

21. Yüzyılda



Fen ve Teknik

Science and Technique In The 21st Century

Fen Bilimleri ve Teknik Bilimler Dergisi / Journal of Natural Sciences and Technical Sciences

Cilt / Volume – 4 Sayı / Number 7 Yaz / Summer 2017

ISSN 2587-0327

21.Yüzyıl'da Fen Bilimleri'nin Türkiye ve Dünya'daki Durumu
Status of Science for the Twenty-First Century in The World and Turkey

Mehmet Ali KIRPIK

Kanser Tedavisinde Genistein'in Rolü
The Role of Genistein in Cancer Treatment

Oğuzhan ERAY / Zekeriya DOĞAN / Ayşe Gül FİLİK / Gökhan FİLİK

Review of Processes Concerning Zeolite Activation And Modification
Zeolitın Aktive Ve Modifiye Edilmesi Süreçleri Hakkında Bir Derleme

Murat ÇANLI



21. YÜZYILDA FEN VE TEKNİK

FEN BİLİMLERİ VE TEKNİK BİLİMLER DERGİSİ

SCIENCE AND TECHNIQUE IN THE 21st CENTURY

THE JOURNAL OF NATURAL SCIENCES AND TECHNICAL SCIENCES

21. Yüzyılda Fen ve Teknik Fen Bilimleri ve Teknik Bilimler Dergisi
Uluslararası Hakemli Süreli Yayındır.
Haziran 30 ve Aralık 30 olmak üzere yılda iki kez yayınlanır.

21. Century, Journal of the Natural and Technical Sciences and Technical Sciences
It is an International Peer-Reviewed Periodical.
June December 30 and June 30 are Published Twice a Year.

“Dergimizde yayınlanan yazılar yazarının görüşlerini yansıtmaktadır. Makalelerde yer alan görüşler Türk Eğitim-Sen’in resmi görüşünü ifade etmemektedir.”

“Reflects the views of the author of articles published in our journal. The opinions expressed in the articles do not express the official views of the Turkish Education Union.”

ISSN: 2587-0327

KURULUŞ / ESTABLISHMENT

2014

**TÜRKİYE EĞİTİM, ÖĞRETİM VE BİLİM HİZMETLERİ KOLU
KAMU ÇALIŞANLARI SENDİKASI (TÜRK EĞİTİM-SEN)
ADINA SAHİBİ / JOURNAL OWNER
İsmail KONCUK**

**SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ
RESPONSIBLE EDITOR
Sami ÖZDEMİR**

**EDİTÖR / EDITOR
Dr. Mehmet Ali KIRPIK
Hakan KIR**

EDİTÖR KURULU / EDITORIAL BOARD
Prof. Dr. Abduvap ZULPUYEV (Kırgızistan)
Dr. Tahsin ÖPÖZ, (John Moores Üniversitesi, İngiltere)
Dr. Hossam KISHAWY (Ontario Teknoloji Üniversitesi, Kanada)
Dr. Yasir JOYA (GIK Enstitüsü, Pakistan)
Dr. Shahin JALILI (Tebriz Üniversitesi, İran)
Dr. Sundar MARİMUTHU (Loughborough Üniversitesi, İngiltere)
Dr. Salman NİSAR (National University of Sciences and Technology, Pakistan)
Prof. Dr. Kulyash KAİMULDİNOVA (Kazak Ulusal Üniversitesi, Kazakistan)
Dr. Neriman HASAN (Ovidius Üniversitesi, Romanya)

**İNGİLİZCE DİL EDİTÖRÜ / ENGLISH LANGUAGE EDITOR
Hakan KIR**

KAPAK VE SAYFA TASARIM / COVER AND PAGE DESIGN
Altuğ Ajans Fatih Taha AKALAN (f.taha@altugajans.com)
Basım Yeri :M Bahçekapı Mh. 2477 Sk No:8 Şaşmaz / Etimesgut/ANKARA

21. Yüzyılda Fen ve Teknik Fen Bilimleri ve Teknik Bilimler Dergisi'nde yayımlanan makaleler yayımcının yazılı izni olmadan tamamı veya bir kısmı herhangi bir yolla çoğaltılamaz. Yazıların fikri sorumluluğu ve imla tercihi yazarlarına aittir. Başka kaynaklardan alınmış tablo, resim ve benzerlerinin yazılarda kullanım sorumluluğu yazara aittir.

“Journal of Science and Technical Sciences and Technical Sciences in the 21st Century articles published in whole or in part without the written consent of the publisher of any be reproduced. The idea of Scripture belongs to the author’s responsibility and choice of spelling. other taken from sources tables, figures, and similar writings the author’s responsibility belongs.”

YAYIN TARİHİ 30 Haziran 2017 / DATE OF PUBLICATION June 30, 2017

21. YÜZYILDA FEN ve TEKNİK
Fen Bilimleri ve Teknik Araştırmalar Dergisi

Türkiye Eğitim, Öğretim ve Bilim Hizmetleri Kolu
Kamu Çalışanları Sendikası Talatpaşa Bulvarı
No:160/6 Cebeci-ANKARA TEL: 0 312 424 09 60
www.fenveteknik.org
www.fenveteknik.com
www.fenveteknik.net
fenveteknik@turkegitimsen.org.tr

SCIENCE TECHNIQUE IN THE 21ST CENTURY
The Journal of Natural Sciences and Technical Sciences

Turkish Education and Science Workers Trade
Union Talatpaşa Avenue No:160/6 Cebeci-
ANKARA TEL: 0312 424 09 60
www.fenveteknik.org
www.fenveteknik.com
www.fenveteknik.net
fenveteknik@turkegitimsen.org.tr

