpsiyon denemeleri farklı pH, sıcaklık adsorban miktarı ve çalkalama hızlarında gerçekleştirilip; bu değişkenlerin adsorpsiyon kapasitesi üzerine etkisi incelenebilir
3. Aktif karbonun adsorpsiyon kapasitesini belirlemek için fenol ve metilen mavisi adsorpsiyonları uygulanabilir.
4. Adsorpsiyon için farklı adsorbatlarla çalışılarak, aktif karbonun farklı adsorbatlara karşı seçiciliği kıyaslanabilir.

Tablo 1. İyot Sayısı Analizi Sonuçları

Emdirme Oranı	İyot Sayısı(mg/g)
1/1	541,19
2/1	452,43
3/1	485,35
4/1	666,75

Tablo 2. Türkiye’de Yıllara Göre Fıstık Üretimi Miktarları

Yıl	Fıstık Miktarı (Ton)
2018	240.000
2017	78.000
2016	170.000
2015	144.000
2014	80.000

KAYNAKLAR

AKİKOL, İ., 2005. Farklı aktivasyon yöntemleriyle geliştirilen aktif karbonlar ile sudan ağır metal giderimi.

AVCI, A. Ö., 2008. “Kayısı Çekirdeğinden Üretilen Aktif Karbon ile Sulu Çözeltilerden Krom (VI) Giderimi”, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

AYGÜN, A., 2002. Yerli doğal hammaddelerden aktif karbon üretimi ve adsorpsiyon özelliklerinin geçmişi (Doktora tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü).

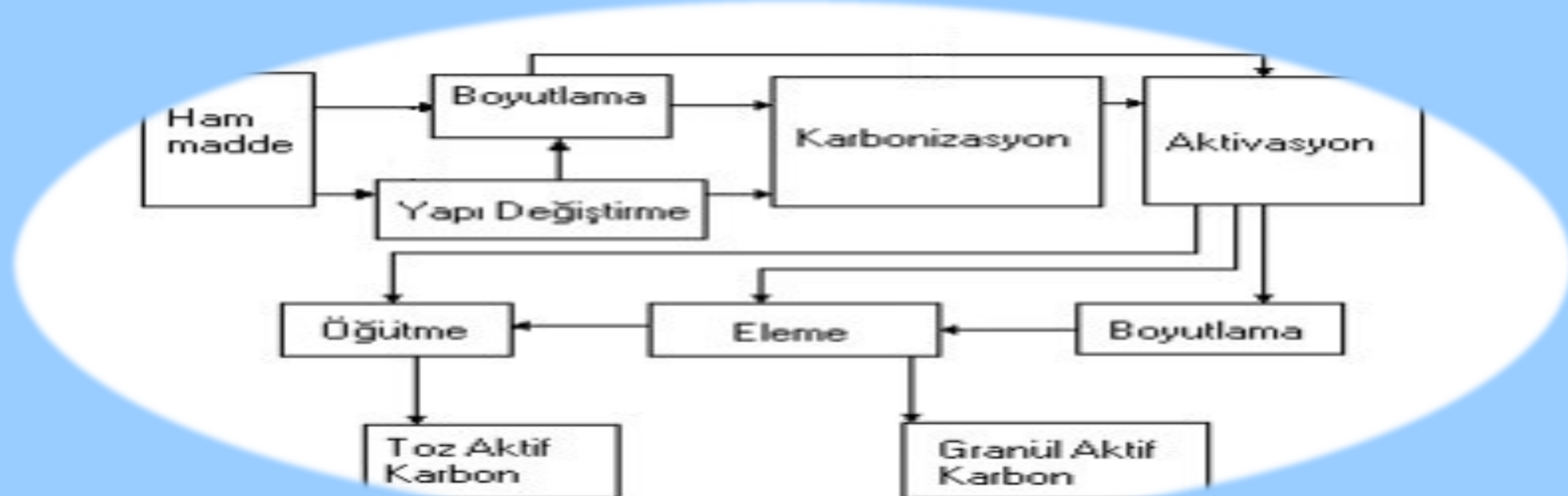
GÜR, N., 1994. “Pestisitlerin bentonitle adsorpsiyonu”, Bitirme Tezi, İTÜ KimyaMetalürji Fakültesi, İstanbul.

KİRK-OTHMER, 1971. “Encyclopedia of Chemical Technology”, M. Dekker Inc., Vol 2, 880-920.

KÜÇÜKGÜL, E. Y., 2004. Ticari aktif karbon üretimi ve özelliklerinin belirlenmesi.

PATRICK, P.J., 1995. “Porosity in Carbons”, Edward Arnold, ISBN: 0340544732,209-253, Great Britain.

ÜÇER, A., UYANIK, A., & AYGÜN, Ş. F., 2006. Adsorption of Cu (II), Cd (II), Zn (II), Mn (II) and Fe (III) ions by tannic acid immobilised activated carbon. Separation and purification technology, 47(3), 113-118.



Şekil 5. Aktif Karbon Üretim Aşamaları