



PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
**MÜHENDİSLİK  
BİLİMLERİ DERGİSİ**

Pamukkale University  
Journal of  
Engineering  
Sciences

CİLT/VOL. 28

SAYI/NO. 7

2022





**Sahibi/Owner**

**Mühendislik Fakültesi Adına/On Behalf of Engineering Faculty**

**Dekan/Dean**

Prof. Dr. Osman Nuri AĞDAĞ

**Baş Editör/Editor-in-Chief**

Prof. Dr. Gülbin ERDEN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

**Yardımcı Editörler/ Associate Editors**

Dr. Öğr. Üyesi Bayram Tanık ÇAYCI, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Fatmana ŞENTÜRK, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

**Danışma Kurulu/Editorial Advisory Board**

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



**Editörler Kurulu/ Editorial Board**

Prof. Dr. Gülbin ERDEN (Baş Editör)	Çevre Mühendisliği Environmental Engineering
Dr. Öğr. Üyesi Bayram Tanık ÇAYCI (Editör Yrd.)	İnşaat Mühendisliği Civil Engineering
Dr. Öğr. Üyesi Fatmana ŞENTÜRK (Editör Yrd.)	Bilgisayar Mühendisliği Computer Engineering
Dr. Öğr. Üyesi Deniz AKIN ŞAHBAZ	Kimya Mühendisliği Chemical Engineering
Dr. Öğr. Üyesi Hasan AKYER	Endüstri Mühendisliği Industrial Engineering
Dr. Fatma Fiğen ALTINOĞLU	Jeofizik Mühendisliği Geophysical Engineering
Doç. Dr. Seher ARSLAN	Gıda Mühendisliği Food Engineering
Dr. Yağmur Meltem AYDIN KIZILKAYA	Çevre Mühendisliği Environmental Engineering
Ufuk Gökçe AYRANCI (Teknik Editör Yrd.)	Gıda Mühendisliği Food Engineering
Dr. Öğr. Üyesi Ozan ÇAPRAZ	Endüstri Mühendisliği Industrial Engineering
Tugay ÇELİK (Sekreteryası)	İnşaat Mühendisliği Civil Engineering
Doç. Dr. Sibel ÇUKURLUOĞLU	Çevre Mühendisliği Environmental Engineering
Dr. Ümit Sakine DEMİR	İnşaat Mühendisliği Civil Engineering
Yaşar Said DİRDİMAN (Sekreteryası)	Elektrik Mühendisliği Electrical Engineering
Fatma KARSLIOĞLU (Teknik Editör Yrd.)	Kimya Mühendisliği Chemical Engineering
Dr. Öğr. Üyesi İlker KILIÇ	Elektronik Mühendisliği Electronics Engineering
Dr. Öğr. Üyesi İbrahim KÖK	Bilgisayar Mühendisliği Computer Engineering
Prof. Dr. Yetiş Şazi MURAT	İnşaat Mühendisliği Civil Engineering
Dr. Öğr. Üyesi Engin NACAROĞLU	İnşaat Mühendisliği Civil Engineering
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ÖZEK	Elektronik Mühendisliği Electronics Engineering
Behlül SARIKAYA (Teknik Editör Yrd.)	Bilgisayar Mühendisliği Computer Engineering
Doç. Dr. Barış SEMİZ	Jeofizik Mühendisliği Geophysical Engineering
Doç. Dr. Tufan TURACI	Bilgisayar Mühendisliği Computer Engineering
Prof. Dr. Yıldırım TURHAN	Tekstil Mühendisliği Textile Engineering
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa TÜMBEK	Elektrik Mühendisliği Electrical Engineering
Doç. Dr. Gülay YAKAR	Makine Mühendisliği Mechanical Engineering
Dr. Osman YELER	Makine Mühendisliği Mechanical Engineering
Ahmet Can YILDIZ (Sekreteryası)	Makine Mühendisliği Mechanical Engineering
Dr. Öğr. Üyesi Recep YURTSEVEN	Makine Mühendisliği Mechanical Engineering

**Dizgi/Composition**

Adnan ATLAY

**Yazışma Adresi**

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi Yayın Koordinatörlüğü  
20160 Denizli/TÜRKİYE

**Correspondence Address**

Pamukkale University Faculty of Engineering Journal of Engineering Sciences Publishing Coordinatorship  
20160 Denizli/TURKEY

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

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

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi hakemli bir dergidir.  
Pamukkale University Journal of Engineering Sciences is a peer-reviewed journal.