YAYIN DANIŞMA KURULU / PUBLICATION BOARD OF OVERSEERS

- Prof. Dr. Abdül Rezak Abu Tair (The British University In Dubai Engineering Faculty)
- Prof. Dr. Adilkhan Zhangaziyev (Taraz State Pedagogical University – Kazakistan)
- Prof. Dr. Abdıkalıkov Akılbek Abdıkalıkovich (Kırgız Devlet İnşaat, Ulaşım ve Mimarlık Üniversitesi- Kırgızistan)
- Prof. Dr. Adel ElKordi (Beirut Arab University)
- Prof. Dr. Agron Bajraktari (Kosova Ferizaj University)
- Prof. Dr. Ali Dişli (Gazi Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ali Fuat Boz (Sakarya Üniversitesi)
- Prof. Dr. Andres Seco (University Of Navarre, Urban And Agriculture)
- Prof. Dr. Əlizadə Rasim İsmayıl oğlu (Azerbaycan Teknik Üniversitesi – Azerbaycan)
- Prof. Dr. Əliyev Əli Binnət oğlu (Azerbaycan Mimarlık ve İnşaat Üniversitesi – Azerbaycan)
- Prof. Dr. Əhmədov Hikmət İnşalla oğlu (Bakü Devlet Üniversitesi- Azerbaycan)
- Prof. Dr. Germán F. De La Fuente (Zaragoza University Engineering Faculty)
- Prof. Dr. Gürkan Özden (Gazi Üniversitesi)
- Prof. Dr. Hakan Hocaoglu (Gebze Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. İbrahim Tükenmez (Gazi Üniversitesi)
- Prof. Dr. Jamal Khatib (Beirut Arab University)
- Prof. Dr. Jerzy Smardzewski (Poznan University)
- Prof. Dr. John Kinuthia (University Of South Wales, Engineering Faculty)
- Prof. Dr. Luis Alberto Angurel (Zaragoza University Engineering Faculty)
- Prof. Dr. Marat Zhurinov (National Academy of Science of the Kazakhstan)
- Prof. Dr. Md Shahriar Hossain (University Of Wollongong Australia)
- Prof. Dr. Musayev Nağı Alməmməd oğlu (Bakü Devlet Üniversitesi- Azerbaycan)
- Prof. Dr. Münevver Sökmen (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Neamullah Khan (NCEAC University of Sindht)
- Prof. Dr. Najib Cheggour Florida State University)
- Prof. Dr. Naoyuki Amemiya (Kyoto University Engineering Faculty)
- Prof. Dr. Nihat Sinan IŞIK (Gazi Üniversitesi)
- Prof. Dr. Tayirov Mitalip Tayirovich (Batken Devlet Üniversitesi – Kırgızistan)
- Prof. Dr. Ömer Faruk Bay (Gazi Üniversitesi)
- Prof. Dr. Pascal Nzokou (Michagan State University)
- Prof. Dr. Recep Birgül (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi)
- Prof. Dr. Saleh Sultansoy (Tobb Teknoloji Üniversitesi)
- Prof. Dr. Selami Candan (Gazi Üniversitesi)
- Prof. Dr. Zulkhayir Mansurov (Institute of Combustion Problems- Kazakistan)
- Prof. Dr. Halim Boussabaine, Project Management
- Prof. Dr. Kareem Tahboub Mechanical Engineering
- Prof. Dr. Şıxəliyev Namiq Qürbət oğlu (Bakü Devlet Üniversitesi- Azerbaycan)
- Doç. Dr. Zafer Üsündağ (Dumlupınar Üniversitesi)
- Prof. Dr. Zulpuyev Abdıvap Zupuyevich (Batken Devlet Üniversitesi – Kırgızistan)
- Prof. Dr. Qocayev Niftalı Mehralı oğlu (Bakü MÜhendislik Üniversitesi- Azerbaycan)
- Prof. Adel Elkordi (Beirut Arab University)
- Doç. Dr. Giuseppe Loprencipe (Department of Civil Engineering, Construction and Environmental, Sapienza University of Rome)
- Dr. Margaret Carter (Manchester University)
- Dr. Mahsa Seyyedian Choobi (Technical University Of Denmark)
- Dr. Michael Lisyuk (Director for Development Georeconstruction Group of Companies)
- Prof. Dr. Abdulkadir EKŞİ (Çukurova Üniversitesi)
- Prof. Dr. Abdullah Cem Koç (Pamukkale Üniversitesi)
- Prof. Dr. Abdullah KOPUZ (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ahmet Ali İşıldar (Süleyman Demirel Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ahmet Cansız (İstanbul Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ahmet Cemal Dinçer (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ahmet Çolak (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ahmet Demirbaş (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ahmet Fevzi Baba (Marmara Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ahmet Mahmut KILIÇ (Çukurova Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ahmet YÜCEER (Çukurova Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ahmet Zehir (Marmara Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ali Gencer (Ankara Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ali Koç (Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ali Yapar (İstanbul Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Alper Ünal (İstanbul Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Atakan Tuğkan YAKUT (Ömer Halisdemir Üniversitesi)
- Prof. Dr. Atıf Koca (Marmara Üniversitesi)
- Prof. Dr. Atilla Bilgin (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Atilla DURSUN (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ayhan Mergen (Marmara Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ayhan Özçifçi (Aksaray Üniversitesi)
- Prof. Dr. Aykut GÜL (Çukurova Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ayşe Daloğlu (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ayşe Nil Güler (İstanbul Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Bahattin Yalçın (Marmara Üniversitesi)
- Prof. Dr. Bilal Toklu (Gazi Üniversitesi)
- Prof. Dr. Bilali ÇOMAKLI (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Bünyamin DÖNMEZ (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Celal Yarcı (Marmara Üniversitesi)
- Prof. Dr. Cemal Köse (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Cemil Çetinkaya (Gazi Üniversitesi)
- Prof. Dr. Cemil Yıldız (Gazi Üniversitesi)
- Prof. Dr. Cüneyt Şen (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Çetin Cömert (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Çetin Elmas (Gazi Üniversitesi)
- Prof. Dr. Devlet Toksoy (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. E.Dilara Koçak (Marmara Üniversitesi)
- Prof. Dr. Emin Karapınar (Pamukkale Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ercan Köse (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Erdal Kendüzler (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
- Prof. Dr. Erdem KOCADAĞISTAN (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ergün YILDIZ (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Erkan Yüce (Pamukkale Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ersin ARSLAN (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Esin İnan ESKİTAŞÇIOĞLU (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)
- Prof. Dr. Faik Nüzhet Oktar (Marmara Üniversitesi)
- Prof. Dr. Fatih KIZILOĞLU (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Fikret Yaşar (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)
- Prof. Dr. Filiz Nuray ACAR (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Galip SEÇKİN (Çukurova Üniversitesi)
- Prof. Dr. Gökhan Apaydın (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Gökhan Civelekoğlu (Süleyman Demirel Üniversitesi)
- Prof. Dr. Gülçin Çivi Bilir (İstanbul Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Gültekin Topuz (İstanbul Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Gürkan Özden (Dokuz Eylül Üniversitesi)
- Prof. Dr. Gürsel Çolakoğlu (Karadeniz Teknik Üniversitesi)

Prof. Dr. H.Özkan Gülsoy (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Hacı Deveci (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Hakan Karşlı (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Hale Bayram (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Hamza Korkmaz Alpoğuz (Pamukkale Üniversitesi)
Prof. Dr. Hasan Alkan (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Hasan Basri Şentürk (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Hasan Erdal (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Hasan Koç (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi)
Prof. Dr. Hasan ÖZDEMİR (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Hasan Sofuoğlu (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Hayri Duman (Gazi Üniversitesi)
Prof. Dr. Hidayet BOSTAN (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Hüsamettin Balkıs (İstanbul Üniversitesi)
Prof. Dr. Hüseyin Ali Yalım (Aydın Kocatepe Üniversitesi)
Prof. Dr. İbrahim UZUN (Kırıkkale Üniversitesi)
Prof. Dr. İlker Özyiğit (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. İrfan Kızılcıklı (İstanbul Üniversitesi)
Prof. Dr. İskender Akeroglu (Giresun Üniversitesi)
Prof. Dr. İsmail Değirmencioglu (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. İsmail Toröz (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. İsmail Usta (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. İzzet Öztürk (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Kadir Alp (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Kadir Güler (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Kadri Cemil Akyüz (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Kemal Aydın SELÇUK (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. Kemal Erşan (Gazi Üniversitesi)
Prof. Dr. Kemalettin KARA (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Kenan YAKUT (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Kenan Yazıcı (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Kurtuluş Boran (Gazi Üniversitesi)
Prof. Dr. Kürşat Özkan (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Levent Trabzon (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Lütfü DEMİR (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. M. Akif Bakır (Gazi Üniversitesi)
Prof. Dr. Mahmut ÇETİN (Çukurova Üniversitesi)
Prof. Dr. Makbule Koçak (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Mehmet Akalın (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Mehmet Akbaş (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Mehmet Ali Aksan (İnönü Üniversitesi)
Prof. Dr. Mehmet Kılıç (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Mesut BAŞIBÜYÜK (Çukurova Üniversitesi)
Prof. Dr. Metin Dağdeviren (Gazi Üniversitesi)
Prof. Dr. Metin Davraz (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Mikdat Kadioğlu (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Miraç Ocak (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Muammer Ünal (İstanbul Üniversitesi)
Prof. Dr. Muhammed YILDIRIM (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Murat ÇELİK (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Murat Ekici (Gazi Üniversitesi)
Prof. Dr. Murat KOCA (Adıyaman Üniversitesi)
Prof. Dr. Musa Atar (Gazi Üniversitesi)
Prof. Dr. Mustafa Altınok (Gazi Üniversitesi)
Prof. Dr. Mustafa Boz (Karabük Üniversitesi)
Prof. Dr. Mustafa İlbaş (Gazi Üniversitesi)
Prof. Dr. Mustafa Kandemir (Amasya Üniversitesi)
Prof. Dr. Mustafa Taşkın (Mersin Üniversitesi)
Prof. Dr. Mustafa Turan (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Mustafa Yanalak (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. N.Füsun Serteller (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Nagihan Gülsoy Kocakaplan (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Neslihan Demirbaş (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Nihat AKBULUT (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Nihat S. Işık (Gazi Üniversitesi)
Prof. Dr. Nihat Tuğluoğlu (Giresun Üniversitesi)

Prof. Dr. Nilgün Lütfiye Sayıl (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Nilhan Kayaman Apohan (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Nizamettin Kahraman (Karabük Üniversitesi)
Prof. Dr. Olcay Bekircan (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Olcayto KESKİNKAN (Çukurova Üniversitesi)
Prof. Dr. Orhan Güney (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Orhan Karabulut (Pamukkale Üniversitesi)
Prof. Dr. Orhan Sevgi (İstanbul Üniversitesi)
Prof. Dr. Orhan Şen (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Osman Atilla Arıkan (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Ö. Faruk Bay (Gazi Üniversitesi)
Prof. Dr. Ömer Dalman (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Özen KILIÇ (Çukurova Üniversitesi)
Prof. Dr. Özgür Delice (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Rafet ALTINTAŞ (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Rafet Kılınçarslan (Pamukkale Üniversitesi)
Prof. Dr. Ramazan ALTINTAŞ (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Ramazan Kaçar (Karabük Üniversitesi)
Prof. Dr. Recep Birgül (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi)
Prof. Dr. Recep ÇALIN (Kırıkkale Üniversitesi)
Prof. Dr. Reşat ACAR (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Reyhan Kara Gülbay (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Sadık DİNÇER (Çukurova Üniversitesi)
Prof. Dr. Sadullah SAKALLIOĞLU (Çukurova Üniversitesi)
Prof. Dr. Saleh Sultansoy (Tobb Teknoloji Üniversitesi)
Prof. Dr. Salim ASLANLAR (Sakarya Üniversitesi)
Prof. Dr. Sebahattin Nas (Pamukkale Üniversitesi)
Prof. Dr. Selim Acar (Gazi Üniversitesi)
Prof. Dr. Semra Kayaardı (Celal Bayar Üniversitesi)
Prof. Dr. Semra Kılıç (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Serdar Salman (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Sevhan Müge Yükseloğlu (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Sevim Karataş (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Sezgin Çelik (Yıldız Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Sultan Yamak (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Süleyman Gündüz (Karabük Üniversitesi)
Prof. Dr. Süleyman Övez (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Şemsettin Kılıçarslan (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Şenol Ataoğlu (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Tahsin Yomralıoğlu (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Tamet UĞUR (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Taner TEKİN (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Telhat Özdoğan (Amasya Üniversitesi)
Prof. Dr. Temel Kayıkçıoğlu (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Temel Sarıyıldız (Kastamonu Üniversitesi)
Prof. Dr. Tuncay TÜRKEŞ (Ömer Halisdemir Üniversitesi)
Prof. Dr. Tuncay Yiğit (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Turan Özdemir (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Uğur Yücel (Pamukkale Üniversitesi)
Prof. Dr. Ümit DEMİR (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Ümit Salan (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Ünsal Tekir (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Vezir Kahraman (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Yakup Kaska (Pamukkale Üniversitesi)
Prof. Dr. Yakup KURUCU (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Yalçın Bozkurt (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Yaşar Birbir (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Yusuf Ayvaz (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Yusuf Bayrak (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Yusuf ŞAHİN (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Yusuf Yılmaz (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Prof. Dr. Zeki Aytaç (Gazi Üniversitesi)
Prof. Dr. Zeliha Selamoğlu (Ömer Halisdemir Üniversitesi)
Prof. Dr. Zikri Altun (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Ziya Engin Erkmen (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Ziya Merdan (Gazi Üniversitesi)

