



*PROJE FUARI 2013*

---

## **BASINÇLI ORTAMDA BAZI ATIKLARIN ISIL BOZUNDURULMASI**

**Aslı IŞIK, Nurhan UZUN**

Danışman : Doç. Dr. Funda ATEŞ

### **Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Günümüzde enerjiye olan talep, nüfusun artması, konfora olan istek, materyal ihtiyacı, ulaşım ve iletişim gibi faktörlerden dolayı hızla artmaktadır. Bu da birincil enerji kaynaklarının yerini alabilecek alternatif enerji kaynaklarının etkin bir biçimde değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya koymuştur. Isıl bozundurma (piroliz) bu yöntemlerin başında gelmektedir. Pirolizi etkileyen parametrelerden biri de basınçlı ortamdır, fakat bu konuda literatürdeki çalışmalar çok dar alanda kalmıştır.

Yapılan bu çalışmada, kanola küspesi, DDGS ve mısır grizi hammadde olarak kullanılarak değişik sıcaklıklar (400; 500 ve 600 °C) ve basınçlarda (1; 20 ve 40 bar) ısıl bozundurma işlemi gerçekleştirilerek elde edilen ürünlerin verimleri hesaplanmış ve katı ürünlerin SEM görüntüleri ile basıncın etkisi değerlendirilmiştir.



**BİR HAVA SOLUMALI POLİMER ELEKTROLİT MEMBRANLI  
YAKIT HÜCRESİNİN OPTİMİZASYONU**

**Semih Yalnızoğlu, Barış Diler**

Danışman : Yrd.Doç.Dr. Levent AKYALÇIN

**Kimya Mühendisliği Bölümü**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampüsü, 26555, Eskişehir

Yakıt hücreleri, kimyasal enerjiyi doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren elektrokimyasal cihazlardır. Hidrojen ve oksijenin elektrokimyasal olarak reaksiyona girmeleri sonucu, elektrik enerjisi üretilirken atık olarak su ve ısı üretilmektedir.

Yakıt hücresi türlerinden birisi olan Polimer Elektrolit Membran Yakıt Hücreleri (PEMFC), yüksek güç yoğunluğu ve enerji dönüşüm verimi, hafiflik, az yer kaplaması, ve düşük çalışma sıcaklığı nedeniyle özellikle, taşıtlarda ve taşınabilir cihazlarda tercih edilmektedir. Oksitleyici olarak reaksiyona giren havadaki oksijenin katoda doğal konveksiyonla ve difüzyon yoluyla aktarıldığı PEM yakıt hücrelerine pasif veya hava solumalı PEM yakıt hücresi denilmektedir.

Yapılan bu çalışmada, hava solumalı PEM yakıt hücresi bileşenleri olan elektrotlardaki farklı katalizör yüklemelerinin, farklı kalınlıklardaki Nafion membranlarının ve katot boşluğu geometrilerinin hücre performansına etkisi, deneysel tasarım yöntemlerinden birisi olan Taguchi Metodu kullanılarak incelenmiş ve optimum membran elektrot bileşkesi belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler : Yakıt Hücresi, Hava Solumalı PEMYH, Taguchi



*PROJE FUARI 2013*

---

**ATIK ALKOLLÜ BİRALARDAN ETANOLÜN GERİ KAZANIMI VE YAKIT KAYNAĞI OLARAK  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Beyza SARICAOĞLU, Mehmet MÜDÜROĞLU**

Danışman : Doç. Dr. Funda ATEŞ

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Enerji günlük hayatımızın vazgeçilmez bir parçasıdır. Enerjinin bu kadar önemli olduğu bugünlerde fosil yakıtlar giderek azalmış ve bu da insanoğlunu alternatif enerji kaynaklarına yöneltmiştir. Bu alternatif enerji kaynaklarından biri de biyokütle kaynaklı olanlardır. Bu çalışmada; barlarda bardakta bırakılan biranın içilmeyen kısmı değerlendirilmiştir. Bira yaklaşık %5 alkol içerdiği için etanol fermantasyon prosesine gerek duyulmadan sadece distilasyon yöntemiyle elde edilmiştir. Bu amaçla hammadde kaynağı olarak bardaklarda tüketilmemiş biralar, Eskişehir’de barlar sokağındaki farklı mekanlardan elde edilmiş ve içeriklerindeki alkol yüzdesi değiştiği için biraların aynı marka olmasına dikkat edilmiştir. Bu çalışmanın sonucu olarak elde edilen etanolün analizleri yapılarak saf etanol değerleri ile karşılaştırılmış ve küçük turbojet motorlarda yakıt olarak kullanılabilirliği araştırılacaktır.



**Fenton Oksidasyonu ile Atık Su Gideriminde Kullanılan Fe/ZrO<sub>2</sub> Katalizör Sentezi ve Aktivitesinin Belirlenmesi**

**Burcu USLU**

Danışman : Doç. Dr. Nezihe AZCAN

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

**ÖZET**

Bu çalışmada, tekstil endüstrisinde sıklıkla kullanılan direct orange-26 boyar maddesinin fenton oksidasyonu ile sulu çözeltiden giderilmesinde kullanılmak üzere Fe/ZrO<sub>2</sub> katalizörünün sentezi gerçekleştirilmiştir. Katalizör birlikte çöktürme yöntemi kullanılarak farklı pH'larda (9, 10, 11) sentezlenmiş olup kalsinasyon sıcaklığı (600, 700, 800°C) ve Fe içeriğinin (%2, 4, 6) etkileri incelenmiştir.

Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM), X-Işını Kırınımı (XRD), X-Işını Floresans Spektroskopisi (XRF) ve Brunauer-Emmet-Teller (BET) yöntemleri kullanılarak karakterizasyon gerçekleştirilmiştir.

Farklı koşullarda sentezlenen katalizörlerin aktivite çalışmaları sonucunda 800°C kalsinasyon sıcaklığı, %4 Fe içeriği ve pH 9'da sentezlenen Fe/ZrO<sub>2</sub> katalizörünün kullanıldığı fenton oksidasyonunda %98 boyar madde giderimi sağlanmıştır.



