



ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

22-25 HAZİRAN 2010

EDİTÖRLER

PROF.DR. ATILLA MURATHAN
PROF. DR. METİN GÜRÜ
PROF. DR. İRFAN AR
PROF. DR. MURAT DOĞAN
DOÇ. DR. GÖKSEL ÖZKAN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ANKARA

www.ukmk9.gazi.edu.tr

MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ



Eti Maden Gr. Md.

DOĞA
LIMITED



KURUKARVECI
MEHMET EFENDİ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	V
1. SÖZLÜ SUNUMLAR	1
BİYOTEKNOLOJİ	2
Çift Aktiviteli Özgün Bir Enzim Olan <i>Scytalidium thermophilum</i> Katalaz-Fenol Oksidazının Üretimi, Saflaştırılması ve Kristal Yapısının Belirlenmesi D. Sutay Kocabaş, A.R. Pearson, S.E.V. Phillips, U Bakır, Z.B. Ögel, Y. Yüzüğüllü, M.J. McPherson, C.H. Trinh	3
Bisfenol-A'nın Enzimatik Polimerleşme Reaksiyon Koşullarının Cevap Yüzeyi Yöntemi ile Optimize Edilmesi M. Selim Gün, Zeki Yalçınkaya, Adnan Aldemir	5
A Sınıfı TEM-1 ve SHV-1 Beta-Laktamazların Inhibitor Protein (BLIP) ile Etkileşimlerinin İncelenmesi Pınar Kanlıkılıçer, Nilay Büdeyri, Berna Sarıyar Akbulut ve Elif Özkırmırlı Ölmez	7
Protein Tirozin Fosfataz 1B WPD Döngüsünün Dinamik Analizi Burcu Özkaral, Ahmet Özcan, Burak Alakent, Elif Özkırmırlı	9
TEM-1 Beta-Laktamaz Ligand Etkileşiminin İncelenmesi Nilay Büdeyri, A. Ezgi Akkaya, Celal Ceylan, Naze Gül Avcı, Gizem Buldum, Özlem Kocaman, Natali Yüzarı, Elif Özkırmırlı Ölmez, Berna Sarıyar Akbulut	11
Ultrason Görüntüleme Kullanılan Mikroköpükçüklerin Üretimi Saliha Zeyneb Akıncı, Tuğçe Bekat, Ekrem Özdemir, Salih Okur, Sevgi Kılıç Özdemir	13
Muz Kabuklarından Frükto-oligosakkarit Karışımlarının Özütlenmesi Gülizar Kurtoğlu, Sibel Yiğitarıslan Yıldız	15
<i>Candida utilis</i> 'in Lipaz Enzimi Aktivitesine Başlangıç Sakkaroz Derişiminin ve Aktivatör Yağların Etkisi Neşe Keklikçioğlu, Ünsal Açıkel	17
Öküzgözü Üzümünden Farklı Yöntemlerle Şarap Üretiminde Uygulanan İşlemlerin Antioksidan Aktivitesi Üzerine Etkisi Alev Akpınar Borazan, Berrin Bozan,	19
Doğal ve Mikroorganizma Yüklü Zcolitlerle Krom Giderimi Beyhan Cansever Erdoğan, Semra Ülkü	21
C.I. Violet 90 Boyarmaddesinin <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ile Kesikli Sistemde Giderimi Müjgan Telli-Okur, Nurdan Eken-Saraçoğlu, Zümriye Aksu	23
Borosilikat Cam Tozu Katkılı Hidroksiapatit' in Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi Atilla Evcin, Abdulah Küçük, Erdem Varoğlu, Deniz B. Kepekçi	25
Beta-Laktamaz Yönelik Peptit Temelli İnhibitor Tasarımı ve İncelenmesi İhsan Ömür Akdağ, Elif Özkırmırlı Ölmez	27
Asp181'in Yük Durumunun Protein Tirozin Fosfataz 1B'nin Yapısına Etkisi Ahmet Özcan, Burcu Özkaral, Burak Alakent, Elif Özkırmırlı	29
Trehaloz Çözeltisinin Mikrokanallarda Kuruma Kinetiklerinin Modellenmesi Seda Hayta, Gözde Ergin, Selis Önel	31

