



PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
**MÜHENDİSLİK
BİLİMLERİ DERGİSİ**

Pamukkale University
Journal of
Engineering
Sciences

CİLT/VOL. 21

SAYI/NO. 7

2015





Sahibi/Owner

Mühendislik Fakültesi Adına/On Behalf of Engineering Faculty

Dekan/Dean

Selçuk TOPRAK

Baş Editör/Editor-in-Chief

Mustafa Tamer AYVAZ, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Yardımcı Editörler/Vice Editors

Hidayet ARGUN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Remzi ARSLANALP, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Danışma Kurulu/Editorial Advisory Board

Ahmet Hamdi KAYRAN	İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye <i>Istanbul Technical University, Turkey</i>	Jamal ROSTAMI	Pennsylvania Eyalet Üniversitesi, ABD <i>Pennsylvania State University, USA</i>
Ahmet ÜNAL	Reutlingen Üniversitesi, Almanya <i>Reutlingen University, Germany</i>	Joong Hoon KIM	Kore Üniversitesi, Güney Kore <i>Korea University, Korea</i>
Akif A. BULGAK	Concordia Üniversitesi, Kanada <i>Concordia University, Canada</i>	Leszek Adam DOBRZANSKI	Silesian Teknoloji Üniversitesi, Polonya <i>Silesian University of Technology, Poland</i>
Aydın AKAN	İstanbul Üniversitesi, Türkiye <i>Istanbul Technical University, Turkey</i>	Mehmet A. OTURAN	Paris-Est Üniversitesi, Fransa <i>Paris-Est University, France</i>
Aydın BÜYÜKSARAC	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye <i>Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey</i>	Mehmet Bayram YILDIRIM	Wichita Eyalet Üniversitesi, ABD <i>Wichita State University, USA</i>
Ayşe FİLİBELİ	Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye <i>Dokuz Eylul University, Turkey</i>	Muhammad H. RASHID	West Florida Üniversitesi, ABD <i>University of West Florida, USA</i>
Bimal K. BOSE	Tennessee Üniversitesi, ABD <i>Tennessee University, USA</i>	Mustafa M. ARAL	Georgia Teknoloji Enstitüsü, ABD <i>Georgia Institute of Technology, USA</i>
Bülent TOPKAYA	Akdeniz Üniversitesi, Türkiye <i>Akdeniz University, Turkey</i>	Necati ÇATBAŞ	Central Florida Üniversitesi, ABD <i>University of Central Florida, USA</i>
Can Metehan TURHAN	Friedrich-Alexander Üniversitesi, Almanya <i>Friedrich-Alexander University, Germany</i>	Onur SAYMAN	Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye <i>Dokuz Eylul University, Turkey</i>
Chrissoleon T. PAPADOPOULOS	Selanik Aristotle Üniversitesi, Yunanistan <i>Aristotle University of Thessaloniki, Greece</i>	Ömer AYDAN	Ryukyu Üniversitesi, Japonya <i>University of the Ryukyus, Japan</i>
Erhan KOZAN	Queensland Teknoloji Üniversitesi, Avustralya <i>Queensland University of Technology, Australia</i>	Sibel PAMUKÇU	Lehigh Üniversitesi, ABD <i>Lehigh University, USA</i>
Erkan TOPAL	Curtin Üniversitesi, Avustralya <i>Curtin University, Australia</i>	Surendra M. GUPTA	Northeastern Üniversitesi, ABD <i>Northeastern University, USA</i>
Fakhraddin KADİROV	Azerbaycan Bilimler Akademisi, Azerbaycan <i>Azerbaijan Academy of Sciences, Azerbaijan</i>	Şenay ŞİMŞEK	Kuzey Dakota Eyalet Üniversitesi, ABD <i>North Dakota State University, USA</i>
Fikret KARGI	Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye <i>Dokuz Eylul University, Turkey</i>	Ümit ÖZGÜR	Virginia Commonwealth Üniversitesi, ABD <i>Virginia Commonwealth University, USA</i>
Hakan KARSLI	Karadeniz Teknik Üniversitesi, Türkiye <i>Karadeniz Technical University, Turkey</i>	Xin-She YANG	Middlesex Üniversitesi, İngiltere <i>Middlesex University, UK</i>
Hans-Otto GUENTHER	Seul Ulusal Üniversitesi, Güney Kore <i>Seoul National University, Korea</i>	Yunus Ali ÇENGEL	Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye <i>Adnan Menderes University, Turkey</i>
Hulusi Bülent ERTAN	Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye <i>Middle East Technical University, Turkey</i>	Zekai ŞEN	İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye <i>Istanbul Technical University, Turkey</i>
İlhami ÇOLAK	Gazi Üniversitesi, Türkiye <i>Gazi University, Turkey</i>	Zong Woo GEEM	Gachon Üniversitesi, Güney Kore <i>Gachon University, Korea</i>
İsmail GÜLTEPE	Environment Canada, Kanada <i>Environment Canada, Canada</i>		