*PROJE FUARI 2013*

---

**FRİT TANE BOYUTUNUN SIR ÖĞÜTME SÜRECİNE ETKİSİNİN ANALİZİ ve  
FRİT TANE BOYUTUNUN DÜŞÜRÜLMESİ**

**Ceren Betül ADIGÜZEL**

Danışman : Prof. Dr. Ersan PÜTÜN

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Projede, sırnın ana hammaddesi olan frit ile sır hazırlanmış ve hazırlanan sır ile yapılan deneyler sonucu frit tane boyutunun sır öğütme süresine etkisi incelenmiştir. Bu deneylerden elde edilen veriler doğrultusunda da frit tane boyutunun düşürülmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Proje için Eczacıbaşı Vitra Karo frit üretim tesislerinde, sır hazırlama departmanlarında ve Seramik Araştırma Merkezi'nde çalışmalar yapılmıştır. Projenin sonunda sır öğütme süresinin düşürülmesi ve sır hazırlamada zaman ve enerjiden tasarruf edilmesi amaçlanmıştır.

Yapılan deneyler sonucunda frit tane boyutunun sır öğütme süresini düşürdüğü gözlenmiştir. Frit tane boyutunu düşürme denemeleri, Vitra Karo frit üretim tesislerinin değirmenlerinde yapılmıştır. Yapılan pilot çaplı çalışmalarda; fırından çıkan frit eriyiğinin akış çapı değiştirilerek, şoklama suyu sıcaklığı düşürülerek ve fırından çıkan frit eriyiğine şoklanacak su pulverize edilerek frit üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu parametrelerin değiştirilmesi ile üretilen fritlerin tane boyut analizleri yapılmış ve 1000 mikron altı tanecik miktarı sırasıyla %35, %25 ve %50 olarak tespit edilmiştir.

Proje kapsamında, fırından çıkan frit eriyiğine şoklanacak suyun pulverize edilmesi sonucu en küçük tane boyutlu fritin üretildiği ve sır öğütme süresinin en fazla bu denemeye düşürüldüğü sonucuna varılmıştır.



## **SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF Sn/ZrO<sub>2</sub> FOR HYDROGEN PRODUCTION**

**Cristina GONZÁLEZ GASCÓN**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Nezihe Azcan

**Department of Chemical Engineering**

Faculty of Engineering, Anadolu University,

İki Eylül Campus, 26555, Eskişehir

### **ABSTRACT**

Supercritical water gasification (SCWG) of biomass is a promising technology for hydrogen energy. Sn/ZrO<sub>2</sub> catalyst is being widely used for SCWG of biomass to produce hydrogen. ZrO<sub>2</sub> is preferred as a metal support due to its good physical and chemical characteristics like thermal stability and toughness.

The aim of this research is preparation of Sn/ZrO<sub>2</sub> catalyst for the production of hydrogen from biomass gasification in supercritical water conditions. Sn/ZrO<sub>2</sub> catalysts have been synthesized using co-precipitation method. Effect of parameters such as precursors ratio (1:4, , 1:3, 1:2, 1:1, 2:1, 3:1, 4:1), calcination temperature (500, 600 °C) and time (1, 4 and 8 hours) on activity was investigated. Sn-supported catalysts were characterized by X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescence (XRF), SEM (Scanning Electron Microscopy) and Brunauer-Emmett-Teller (BET). Catalytic activity of catalyst was tested for SCWG of biomass.



*PROJE FUARI 2013*

---

**MICROWAVE ACTIVATION OF PYROLYTIC CHARS AND  
CHARACTERIZATION OF PRODUCTS**

**Diğdem ÖZTUNA**

Supervisor : Prof. Dr. Ersan PÜTÜN

**Material Science and Engineering & Chemical Engineering**

Engineering Faculty, Anadolu University

İki Eylül Campus, 26555, Eskişehir

In this study, production and characterization of activated carbon from an agricultural waste, almond shells, was investigated. Firstly, pyrolytic char is produced by a carbonization step, which was carried out at 700°C with a heating rate of 10°C/min under nitrogen flow. After that, chemical activation is applied with K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> by microwave irradiation. In order to study effects of activation time, microwave power, a set of experiments were conducted at a fixed impregnation ratio and impregnation time. To determine pore characteristics, N<sub>2</sub> adsorption was made and surface area was found using BET method. Besides, methylene blue removal with the produced carbons were done to determine the liquid phase adsorption capabilities. As a result, activated carbon produced in case of microwave irradiation of 700 Watt and 5 minutes with had the highest removal efficiency as 59.4 %.



**ASPIR YAĞINDAN HETEROJEN KATALİZÖR İLE BİYODİZEL ELDESİ**

**Duygu TALU**

Danışman : Doç. Dr. Nezihe AZCAN

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Bu çalışma kapsamında aspir yağından heterojen katalizör varlığında, transesterifikasyon reaksiyonu gerçekleştirilmiş olup ısıtma sistemi (geleneksel ve mikrodalga), reaksiyon süresi (90–360 dk), farklı katalizör (CaO, kemik tozu) ve oranı (%5–40, a/a) gibi parametrelerin biyodizel kalitesine etkisi incelenmiştir.

Aspir yağının transesterifikasyon reaksiyonunda uygun reaksiyon koşulunun 65°C sıcaklık, 240 dk, 1:12 yağ:metanol molar oran ve %20 CaO olduğu belirlenmiş olup elde edilen max biyodizel saflığının %99,56 olarak tespit edilmiştir.





**ENZİMATİK SULU EKSTRAKSİYON YÖNTEMİYLE AYÇİÇEK YAĞI ELDESİNİN  
OPTİMİZASYONU**

**Ezgi MEDENİ, Ebru TUNÇ**

Danışman : Doç. Dr. Berrin BOZAN

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Günümüzde yağlı tohumlardan yağ, genellikle presleme ve çözücü ekstraksiyonu yöntemleri ile elde edilmektedir. Çözücü ekstraksiyonu yüksek çevre kirliliğine neden olmakla birlikte emniyet açısından da riskli bir yöntemdir. Ayrıca çözücü teması, toksik madde birikimi açısından da risk oluşturmaktadır. Bu sebepler alternatif yağ çıkarım yöntemlerini gündeme getirmiştir. Enzimatik sulu ekstraksiyon yöntemi, çevreci ve güvenilir yöntemlerin başında gelmektedir.