389	2. POSTER SUNUMLARI	423
	BİYOTEKNOLOJİ	424
391	Aşağı Doğru Birlikte Akışlı Temas Reaktöründe <i>Bacillus Amyloliquefaciens</i> ile α -Amilaz Üretimini İncelenmesi Ramazan Orhan, Gülbeyi Dursun	425
393	Aşağı Doğru Birlikte Akışlı Temas Reaktöründe <i>Bacillus Amyloliquefaciens</i> Üretimini İncelenmesi Ramazan Orhan, Gülbeyi Dursun	427
395	<i>Aspergillus terreus</i> NRRL 1960 Ksilanazının Üretimi, Saflaştırılması ve Karakterizasyonu A. Kocabaş, D. Sutay Kocabaş, U. Bakır	429
397	Atıksularda Bulunan Kurşun (I) İyonlarının <i>P.putida</i> ile Biyosorpsiyonu Mehtap Tanyol, Gülşad Uslu	431
399	Kurşun (II) ve Bakır (II) İyonlarının <i>P.putida</i> ile Biyosorpsiyonunda Denge, Termodinamik ve Kinetik Parametreler Mehtap Tanyol, Gülşad Uslu	433
401	Çeşitli Tarımsal Atıkların Biyolojik Ön İşlem ile Katma Değeri Yüksek Ürünlerin Üretimine Hazırlanması E. Uçkun, U. Bakır	435
403	Fındık Kabuğu Asit Hidroliz Kinetiği Yeşim Arslan, Nurdan Saraçoğlu	437
405	<i>R. delemar</i> Mantarı ile Asit Fosfataz Üretim Koşullarının İncelenmesi Mehtap Erşan, Ünsal Açıkel	439
407	Öküzgözü Üzümünden Şarap Üretiminde Enzim İlavasının Uygulanan Proseslerde Antioksidan Aktivite Üzerine Etkisi Alev Akpınar Borazan, Berrin Bozan	441
409	Başlangıç Sakkaroz Derişiminin ve Başlangıç Cu(II)/Ni(II) Derişiminin <i>Candida lipolytica</i> 'nın Lipaz Enzimi Aktivitesine Etkisi Gülşah Mersin, Ünsal Açıkel	443
413	Akuatik Ortamda Bulunan Fenvalarata Pestisitinin <i>Ralstonia eutropha</i> ile Biyodegradasyonunun Kesikli Sistemde Araştırılması İrem Özdemir, Gülşad Uslu, Ayşenur Çumurcu, Mehtap Tanyol	445
415	Farklı Lignoselülozik Biyokütlelerin Ksilan Temelli Biyoplastik Filmlerin Mekanik Özellikleri Üzerindeki Etkisi Erinç Bahçegül, Necati Özkan, Ufuk Bakır	447
417	<i>Lactobacillus Kefir</i> Biyokatalizörlüğünde Asimetrik Biyoindirgemeyle R-1-Feniletanol Üretim Kinetiğinin İncelenmesi Özlem Aydoğan, Emine Bayraktar, Ülkü Mehmetoğlu	449
419	<i>Cellulomonas flavigena</i> Üzerine Zn toksisitesinin ve Bu Toksisiteye Başlangıç Hücre Derişiminin Etkisinin İncelenmesi Hülya Yavuz Ersan	451
421	<i>Rhizopus oryzae</i> Biyokatalizörlüğünde Enantiyomerik Saflıkta Benzoin Üretimine Mikroorganizma ve Substrat Derişiminin Etkisi Rahime Songür, Emine Bayraktar, Ülkü Mehmetoğlu	453

Bilecik İlinde Yetiştirilen Bamya (<i>Hibiscus esculenta</i> L.) Tohum ve Kabuğunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Caglayan Acıkgöz, Alev A. Borazan, Nurgül Ozbay	455
<i>Saccharomyces Cerevisiae</i> ve <i>Candida Tropicalis</i> Mikroorganizmaları ile Cr(VI) İyonu Biyosorpsiyonu ve Biyosorpsiyon Mekanizması Selin Özercan, Ayşe Tosun, Mübeccel Ergun	457
DEAE-selüloz Kullanılarak Altın Geri Kazanımı Çiğdem Taşdelen-Yücedağ, Serdar Aktaş, Yüksel Güvenilir	459
Modifiye Fungal Biyokütle ile Reaktif Kırmızısı 2 (RK2) Boyasının Kesikli Sistem Biyosorpsiyon Koşullarının İncelenmesi Melike Divriklioğlu, Tamer Akar	461
Moleküller Baskılanmış Süper Makrogözenekli Kriyojellerle Sitokrom C Saflaştırılması Emel Tamahkar, Nilay Berclı, Adil Denizli	463
Enzimatik Polimerizasyon Yöntemi ile Sentezlenen PLLA'nın Termal Bozundurulmasının Friedman Tekniği ile İncelenmesi Didem Omay, Yüksel Güvenilir	465
<i>Candida antarctica</i> İlipaz B ile laktik asitten Poli (L(+)) Laktik Asit'in sentezi Didem Omay, Yüksel Güvenilir	467
<i>Kluyveromyces Lactis</i> Kullanarak Laktik Asit Üretiminin RSM ile Optimizasyonu Vahap Yönten, Nahit Aktaş	469
TAŞINIM OLAYLARI VE AYIRMA İŞLEMLERİ	
IQF Tekniği ile Dondurulmuş Kayıslardan Depolama Süresince Aylık Periyotlarla Elde Edilen Kayısı Pulplarının Akış Özellikleri Besim Maden, Hasan Toğrul, Abdullah Çağlar	473
Bireysel Hızlı Dondurma Tekniği ile Dondurulmuş Vişnelerde Depolama Süresince Yapısal Değişimler Cemal Kasnak, Hasan Toğrul, Abdullah Çağlar	475
Bireysel Hızlı Dondurma Tekniği ile Dondurulmuş Kayıslarda Depolama Süresince Meydana Gelen Değişimlerin Duyusal Analizi ve Renk Ölçümleri Besim Maden, Hasan Toğrul, Abdullah Çağlar	477
Süperkritik Ekstraksiyon Yöntemiyle Limon Yağı Eldesi ve Kimyasal Bileşiminin Belirlenmesi Aslı Gök, Ş. İsmail Kırbaşlar, F. Gülay Kırbaşlar, Seyla Tcpc	479
Çayın Nem Sorpsiyon İzotermi ve Termodinamik Özellikler Murat İntepe, İnci Türk Toğrul	481
Kayısının Rehidrasyon Yeteneğine Kurutma Sıcaklığı ve Ön İşlemin etkisi Murat İntepe, İnci Türk Toğrul	483
Su-Asetik Asit-Dipropil Eter ve Su-Asetik Asit-Diisopropil Eter Üçlü Sistemlerinin Sıvı-Sıvı Denge Verileri Dilek Özmen, Süheyla Çehreli, Kübra Çizmeci	485
Su - Butirik Asit - Çözücü (Etil Valerat, Etil Nonanoat, Etil Butirat) Sistemlerinin Sıvı-Sıvı Denge Verileri Melisa Demirel, Mehmet Bilgin	487
Glutarik Asidin Reaktif Ekstraksiyonu Üzerine Çözücü Etkisinin İncelenmesi Nil Pehlivanoglu, Hasan Uslu, Ş. İsmail Kırbaşlar	489

bu tür bilimsel toplantıların ne
mühendisliği Kongrelerinin ilerdeki
izden sonra alacak olan Kimya
şimdiden taahhüt ediyorum.

aldığım Kimya Mühendisliği
Bilim Kurulu Üyelerine ve bu
değerlendirilmesinde hakem
kongremizi destekleyen bilim
adamlarına, kongremizin organizasyonu
için tüm kuruluşlara ayrıca yakın
işbirliğini Prof. Dr. Rıza AYHAN'a ve

başkanı rica eder, 9 Ulusal Kimya
Kongresini başarıyla sonuçlandırmasını
dilerim.