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

İsmail KONCUK, Musa AKKAŞ, Seyit Ali KAPLAN, Talip GEYLAN, Cengiz
KOCAKAPLAN, M. Yaşar ŞAHİNDÖĞAN, Sami ÖZDEMİR

YAYIN HAKEM KURULU / BOARD OF REFEREES

- Prof. Dr. Yaşar ÖNEL (University of Iowa, USA)
Prof. Dr. Ramazan SEVER (ODTÜ)
Prof. Dr. Yusuf ŞAHİN (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Uğur ÇELİK (KTÜ)
Prof. Dr. Mustafa ALTINBAŞ (KTÜ)
Dr. Güventürk UĞURLU (Kafkas Üniversitesi)
Prof. Dr. Ayla TÜZÜN (Ankara Üniversitesi)
Prof. Dr. Güleray AĞAR (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Atilla YILDIZ (Ankara Üniversitesi)
Prof. Dr. Ö. Köksal ERMAN (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Ecevit EYDURAN (İğdır Üniversitesi)
Prof. Dr. Muhittin YILMAZ (Sinop Üniversitesi)
Doç. Dr. Ahmet Metin KUMLUAY (İğdır Üniversitesi)
Dr. Mustafa Kemal ALTUNOĞLU (Kafkas Üniversitesi)
Dr. Duygu TANRIKULU (Kafkas Üniversitesi)
Doç. Dr. Celalettin GÖZÜAÇIK (İğdır Üniversitesi)
Dr. Yaşar GÜLMEZ (Gaziosmanpaşa Üniversitesi)
Doç. Dr. İnan KAYA (Kafkas Üniversitesi)
Prof. Dr. Yavuz ONGANER (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Yavuz ATAMAN (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Abdullah MENZEK (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. ARİF DASTAN (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Vaqif FERZELİYEV (Azerbaycan Milli Bilimler Akademisi)
Prof. Dr. Refige SOLTAN (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. Hasan SECEN (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Güler SOMER (Gazi Üniversitesi)
Prof. Dr. Ali Osman SOLAK (Ankara Üniversitesi)
Prof. Dr. Halis ÖLMEZ (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)
Doç. Dr. İsmail ŞAHİN (Gazi Üniversitesi)
Doç. Dr. Uğur ARABACI (Gazi Üniversitesi)
Dr. Hanifi ÇİNİCİ (Gazi Üniversitesi)
Prof. Dr. Mustafa YÜKSEK (Kafkas Üniversitesi)
Dr. Evren KOÇ (Kafkas Üniversitesi)
Dr. Giray Buğra AKBABA (Kafkas Üniversitesi)
Doç. Dr. İlhami GÖK (Kafkas Üniversitesi)
Prof. Dr. Olcayto KESKİNKAN (Çukurova Üniversitesi)
Prof. Dr. Reşat ACAR (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Telhat ÖZDOĞAN (Amasya Üniversitesi)
Prof. Dr. Tuncay TÜRKES (Ömer Halisdemir Üniversitesi)
Prof. Dr. Tuncay YİĞİT (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Turan ÖZDEMİR (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Uğur YÜCEL (Pamukkale Üniversitesi)
Prof. Dr. Ümit DEMİR (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Ümit SALAN (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Ünsal TEKİR (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Vezir KAHRAMAN (Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Yakup KASKA (Pamukkale Üniversitesi)
Prof. Dr. Yakup KURUCU (Atatürk Üniversitesi)

ALAN EDITÖRLERİ / FIELD EDITORS

Biyoloji / Biology

Prof. Dr. Ten Feizi (**Imperial College** of science, technology and medicine, Glycoscience Laboratory) UK

Prof. Dr. David. W. Stanley (USDA/Agricultural Research Service)

Prof. Dr. Serap Aksoy (Yale University, School of Medicine, Dept of Epidomiology and Public Health) USA

Doç. Dr. Çağan Hakkı ŞEKERCİOĞLU Utah Üniversitesi Biyoloji Bölümü Utah-ABD

Doç. Dr. Yusuf ZEYNALOV Bakü Devlet Üniversitesi Bakü- Azerbaycan

Prof. Dr. Ahmet ALTINDAĞ (Ankara Üniversitesi)

Prof. Dr. Kemal BÜYÜKGÜZEL (Bülent Ecevit Üniversitesi)

Prof. Dr. Kamil KOÇ (Manisa Celal Bayar Üniversitesi)

Doç. Dr. Ferruh AŞÇI Afyon Kocatepe Üniversitesi

Prof. Dr. Yüksel KELEŞ (Mersin Üniversitesi)

Prof. Dr. Ayla TÜZÜN (Ankara Üniversitesi)

Prof. Dr. Güleray AĞAR (Atatürk Üniversitesi)

Prof. Dr. Atilla YILDIZ (Ankara Üniversitesi)

Prof. Dr. Ö. Köksal ERMAN (Atatürk Üniversitesi)

Prof. Dr. Ecevit EYDURAN (İğdır Üniversitesi)

Prof. Dr. Muhittin YILMAZ (Sinop Üniversitesi)

Doç. Dr. Ahmet Metin KUMLUAY (İğdır Üniversitesi)

Dr. Mustafa Kemal ALTUNOĞLU (Kafkas Üniversitesi)te

Dr. Duygu TANRIKULU (Kafkas Üniversitesi)

Doç. Dr. Celalettin GÖZÜAÇIK (İğdır Üniversitesi)

Dr. Yaşar GÜLMEZ (Gaziosmanpaşa Üniversitesi)

Fizik / Physic

Prof. Dr. Yaşar ÖNEL (University of Iowa, USA)

Prof. Dr. Ramazan SEVER (ODTÜ)

Prof. Dr. Yusuf ŞAHİN (Atatürk Üniversitesi)

Prof. Dr. Uğur ÇELİK (KTÜ)

Prof. Dr. Mustafa ALTINBAŞ (KTÜ)

Dr. Güventürk UĞURLU (Kafkas Üniversitesi)

Dr. Abdullah AKKAYA (Ahi Evran Üniversitesi)

Jeoloji / Geology

Doç. Dr. Erdal KOŞUN (Akdeniz Üniversitesi)

Matematik / Maths

Prof. Dr. Erhan DENİZ (Kafkas Üniversitesi)

Prof. Dr. Halit ORHAN (Atatürk Üniversitesi)

Prof. Dr. Necmi CENGİZ (Atatürk Üniversitesi)

Doç. Dr. Murat ÇAĞLAR (Kafkas Üniversitesi)

Kimya / Chemical

Doç. Dr. Özcan YALÇINKAYA (Gazi Üniversitesi)

Prof. Dr. Ahmet Gül (İstanbul Üniversitesi)

Dr. Murat ÇANLI (Ahi Evran Üniversitesi)

Mühendislik/ Engineering

Prof. Dr. Seyhan FIRAT (Gazi Üniversitesi)

Prof. Dr. Ufuk KARADAVUT (Ahi Evran Üniversitesi)

Prof. Dr. Mustafa SÜRMEK (Adnan Menderes Üniversitesi)

Dr. İsmail DEMİR (Ahi Evran Üniversitesi)

Dr. Erdin VURAL (Adnan Menderes Üniversitesi)

YAYIN İLKELERİ

*Türk Eğitim-Sen bünyesinde, akademik çalışma yapan üyelerine, yazıların yayınlanması hususunda destek vermek, **üyelerimizin ve akademik çalışma (Yüksek Lisans-Doktora-Dr. Öğrt.Üyesi, Doçent-Profesör)** yapan bilim insanlarının akademik yükselme ve atanma kriterlerinde ihtiyaç duyacakları yayın şartlarını sağlayabilmek, sendika olarak savunduğu değer ve ilkeler ile ilgili özel sayılar çıkartarak akademik platformda da elde ettiği argümanları katma değer olarak kullanmak. Eğitimin sorunları, eğitim çalışanlarının sorunları gibi konularda yapılan akademik çalışmaları bilim insanlarına ve kamuoyuna sunmak amacıyla fen bilimleri ve teknik bilimler alanında uluslararası hakemli dergi yayınlanmaktadır*

“21. Yüzyılda Fen Bilimleri ve Teknik Bilimler Dergisi” adıyla Uluslararası Hakemli olarak çıkarılacak dergi de bu alanda yapılan akademik çalışmalara yer verilecektir.