Bu çalışmada; ülkemiz için önemli bir yağlı tohum olan ayçiçek çekirdeğinin enzimatik ekstraksiyonu gerçekleştirilmiştir. Selülaz ve pektinaz enzim miktarları, katı/sıvı oranı ve ekstraksiyon süresi gibi parametrelerin yağ verimi, indirgen şeker miktarı ve antioksidan verimi üzerine etkisi Box-Behnken deney tasarımı yöntemi ile optimize edilmiştir.



*PROJE FUARI 2013*

---

**NİŞASTANIN SÜPERKRİTİK SU KOŞULLARINDA HİDROJEN ÜRETİM PARAMETRELERİNİN  
İNCELENMESİ**

**Fatih ÖZTÜRK**

Danışman : Doç. Dr. Nezihe AZCAN

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Bu çalışmada, patates nişastasının kesikli reaktörde süperkritik su ortamında katalizör (NaOH) varlığında gazlaştırılması gerçekleştirilmiştir. 380°C sıcaklık, 30 dk reaksiyon süresi ve 1:10 nişasta:su (a/a) oranında değişen NaOH (%5-15 (a/a)) miktarının katı, sıvı ve gaz ürün dağılımına etkisi incelenmiştir.

Sıvı ve gaz ürün kompozisyonları GC-MS ve  $\mu$ GC ile belirlenmiştir. Gaz ürün karışımı içerisindeki hidrojenin bağıl oranı %18,62 (max.) olarak belirlenmiştir.



**PROJE FUARI 2013**

---

**PASİF DOĞRUDAN METANOL YAKIT HÜCRESİ (PDMYH)**

**Gülşah Cimran**

Danışman: Prof. Dr. Süleyman Kaytakoğlu

**Kimya Mühendisliği Bölümü**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Kimyasal enerjiyi doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren, elektrokimyasal bir cihaz olan yakıt hücresi, basit yapısı, yüksek verimi, güç yoğunluğunun yüksek oluşu, çevre dostu çalışma özellikleri gibi nedenlerle yeni enerji teknolojileri arasında, ön plana çıkmaktadır.

PDMYH, metanolü anot kısmında yakıt ve havanın oksijenini katot kısmında oksitleyici olarak kullanan, hareketli parçası olmadığı için mekanik kayıplara sebep olmadan kimyasal enerjiyi sürekli olarak elektriğe ve ısıya çeviren cihazdır.

Bu çalışmada, taşınabilir cihazlarda geniş kullanım alanına sahip olması beklenen pasif/hava solunmalı doğrudan metanol yakıt hücresinin, hem mekanik yapısının geliştirilmesine yönelik çalışmalar hem de membran elektrot bileşkesinin (MEB) oluşturulması ve yakıt hücresi performansının incelenmesine yönelik çalışmalar yürütülmüştür. Farklı katalizör yüklemeleri ve farklı konsantrasyonlarda metanol çözeltileri kullanılarak, yakıt hücresinin polarizasyon ve güç yoğunluğu eğrileri oluşturulmuştur.



**Verbascum BİTKİSİNİN İZOTERMAL PİROLİZİ**

**Gülşah DEMİR, Aylin AYKUT**

Danışman : Yard. Doç. Dr. Esin APAYDIN VAROL

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Yenilenebilir enerji kaynaklarından olan biyokütle; bitki, hayvan ve mikroorganizma kaynaklı fosilleşmeyen organik maddelerden oluşmaktadır. Biyokütleden enerji eldesinde kullanılan termokimyasal işlemler gazlaştırma, sıvılaştırma ve piroliz olarak sıralanmaktadır. Piroliz bunların içinde katı, sıvı ve gaz ürün vermesi nedeniyle en çok tercih edilen yöntemdir.

Bu çalışmada, ekilmemiş yerlerde ve yol kenarlarında bulunan 2 yıllık otsu bitki olan Scrophulariaceae familyasından *Verbascum* hammadde olarak seçilmiş, özellikleri belirlenmiştir. 400, 500, 600 °C sıcaklıklarında, 200 cm<sup>3</sup>/dk azot akışında ve farklı bekleme sürelerinde *Verbascum* bitkisine izotermal piroliz uygulanmış, ürün verimleri belirlenmiş ve piroliz reaksiyonlarının 1. dereceden olduğu varsayılarak kinetik sabitleri hesaplanmıştır. İzotermal piroliz reaksiyonlarının tamamlanması için gerekli sürenin 10 dakika olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, tarıma elverişsiz alanlarda kendiliğinden yetişen *Verbascum* bitkisinden piroliz yöntemiyle, uygun koşullarda çalışıldığında, daha yararlı ürünler elde edilebileceği saptanmıştır.



*PROJE FUARI 2013*

---

## **GLİKOZUN SÜPERKRİTİK ORTAMINDA GAZLAŞTIRILMASIYLA HİDROJEN ÜRETİMİ**

**Gamze ELLER**

Danışman: Doç. Dr. Nezihe AZCAN

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Biyokütlenin süperkritik su koşullarında gazlaştırılmasıyla hidrojen üretimi son yıllarda yaygınlaşan bir yöntemdir. Yaş biyokütle kurutulmadan kullanıldığından maliyet açısından avantajlı olmaktadır. Biyokütlenin süperkritik su ile gazlaştırılması sonucunda katı, sıvı ve gaz ürünler oluşmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, model bileşen glikozun yüksek basınç-yüksek sıcaklık reaktöründe suyun kritik koşullarının üzerinde katalitik ortamda (KOH ve metal katalizör) gazlaştırılma reaksiyonları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen gaz ürünün bileşimi  $\mu$ GC analizi ile, diklorometanda çözünen sıvının bileşimi ise GC/MS analizi ile belirlenmiştir. Katalizör oranı (kütlece %10-30), katalizör tipi ve reaksiyon süresinin (30-60 dk.) gaz üründeki hidrojen içeriğine etkisi incelenmiştir.