Organizasyon Kurulu Başkanı

Prof. Dr. Atilla MURATHAN

ONUR KURULU

Alaattin YÜKSEL
İ. Melih GÖKÇEK
Prof. Dr. Rıza AYHAN
Prof. Dr. Nail ÜNSAL

Ankara Valisi
Ankara Büyükşehir Belediye Başkanı
Gazi Üniversitesi Rektörü
Mühendislik Fakültesi Dekanı

DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. Atilla MURATHAN	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Ayşe Eren PÜTÜN	Anadolu Üniversitesi
Prof. Dr. Taner TUĞRUL	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Sinan YAPICI	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Kutlu ÜLGEN	Boğaziçi Üniversitesi.
Prof. Dr. Süheyda ATALAY	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. M. Ercengiz YILDIRIM	E. Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet ÖZER	Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Mahmut BAYRAMOĞLU	Gebze Yüksek Tekn. Enstitüsü
Prof. Dr. Tulay DURUSOY	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Satılmış BASAN	Hitit Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet BAYSAL	İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Umur DRAMUR	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Yüksel GÜVENİLİR	İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Devrim BALKÖSE	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Prof. Dr. Ayşe Nilgün AKIN	Kocaeli Üniversitesi
Prof. Dr. Ayla ÖZER	Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. Gurkan KARAKAŞ	Ortadoğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Nurcan BAÇ	Yeditepe Üniversitesi
Prof. Dr. Mualla ÖNER	Yıldız Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Neşet KADIRGAN	Marmara Üniversitesi
Prof. Dr. Handan GÜLCE	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. V. Kemal CEYLAN	Uşak Üniversitesi
Prof. Dr. Selahattin GÖKMEN	Beykent Üniversitesi.
Prof. Dr. Yaman ARKUN	Koç Üniversitesi
Prof. Dr. M. Ali GÜRKAYNAC	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Semra ÜLKÜ	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Prof. Dr. Sabri ÇOLAK	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Muhtar KOÇAKERİM	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet BİÇER	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. B. Zühütlü UYSAL	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Gülşen DOĞU	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Ayla ÇALIMLI	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Ali Yavuz BİLGESU	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa ALPBAZ	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Erdoğan ALPER	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Canan ÖZGEN	Ortadoğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Timur DOĞU	Ortadoğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Veli DENİZ	Kocaeli Üniversitesi
Prof. Dr. Hürriyet ERŞAHAN	Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. Hasancan OKUTAN	İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Birgül ERSOLMAZ	İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Tuncer ERCİYES	İstanbul Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Nahit AKTAŞ	Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Doç. Dr. Hasan H. DURMAZUÇAR	Cumhuriyet Üniversitesi
Doç. Dr. Hasan TOĞRUL	Afyon Kocatepe Üniversitesi

BİLİM KURULU

Prof. Dr. Ayşe E. PÜTÜN	Anadolu Üniversitesi
Prof. Dr. Gülay ÖZKAN	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Serpil TAKAÇ	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Taner TOĞRUL	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Hanefi SARAÇ	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Sinan YAPICI	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Selahattin GÖKMEN	Beykent Üniversitesi
Prof. Dr. Kutlu ÜLGEN	Boğaziçi Üniversitesi
Prof. Dr. Süheyda ATALAY	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet ÖZER	Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Nurhan ARSLAN	Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet ALICILAR	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet BİÇER	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Bekir Zühtü UYSAL	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Gülşen DOĞU	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. H Canan CABBAR	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Metin GÜRÜ	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Ayşe MURATHAN	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Mahmut BAYRAMOĞLU	Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Prof. Dr. Erdoğan ALPER	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Tülay DURUSOY	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Satılmış BASAN	Hitit Üniversitesi
Prof. Dr. Yüksel GÜVENİLİR	İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Filiz KARAOSMANOĞLU	İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Hasancan OKUTAN	İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Tuncer ERCİYES	İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Umut DRAMUR	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. M. Ali GÜRKAYNAK	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Devrim BALKÖSE	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Prof. Dr. Mehmet POLAT	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Prof. Dr. Veli DENİZ	Kocaeli Üniversitesi
Prof. Dr. Ayşe Nilgün AKIN	Kocaeli Üniversitesi
Prof. Dr. Neşet KADIRGAN	Marmara Üniversitesi
Prof. Dr. Ayla ÖZER	Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. Canan ÖZGEN	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Gürkan KARAKAŞ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Timur DOĞU	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. M. Ercengiz YILDIRIM	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. Hüriyet ERŞAHAN	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. Erol PEHLİVAN	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Nurcan BAÇ	Yeditepe Üniversitesi
Prof. Dr. Mualla ÖNER	Yıldız Teknik Üniversitesi

DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Atilla MURATHAN
Prof. Dr. Ayşe Eren PÜTÜN
Prof. Dr. Taner TUĞRUL
Prof. Dr. O.Nuri ŞARA
Prof. Dr. Kutlu ÜLGEN
Prof. Dr. Süheyda ATALAY
Prof. Dr. M. Ercengiz YILDIRIM
Prof. Dr. Ahmet ÖZER
Prof. Dr. Mahmut BAYRAMOĞLU
Prof. Dr. Tulay DURUSOY
Prof. Dr. Satılmış BASAN
Prof. Dr. Ahmet BAYSAR
Prof. Dr. Umut DRAMUR
Prof. Dr. Yüksel GÜVENİLİR
Prof. Dr. Devrim BALKÖSE
Prof. Dr. Ayşe Nilgün AKIN
Prof. Dr. Ayla ÖZER
Prof. Dr. Gurkan KARAKAŞ
Prof. Dr. Nurcan BAÇ
Prof. Dr. Mualla ÖNER
Alaattin ARAS