İlk sayısı 15 Haziran 2014 tarihinden itibaren çıkan dergimiz için makale göndermek isteyenler makalelerini aşağıdaki kriterlere göre hazırlayarak gönderebilirler. Ayrıca faaliyet ve yayın tanıtma tarzında yapılan bilimsel içerikli yazılara da dergide yer verilecektir.

Türkçe ve İngilizce olarak araştırma makaleleri, araştırma notları, derleme ve gözleme dayalı çalışmaları yayınlamaktadır. Özet, Türkçe ve İngilizce olmalıdır. Araştırma Makaleleri bilimin çeşitli alanlarında önemli özgün araştırmaları temsil ediyor olmalıdır. Araştırma notları ve gözlem çalışmaları bir ön doğa çalışması veya yeni kayıtları kapsayan konuların kısa sunuşları olmalıdır. Editör bir makalenin kısa bir haber olması gerektiğine karar verme hakkına sahiptir. Editöre mektuplar dergide yayınlanan makaleler hakkında diğer bilim adamlarının görüşlerini yansıtmaktadır. Editör en son gelişmelerin olduğu özel ilgi alanlarını göz önünde tutan inceleme makalelerini de kabul edebilir.

21. Yüzyılda Fen Bilimleri ve Teknik Bilimler Dergisi’ne gönderilen makaleler, daha sonraki aşamada benzerlik denetiminden geçirilir. Benzerlik denetimi iThenticate programı aracılığıyla gerçekleştirilir, **benzerlik oranının %20’nin üstüne çıkmaması gerekmektedir.**

Yazılan metin kurallara uygun değilse veya derginin amacı dışında ise hakemlerin incelemesi olmadan reddedilebilir.

Tüm yazılar dergiye ekteki talimatlarda bulunan Telif Devir Hakkı Formu ile birlikte gönderilmelidir. Bu formun tüm yazar/yazarlar tarafından doldurularak ve imzalanarak, yazılan metin ile birlikte gönderilmesi zorunludur.

Başkasına ait fikirlerin veya sözcüklerin kullanılması durumunda kullanılan objenin orijinal haliyle veya uygun referans verilmeden değiştirilerek kullanılması intihal olarak kabul edilir ve tolere edilmez. Alıntılara referans verilmiş olsa bile eğer kelimeler başkasının çalışmasından alınmışsa ve tırnak işareti (“ ”) içinde yazılmamışsa yazar hala intihal suçu işlemiş sayılır.

Yazarların yazım tarzının genellikle literatürde kullanıldığı üzere ve burada belirtilen şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Bildiri font boyutu 11 punto ve satır aralıkları genelde kullanıldığı üzere tek satır olarak ayarlanacaktır. Yazı fontu Times New Roman’dır. Metin her iki tarafa hizalanmalıdır.

Yazarlar bildirinin orijinal araştırma makalesi, araştırma notları, derleme, gözleme dayalı not veya Editöre bir mektup olup olmadığını belirtmelidirler. ***Dergiye gönderilen makalelerden doğabilecek her türlü sorumluluk yazarlara aittir.***

21. Yüzyılda Fen Bilimleri ve Teknik Bilimler Dergisi’ne gönderilen makaleler araştırma ve yayın etiği ilkeleri çerçevesinde Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği ile ilişkili yönergeler, COPE (Committee on Publication Ethics)’un Editör ve Yazarlar için Uluslararası Standartlarından sorumludurlar. Bu kapsamda intihal, verilerde sahtecilik ya da yanıltmacılık, yayım tekrarı, bölerek yayınlama ve araştırmaya katkısı olmayan kişilerin yazarlar arasında yer alması etik kurallar dahilinde kabul edilemez uygulamalardır. Bu ve benzeri uygulamalarla ilişkili herhangi etik bir usulsüzlük durumunda gerekli yasal işlemlere başvurulacaktır.

Dergimizde Türkçe ve İngilizce metinler yayınlanabilir. Ancak, metin İngilizce yazılmış ise Türkçe özet, Türkçe yazılmış ise İngilizce abstract olmalıdır.

Anadili İngilizce olmayan yazarların İngilizce metin sunmaları durumunda, şayet İngilizcesi yeterli değilse, İngilizcesi akıcı olan birine eserlerini incelettirmeleri tavsiye edilir. İngilizce metinde kesinlikle argo kullanılmamalıdır. Pasif tens ve tekrarlanan uzun cümle kullanılmasından kaçınılmalıdır. Eserin bilgisayar ve dilbilgisi yazım kurallarına uygun olmalıdır.

Türkçe metinlerde, Türkçe yazım kurallarına uyulmalıdır. Bütün kısaltmalar ve akronimler ilk belirttikleri yerde tanımlanmalıdır. Okuyucunun daha kolay anlaması açısından kısaltmalar az kullanılmalıdır. Örneğin, et al. in situ, in vitro or in vivo gibi Latin terimleri italik yazılmamalıdır.

Derece sembolü (°) (Microsoft word da Ekle menüsündeki sembol listesi) kullanılmalı ve “o” veya “0” numarası üst simge olarak kullanılmamalıdır. **Çarpma sembolü küçük “x” harf gibi değil (x) olarak kullanılmalıdır.** Sayı ve matematiksel semboller (+, -, x, =, <, >), sayı ve birimler (örneğin 3 kg) arasına boşluklar konulmalı, sayı ve yüzdelik semboller (örneğin, %45) arasına boşluk konulmamalıdır.

Hakemlerin, tavsiye edilen düzeltmelerinden sonra eser yayın için kabul edildiğinde yazarların ek bir düzeltme yapmalarına izin verilmez.

Başlık

Başlık kısa, bilgi verici olmalı ve ayrı bir sayfaya yazılmalıdır (örneğin, A Preliminary Study of the Food of the Dwarf Snake, Eirenis modestus (Martin, 1838) (Serpentes: Colubridae), in İzmir and Manisa Provinces). Başlık sayfası şunları içermelidir: a) eserin adı, b) yazar veya yazarların isimleri c) araştırmanın yapıldığı enstitü, laboratuvar ve üniversitenin adı ve adresi.

TÜRKÇE BAŞLIK (TIMES NEW ROMAN, 12 PT)

Yazar1^a, Yazar2^b,.....

^a Organizasyon, Şehir, Ülke, E-posta: xxx@xx.xxx

^b Organizasyon, Şehir, Ülke, E-posta: yy@yyyy.yyy.zz

Özet

Bu kısımda bildirinizin Türkçe özetini içeren metni yazınız. Metin, Times New Roman, 11 punto, satır aralığı 1 ve paragraf aralığı 0 olarak ayarlanmalıdır. Paragraflar arası boşluk verilmemelidir. Özet 200 kelimeyi geçmemelidir.

Anahtar kelimeler: En fazla 5 kelime

TITLE IN ENGLISH (TIMES NEW ROMAN, 12 PT)

Abstract

They are intended to guide the authors in preparing the electronic version of their paper. Words must Times New Roman, 11 punto, line gap 1 and paragraph spacing 0.

Keywords: maximum 5 words

Bölümler ve alt bölümler:

Ana bölümler: Giriş, Materyal ve Metot, Sonuç, Tartışma ve Sonuçlar sıralı olarak verilmelidir. Örneğin; **Giriş, Materyal ve Metot, Sonuç, Tartışma ve Sonuç** şeklinde, alt bölümler ise 1,2,3,4 şeklinde olmalıdır. Makalelerin font boyutu 11 punto ve satır aralıkları genelde kullanıldığı üzere tek satır olarak ayarlanacaktır. Yazı fontu Times New Roman'dir. Metin her iki tarafa hizalanmalıdır.

Kenar Boşlukları

Kağıt boyutu A4 (297 × 210 mm)'dir. Kenar boşlukları ve diğer önemli bilgi Çizelge 1'de ifade edilmiştir.

Çizelge 1. Kenar boşlukları, metin genişliği, vd. tanımlamalar.