Alan Editörleri/Field Editors

Ali AYDIN	Jeofizik Mühendisliği <i>Geophysical Engineering</i>
Emine Nur HERKEN	Gıda Mühendisliği <i>Food Engineering</i>
Emre ÇOMAK	Bilgisayar Mühendisliği <i>Computer Engineering</i>
Fatih ÇETİŞLİ	İnşaat Mühendisliği <i>Civil Engineering</i>
Fatih DİKBAŞ	İnşaat Mühendisliği <i>Civil Engineering</i>
Gülbin ERDEN	Çevre Mühendisliği <i>Environmental Engineering</i>
Necip ATAR	Kimya Mühendisliği <i>Chemical Engineering</i>
Leyla DEMİR	Endüstri Mühendisliği <i>Industrial Engineering</i>
Mehmet Fevzi KÖSEOĞLU	Makine Mühendisliği <i>Mechanical Engineering</i>
Olca Ersel CANYURT	Makine Mühendisliği <i>Mechanical Engineering</i>
Osman Ozan AVİNÇ	Tekstil Mühendisliği <i>Textile Engineering</i>
Sefer Beran ÇELİK	Jeoloji Mühendisliği <i>Geological Engineering</i>
Selami BEYHAN	Elektronik Mühendisliği <i>Electronics Engineering</i>
Semih COŞKUN	Endüstri Mühendisliği <i>Industrial Engineering</i>
Sezai TOKAT	Bilgisayar Mühendisliği <i>Computer Engineering</i>
Yusuf ÖNER	Elektrik Mühendisliği <i>Electrical Engineering</i>

Yayın Koordinatörleri/Publishing Coordinators

Ali Serkan SOYDAN
Adem ÜKTE

Sekretarya/Sekretariat
Ersin BAHAR

Dizgi/Composition
Adnan ATLAY

Yazışma Adresi

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi Yayın Koordinatörlüğü
20070 Denizli/TÜRKİYE

Correspondence Address

Pamukkale University Faculty of Engineering Journal of Engineering Sciences Publishing Coordinatorship
20070 Denizli/TURKEY

E-posta/E-mail: pajes@pau.edu.tr

İnternet sayfası/Web page: <http://pajes.pau.edu.tr/>

İndekslenme/Indexing





Hakemler/Reviewers

Dergimizin 21. cildinde görev alan hakemlerin isimleri aşağıda alfabetik sıra ile listelenmiştir. Makaleleri değerlendirmek suretiyle dergimize yaptıkları bilimsel katkılardan dolayı Yayın Kurulu olarak kendilerine teşekkürlerimizi sunarız.

The names of the reviewers involved in the 21st volume of our journal listed in alphabetical order below. We thank them as the Editorial Board for their scientific contributions to our journal by reviewing the articles.