Gazi Üniversitesi
Anadolu Üniversitesi
Ankara Üniversitesi
Atatürk Üniversitesi
Boğaziçi Üniversitesi
Ege Üniversitesi
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fırat Üniversitesi
Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Hacettepe Üniversitesi
Hitit Üniversitesi
İnönü Üniversitesi
İstanbul Üniversitesi
İstanbul Teknik Üniversitesi
İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Kocaeli Üniversitesi
Mersin Üniversitesi
Ortadoğu Teknik Üniversitesi
Yeditepe Üniversitesi
Yıldız Teknik Üniversitesi
Kimya Mühendisleri Odası

YÜRÜTME KURULU

Prof. Dr. Atilla MURATHAN
Prof. Dr. Nursel DİLSİZ
Prof. Dr. Metin GÜRÜ
Prof. Dr. İrfan AR
Prof. Dr. Ö. Murat DOĞAN
Doç. Dr. Göksel ÖZKAN
Doç. Dr. Nail YAŞYERLİ
Doç. Dr. Ayla ALTINTEN
Yrd. Doç. Dr. Muzaffer BALBAŞI
Yrd. Doç. Dr. Ayşe TOSUN
Arş. Gör. Dr. İlknur KAYACAN
Arş. Gör. Alpay ŞAHİN
Arş. Gör. Hüseyin ARBAĞ

KONGRE SEKRETERYASI

Prof. Dr. Metin GÜRÜ
Prof. Dr. Nursel DİLSİZ
Doç. Dr. Göksel ÖZKAN
Yrd. Doç. Dr. Muzaffer BALBAŞI
Yrd. Doç. Dr. Ayşe TOSUN
Arş. Gör. Dr. İlknur KAYACAN
Arş. Gör. Alpay ŞAHİN
Arş. Gör. Hüseyin ARBAĞ

mguru@gazi.edu.tr
ndilsiz@gazi.edu.tr
gozkan@gazi.edu.tr
balbasi@gazi.edu.tr
ayset@gazi.edu.tr
ikayacan@gazi.edu.tr
asahin@gazi.edu.tr
harbag@gazi.edu.tr

KONGRE TEKNİK KURULLARI

Seçici Kurul

Prof. Dr. B. Zühtü UYSAL
Prof. Dr. İrfan AR
Prof. Dr. Nursel Dilsiz

Kongre Kayıt Kurulu

Prof. Dr. Ö. Murat DOĞAN
Doç. Dr. Nail YAŞYERLİ
Arş. Gör. Dr. İlknur KAYACAN

Bildiri Tasnif Kurulu

Prof. Dr. İrfan AR
Prof. Dr. Nursel DİLSİZ
Doç. Dr. Ayla ALTINTEN
Doç. Dr. Nail YAŞYERLİ
Arş. Gör. Dr. Nihan KAYA

Bildiri ve Kongre Materyalleri Basım Kurulu

Prof. Dr. Metin GÜRÜ
Yrd. Doç. Dr. Ayşe TOSUN
Arş. Gör. Dr. İlknur KAYACAN

Ulaşım ve Konaklama Kurulu

Prof. Dr. Ö. Murat DOĞAN
Arş. Gör. M. Serhat EKİNCİ

Mali Destek Kurulu

Prof. Dr. Metin GÜRÜ
Prof. Dr. Ö. Murat DOĞAN
Doç. Dr. Göksel ÖZKAN

Sosyal Aktiviteler Kurulu

Prof. Dr. Metin GÜRÜ
Prof. Dr. Ö. Murat DOĞAN
Arş. Gör. M. Serhat EKİNCİ

Kongre Salonları Teknik Kurulu

Yrd. Doç. Dr. Muzaffer BALBAŞI
Arş. Gör. Dr. İlknur KAYACAN
Arş. Gör. Alpay ŞAHİN
Arş. Gör. Hüseyin ARBAĞ

Öküzgözü Üzümünden Farklı Yöntemlerle Şarap Üretiminde Uygulanan İşlemlerin Antioksidan Aktivitesi Üzerine Etkisi

Alev Akpınar Borazan^{a*}, Berrin Bozan^b

^aBilecik Üniversitesi, Kimya ve Proses Mühendisliği Bölümü, Bilecik, 1100

^bAnadolu Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir

* Bilecik Üniversitesi, Kimya ve Proses Mühendisliği Bölümü, Bilecik, 1100, alev.akpinar@bilecik.edu.tr

Özet— Bu çalışmada, farklı fermentasyon ve şarap üretim işlemlerinin Öküzgözü üzümünden üretilen şarabın antioksidan aktivitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Öküzgözü üzümünde kabuk ve çekirdeğin fiziksel özellikleri belirlenmiştir. Öküzgözü üzümünden elde edilen şaraplarda yoğunluk, pH, toplam asitlik tayini ve refraktif indeks kullanılarak şeker miktarı tayini yapılmıştır. Öküzgözü şarabı, a) Doğal, b) Enzim ve maya ilaveli, c) Sıcak maserasyon ve maya ilavesi yapılarak ve her bir yöntem için çekirdekli ve çekirdeği çıkartılmış Öküzgözü üzümü kullanılarak beş gün 25 °C de cibre fermentasyonu ile üretilmiştir. Antioksidan aktivite DPPH serbest radikal süpürücü aktivite üzerinden değerlendirilmiştir. En yüksek antioksidan aktivite fermentasyon işleminden önce 65°C da 8 saat ön maserasyonun gerçekleştirildiği, sıcak maserasyon işlemi ile elde edilen şaraplarda gözlenmiştir. Antioksidan aktivite, fermentasyon işleminden sonra gerçekleştirilen şarap üretim işleminin her kademesinden etkilenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Öküzgözü şarabı, Fermentasyon, Antioksidan Aktivite