Boyut	Nesne
20 mm	Sol ve sağ kenar boşlukları
30 mm	Üst boşluk (üst bilgiyi içerir şekilde)
15 mm	Metin ve üst bilgi ayırımı
25 mm	Alt kenar boşluğu
12 pt	Bildiri başlığı font boyutu
12 pt	Başlıklar font boyutu
12 pt	Alt başlıklar font boyutu
11 pt	Metin font boyutu

Kaynaklar

Kaynaklar metnin içinde yazarların soyadına ve yayın yılına göre yazılmalı, örneğin, (Kosswig, 1957) veya (Birand ve Fiengun, 1989). Alıntılar için yazarlar 2 den fazla ise sadece ilk yazarın ismi ve “et al.” ve yıl. Eğer alıntı cümlenin konusu ise “ Sokal et al. (1998) a göre olarak sadece yıl parantez içinde verilmelidir.

Kaynaklar, metin sonunda numaralandırılmaksızın alfabetik olarak listelenmeli. Metindeki yazar isminin yazılışının kaynak listesindeki ile tam olarak aynı olduğundan emin olunması için yazı dikkatli bir şekilde kontrol edilmelidir. Tüm kaynakların doğru olması ile ilgili başlıca sorumluluk yazarlara aittir.

Kaynaklar aşağıda belirtilen örnekteki gibi yazılmalıdır.

Kaynak bir dergi ise; Yazarın soyadı, adının baş harfi. Yıl. Makalenin Tam Başlığı, *Derginin adı* (varsa uluslararası kısaltmaları), Cilt no (Sayı no), makalenin başlangıç ve bitiş sayfa no.

Hsuing, S. 1931. The protozoan fauna of the rumen of Chinese sheep. *J Gen Microbiol*, 20:(1) 1-5.
Kır, H. and Şahan, D., B. 2019. Yield quality features of some silage sorghum and sorghumsudangrass hybrid cultivars in ecological conditions of Kırşehir Province. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Science*, 6(3): 388-395

Uslan İ., Sarıtaş S., Davies T.J., 1999. Effects of Variables on the size and characteristics of gas atomized aluminium powders, *Powder Metallurgy*, 42 (2), 157-163.

Bağrıaçık, N. 2005. Niğde ili Eumenidae (Hymenoptera) faunası üzerine araştırmalar ve bazı ekolojik gözlemler, *Selçuk Üni Fen Edeb Fak Fen Derg*, 25:43-50

Kaynak bir kitap ise; Yazarın soyadı, adının baş harfi. Yıl. Kitabın Adı, Cilt no, varsa editörü, yayınevinin adı, yayın no, yayınlandığı yer.

Mayr, E. 1969. *Principles of Systematic Zoology*, McGraw-Hill Inc., New York.
Cochran, W.G. and Cox, G.M. 1957. *Experimental Designs*. John Wiley and Sons, New York.

Kaynak kitabın bir bölümü ise; Bölüm yazarının soyadı, adının baş harfi. Yıl. Bölümün Adı, Bölümün Alındığı Kitabın Adı, Cilt no, varsa editörü, yayınevinin adı, yayınlandığı yer, bölümün başlangıç ve bitiş sayfa no

Sarıtaş S. ve Davies T.J., 1987. Reduction of Oxide Inclusions During Pre-Forging Heat Treatments, Powder Metallurgy for Full Density Products, New Perspectives in Powder Metallurgy, Cilt 8, Editör: Kulkarni K.M., Metal Powder Industries Federation, Princeton, NJ, A.B.D, 417-430.

Kaynak bir konferans ise; Yazarın soyadı, adının baş harfi. Yıl. Tebliğin adı, Kongrenin Adı, yapıldığı yer, tebliğin başlangıç ve bitiş sayfa no.

Tyler, G. 1975. Effect of heavy metal pollution on decomposition and mineralization in forest soils. In: Proceedings of the International Conference on Heavy Metals in the Environment (Eds., B. Nath and J.P. Robinson), Vol. 2 WHO, Toronto, pp. 217-226.

Gökkuş, A., Bakoğlu, A. ve Koç, A. 1996. Bazı Adı Fiğ (*Vicia sativa* L.) hat ve çeşitlerinin Erzurum sulu şartlarına adaptasyonu üzerine bir çalışma. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum, s. 674-678.

Kaynak bir tez ise; Yazarın soyadı, adının baş harfi. Yıl. Tezin adı, cinsi (master, doktora), sunulduğu üniversite, enstitü, yayınlandığı yer, sayfa sayısı.

Sezen, Z. 2000. Population viability analysis for reintroduction and harvesting of Turkish Mouflon *Ovis gmelini anatolica*, MSc thesis, METU, Ankara, 119 pp. Şeklinde yazılmalıdır.

Tables and Figures Tablolar ve Şekiller

Tablo içermeyen tüm örnekler (fotoğraflar, çizimler, grafikler vs.) “Şekil” olarak adlandırılmalıdır. Çalışmada her tablo ve şeklin doğru konumu açık bir şekilde gösterilmelidir.

Tüm tablo ve şekiller alt başlıklı ve/ya da açıklanmalı olmalı ve numaralandırılmalı (Tablo 1, Şekil 1 vb.). Ancak, sadece bir tablo ya da bir şeklin olduğu durumlarda “Tablo” veya “Şekil” olarak adlandırılmalıdır. Tüm tablo ve şekiller ardı ardına numaralandırılmalı ve metnin sonunda verilmelidir.

Alt yazı, başlık, sütun yazısı ve dipnot içeren şekiller ve tablolar 16 x20 cm’i aşmamalı ve genişliği 8 cm den küçük olmamalıdır. Tablolar her biri ayrı bir kâğıdın üzerine ve çift aralıklı olacak şekilde anlaşılır biçimde çizilmelidir. Yukarıda belirtilen boyutların kullanılması şartıyla, gerektiği takdirde, tablolar bir diğer sayfada devam ettirilebilir. Alt yazı cümle halinde yazılmalıdır (Örneğin: Çalışma alanlarının haritası).

Resimlerin çözünürlükleri, genişlik 16 cm’ye ayarlandığında 118 piksel/cm’den az olmamalıdır.

Resimler 1200 dpi çözünürlüğünde taratılmalı ve jpeg ya da tiff formatında olmalıdır. Grafik ve diyagramlar genişliği 0,5 ve 1 nokta arasında olan bir hat ile çizilmelidir. Genişliği 0,5 den küçük ve 1 den büyük olan, taranan veya fotokopi olan grafik ve diyagramlar kabul edilmez.

MS Word’den başka bir program ile çizilen grafik ve diyagramlar, boş bir MS Word sayfasına yapıştırılmalı ve ayrı olarak sunulmalıdır. Şekiller MS Word’e dönüştürüldüğünde, resim dosyası formatına (jpeg, tiff, epd, pdf vb.) çevrilmemeli, basit bir şekilde, düzeltilebilen nesne olarak yapıştırılmalıdır.

Grafikler, kullanılan bilgi yazar tarafından gerekli görülmedikçe, 2 boyutta hazırlanmalıdır. Gereksiz yere, 3 boyutlu çizilen grafikler kabul edilmez.

7. Adres: (Makale gönderilecek adres)

fenveteknik@turkegitimsen.org.tr

Makale Son Kontrol

- Makalenizi ve diğer notlarınızı göndermeden önce lütfen aşağıdaki kontrol listesini gözden geçiriniz
- Telif Devir Hakkı Formu bütün yazarlar tarafından doldurulup imzalanıp ekte gönderilmelidir.
- Heceleme ve dilbilgisi kontrolü yapılmalıdır.
- Bütün makale, özet, tablolar, referanslarda dahil olmak üzere, çift aralıklı olmalıdır.
- Kenar boşlukları her taraftan 3 cm olmalıdır.
- Yazı tipinin boyutu 11 punto olmalıdır
- Ondalık sayılar nokta ile gösterilmelidir (örnek: 10.24)
- Yüzdeler işaretini sayıdan sonra boşluk bırakmadan yazılmalıdır (örnek: 53%)
- Yazar isimleri tam olarak yazılmalıdır (Kısaltma yapılmamalıdır)
- Adres verilmelidir
- İngilizce ve Türkçe başlık verilmelidir
- Başlık, başlık formatında olmalıdır
- İngilizce ve Türkçe anahtar kelimeler verilmelidir
- Orijinal Şekiller eklenmelidir
- Şekiller kurallara göre hazırlanmalıdır
- Şekiller max. 16x20 cm, min 8 cm genişliğinde olmalıdır
- Şekiller sayfada sıralı bir şekilde olmalıdır
- Tablolar max. 16x20 cm, min 8 cm genişliğinde olmalıdır
- Tablolar sayfada sıralı bir şekilde olmalıdır
- Tablo veya Şekil başlıkları cümle formatında olmalıdır
- Referanslar kurala göre yazılmalıdır
- Referanslar alfabetik olarak sıralanmalıdır
- Sayfalar numaralandırılmalıdır

INSTRUCTIONS FOR CONTRIBUTORS

Turkey Kamu Sen J.Sci accepts research articles and research notes in English and Turkish in the field of sciences; abstracts in both Turkish and English are required. Research Articles should present significant original research in various fields of sciences. Research Notes are shorter submissions of a preliminary nature or those including new records, etc. The editor reserves the right to decide that a paper be treated as a Short Communication. Letters to the Editor reflect the opinions of other researchers on the articles published in the Journal. The Editor may also invite review articles concerning recent developments in particular areas of interest.