380°C sıcaklıkta, %30 KOH katalizörü varlığında ve 30 dakika reaksiyon süresinde gaz karışımı içerisindeki bağlı  $H_2$  içeriğinin %39,62 olduğu tespit edilmiştir.



*PROJE FUARI 2013*

---

**CAM BONCUK DOLGULU POLİPROPİLEN ve POLİETİLEN KOMPOZİTLERİN  
MEKANİK ve TERMAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

**Tuğçe ESEN, Gülçin NOCA**

Danışman : Yard. Doç. Dr. Hande ÇELEBİ

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Polipropilen, polietilen gibi sentetik polimerlerin birçok alanda kullanılıyor olmaları, bu polimerlerin özelliklerinin geliştirilmesi yönünde yapılan çalışmaları arttırmıştır. Polipropilen ve polietilen düşük maliyet, kolay ulaşılabilirlik, iyi darbe dayanımı, kimyasal direnç, kolay işlenebilirlik gibi özelliklerinden dolayı en çok tercih edilen polimerlerdendir. Bu polimerler çeşitli dolgu maddeleriyle güçlendirilerek kompozit haline getirilmekte ve oluşturulan bu kompozit malzemeler savunma sanayiinde, havacılık ve denizcilik sektöründe, spor aletleri, paketlenme ve ambalaj filmi, mutfak eşyaları, oyuncaklar, kablolarda yalıtkan tabakaların yapımında kullanılmaktadır.

Yapılan bu çalışmada, polipropilen ve polietilenin boşluklu cam boncuk ile oluşturduğu kompozit malzemelerin termal ve mekanik özelliklerinin cam boncukların miktarına bağlı olarak değişimi gözlemlenmiştir. Cam boncukların yüzeyi silan bağlama ajanıyla modifiye edilerek, polimer ile uyumlu hale getirilmesi amaçlanmış ve Fourier geçirimli kızılötesi spektroskopisi (FTIR) ile karakterize edilmiştir. Taramalı elektron mikroskopu (SEM) ile cam boncukların partikül boyutu ve kompozit içerisindeki dağılımı incelenmiştir. Ayrıca kompozitlerin mekanik özellikleri ve termal iletkenlikleri incelenmiştir.



FUARI 2013

PROJE

---

**TEKSİR KALIP ÜRETİMİNE UYGUN METAKAOLEN BAZLI  
JEOPOLİMER KOMPOZİT MALZEME GELİŞTİRİLMESİ**

**Gamze ÖZCAN**

Danışman : Prof. Dr. M. Ersan PÜTÜN

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampüsü, 26555, Eskişehir

Seramik sağlık gereçleri üretiminin ilk aşamalarından biri teksir kalıp üretimidir. Teksir kalıp; model kalıp yardımıyla, iş kalıbı üretmek için, çeşitli polimer esaslı malzemeler ve silikadan yapılan, darbelere, basınca ve çarpmalara dayanıklı, çok fazla sayıda alçı kalıp üretimine olanak sağlayan kalıba denir. Bu çalışmadaki amaçlar; teksir kalıp özelliklerine uygun jeopolimer kompozisyonları geliştirmek, bu kompozisyonlarda hazırlanan jeopolimer blokların CNC’de işlenmesi ile teksir kalıp üretim sürecini geliştirmek ve bu sayede teksir kalıp maaliyetini azaltmaktır. Bunun için, çeşitli metakaolenler kullanılarak, farklı metakaolen-dolgu maddesi oranlarında hazırlanan reçetelere göre, döküm yoluyla jeopolimerler üretilmiş, bu jeopolimerden bazıları ile büyük blok dökümü yapılmış ve bloklar CNC’de işlenmiştir. Üretilen jeopolimerlere pH tayini, su emme ve yoğunluk testi, XRD, FTIR, TG-DTA ve Optik Dilatometre analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre uygun kompozisyon belirlenmiştir. Ayrıca elde edilen büyük blokların CNC’de işlenebildiği görülmüştür. Büyük blok dökümlerinde oluşan çatlak probleminin giderilmesi için, su oranı daha düşük çözelti kullanılarak jeopolimerler hazırlanması, farklı sıcaklık-süre kompozisyonlarında ve farklı kalıplarda kurutma çalışmalarının yapılması önerilmektedir.



**PEM YAKIT HÜCRELERİNDE TERMAL-OSMOZ İLE SU AKTARIMI**

**Hazal Şahbaz**

Danışman: Y. Doç. Dr. Levent AKYALÇIN

**Kimya Mühendisliği Bölümü**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Polimer elektrolit membran (PEM) yakıt hücreleri taşıtlar ve taşınabilir cihazlar için umut vadeden ve çevre dostu güç üreticileridir. Bu tür yakıt hücrelerinde hem yüksek proton iletkenliğinin olması hem de reaktantların reaksiyon düzlemine yeteri miktarda gönderilebilmesi için su yönetimi önemlidir.

PEM yakıt hücrelerindeki suyun aktarımı çok çeşitli yollarla olabilmektedir. Bu çalışma kapsamında, elektrotlar arasındaki sıcaklık farkından bahisle oluşan sıcaklık gradyentine sahip bir PEM yakıt hücresindeki su aktarımı –termal osmoz- araştırılmıştır.

Yapılan deneysel çalışmalarda farklı kalınlıklardaki membranlar ile farklı kalınlık ve morfolojik özelliklere sahip karbon kağıt esaslı gaz difüzyon tabakaları bir araya getirilerek oluşturulan membran elektrot bileşkelerine farklı sıcaklıklarda ve değişik sıcaklık farkları uygulanarak bir elektrottan diğer elektroda doğru geçen su miktarı gravimetrik olarak ölçülmüştür.





*PROJE FUARI 2013*

---

**KAĞIT FABRİKASI ATIK SUYUNUN  
ELEKTROKİMYASAL OLARAK ARITILMASI**

**İmmigülsüm Akçay – Neslihan Yıldırım**

Danışman : Yard. Doç. Dr. S. Eren ÖCAL

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Bu çalışmada kağıt üretimi sırasında ortaya çıkan ve karmaşık bir bileşime sahip olan atıksuyun elektrokimyasal yöntemler uygulanarak arıtımı hedeflenmiştir. Kağıt endüstrisi birim ürün başına kullandığı aşırı su ve ürettiği atıksuda bulunan biyolojik olarak parçalanamayan kimyasalları ile çevresel etkisi en güçlü proseslerden birisidir.