Giriş

Yakın zamanda yapılan çalışmalar kırmızı şaraplarda bulunan bazı fenolik bileşiklerin, koroner kalp hastalığını azaltıcı özellikleri olduğunu göstermiştir. Bu bileşenlerin sağlık açısından olumlu etkileri antioksidan özelliklerine bağlanmaktadır[1]. Türkiye ve Avrupa'da *Vitis vinifera*'nın farklı üzüm çeşitleri şarap üretiminde değerlendirilmektedir. Üzüm şaraplarının antioksidan fenolik bileşenleri üzüm çeşidi, iklim ve toprak koşulları, bağlarda uygulanan işlemler ve şarap işlemede seçilen yöntemlere göre farklılık göstermektedir [2]. Bu çalışmada, farklı fermentasyon yöntemlerinin Öküzgözü üzümünden elde edilen şaraplarda antioksidan aktivitesi üzerine etkilerinin cibre fermentasyonu, alkol fermentasyonu, dinlendirme, durultma ve olgunlaştırma aşamalarındaki değişimleri gözlenmiştir.

Deneysel Çalışmalar

Bu çalışmada, Kırklareli ilinden 2005 yılı ekim ayında hasat edilen Öküzgözü üzüm çeşidi 3 değişik yöntemle ve her yöntem ayrıca çekirdek etkisini de gözlemlenmek amacıyla çekirdeksiz olmak üzere 2 farklı biçimde şaraba işlenmiştir. Şarap üretiminde starter kültür olarak *Saccharomyces cerevisiae* subsp. NRRL-Y 12632 maya suşunun uygulandığı şarap işleme yöntemleri aşağıda verilmiştir:

- Doğal maserasyon (25 °C'de 5 gün),
- Enzim uygulamalı maserasyon (25 °C'de 5 gün, pektolitik enzim),
- Sıcak maserasyon (65 °C'de 8 saat, 25 °C'de 5 gün).

Rohavin VR-C pektolitik enzim preparatı enzim uygulaması yapılacak mayşelere (değirmenden çıkan içinde kabuk, çekirdek ve etli kısımlardan oluşan karışım) üzüm kabuklarının şıra ile birlikte bekletilmesi aşaması olan maserasyon başlangıcında ilave edilmiştir. Bu çalışmada uygulanan işlemler sırayla şunlardır: (1)-liyofilize kültürün canlandırılması, (2) kullanılacak hammaddenin hazırlanması ve özelliklerinin belirlenmesi, (3) cibre fermentasyonu a. Doğal fermentasyon, b. Enzim ilaveli, c. Sıcak maserasyon, (4) alkol fermentasyonu, (5) tortu alma, dinlendirme, durultma ve şişeleme.

Ezme değirmeninden geçirilerek üzüm kabuğunun çatlatılması ve daha iyi şıra elde edilebilmesi sağlanmıştır. Elde edilen hem şıra ile cibre (üzüm tanelerinin değirmenden geçirildikten ve preslenip sıkıldıktan sonra kalan kabuk ve çekirdek artıklarıdır) ve hem de şıra ile kabuk (çekirdeksiz uygulama için) karışımlarına 25°C de 5 gün maserasyon işlemi uygulanmıştır. Şarap üretiminde 1,5 litre kapasitesinde, fermentasyon başlığı takılmış, cam kavanozlar kullanılmış ve fermentasyon kontrollü olarak sürdürülmüştür. Fermentasyon başlangıcında Doğal fermentasyon uygulamasında kullanılacak örnek hariç diğer örneklerle kükürtleme yapılmıştır. Sıcaklık uygulaması yapılan örneklerde dışarıdan ısıtma işlemi uygulanmıştır. Fermentasyondan sonra presleme ve ayırma işlemine geçilmiştir. Ham şarap süzülerek tortularından

ayrılmış, dinlendirilmiş ve %0,25'lik jelatin çözeltisi kullanılarak durultma sağlanmıştır. Şaraplar filtrasyon uygulandıktan sonra şişelenerek 12 ay karanlıkta ve 14°C'de dinlendirilmiştir. Şarap üretiminin her basamağından numune alınmış, bu numunelerde indirgen şeker miktarı, alkol miktarı, toplam asitlik, pH derecesi, kükürt miktarı analizleri yapılmıştır. Antioksidan aktivite tayinleri DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) serbest radikalinin süpürücü etkileri üzerinden Sanchez-Moreno metoduna göre belirlenmiştir.

Sonuçlar ve Tartışma

Öküzgözü üzümünün eni 1,8cm, boyu 2,18cm kabuk, çekirdek ve pulp ağırlıkları sırasıyla %7,8; % 2,3; %88.1 tespit edilmiştir. Öküzgözü üzümünün ezilmesiyle elde edilen şıranın asitlik, pH, şeker miktarı ve toplam fenolik bileşen içeriği çizelge 1. de verilmiştir.

Çizelge 1. Şıra analiz sonuçları

pH	Toplam asitlik (g/L)	Yoğunluk (g/L)	Briks (%)	Refraktif indeks (20 °C)	Kütle yoğunluğu (20 °C)	Şeker miktarı (g/L)	Şeker miktarı (g/kg)	Toplam fenol (g GAE/L)
3,32	7,83	1083	15,50	1,3564	1,0620	141,6	133,4	0,12

Farklı fermentasyon yöntemiyle üretilen şaraplarda farklı işlemlerin antioksidan aktivite üzerine etkisi çizelge 2'de verilmiştir. DPPH serbest radikalini %50 sini süpürme konsantrasyonu olan, EC₅₀ değerinin düşük olması, aktivitesin yüksek olduğunu göstermektedir. En yüksek antioksidan aktivite fermentasyon işleminden önce 65°C da 8 saat ön maserasyonun gerçekleştirildiği, sıcak maserasyon işlemi ile elde edilen şaraplarda gözlenmiştir. Antioksidan aktivite, fermentasyondan sonra gerçekleştirilen şarap işleminin her kademesinden etkilenmiştir.