Abdulkadir YALDIR <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Çetin KADAKAL <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Fethi Ahmet YÜKSEL <i>İstanbul Üniversitesi</i>	İsmet DELİOĞLU GÜRHAN <i>Ege Üniversitesi</i>
Abdullah Cem KOÇ <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Ceyhun ARAZ <i>Celal Bayar Üniversitesi</i>	Fikri BULUT <i>Karadeniz Teknik Üniversitesi</i>	Levent ŞEN <i>Giresun Üniversitesi</i>
Abdullah Tolga ÖZER <i>Okan Üniversitesi</i>	Ceyhun ÖZÇELİK <i>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi</i>	Funda BİLİM <i>Cumhuriyet Üniversitesi</i>	Levent TOKER <i>Ege Üniversitesi</i>
Ahmet AKDEMİR <i>Selçuk Üniversitesi</i>	Cüneyt BAYILMIŞ <i>Sakarya Üniversitesi</i>	Gökmen ATLIHAN <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Mahir DURSUN <i>Gazi Üniversitesi</i>
Ahmet ÇAY <i>Ege Üniversitesi</i>	Deniz ÜLGEN <i>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi</i>	Gülbanu KOYUNDERELİ ÇILGI <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Mehmet Burak BİLGİN <i>Amasya Üniversitesi</i>
Ahmet KÜÇÜKÇETİN <i>Akdeniz Üniversitesi</i>	Derya BİRANT <i>Dokuz Eylül Üniversitesi</i>	Gültekin AKTAŞ <i>Dicle Üniversitesi</i>	Mehmet DEMİRTAŞ <i>Gazi Üniversitesi</i>
Akın AKINCI <i>Sakarya Üniversitesi</i>	Derya DIŞPINAR <i>İstanbul Üniversitesi</i>	Gülümser ACAR DOĞANLI <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Mehmet H. OMURTAG <i>İstanbul Teknik Üniversitesi</i>
Ali BÜLBÜL <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Dilek TOPRAKKAYA KUT <i>Uludağ Üniversitesi</i>	Gürel ÇAM <i>Mustafa Kemal Üniversitesi</i>	Mehmet Lütfi YOLA <i>Sinop Üniversitesi</i>
Ali ÇETİN <i>Eskişehir Osmangazi Üniversitesi</i>	Ebru AKÇAPINAR SEZER <i>Hacettepe Üniversitesi</i>	Gürol ÖNAL <i>Selçuk Üniversitesi</i>	Mehmet ŞİMŞİR <i>Cumhuriyet Üniversitesi</i>
Ali Murat TIRYAKI <i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>	Ebru ÇOKAY ÇATALKAYA <i>Dokuz Eylül Üniversitesi</i>	Hacer GÜNER GÖREN <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Melih GÜNAY <i>Akdeniz Üniversitesi</i>
Alper SEZER <i>Ege Üniversitesi</i>	Eftade GAGA <i>Anadolu Üniversitesi</i>	Hacer YUMURTACI AYDOĞMUŞ <i>Akdeniz Üniversitesi</i>	Muharrem KARAASLAN <i>Mustafa Kemal Üniversitesi</i>
Arzu Fırat ERSOY <i>Karadeniz Teknik Üniversitesi</i>	Elif GÜLTÜRK <i>Cumhuriyet Üniversitesi</i>	Hakan KARACA <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Murat KOMESLİ <i>Yaşar Üniversitesi</i>
Arzu KOÇASLAN <i>Cumhuriyet Üniversitesi</i>	Emel TABAN <i>Kocaeli Üniversitesi</i>	Hakan TÜRKER <i>Mustafa Kemal Üniversitesi</i>	Musa ALCI <i>Ege Üniversitesi</i>
Arzum ULUKÖY <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Emin ÜNAL <i>Mustafa Kemal Üniversitesi</i>	Hasan ÇALLIOĞLU <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Musa Hakan ARSLAN <i>Selçuk Üniversitesi</i>
Aşkınar GÜNGÖR <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Emine AYDIN <i>Sakarya Üniversitesi</i>	Hasan GÖKÇE <i>İstanbul Teknik Üniversitesi</i>	Muzaffer KANAAN <i>Erciyes Üniversitesi</i>
Ayşegül Akdoğan EKER <i>Yıldız Teknik Üniversitesi</i>	Emine Nur HERKEN <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Hayri Baytan ÖZMEN <i>Uşak Üniversitesi</i>	Necip ATAR <i>Pamukkale Üniversitesi</i>
B. Taner SAN <i>Akdeniz Üniversitesi</i>	Emrah EDİS <i>Celal Bayar Üniversitesi</i>	Hilal CAN <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Neriman BAĞDATLIOĞLU <i>Celal Bayar Üniversitesi</i>
Bülent Gürsel EMIROĞLU <i>Kırıkkale Üniversitesi</i>	Emre ÇOMAK <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Hurşit Cem SALAR <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Nilgün BALKAYA <i>İstanbul Üniversitesi</i>
Bülent YILDIRIM <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Engin DEMİRAY <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Hüseyin ÇİMENÖĞLU <i>İstanbul Teknik Üniversitesi</i>	Nilgün ÖZDİL <i>Ege Üniversitesi</i>
Burcu ONAT <i>İstanbul Üniversitesi</i>	Engin GÜRTEKİN <i>Fırat Üniversitesi</i>	Hüsnü GERENGİ <i>Düzce Üniversitesi</i>	Nur DİRİM AKTAŞ <i>Ege Üniversitesi</i>
Burhanettin İNEM <i>Gazi Üniversitesi</i>	Erdal DİKMEN <i>Süleyman Demirel Üniversitesi</i>	İlhan ÖZEN <i>Erciyes Üniversitesi</i>	Nurdan BÜYÜKKAMACI <i>Dokuz Eylül Üniversitesi</i>
Can Berk KALAYCI <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Erkan KARACABEY <i>Süleyman Demirel Üniversitesi</i>	İlyas ÇELİK <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Oktay ARIKAN <i>Yıldız Teknik Üniversitesi</i>
Canan Girgin YILDIZ <i>Teknik Üniversitesi</i>	Faruk KARADAĞ <i>Çukurova Üniversitesi</i>	İsmail OVALI <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Olcay POLAT <i>Pamukkale Üniversitesi</i>
Cemal MERAN <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Fatih Onur HOCAOĞLU <i>Afyon Kocatepe Üniversitesi</i>	İsmail ÖZDEMİR <i>İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi</i>	Ömer DEPERLIOĞLU <i>Afyon Kocatepe Üniversitesi</i>