Kağıt fabrikası atıksularından KOİ giderimi için demir (Fe) elektrotunun kullanıldığı elektrokoagülasyon (EC) prosesi seçilmiştir. Mevcut çalışmada kağıt ve kağıt hamuru endüstrisi atık sularının arıtımı için elektrokoagülasyon verimi üzerinde, elektroliz zamanı, uygulanan akım yoğunluğu, elektrolit pH' ı ve destekleyici elektrolitin etkisi denenmiştir. Kirlilik yükü, elektrolit derişimi ve potansiyel fark sistemin bağımsız değişkenleri olarak belirlenmiş ve bunlara karşılık KOİ giderimi, arıtılan KOİ miktarı, KOİ giderimi ilk hızı, verim, bulanıklık giderimi ve çökelek miktarı tespit edilmiştir. Deneysel sonuçlardan, elektrokoagülasyon kullanımı ile atıksuların etkili bir şekilde arıtıldığı gözlenmektedir.

Elde edilen sonuçlar literatür için orijinal bir katkı sağlamakla beraber elektrokimyasal arıtımın kağıt sanayi atıksuyuna uygulanabilecek alternatif bir yöntem olduğunu göstermektedir.



PROJE FUARI 2013

---

PIRNAL MEŞESİNDEN (*Halm Oak*) AKTİF KARBON ÜRETİMİ VE KARAKTERİZASYONU

**Kezban AKKAYA**

Danışman : Doç. Dr. Funda Ateş

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Aktif karbonlar, yaygın olarak kullanılan endüstriyel adsorbanlar arasında çevre kirliliğini kontrol etmek amacıyla günümüzde kullanılan adsorbanların en önemlilerinden biridir ve insan sağlığına zararsızdır. Oldukça yüksek gözenekliliğe sahip oldukları için adsorpsiyon kapasiteleri fazladır.

Yapılan çalışmada aktif karbon; pırnal meşesinin (*halm oak*) üç farklı aktifleştirici kimyasal ( $H_3PO_4$ , KOH ve  $ZnCl_2$ ) ile sırasıyla kütlece 2/1, 1/1 ve 1/1 oranlarında doyurulmasıyla sabit yataklı reaktörde gerçekleştirilen yavaş piroliz tekniği ile üretilmiştir. Deneyler; 550 °C, 650 °C ve 750 °C piroliz sıcaklıklarında gerçekleştirilmiştir. Ardından üretilen aktif karbonların gözenek yapısı ve karakterizasyonu SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) ile belirlenmiştir. Bunun sonucunda oldukça gözenekli yapıya sahip aktif karbonlar üretildiği saptanmıştır. Bu çalışmadan üretilen aktif karbonların özellikle atık su arıtımında adsorban olarak kullanılabilceği saptanmıştır.



*PROJE FUARI 2013*

---

**ÇİM ATIKLARININ SULU ÇÖZELTİLERDEN  
AĞIR METAL GİDERİMİNDE KULLANIMI**

**Özge Açık & Merve Denizli**

Danışman: Yard. Doç. Dr. Zakir POYRAZ

**Kimya Mühendisliği Bölümü**

Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Bu çalışmada çim atıkları kullanılarak sulu çözeltilerden ağır metal giderimi araştırılmıştır. Bu amaçla  $Pb^{+2}$ ,  $Ni^{+2}$ ,  $Cd^{+2}$  katyonları sulu çözeltilerden biyosorpsiyon yöntemi ile giderimi yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında biyosorpsiyonu etkileyen faktörlerden; çözelti pH'ı ve biyokütle miktarı her bir metal için optimize edilmiştir. Ardından başlangıç metal derişimi, sıcaklık ve temas süresi gibi parametrelerin metal giderimine etkisi çalışılmıştır. Sonuç olarak uygun koşullarda çalışıldığında çim atıklarının sulu çözeltilerden ağır metallerin gideriminde ucuz, etkili ve çevre dostu alternatif bir kaynak olarak değerlendirilebileceği belirlenmiştir.



*PROJE FUARI 2013*

---

**MİKROALG YAĞININ HETEROJEN KATALİZÖR EŞLİĞİNDE TRANSESTERİFİKASYON  
REAKSİYONU**

**Merve GÜREL**

Danışman : Doç. Dr. Nezihe AZCAN

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Bu çalışma kapsamında mikroalg yağının transesterifikasyon reaksiyonu ile alternatif yakıt olan biyodizel eldesi gerçekleştirilmiştir. Isıtma yöntemi (geleneksel ve mikrodalga), katalizör tipi (CaO ve kemik tozu) ve miktarı (%5–40 (a/a)) ile reaksiyon süresi (90–360 dk) gibi parametrelerin etkisi incelenmiştir.

Mikroalg yağının transesterifikasyon reaksiyonunda ısıtma olarak geleneksel yöntem kullanıldığında uygun reaksiyon koşulunun 65°C sıcaklık, 240 dk, 1:12 yağ:metanol molar oran ve %20 CaO olduğu belirlenmiş olup elde edilen biyodizelin metil ester içeriğinin %98 olduğu tespit edilmiştir.