Çizelge 2. Farklı fermentasyon yöntemiyle üretilen şaraplarda farklı işlemlerin antioksidan aktivite üzerine etkisi: I. Doğal fermentasyon yöntemi, II. Enzim ilaveli yöntem, III. Sıcak Maserasyon uygulamalı yöntem (*Aynı kolonda aynı harfle işaretli ortalama değerler arasında (p<0,05) fark yoktur (a) çekirdekli üretim, (b) çekirdeksiz üretim)

I.			II.		
İşlem	(a) DPPH (EC ₅₀ ,µg/ml)	(b) DPPH (EC ₅₀ ,µg/ml)	İşlem	(a) DPPH (EC ₅₀ ,µg/ml)	(b) DPPH (EC ₅₀ ,µg/ml)
Cibre ferm.	58,52±5,70 ^f	87,24±6,70 ^{cd}	Cibre ferm.	52,46±2,24 ^b	92,84±7,32 ^b
Alkol ferm.	50,29±2,81 ^b	83,04±5,02 ^{bc}	Alkol ferm.	45,37±0,45 ^a	73,46±5,92 ^a
Dinlendirme	40,87±1,17 ^a	72,63±0,57 ^b	Dinlendirme	45,66±5,45 ^a	73,79±2,67 ^a
Durultma	64,69±3,42 ^e	97,29±1,33 ^d	Durultma	52,13±3,12 ^b	113,58±13,26 ^c
Olgunlaştırma	47,69±3,62 ^b	56,04±4,78 ^a	Olgunlaştırma	54,20±2,36 ^b	87,34±0,09 ^b

III.

İşlem	(a) DPPH (EC ₅₀ ,µg/ml)	(b) DPPH (EC ₅₀ ,µg/ml)
Cibre ferm.	51,86±3,69 ^b	81,50±6,14 ^b
Alkol ferm.	28,56±0,09 ^a	62,34±2,23 ^a
Dinlendirme	56,44±1,34 ^e	118,50±8,65 ^c
Durultma	40,09±2,32 ^{ab}	72,10±6,79 ^{ab}
Olgunlaştırma	46,14±2,83 ^{ab}	72,16±6,58 ^{ab}

Öneriler

Şarapların şişelenme öncesinde pH değeri 3,12–3,33 arasında, TA değerleri 6,3–7,8 g/L arasında değişmiş, yoğunluklar arasında önemli bir fark görülmezken Briks değerleri 5–5,5 (g/L) arasında bulunmuştur. İşlemler sonunda doğal fermentasyonda alkol oluşumu %5 oranında kalmış diğer yöntemlerde en yüksek alkol oluşumuna sıcak maserasyon uygulanmış fermentasyon yönteminde %11 ile ulaşılmıştır. DPPH radikalini süpürücü etkisinin ölçülmesiyle elde edilen antioksidan aktivite değerleri, hem şarap üretim işlemlerinden hem de uygulanan fermentasyon yöntemlerinden etkilenmişlerdir. Olgun şarapta en yüksek aktivite sıcak maserasyon uygulamalı fermentasyonla elde edilen şarapta görülmüştür. Farklı fermentasyon ve şarap üretim tekniklerinin Öküzgözü üzümünden üretilen şarabın antioksidan aktivitesini artırmak için uzun süreli maserasyon, soğuk maserasyon yöntemleri de denenebilir.

Kaynaklar

- Burns, J., Gardner, D.M., Matthews, D., Duthie, G.G., Lean, M.E.J., ve Crozier, A., "Extraction of Phenolics and Changes in Antioxidant Activity of Red Wines during Vinification", *J.Agric.Food Chem.*, 49, 5797-5808, 2001.
- Anlı, R.E., "Farklı Şarap İşleme Yöntemlerinin Kalecik Karası Şarabının Fenol Bileşimi ve Antioksidan Kapasitesi Üzerine Etkisi", *Gıda Dergisi*, Cilt 29, No 6, 451–455, 2004.

Öküzgözü Üzümünden Şarap Üretiminde Enzim İlavesinin Uygulanan Proseslerde Antioksidan Aktivite Üzerine Etkisi

Alev Akpınar Borazan^{a*}, Berrin Bozan^b

^aBilecik Üniversitesi, Kimya ve Proses Mühendisliği Bölümü, Bilecik, 1100

^bAnadolu Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir

*Bilecik Üniversitesi, Kimya ve Proses Mühendisliği Bölümü, Bilecik, 1100, alev.akpinar@bilecik.edu.tr

Özet— Enzim ilavesinin farklı şarap üretim kademelerinde Öküzgözü üzümünden üretilen şarabın antioksidan aktivitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Öküzgözü üzümünde kabuk, çekirdek ve şıranın özellikleri belirlenmiştir. Öküzgözü şarabı, Klasik maserasyon yöntemiyle ve Enzim katkılı maserasyon yöntemleriyle ve her bir yöntem için çekirdekli ve çekirdeği çıkartılmış Öküzgözü üzümü kullanılarak beş gün 25 °C de cibre fermentasyonu ile üretilmiştir. Antioksidan aktivite DPPH serbest radikal süpürücü aktivite üzerinden değerlendirilmiştir. Antioksidan aktivite değerleri şarap üretim proseslerinden etkilenmişlerdir. Enzim katkılı maserasyon ile üretilen şaraplarda antioksidan aktivite değerleri, klasik maserasyon ile üretilen şaraplardakinden daha fazla bulunmuştur

Anahtar Kelimeler: Öküzgözü şarabı, Enzim ilaveli Fermentasyon, Antioksidan Aktivite