Ömer Faruk ÖZGÜVEN <i>İnönü Üniversitesi</i>	Rıza ATAV <i>Namık Kemal Üniversitesi</i>	Selim PUL <i>Karadeniz Teknik Üniversitesi</i>	Uğur EŞME <i>Mersin Üniversitesi</i>
Ömer Kaan BAYKAN <i>Selçuk Üniversitesi</i>	Sakin ZEYTİN <i>Sakarya Üniversitesi</i>	Semih COŞKUN <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Uğur YÜCEL <i>Pamukkale Üniversitesi</i>
Osman KOLA <i>Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi</i>	Sami Gökhan ÖZKAL <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Serdar İPLİKÇİ <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Ülkü ALVER ŞAHİN <i>İstanbul Üniversitesi</i>
Osman ÖZKARACA <i>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi</i>	Şaziye BOZDAĞ <i>Çukurova Üniversitesi</i>	Seval PINARBAŞI <i>Kocaeli Üniversitesi</i>	Vedat UYAK <i>Pamukkale Üniversitesi</i>
Özcan KALENDERLİ <i>İstanbul Teknik Üniversitesi</i>	Şebnem HARSA <i>İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü</i>	Sezai TOKAT <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Yahya TÜLEK <i>Pamukkale Üniversitesi</i>
Özgür AVŞAR <i>Anadolu Üniversitesi</i>	Seda Ersus BİLEK <i>Ege Üniversitesi</i>	Shahram MİNAEİ <i>Doğuş Üniversitesi</i>	Yakup KARA <i>Selçuk Üniversitesi</i>
Özgür BAŞKAN <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Sedat SAVAŞ <i>Fırat Üniversitesi</i>	Süleyman TAŞGETİREN <i>Afyon Kocatepe Üniversitesi</i>	Yakup ULUSU <i>Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi</i>
Özgür YALÇINKAYA <i>Dokuz Eylül Üniversitesi</i>	Seher ARSLAN <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Tarık KÜÇÜKDENİZ <i>İstanbul Üniversitesi</i>	Yasin KABALCI <i>Niğde Üniversitesi</i>
Özlem DEMİR <i>Harran Üniversitesi</i>	Seher KUMCUOĞLU <i>Ege Üniversitesi</i>	Temel SAVAŞKAN <i>Karadeniz Teknik Üniversitesi</i>	Yılmaz ÖZMEN <i>Pamukkale Üniversitesi</i>
Ragıp İNCE <i>Fırat Üniversitesi</i>	Selami KESLER <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Tuğba KÖK TAŞ <i>Süleyman Demirel Üniversitesi</i>	Yunus ÖZÇELİKÖRS <i>Eskişehir Osmangazi Üniversitesi</i>
Ramazan GÖKÇE <i>Pamukkale Üniversitesi</i>	Selçuk SAATÇİ <i>İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü</i>	Turgay Tugay BİLGİN <i>Maltepe Üniversitesi</i>	Zafer ERBAY <i>Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi</i>
Ramazan YILMAZ <i>Sakarya Üniversitesi</i>			