## ÖZETLENME/DİZİNLENME (*ABSTRACTING/INDEXING*)



## ERİŞİLEBİLİRLİK (*ACCESSIBILITY*)





## İÇİNDEKİLER/*CONTENTS*

### Kimya Mühendisliği/*Chemical Engineering*

- 
- Green synthesis of copper oxide nanoparticles using black, green and tarragon tea and investigation of their photocatalytic activity for methylene blue (Research Article)  
*Siyah çay, yeşil çay ve tarhun çayı kullanarak bakır oksit nanoparçacıkların yeşil sentezi ve metilen mavisi için fotokatalitik aktivitelerinin araştırılması (Araştırma Makalesi)*  
**Nurşah KÜTÜK, Sevil ÇETİNKAYA** 954
- 
- Effect of microwave power on drying behavior and essential oil yield of microwave dried *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. leaves (Research Article)  
*Mikrodalg gücünün mikrodalgada kurutulmuş Eucalyptus camaldulensis Dehnh. yapraklarının kuruma davranışı ve uçucu yağ verimi üzerine etkisi (Araştırma Makalesi)*  
**Behlül Ertuğrul ŞENGÜL, Emir TOSUN** 963
- 
- Calculation of LAC and HVL values of newly developed barium-borotellurite glass containing different heavy metal oxides using Phy-X/PSD (Research Article)  
*Farklı ağır metal oksitler içeren yeni geliştirilen baryum-borotellürit camının Phy-X/PSD programı kullanılarak LAC ve HVL değerlerinin hesaplanması (Araştırma Makalesi)*  
**Recep KURTULUŞ, Taner KAVAS** 971
- 
- Experimental performances of nonlinear GPC and discrete-time PID in multivariate process: NARIMAX and ARX models in temperature control of reactive distillation column in synthesis of biodiesel from waste cooking oil (Research Article)  
*Çok değişkenli proseste doğrusal olmayan GPC ve kesikli-zaman PID'nin deneysel performansı: Atık yemeklik yağdan biyodizel sentezinde tepkimeli damıtma kolonunun sıcaklık kontrolünde NARIMAX ve ARX modelleri (Araştırma Makalesi)*  
**Mehmet Tuncay ÇAĞATAY, Süleyman KARACAN** 977
- 
- Parameter estimation in Crystal Sugar production With MLR, ANN and ANFIS (Research Article)  
*Kristal Şeker üretiminde ÇDR, YSA ve ANFIS ile parametre tahmini (Araştırma Makalesi)*  
**Fatma ERDEM** 987
- 
- Fonksiyonel gruplu polistirenlerin fotolitografik özelliklerinin incelenmesi (Araştırma Makalesi)  
*Evaluation of photolithographic properties of functional groups containing polystyrenes (Research Article)*  
**Alaaddin CERİT** 993
- 
- A mini-review on different synthesis reactions of dioctyl terephthalate (DOTP) and properties of DOTP plasticized PVC (Review Article)  
*Farklı dioktil tereftalat (DOTP) sentez reaksiyonları ve DOTP ile plastikleştirilmiş PVC'nin özellikleri üzerine kısa derleme (Derleme Makalesi)*  
**Aycan ALTUN, Mehmet Ferdi FELLAH** 1001
-



---

Bir boyahanedede patlayıcı ortam oluşumunun standartlara göre incelenmesi (Araştırma Makalesi)

*Evaluation of explosive atmosphere in a paint shop according to standards (Research Article)*

**Fatma OĞUZ ERDOĞAN, Okan DUMAN**

1014

---

### **Tekstil Mühendisliği/Textile Engineering**

---

Sol-Jel yöntemi kullanarak aloe vera içerikli mikrokapsül aktarılan kumaşların antibakteriyel ve koku salım özellikleri (Araştırma Makalesi)

*Sol-Jel yöntemi kullanarak aloe vera içerikli mikrokapsül aktarılan kumaşların antibakteriyel ve koku salım özellikleri (Research Article)*

**Nurhan ONAR CAMLIBEL, Murat Can BERBEROĞLU, İlker KANDEMİR**

1023

---

Physical properties of plain and twill woven fabrics produced from carded and recycled cotton yarn (Research Article)

*Ham ve geri dönüştürülmüş pamuk ipliğinden üretilmiş bezayağı ve dimi dokuma kumaşların fiziksel özellikleri (Araştırma Makalesi)*

**Gülşah PAMUK, Esra Zeynep YILDIZ**

1030

---

### **Gıda Mühendisliği/Food Engineering**

---

Modeling of rehydration behavior of freeze- and vacuum-dried damson plums by an enhanced Chebyshev network (Research Article)

*Dondurarak ve vakumla kurutulmuş mürdüm eriklerinin rehidrasyon davranışının geliştirilmiş bir Chebyshev ağı ile modellenmesi (Araştırma Makalesi)*

**Hilal ISLEROGLU, Selami BEYHAN**

1036

---

Farklı hidrokolloid kombinasyonları ve depolama süresinin sütlaç örneklerinin bazı özellikleri üzerine etkileri (Araştırma Makalesi)

*Effects of different hydrocolloid combinations and storage time on some properties of rice pudding samples (Research Article)*

**Selen KADAĞAN, Seher ARSLAN**

1045

---

Comparison of quality characteristics of muffins produced with einkorn, whole grain and white wheat flours (Research Article)

*Siyez, tam buğday ve beyaz buğday unları ile üretilen muffin keklerin kalite karakteristiklerinin karşılaştırılması (Araştırma Makalesi)*

**Fatma IŞIK, Ezgi ÖZGÖREN, Yağmur SOLA**

1051

---