Manuscripts may be rejected without peer review if they do not comply with the instructions to authors or are beyond the scope of the journal. All manuscripts must be accompanied by the Copyright Release Form, which can be found following the Instructions. This form must be completed and signed by all the authors before processing of the manuscript can begin.

The use of someone else's ideas or words in their original form or slightly changed without a proper citation is considered plagiarism and will not be tolerated. Even if a citation is given, if quotation Marks (" ") are not placed around words taken directly from another author's work, the author is still guilty of plagiarism.

Manuscripts must be typewritten on white A4 standard paper (210 x 297 mm) on one side of the page only in 12-point font, double-spaced throughout. Authors must state whether their submission is an original Research Article or a Letter to the Editor. The authors bear full responsibility for their articles. Manuscripts should be written in English, together with an abstract written in Turkish.

Contributors who are not native Turkish speakers may submit their manuscripts with an abstract written in English only.

Contributors who are not native English speakers are strongly advised to ensure that a colleague fluent in the English language, if none of the authors is so, has reviewed their manuscript.

Concise English without jargon should be used.

Repetitive use of long sentences and passive tense should be avoided.

It is strongly recommended that the text be run through computer spelling and grammar programs.

Spelling should be British or American English and should be consistent throughout.

In general, the journal follows the conventions of Scientific Style and Format: The CSE Manual for Authors, Editors, and Publishers, Council of Science Editors, 7th ed., Reston, VA, USA, 2006.

Genellikle, makale geleneksel bilimsel stili ve formatı takip eder: The CSE Manual for Authors, Editors, and Publishers, Council of Science Editors, 7th ed., Reston, VA, USA, 2006.

All abbreviations and acronyms should be defined at first mention.

To facilitate reader comprehension, abbreviations should be used sparingly. Latin terms such as et al., in situ, in vitro, or in vivo should not be italicised.

Degree symbols (°) must be used (from the Symbol list on the Insert menu in Microsoft Word) and not superscript letter "o" or number "0".

Multiplication symbols must be used (x) and not small "x" letters.

Spaces must be inserted between numbers and units (e.g., 3 kg) and between numbers and mathematical symbols (+, -, x, =, <, >), but not between numbers and percent symbols (e.g., 45%).

After the manuscript has been accepted for publication, i.e. after referee-recommended revisions are complete, the authors will not be permitted to make any additions.

Note: Before publication, the galley proofs are always sent to the authors for correction. Mistakes/omissions that occur due to some negligence on our part during the final printing will be rectified in an errata section in a later issue. However, this does not include those errors left uncorrected by the authors in the galley proofs.

1. Title page

Title should be short and informative and written on a separate page in title case (e.g., A Preliminary Study of the Food of the Dwarf Snake, *Eirenis modestus* (Martin, 1838) (Serpentes: Colubridae), in Zmir and Manisa Provinces). Title page must include the following: a) Name of the article, b) Name(s) of the author(s), c) Name and address of the university, laboratory or institute where the research was carried out.

2. Abstract

This must be brief (not exceeding 150 words) but give clear information about the objectives, the methodology and the results obtained. The abstract and title must appear in both English and Turkish. Below the abstract, authors must provide 3 to 5 key words.

3. Sections and Subsections

The main sections—introduction, materials and methods, results, discussion and conclusion—must be numbered consecutively, i.e., 1. Introduction, 2. Materials...3. etc. and subsections 1.1, 1.2, etc.

4. References

References should be cited in the text by the last name(s) of the author(s) and the year of publication, for example, (Kosswig, 1957) or (Birand and fiengun, 1989). For citations with more than 2 authors, only the first author's name should be given, followed by "et al." and the date. If the citation is the subject of a sentence, only the date should be given in parentheses, as in "According to Sokal et al. (1988)".

References should be listed alphabetically at the end of the text without numbering.

The manuscript should be carefully checked to ensure that the spellings of author's names are exactly the same in the text as in the reference list. Authors bear primary responsibility for the accuracy of all references.

References should appear as in the examples provided below:

Journal articles;

Hsuing, T.S. 1931. The protozoan fauna of the rumen of Chinese sheep. *J. Gen. Microbiol.* 20: 1-5.

Gocmen, B. and Oktem, N. 1999. <flkembe siliyat> Entodinium longinucleatum Dogiel, 1925 (Ciliophora:Entodiniidae)'un evcil s>.rlardaki taksonomik durumu. *Turk. J. Zool.* 23: 465-471.

Boks;

Mayr, E. 1969. Principles of Systematic Zoology, McGraw-Hill Inc., New York.

Cochran, W.G. and Cox, G.M. 1957. Experimental Designs. John Wiley and Sons, New York.

Chapter in Books

Kence, A. and Tarhan, S. 1997. Status in Turkey. In: Wild Sheep and Goats and Their Relatives (ed. D.M. Shackleton), IUCN Gland, Switzerland, pp. 134-138.

Proceedings

Tyler, G. 1975. Effect of heavy metal pollution on decomposition and mineralization in forest soils. In: Proceedings of the International Conference on Heavy Metals in the Environment (Eds., B. Nath and J.P. Robinson), Vol. 2 WHO, Toronto, pp. 217-226.

Theses

Sezen, Z. 2000. Population viability analysis for reintroduction and harvesting of Turkish Mouflon *Ovis gmelini anatolica*, MSc thesis, METU, Ankara, 119 pp.

5. Tables and Figures

All illustrations (photographs, drawings, graphs, etc.) not including tables must be labelled "Figure". The correct position of each table and figure must be clearly indicated in the paper. All tables and figures must have a caption and/or legend and be numbered (e.g., Table 1, Figure 1), unless there is only one table or figure, in which case it should be labelled "Table" or "Figure". All tables and figures must be numbered consecutively and given at the end of the manuscript.

Figures and tables, including captions, titles, column heads, and footnotes, must not exceed 16 x20 cm and should be no smaller than 8 cm in width. Tables must be clearly typed, each on a separate sheet, and double-spaced. Tables may be continued on another sheet if necessary, but the dimensions stated above still apply. Captions must be written in sentence case (e.g., Map of the study area.)

The resolution of images should not be less than 118 pixels/cm when width is set to 16 cm. Images must be scanned at 1200 dpi resolution and submitted in jpeg or tiff format.

Graphs and diagrams must be drawn with a line weight between 0.5 and 1 point. Graphs and diagrams with a line weight less than 0.5 point and more than 1 point are not accepted. Scanned or photocopied graphs and diagrams are not accepted.

Graphs and diagrams drawn in a program other than MS Word should be pasted in a blank MS Word page and submitted separately. When figures are transferred into MS Word, they should not be converted into or exported as image file formats (jpeg, tiff, epd, pdf, etc.), but simply pasted as an editable object.

Charts must be prepared in 2 dimensions unless required by the data used. Charts unnecessarily drawn in 3 dimensions are not accepted.

7. Address: (Send articles to)
fenveteknik@turkegitimsen.org.tr

FINAL CHECKLIST

Before submitting your paper (and other writings as applicable), please make sure that the following requirements have all been met:

- Copyright Release form is enclosed, completed and signed by all authors
- Spell check and grammar check have been performed
- Entire paper is double-spaced (NOT 1.5) including abstract, tables, captions/legends, references
- Margins are 3 cm each side
- Font size is 12 pt
- Decimals are shown by a full stop (e.g., 10.24)
- Percent signs appear without a space after the number (e.g., 53%)
- Names of authors are written in full (not abbreviated)
- Address is given
- English title is given
- Turkish title is given (if possible)
- Title is in title case
- English abstract is given
- Turkish abstract is given (if possible)
- English key words are given
- Turkish key words are given
- Original figures are enclosed
- Figures are prepared according to the instructions
- Figures are max. 16 x20 cm; min. 8 cm wide
- Figures are referred to consecutively in the paper
- Tables are max. 16 x20 cm; min. 8 cm wide
- Tables are referred to consecutively in the paper
- Captions are written in sentence case
- References are typed according to the instructions
- References are listed alphabetically
- All pages are numbered

Değerli Akademisyenler,

Kıymetli Eğitim Çalışanları,

21. Yüzyılda Fen ve Teknik, dört yıla yaklaşan bir süredir kesintisiz ve yayın periyoduna göre düzenli olarak sizlerle ve bilim camiası ile buluşma özelliğine sahip bir dergi olmayı başarmıştır. Baskı sayısı, ulusal ve uluslararası dağıtım kabiliyeti sayesinde alanındaki diğer bilimsel dergilerden ayrılmaktadır. Seçkin kütüphaneler, arşivler ve akademik birimlere düzenli olarak ulaştırılması bakımından dergicilik ve bilim hayatına katkı sunarak kıymetli bir görevi üstlenmeyi amaçlamaktadır.