Giriş

Vücudumuzda kanser ve kalp gibi hastalıklar için bir savaş veriyoruz. Kontrol edilmesi gereken düşmanlardan biri de serbest radikaller. Serbest radikaller somatik hücrelere ve bağışıklık sistemine saldıran moleküllerdir. Antioksidanlar da bu serbest radikallerin etkilerini nötralize eden, kanser, kalp hastalıkları ve erken yaşlanmaya neden olabilecek zincir reaksiyonlarını engelleyen moleküllerdir. [1]. Vücudumuzda biriken toksinleri atmak ve onların zararlı etkilerinden kurtulmak için antioksidan besin alımını arttırmak gerekir [2]. Yakın zamanda yapılan çalışmalar kırmızı şaraplarda bulunan bazı fenolik bileşiklerin, koroner kalp hastalığını azaltıcı özellikleri olduğunu göstermiştir. Bu bileşenlerin sağlık açısından olumlu etkileri antioksidan özelliklerine bağlanmaktadır.

Türkiye ve Avrupa'da *Vitis vinifera*'nın farklı üzüm çeşitleri şarap üretiminde değerlendirilmektedir. Üzüm şaraplarının antioksidan fenolik bileşenleri üzüm çeşidi, iklim ve toprak koşulları, bağlarda uygulanan işlemler ve şarap işlemede seçilen yönteme göre farklılık göstermektedir [3].

Bu çalışmada, enzim ilavesinin şarap üretim kademeleri olan cibre fermentasyonu, alkol fermentasyonu, dinlendirme, durultma ve olgunlaştırma aşamalarında, Öküzgözü üzümünden üretilen şarabın antioksidan aktivitesi üzerindeki değişimleri gözlenmiştir.

Deneysel Çalışmalar

Öküzgözü üzümünün kabuk ve çekirdeğinin fiziksel özellikleri bulunmuştur. Şıralarda yoğunluk, pH, toplam asitlik tayini ve şeker miktarı belirlenmiştir. Örneklere potasyum metabisülfite ile kükürtleme yapılmıştır. Şıralara starter kültür olarak *Saccharomyces cerevisiae* subsp. NRRL-Y 12632 liyofilize kültürü kullanılmıştır. Enzim ilavesi yapılacak mayşelere Rohavin VR-C pektolitik enzim preparatı uygulanmıştır. Ezme değirmeninden geçirilerek elde edilen sıra-cibre ve sıra-kabuk karışımlarına 25°C de 5 gün maserasyon işlemi uygulanmıştır. Cibre fermentasyonundan sonra presleme ve ayırma işlemine geçilmiştir. Şaraplar filtrasyon uygulandıktan sonra şişelenerek 12 ay karanlıkta (14°C) dinlendirilmiştir. Şarap üretiminin her basamağından paralel olarak ikiye numune alınmış, bu numunelerde indirgen şeker miktarı, alkol miktarı, toplam asitlik, pH derecesi, kükürt miktarı analizleri yapılmıştır. Antioksidan aktivite tayinleri DPPH (2,2-Diphenyl-1-picryl-hydrazyl) serbest radikalinin süpürücü etkileri üzerinden belirlenmiştir.

Sonuçlar ve Tartışma

Öküzgözü üzümün eni 1,8cm, boyu 2,18cm kabuk, çekirdek ve pulp ağırlıkları sırasıyla %7,8; %2,3; %88.1 tespit edilmiştir. Enzim ilavesinin farklı şarap üretim kademeleri aşamalarında, Öküzgözü üzümünden üretilen şarabın antioksidan aktivitesi üzerindeki etkisi Klasik fermentasyon yöntemiyle birlikte Çizelge 1’de verilmiştir. DPPH serbest radikal süpürücü etkisi, çekirdekli üretim yapılan klasik fermentasyonda alkol fermentasyonu dışında diğer proseslerde önemli bir fark göstermemiştir. Alkol fermentasyonu ve dinlendirme prosesleri antioksidan aktivitelerine göre diğer proseslerden daha düşük EC₅₀ değerinde DPPH radikal süpürücü etki göstermişlerdir. Bu durum farklı değerler de olsa çekirdekli ve çekirdeksiz üretilen enzim ilaveli şarap yapımında benzer şekildedir.

Çizelge 1. Farklı fermentasyon yöntemiyle üretilen şaraplarda farklı proseslerin antioksidan aktivite üzerine etkisi: I. Klasik fermentasyon yöntemi, II. Enzim ilaveli yöntem (*Aynı kolonda aynı harfle işaretli ortalama değerler arasında (p<0,05) fark yoktur (a) çekirdekli üretim, (b) çekirdeksiz üretim)

I.			II.		
Proses	(a) DPPH (EC ₅₀ ,µg/ml)	(b) DPPH (EC ₅₀ ,µg/ml)	Proses	(a) DPPH (EC ₅₀ ,µg/ml)	(b) DPPH (EC ₅₀ ,µg/ml)
Cibre ferm.	57,79±2,74 ^b	87,35±7,78 ^b	Cibre ferm.	52,46±2,24 ^b	92,84±7,32 ^b
Alkol ferm.	45,69±0,98 ^a	94,67±7,03 ^b	Alkol ferm.	45,37±0,45 ^a	73,46±5,92 ^a
Dinlendirme	58,16±5,93 ^b	123,82±0,48 ^c	Dinlendirme	45,66±5,45 ^a	73,79±2,67 ^a
Durultma	53,72±1,03 ^b	93,24±5,13 ^b	Durultma	52,13±3,12 ^b	113,58±13,26 ^c
Olgunlaştırma	54,48±1,58 ^b	76,06±6,94 ^a	Olgunlaştırma	54,20±2,36 ^b	87,34±0,09 ^{ab}

Öneriler

DPPH radikal süpürücü etkisinin ölçülmesiyle elde edilen antioksidan aktivite değerleri şarap üretim proseslerinden etkilenmişlerdir. Klasik fermentasyon yöntemiyle şarap üretimine benzer şekilde üretilen ancak ek olarak enzim ilave edilen şaraplarda antioksidan aktivitede önemli bir fark sağlanamamıştır. Farklı şarap üretim kademelerinde Öküzgözü üzümünden üretilen şarabın antioksidan aktivitesine etkisini ölçmek için pektolitik enzimler dışında farklı enzimler kullanılabilir.