---

**KULLANILMIŞ ÇAY VE KAHVE ATIKLARINDAN ELDE DİLEN  
KARBONLU MALZEMELERİN SULU ÇÖZELTİLERDEN BOYAR MADDE  
GİDERİMİNDE KULLANILMASI**

**Elif GÜREL & Merve KALAY**  
Danışman: Prof. Dr. M.Ersan PÜTÜN

**Kimya Mühendisliği Bölümü**  
Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi  
İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Bu çalışmada, kullanılmış çay ve kahve atıklarının alternatif adsorban kaynağı olarak değerlendirilerek karbonlu malzemeler (char ve aktif karbon) üretilmiştir. Biyokütle olarak seçilen çay ve kahve atıklarının azot ortamında, 10°C/dk ısıtma hızında ve 500°C sıcaklıkta pirolizi gerçekleştirilerek char üretilmiştir. Ayrıca K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ile doyurulan hammaddelere azot ortamında, 10°C/dk ısıtma hızında ve 700°C sıcaklıkta kimyasal aktivasyon uygulanarak aktif karbon elde edilmiştir. Kimyasal aktivasyon sonucu elde edilen aktif karbonların SEM ve BET yüzey alanı analizleri gerçekleştirilmiş, en yüksek yüzey alanı çaydan elde edilen aktif karbon için 997.76 m<sup>2</sup>/g ve kahveden elde edilen aktif karbon için 809.74 m<sup>2</sup>/g olarak bulunmuştur. Elde edilen adsorbanlar ile sulu çözeltilerden metilen mavisi giderimi incelenmiştir. Çözelti sıcaklığı, bekleme süresi ve başlangıç metilen mavisi derişiminin adsorpsiyona etkisi araştırılmıştır.

Yapılan çalışmalar sonucunda, evsel çay ve kahve atıkları ile elde edilen aktif karbonların sulu çözeltilerden boyar maddelerin gideriminde ekonomik ve etkin bir adsorban olarak kullanılabilceği belirlenmiştir.



*PROJE FUARI 2013*

---

## **PD İÇERİKLİ SBA-15 TÜRÜ KATALİZÖRLERİN KİNETİK UYGULAMALARI**

**Nesli BAYRAM**

**Sinem GÜLERYÜZ**

**Baran YAĞIZ**

Danışman : Yard. Doç. Dr. Yeşim GÜÇBİLMEZ

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Projede, doğrudan sentez metodu ile üretilen ve yaş emdirme metodu ile paladyum eklenen SBA-15 türü katalizörlerin katalitik aktiviteleri incelenmiştir.

Katalitik aktivitelerin incelenmesi için etil asetat ve asetaldehit üretim reaksiyonu (oksidatif etanol dehidrojenasyonu) kullanılmıştır. Ağırlıkça %1, %3 ve %5 oranlarında paladyum içeren katalizörlerden en iyi sonucu %3'lük katalizörün verdiği bilindiği için bu katalizör ile çalışılmıştır. Oksijen/Etanol molar oranı 0,5 iken 100-300°C aralığında 25 °C'lik artışlar ile çalışılmış ve ana ürünler ile yan ürünlerin dağılımları (seçimlilik ve verim değerleri) incelenmiştir.

Katalizörlerin spesifik asidik özelliklerinden dolayı asetaldehit ve etil asetatın yanı sıra etilen de üretildiği görülmüş ve dehidrasyon reaksiyonunun da mekanizmada önemli olduğu anlaşılmıştır.



*PROJE FUARI 2013*

---

**HAŞHAŞ SAPININ FERMENTE ŞEKERLERE ENZİMATİK HİDROLİZİ ÜZERİNE SU BUHARI ÖN İŞLEMİNİN ETKİSİNİN OPTİMİZASYONU**

**Neslihan SÖNMEZAY, Nezir ÇAKIR**

Danışman : Doç. Dr. Berrin BOZAN

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Biyoetanol üretiminde kimyasal hammaddelere oranla biyokütleler hammadde olarak günümüzde daha fazla kullanılmaktadır. Haşhaş sapı da bu kapsamda biyoetanol üretiminde kullanılabilecek bir hammaddedir. Bu çalışma kapsamında; haşhaş sapından biyoetanol üretiminde, hammaddeye uygulanan su buharı ön işlemlerinin enzimatik hidrolize olan etkisi gözlenmiştir. Su buharı ön işlemi ile haşhaş sapında bulunan hemiselüloz giderilmesi ve yapının bozularak enzimin selüloza daha etkin temas etmesi amaçlanmıştır. Ön işlem uygulanan haşhaş saplarına Celluclast 1,5 L ve Novozyme 188 enzimlerinin karışımı kullanılarak enzimatik hidroliz işlemi gerçekleştirilmiştir. Enzimatik hidroliz işlemi sonucunda sıvıda çözünen fermente şeker miktarı DNS metodu ile belirlenmiştir.

Haşhaş sapına su buharı ile ön işlem uygulanmasında kullanılan farklı katı/sıvı oranı, sıcaklık, zaman gibi parametrelerin fermente şeker miktarına olan etkisi Box-Behnken yöntemi ile optimize edilmiştir.



**REAKTİF EKSTRÜZYON YÖNTEMİYLE BİYOBOZUNUR NİŞASTA-  
POLİKAPROLAKTON/SELÜLOZ KOMPOZİTLERİNİN HAZIRLANMASI**

**Nisa KALECİ**

Danışman: Yard. Doç. Dr. Hande ÇELEBİ

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Çağımızın en büyük sorunlarından olan atık giderimi için doğada yok olmayan sentetik polimerlerin yerine biyobozunur polimerler alternatif olarak sunulmaktadır. Yüksek esnekliği ve biyobozunur olması nedeni ile polikaprolakton (PCL) ilgi çeken bir polimerdir. Fakat PCL, maliyetinin yüksek olması nedeni ile geniş kullanım alanları için oldukça pahalıdır. Maliyeti düşürmek ve arzu edilen özelliklerle yeni malzemeler elde etmek için PCL, doğada bol bulunan ve ucuz olan nişasta ile karıştırılmıştır.

Hızlı ve verimli bir polimerleştirme yöntemi olarak bilinen reaktif ekstrüzyon yöntemi nişasta-polikaprolakton polimer karışımlarını hazırlamak için kullanılmıştır. Bu iki polimer arasındaki termodinamik uyumsuzlukları gidermek için nişasta gliserol ile PCL de maleik anhidrit ile aşılansak modifiye edilmiştir. Mekanik özellikleri iyileştirmek adına mikrokristalin selüloz ve selüloz nanowhiscker dolgu malzemesi olarak kullanılmıştır. Sistemde malzemeler çift vidalı ekstrüderde 120 °C sıcaklık ve 100 rpm dönme hızında karıştırılmıştır. Kompozitleri şekillendirme işlemi 120 °C'de enjeksiyon ile kalıplama gerçekleştirilmiştir. Oluşan polimer kompozitlerin morfolojileri ve mekanik özellikleri taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve çekme testi ile incelenmiştir.