Bilimsel Teşvik desteği yoluyla, Akademik çalışmanın teşvik edilmesi, bilim insanlarının kıt kaynaklarla pek çok zorluğun üstesinden gelerek ortaya koyduğu akademik üretimin takdir edilmesi doğru olmuştur. Türk Eğitim- Sen'in önceliklerinin başında, üniversite çalışanlarının, bilim insanlarının ekonomik ve sosyal yaşam şartlarının iyileştirilmesi mücadelesi gelmektedir. Sendika olarak uzun yıllardır hazırladığımız raporlar, düzenlenen çalıştay ve sempozyumlar da bilimsel faaliyetlerin maaşın dışında ele alınarak akademisyenlere özel bir katkının sağlanmasını gerektiğini vurguladık. Sendikamız ve ilgili sivil toplum kuruluşlarının görüşlerinin değerlendirmeye alınması sevindiricidir. Fakat performans değerlendirme kriterlerindeki eksikliklerin o alanda çalışan akademisyenlerin öneri ve çalışmaları ile yeniden düzenlenmesi uygulamanın daha yararlı olmasına imkân verecektir.

Özellikle ulusal çalışmaların, konferansların, fen ve sosyal bilimlerdeki faaliyetlerin performans kriterine alınması ve puan ağırlığı tartışılmakla beraber akademik hayatta yapılan bütün faaliyetlerin teşvik edilmesinin yararlı olacağı kanaatindeyiz. Sendikamız eğitim çalışanlarının güçlü sesi olarak; düzenlediği ve desteklediği sempozyumlar aracılığıyla bilim hayatının gelişmesine katkı sağlamayı öncelikli vazifelerden biri olarak görmektedir.

Sendika olarak, Uluslararası Türk Dünyası Fen Bilimleri ve Mühendislik kongresini düzenleyecek olmanın gurur ve mutluluğunu bir arada yaşamaktadır. 7- 10 Aralık 2017 tarihleri arasında Antalya'da tertip edilecek sempozyumu, Üç yüz bilim insanı ve araştırmacının yaklaşık dört yüz tebliğle katılacağı büyük bir bilgi şölenine çevirmek arzusundayız. Türk Dünyası başta olmak üzere pek çok yabancı misafirin iştirakiyle, kültürel ve bilimsel işbirliğinin kuvvetli temellere oturtulacağı kongremizin üniversite camiamız ve üyelerimiz için faydalı olmasını temenni ediyorum.

Türk Eğitim-Sen, eğitim çalışanları, akademisyenler, öğretmenler, idari personelimiz ve öğrencilerimizi bir bütün olarak gören anlayışı temsil etmektedir. Böylece geçmişte eğitim çalışanı olarak hizmet etmiş emeklilerimiz, hali hazırda bu hizmet kolunda çalışanlar ile geleceğin meslektaşları arasında bir bağ ve dayanışma tesis etmek mümkün olacaktır. Öğrencilerimizin haklarını aldığı, eğitim çalışanlarının huzur bulduğu ve bilimsel özgürlüğün önündeki bütün engellerin kaldırıldığı, millî ve demokratik bir üniversite idealimiz çerçevesinde, bu faaliyetleri sizlerin görüşleri ve desteğiyle sürdürmek arzusundayız.

Uluslararası hakemli yayınınızın yedinci sayısını sizlere takdim ederken, danışma ve hakem kurullarında yer almak nezaketini göstererek, bu çalışmaya en büyük manevi desteği ve bilimsel öncülüğü sağlayan kıymetli hocalarımıza, dergimize büyük bir teveccüh gösteren akademisyen, eğitim çalışanı yazarlarımız ile teşkilatlarımıza Türkiye Kamu-Sen ailesi ve Türk Eğitim-Sen Genel Merkezi adına teşekkür ederim.

İsmail KONCUK
Türk Eğitim-Sen Genel Başkanı

Yeni Bir Sayı, Yeni Bir Sunuş...

2014 Haziran ayında çıkmış olduğumuz heyecanlı ve bir o kadar da zevkli bir uğraşın dördüncü yılına Haziran(7. sayımız ile) ulaşmış bulunmaktayız. Bu güne kadar okunma ve makale indirilme sayısına bakarak çalışmalarımızın teveccüh gördüğünü ve ülkemizin dört bir tarafına dağılan derginizin akademik çalışmalara destek yolunda hızla ilerlediğini söyleyebiliriz. Aynı heyecan ve ruh ile yolumuza devam edeceğiz. Bunu yaparken de şiarımız "Gelişerek devam etmek ve devam ederek gelişmek olacaktır." Bu hususta cömertçe göstermiş olduğunuz ilgi ve desteğin devam edeceğine inanıyoruz. Bu desteğe layık olmaya çalışacağımıza söz veriyoruz.

2015 yılı akademik çalışmalarını kapsayarak başlayan ve devam edecek olan akademik performans sistemine dergimizde yapacağınız görev ile yazacağınız makalelerin katkısı olacağı kanaatindeyiz. Bu bağlamda sizlerin desteği ve ilgisi ile yine sizlere hizmet edecek olan uluslararası ve hakemli olarak yayın hayatına başlayan 21. Yüzyılda Fen ve Teknik Fen Bilimleri ve Teknik Araştırmalar Dergisi, bu yolda emin adımlarla ilerlemektedir.

Üniversitelerde binlerce üyesi bulunan sendikamız, Uluslararası Türk Dünyası Fen Bilimleri ve Mühendislik kongresi düzenleme kararı almıştır. UNESCO 2016 yılını, Türk dünyasının bilge şahsiyeti Hoca Ahmet Yesevi'yi anmak ve anlamak için ilmi, kültürel faaliyetlerin yapılacağı bir dönem olarak belirledi. Bizde düzenlediğimiz bilimsel kongreyi, Hoca Ahmet Yesevi anma yılına ithaf ederek 360 bilim insanı ve araştırmacının yaklaşık 450 tebliğle katıldığı büyük bir bilgi şölenine çevirme imkânını sizlerin desteği sayesinde bulduk. 2017 yılındaki kongremiz ise Fen ve Mühendislik bilimleri alanlarında, Türk Dünyası başta olmak üzere yüz yabancı katılımcının iştirakiyle, kültürel ve bilimsel işbirliğinin kuvvetli temellere oturtulacağı bir zeminde 7- 10 Aralık 2017 tarihleri arasında Antalya ilimizde yapılacaktır. Kongremizin üniversite camiamız ve üyelerimiz için faydalı olmasını temenni ediyoruz.

Dergimizin ilk sayısından bu güne kadar emeği geçen bütün eğitimcilere ve bilim insanlarına, yayın danışma kurulumuza, Türk Eğitim-Sen teşkilatlarına ve mensuplarına, Türk Eğitim-Sen'in yöneticilerine, yönetim kuruluna ve bizden bu konuda hiçbir desteğini esirgemeyen genel başkanımız Sayın İsmail KONCUK'a huzurlarınızda teşekkürü bir borç olarak görürüz.

Doç. Dr. Mehmet Ali KIRPIK

Dr. Hakan KIR

21. Yüzyılda Fen ve Teknik Dergisi Editörleri

İçindekiler / Contents

21.Yüzyıl'da Fen Bilimleri'nin Türkiye ve Dünya'daki Durumu.....1	
Status of Science for the Twenty-First Century in The World and Turkey	
Mehmet Ali KIRPIK	
Kanser Tedavisinde Genistein'in Rolü.....5	
The Role of Genistein in Cancer Treatment	
Oğuzhan ERAY - Zekeriya DOĞAN - Ayşe Gül FİLİK - Gökhan FİLİK	
Review of Processes Concerning Zeolite Activation And Modification.....15	
Zeolitin Aktive ve Modifiye Edilmesi Süreçleri Hakkında Bir Derleme	
Murat ÇANLI	

21.Yüzyıl'da Fen Bilimleri'nin Türkiye ve Dünya'daki Durumu

Status of Science for the Twenty-First Century in The World and Turkey

Mehmet Ali KIRPIK¹

Öz:

Bilim ve teknolojinin ortaya çıkışı ve insan hayatına girişi ile insan hayatında ve yaşam kalitesinde meydana gelen değişimler kaçınılmaz olmuştur. İnsanlık tarihinin başlangıcından itibaren insanın çeşitli amaçlar için icat ettiği ve kullandığı araç ve gereçlere bakıldığında sistematik bir gelişmenin olduğunu görmek mümkündür. Hatta insanoğlunun icadına ve buluşuna kaynak olan malzemenin adı o zamanki çağlara, zaman dönemlerine adlarını vermişlerdir. Teknolojik buluşlar bilimsel temellere oturunca bilimde ve teknolojide gelişmeler daha farklı bir boyut kazanmıştır. Bilim ve teknolojinin esas amacı insan yaşam kalitesini ve standardını artırmaktır. Bunun yanı sıra bilimsel ve teknolojik üstünlük elde eden toplumlar küresel güç sahibi olarak kendilerini tüm insanlığa empoze ettirmektedir.