Kaynaklar

1. Cordova, A.C., Jackson, S.M., Berke-Schlessel, D.W. ve Sumpio, B.E., “Cardiovascular Protective Effect of Red Wine”, **J.American College of Surgeons**, Cilt 200, No 3, 428-439, 2005.
2. Burns, J., Gardner, D.M., Matthews, D., Duthie, G.G., Lean, M.E.J., ve Crozier, A., “Extraction of Phenolics and Changes in Antioxidant Activity of Red Wines during Vinification”, **J.Agric.Food Chem.**, 49, 5797-5808, 2001.
3. Anlı, R.E., “Farklı Şarap İşleme Yöntemlerinin Kalecik Karası Şarabının Fenol Bileşimi ve Antioksidan Kapasitesi Üzerine Etkisi”, **Gıda Dergisi**, Cilt 29, No 6, 451-455, 2004.

**ÖKÜZGÖZÜ ÜZÜMÜNDEN
ŞARAP ÜRETİMİNDE
FERMANTASYON ŞARTLARININ
ANTİOKSİDAN AKTİVİTE VE POLİFENOLLER
ÜZERİNE ETKİSİ**

**Alev AKPINAR BORAZAN
Doktora Tezi**

**Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Şubat 2008**

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Alev AKPINAR BORAZAN'ın "Öküzgözü Üzümünden Şarap Üretiminde Fermantasyon Şartlarının Antioksidan Aktivite ve Polifenoller Üzerine Etkisi" başlıklı Kimya Mühendisliği Anabilim Dalındaki Doktora Tezi, 04.02.2008 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmenliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı- Soyadı
Üye (Tez Danışmanı):	Yard. Doç.Dr. BERRİN BOZAN
Üye	: Prof. Dr. NURAN AY
Üye	: Prof. Dr. ERCENGİZ YILDIRIM
Üye	: Prof. Dr. METE KOÇKAR
Üye	: Yard. Doç. Dr. NEZİHE AZCAN

İmza
.....
.....
.....
.....
.....

Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
13.02.2008 tarih ve 6/16... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Altuğ İFTAR
Fen Bilimleri Enstitüsü
Müdürü

.....

ÖZET

DOKTORA TEZİ

ÖKÜZGÖZÜ ÜZÜMÜNDEN ŞARAP ÜRETİMİNDE FERMANTASYON ŞARTLARININ ANTIOKSIDAN AKTİVİTE VE POLİFENOLLER ÜZERİNE ETKİSİ

Alev AKPINAR BORAZAN

Anadolu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Yard. Doç. Dr. Berrin BOZAN
2008, 162 sayfa

Bu çalışmada, farklı fermantasyon ve şarap üretim tekniklerinin Öküzgözü üzümünden üretilen şarabın fenolik bileşen ve antioksidan aktivitesi üzerine etkisi incelenmiştir.

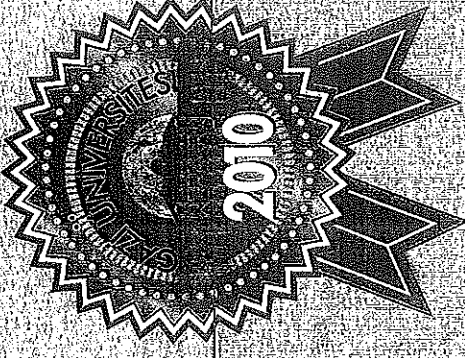
Öküzgözü şarabı, doğal (maya ve enzim ilavesiz), klasik (maya ilaveli), enzim ilaveli (maya ve enzim) ve sıcak maserasyon (maya ilaveli, fermantasyondan önce 65°C da 8 sa maserasyon) fermantasyon yöntemleri kullanılarak beş gün 25 °C de, kabuk ve kabuk + çekirdek cibre fermantasyonu ile üretilmiştir. Fenolik bileşikler ve antosiyaninler spektrofotometrik ve YBSK yöntemleri ile belirlenmiştir. Antioksidan aktivite ise DPPH serbest radikal süpürücü aktivite üzerinden değerlendirilmiştir.

Fermantasyonun sonunda, çekirdek ve kabuğun beraber kullanıldığı cibre fermantasyonundan elde edilen şarapların toplam fenolik ve toplam flavanol, sadece kabuğun kullanıldığı şarapların ise antosiyanin bileşiklerince zengin olduğu görülmüştür. En yüksek toplam fenolik bileşen miktarı ve antioksidan aktivite fermantasyon işleminden önce 65°C da 8 saat ön maserasyonun gerçekleştirildiği, sıcak maserasyon işlemi ile elde edilen şaraplarda gözlenmiştir. Fenolik bileşen miktarları ve antioksidan aktivite, fermantasyondan işleminden sonra gerçekleştirilen şarap prosesinin her kademesinden etkilenmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Öküzgözü, Fermantasyon, Fenolik bileşikler, Antosiyanin, Flavanol, Antioksidan aktivite



TC
GAZI ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
KİMYA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



9. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

KATILIM BELGESİ

Yrd. Doç. Dr. Alev Akpınar BORAZAN

22-25 Haziran 2010 tarihlerinde

Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü tarafından
düzenlenen 9. ULUSAL KİMYA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ'ne

katılımınızdan dolayı teşekkür ederiz.

25 Haziran 2010

Prof. Dr. Atila MURATHAN

Organizasyon Komitesi Adına

Kimya Mühendisliği Bölüm Başkanı