İÇİNDEKİLER/*CONTENTS*

Tekstil Mühendisliği/*Textile Engineering*

- Dokuma Üretimi Süresince Oluşan Kumaş Hatalarının Belirlenmesine Yönelik İstatistiksel Bir Araştırma
A Statistical Investigation for Determining Fabric Defects That Occur During Weaving Production
Deniz Mutlu ALA, Yüksel İKİZ 282

- Bornozluk Kadife Kumaşların Hata Kontrolü ve Hata Puan Sistemlerine Göre Sınıflandırılması
Defect Detection of Velvet Bathrobe Fabrics and Grading with Demerit Point Systems
Deniz Mutlu ALA, Yüksel İKİZ 288

- Selülozik Kumaşların Buruşmazlık İşlemlerinde Son Gelişmeler
Latest Developments on Crease Resistance Processes for Cellulosic Fabrics
Buket ARIK 296

Kimya Mühendisliği/*Chemical Engineering*

- Yerfıstığı Kabuğunun Farklı İzotermal Şartlarda Pirolyzi ve Kinetik Parametrelerin Belirlenmesi Üzerine
Bir Çalışma
*A Study on the Pyrolysis of Peanut Shells at Different Isothermal Conditions and Determination of the
Kinetic Parameters*
Şeyda TAŞAR, Fatih KAYA, Ahmet ÖZER 306

- Synergistic Effects of Agro-Industrial Wastes on Alpha Amylase Production by *Bacillus amyloliquefaciens*
in Semi Solid Substrate Fermentation
*Yarı Katı Hal Fermentasyonunda Bacillus amyloliquefaciens ile Alfa Amilaz Üretimine Tarımsal Atıkların
Sinerjik Etkileri*
Ali YARAŞ, Veyis SELEN, Dursun ÖZER 314

Gıda Mühendisliği/*Food Engineering*

- Çiğ Süt Üretiminde Gıda Güvenliği Açısından Karar Destek Sistemlerinin Önemi
Importance of Decision Support Systems About Food Safety in Raw Milk Production
Ecem AKAN, Özer KINIK 319

- Spodoptera frugiperda* Böcek Hücrelerinin Transfeksiyonu ve Rekombinant Protein Üretimi
Transfection of Spodoptera frugiperda Insect Cell and Production of Recombinant Protein
Özlem Üstün AYTEKİN 325