**ÜÇÜNCÜ FAZ TRANSFER KATALİZÖRÜ KULLANARAK MANDELİK ASİTİN  
ÜRETİMİ**

**Nilüfer Öz**

**Didar Yazhanov**

Danışman: Yard. Doç. Dr. Elif Akbay

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Mandelik asit kozmetik, ilaç sektörlerinde kullanılan ve antibakteriyal özellik gösteren bileşiktir. Benzaldehit, sodyum hidroksit ve kloroform arasında polietilen glikol veya immobilize polietilen glikol katalizör yardımıyla reaksiyona girer. Sıvı-sıvı faz arasındaki reaksiyonu üçlü sıvı faza dönüştürülerek daha da reaksiyon hızının artması sağlanabilir.

Bu çalışmada, mandelik asitin PEG veya immobilize PEG yardımıyla benzaldehit ve kloroform arasında üçlü sıvı faz transfer reaksiyonu, ultrasonik ve karıştırmalı kombinasyonlarında yürütülmüştür. Faz transfer katalizörünün ve sodyum hidroksit miktarlarının, sıcaklık, ultrasonik veya karıştırma hızlarının her iki durumlarında, reaktantların molce oranının parametre etkileri incelenmiştir.



*PROJE FUARI 2013*

---

**ATIKLARIN PİROLİZDEN ELDE EDİLEN SIVI ÜRÜN ÖZELLİKLERİNE FARKLI KATALİZÖRLERİN  
ETKİSİ**

**Onur AKTEPE**

Danışman : Doç. Dr. Funda ATEŞ

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Bütün dünyada olduğu gibi, ülkemizde de yerleşim birimlerinde insanların karşılaştığı en büyük çevre sorunlarında biri de yerel yönetimlerin katı atıklarıdır. Bu atıkların bir taraftan bertaraf edilmesi diğer taraftan da faydalı bir forma dönüştürülmesi gerekmektedir. Piroliz; atıkların değerlendirilmesine katkı sağladığı gibi ürünlerinin alternatif enerji kaynağı olarak kullanılabilir olmasından dolayı büyük öneme sahiptir. Piroliz işleminde katalizörlerin kullanımı, ürün kalitesini olumlu değiştirdiğinden büyük önem taşımaktadır.

Yapılan bu çalışmada, önemli bir kısmı plastik ve kağıt, geri kalan az bir kısmı da odun, tekstilden oluşan atıkların, orta sıcaklıkta katalizörsüz ve farklı katalizörler kullanılarak pirolizlenmesi ile elde edilen sıvı ürünlerin (bio-oil) özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla ürünlerin 5 °C, 20 °C ve 40 °C ortam sıcaklıklarında ve değişen kayma hızlarında viskozite ölçümleri gerçekleştirilerek, grafikler halinde sunularak ilişkilendirilmiştir. Daha sonra sıvı ürünlerin elementel analizleri yapılarak C, H ve O yüzdeleri belirlenmiş, elementel analize dayanarak kalorifik değerleri tayin edilmiştir.



*PROJE FUARI 2013*

---

**MİKRODALGA AKTİVASYONU YÖNTEMİ KULLANILARAK  
AKTİF KARBON ÜRETİM KOŞULLARININ OPTİMİZASYONU**

**Özge ATAY & Merve Nur ÖZYILMAZ**

Danışman : Prof.Dr. Ayşe EREN PÜTÜN

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Bu çalışmada iki farklı biyokütleden (ceviz kabuğu ve antep fıstığı kabuğu) mikrodalga yöntemi ile aktif karbon üretimi ve buna etki eden parametrelerin optimizasyonu araştırılmıştır. Üretime etki eden faktörlerden aktivasyon sıcaklığı, aktivasyon kimyasalı, doyurma oranı ve doyurma süresinin incelendiği çalışmada, farklı kimyasallar ( $H_3BO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $KOH$ ,  $K_2CO_3$  ve  $ZnCl_2$ ) kullanılmıştır. Elde edilen aktif karbonlar, sulu çözeltilerden boyar madde giderimindeki etkinliği açısından karşılaştırılmış bu amaçla sulu çözeltilerden metilen mavisi giderimi yapılmıştır. Ayrıca, elde edilen aktif karbonlar üzerine metilen mavisi adsorpsiyonuna, çözelti başlangıç derişimi, adsorpsiyon süresi, ve sıcaklığın etkisi incelenmiştir. Sonuç olarak, mikrodalga ile gerçekleştirilen kimyasal aktivasyonun, aktif karbon üretiminde kolay ve etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir.



## **PB/SBA-15 SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU**

**Özge Dođan**

**Devlet Yeter Karanfil**

Danışman: Yard. Doç. Dr. Elif Akbay

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Günümüzde metal yüklenmiş mezo-gözenekli malzemeler yüksek yüzey alanları ve dar gözenek boyutu dağılımıyla kataliz üzerine yapılan çalışmaların başında yer almaktadır. SBA-15 farklı sentez koşullarında ve çeşitli metotlarla sentezlenebilir. SBA-15'e altın, gümüş, nikel, paladyum, platin, kobalt gibi çeşitli metaller yüklenerek katalitik aktifliği artırılabilir. Bu deneysel çalışmada öncelikle SBA-15 sentezlenmiş ve kurşun yüklenmiştir. Sentezlenen SBA-15 ve Pb/SBA-15 için karakterisasyon çalışması yapılmıştır. XRD metodu ile katalizörlerin kristal yapısı, SEM metodu ile de yapıdaki parçacık ve atomların dağılımları, boyutları, şekilleri ve gözenekleri, FTIR analizi ile de fonksiyonel gruplar incelenmiştir.



*PROJE FUARI 2013*

---

**AKTİF KARBON ADSORPSİYONU İLE ATIK SULARDAN BOYAR MADDE  
GİDERİMİ**

**Selda ÇİFTÇİ**

**Tuğba GÜNDOĞAN**

**Osman SARI**

Danışman : Doç. Dr. H. Ferdi GERÇEL

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Son yıllarda tekstil endüstrisinin gelişmesiyle beraber alıcı ortama bırakılan atık sular nedeniyle su kirliliği kontrolü büyük önem kazanmıştır. Boyarmaddeler, tekstil sektöründe yaygın olarak kullanılmakta ve düşük miktarlarda bile kullanımı renkli atık su oluşturmaktadır. Bu çalışma da farklı biyokütlelerden farklı yöntemlerle üretilen aktif karbonlar kullanılarak orange 2 boyarmaddesinin giderimi yapılmıştır. Aktif karbon üretimi  $H_3PO_4$ , KOH aktivasyonu ve mikrodalga önişlemi kullanılarak  $H_3PO_4$  aktivasyonu ile yapılmıştır. Adsorplanması amaçlanan orange 2 boyarmaddesi üretilen aktif karbonların etkinliği için test edilmiştir.  $H_3PO_4$  aktivasyonu ile üretilen aktif karbonun  $q$  (adsorpsiyon kapasitesi)=58,21 mg/g, aynı biyokütleden mikrodalga yöntemi ile başlangıç maddesi 5g ve 20g alınarak üretilen aktif karbonların ise sırasıyla  $q=100,83\text{mg/g}$  ve  $q=90,26\text{mg/g}$  olarak belirlenmiştir. Farklı başlangıç biyokütlelerinden mikrodalga yöntemi ile üretilen aktif karbonların sırasıyla  $q=74,24\text{mg/g}$  ve  $q=67,06\text{mg/g}$  olarak hesaplanmıştır. KOH aktivasyonu ile elde edilen aktif karbonun adsorpsiyon kapasitesi ise 1062 mg/g olarak belirlenmiştir.



**HİDROJEN PEROKSİT ÖN İŞLEMİNİN AYÇİÇEK SAPININ ENZİMATİK HİDROLİZİ  
ÜZERİNE ETKİSİNİN OPTİMİZASYONU**

**Büşra Seda ŞENOL**

Danışman : Doç. Dr. Berrin BOZAN

**Kimya Mühendisliği**

Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Ülkemizde yaygın bir şekilde üretilen ayçiçeğinin tarımsal atığı olan ayçiçeği sapı biyoetanol üretimi için alternatif bir hammaddedir. Bu çalışmada; Ayçiçeği sapına uygulanan alkali peroksit ön işlemleri ile ayçiçeği sapında bulunan ligninin parçalanarak uzaklaştırılması ve selüloz yapılarının açığa çıkartılması amaçlanmıştır. Ön işleme tabi tutulmuş hammaddeye enzimatik hidroliz işlemi için Celluclast 1,5 L ve Novozyme 188 enzimlerinin karışımı uygulanmıştır. 48 saatlik enzimatik hidroliz sonucunda elde edilen fermente şeker miktarı DNS metodu ile belirlenmiştir.

Box Behnken Deney Tasarım metodu uygulanarak ön işlem sıcaklığı, zamanı ve hidrojen peroksit konsantrasyonları gibi parametrelerin optimum koşulları elde edilen indirgen şekerlere bağlı olarak belirlenmiştir.



**MEŞE TALAŞININ HIZLI PİROLİZİ**

**Ahmet Can KUŞ, Tolgay IŞIK**

Danışman: Doç. Dr. Başak B. UZUN

**Kimya Mühendisliği Bölümü**

Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Fosil kaynakların aşırı tüketimi sonucunda açığa çıkan çevre kirliliği, küresel ısınma, ve iklim değişiklikleri, aynı zamanda fosil kaynak rezervlerinin sınırlı olması ve bunun yarattığı ekonomik krizlere çözüm bulmak amacıyla, dünyada yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları arasında önemli bir yeri olan biyoyakıtlar, son 20 yıldır alternatif enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır.

Yapılan bu çalışmada meşe talaşı hammadde olarak seçilmiş ve yüksek hızda ısıtmalı borusal bir reaktörde azotlu ortamda pirolizi gerçekleştirilmiştir. Tüm deneyler 400, 450, 500, 550 ve 600 °C piroliz sıcaklıklarında, 300 °C/dak ısıtma hızında, 200 cm<sup>3</sup>/dak azot akış hızında ve ortalama partikül boyutunda gerçekleştirilerek; özellikle piroliz sıcaklığının ürün verimlerine olan etkileri araştırılmıştır. Elde edilen ürünlerin GC/MS, FT-IR ve elementel analizleri yapılmıştır. Sonuç olarak, elde edilen sıvı ürünün standart dizel ile benzerlik gösterdiği bulunmuştur.



## **PEM YAKIT HÜCRESI İÇİN POLİBENZİMİDAZOL MEMBRAN SENTEZİ**

**Aydan Güneş BÜYÜK, Türkan YAŞAR**

Danışman: Doç. Dr. Hasan Ferdi GERÇEL

**Kimya Mühendisliği Bölümü**

Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Anadolu Üniversitesi

İki Eylül Kampusu, 26555, Eskişehir

Polimer elektrolit membran yakıt hücreleri 100 °C'nin üzerinde çalışma sıcaklığında çalışabilmeleri sebebiyle tercih edilir. Son yıllarda polimer elektrolit membran yakıt hücrelerinde yapılan çalışmalar artmıştır. Bu çalışmalar özellikle yüksek sıcaklıkta yüksek dayanıklılığa sahip membranlar üzerine yoğunlaşmıştır. Yüksek sıcaklığa dayanıklı membranlardan biri de fosforik asit katkılı polibenzimidazoldür. Polibenzimidazol membranların termal ve mekanik dayanıklılığı yüksektir. Polibenzimidazole katılan fosforik asit grubu membranı proton iletken yapmaktadır.

Çalışmada temiz enerji üretiminde kullanılan, çevreyle uyumlu olan yakıt hücreleri için var olan membranlara kalite ve maliyet açısından alternatif olacak bir membran geliştirilmesi ve proton değişim membran yakıt hücrelerinin en önemli elemanı olan proton iletim özelliğine sahip polimer membranlar araştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda polibenzimidazol sentezi için 195 °C sıcaklık, 150 rpm karıştırma hızı ve 18 saat reaksiyon süresinin uygun olduğu görülmüştür.