Anahtar sözcükler: 21. Yüzyıl, Fen Bilimleri, Türkiye, Dünya

Abstract:

With the emergence of science and technology and their entry into human life, changes in human life and quality of life have become inevitable. From the beginning of the history of humanity, when we look at the tools and equipments that human invented and used for various purposes, it is possible to see that there is a systematic development. In fact, the name of the materials that were the source of the invention, they gave their names to those time periods. Advances in science and technology gained a different dimension when technological discoveries were based on scientific foundations. The main purpose of science and technology is to improve the quality and standard of human life. In addition, societies that achieve scientific

¹ Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Kars-Türkiye Sorumlu yazar; Kirpik80@hotmail.com

and technological superiority,they impose themselves on the whole of humanity as global powers.

Keywords: Twenty-First Century, Science, Turkey, World

Giriş

İlk insan ortaya çıktıktan sonra hayatta kalma mücadelesi vermeye başlamış ve güçlü ekolojik koşullarla karşı karşıya kalmıştır (Kırpık 2012). Zorlu doğa koşullarına adaptasyon çok kolay olmamıştır. İnsan tüm canlılar içerisinde aklını en iyi kullanan canlı olduğu halde ekosisteme adaptasyonu birçok güçlüğü beraberinde getirmiştir. Adaptasyonda karşılaştıkları ciddi sorunlardan beslenme, barınma, korunma ve savunma konularında ciddi tehdit ve tehlikelerle karşılaşmıştır. Bu tür sorunların üstesinden gelebilmek için insan, aklını çalıştırmış ve günün şartlarına ve imkânlarına uygun bir şekilde çeşitli icatlar geliştirerek yaşam koşullarına ayak uydurmaya çalışmıştır (Demirsoy 1991,1999,2002). İnsanoğlunun popülasyonu arttıkça daha farklı ve karmaşık sorunlarla karşılaşmış ve bu sorunların üstesinden gelmek için ortak akılla hareket edilerek elde edilen beceri, bulgu ve icatlar geliştirilmiş ve yaşamda başarılı olunmuştur. İlk insandan günümüze kadar ki geçen sürede hayatı kolaylaştırmak için yapılan icatların adını aldığı zaman tablosuna baktığımızda, insanoğlunun icatlarındaki gelişme, zamana damgasını vurarak bu dönemlerin çeşitli periyotlarla anılmasına olanak sağlamıştır.

Bu zamansal periyotlar kabaca şu şekilde sıralanabilir. (Anadolu ve Ön Asya)

Tablo 1 : Kronolojik Zaman Çizelgesi

Tarih Öncesi	Mezolitik dönem		
	Neolitik dönem	Tarım başladı	(Özdoğan 2004)
	Kalkolitik	Taş ve metal ortak kullanımı	
	Erken Tunç devri	Hatti Beylikleri ortaya çıktı (Akurgal 2015)	Kura Aras Kültürü Ortaya çıktı (Işıklı 2011)
Tarihi Çağlar	Orta Tunç Çağı	Hitit Krallığı, Asur Kolonileri (Akurgal 2015)	Orta Anadolu'ya yazı geldi (Akurgal 2015)
	Geç Tunç Çağı	Aras Boyalıları Kültürü (Özfirat 2001)	Hitit İmparatorluk çağı (Akurgal 2015)
	Erken Demir Çağı	1200 Deniz Kavimleri göçleri (Drews 2014) (Gür 2012)	Erken Demir Çağı Beylikleri (Özdemir 2007) ve Geç Hitit Şehir Devletleri (Sevin 5. Baskı 195-197)
	Orta Demir Çağı	Frigyalılar, Lidyalılar, (Kuhrt) Urartular	Doğu Anadolu'ya yazı geldi (Payne 2006)
	Geç Demir Çağı	Med ve Pers İmparatorlukları (Kuhrt 2017)	

Yazının icat edilmesiyle birlikte insanoğlu genel olarak bütün kazanımlarının sonraki nesillere aktarabilmiştir. Böylelikle elde edilen kazanımlar zaman içinde üzerine artı değerler eklenerek günümüze kadar gelmiştir. Teknolojik gelişmeler hızla ilerlemiş ve yazının icadı ile birlikte pratik olarak bilinen bilgi ve beceriler mantıksal olarak izah edilmiş ve kayıt altına alınmıştır. Bu dönemden sonra bilim ve teknoloji el ele ve kol kola birlikte hareket ederek günümüze kadar gelmiştir. Dolayısıyla bugün ulaştığımız bilgi seviyesi geçmişe dönük birçok kültür ve medeniyetin katkısıyla oluşmuştur.

İlk dönem bilgiler papirüsler ve kâğıda yazılırken günümüzde daha çok bilgisayarlara kayıt edilmektedir. Böylece bilimsel ve teknolojik gelişimler nesilden nesile aktarılmıştır. Günümüzde bilim ve teknolojideki gelişimler açısından ülkeler ele alındığında maalesef ülkemizin geride olduğu ortadadır.

Tablo 2: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Türkiye Raporu (TIMMS)

		1999	2007	2011	2015
MATEMATİK	4.sınıf	-	-	469 puan 50 ülke arasında 35.sırada	483 puan 49 ülke arasında 36.sırada
	8.sınıf	429 puan	432 puan	452 puan 42 ülke arasında 24.sırada	458 puan 39 ülke arasında 24.sırada
FEN	4.sınıf	-	-	463 puan 50 ülke arasında 36.sırada	483 puan 39 ülke arasında 21.sırada
	8.sınıf	433 puan	454 puan	483 puan 42 ülke arasında 21.sırada	493 puan 47 ülke arasında 35.sırada

Not: 4.sınıflar 1999 ve 2007 yıllarında değerlendirmeye katılmamıştır.

Ülkemizin geri kalmışlığının nedenlerinden biri daha önceki devletlerimizin bilim ve teknolojik yeniliklere kapalı olmaları ve bilim ve teknoloji için yatırım yapmamaları gösterilebilir. Örneğin yazı Orta Anadolu'dan Doğu Anadolu'ya yaklaşık 1000 yıl sonra gelmiştir. Bu durum M.Ö. 18. yy'da Doğu Anadolu ile Orta Anadolu'daki kültür taşıyıcılarının birbirlerinden ne kadar kopuk olduğunu göstermektedir. Yakın zamanda bile Gutenberg 1447 yılında Avrupa'da matbaayı icat ederken Osmanlı İmparatorluğu matbaayı ancak 200 yıl sonra kullanmaya başlamıştır.

Bilim ve teknolojide ilerleyebilmek ve ülkemizin yaşam standardını artırabilmek için bilimsel çalışmalara daha fazla kaynak aktarılmalı ve daha akılcı düşünce ile konuya yaklaşılmalıdır.

Özellikle bilimler içerisinde Fen Bilimleri ve teknolojik yenilikler için ülke ve dünya şartları iyi analiz edilmeli ve çözüm önerileri getirilmelidir. Fen ve teknolojik çalışmaların ürünlerinin insan hayatına, toplumların yaşamlarına ve devletlerin varlıklarını sürdürebilmelerine kadar bütün alanlarında etkili olduğu ortadadır.

Bu bağlamda ülkemiz, fen bilimlerinde ve teknolojiye Avrupa ve diğer birçok ülkelerin gerisinde olmasına rağmen son zamanlarda fen bilimlerinin daha da kötüleşmesi ve geri bırakılması için çaba sarf edilmiştir (<http://www>). Ülkemizdeki konu ile ilgili birimlerin oturup nerede eksik ve yanlış yaptık diye düşünmesi, üniversitelerdeki bilim insanları ile istişare etmesi ve sorunları doğru analiz ederek gerçekçi çözüm üretmesi gerekmektedir.

Ülkemizin bu anlamda geri kalmışlığını bertaraf etmek için ilgili birimlerin ve üniversitelerin yeniden milli mücadele yıllarında olduğu gibi yapıcı ve gerçekçi bir tavır sergileyerek bizden ileride olan ülkelere yetişmek ve onları geçmek için milli seferberlik başlatması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Akurgal E. 2015. Hatti ve Hitit Uygarlıkları, Phoenix Yayınevi, Ankara
- Demirsoy A. 1991. Yaşamın Temel Kuralları, Genel Biyoloji-Genel Zooloji Cilt:1, Kısım:1.
- Demirsoy A. 1999. Yaşamın Temel Kuralları, Genel Biyoloji-Genel Zooloji Cilt:1, Kısım: 2.
- Demirsoy A 2002. Yaşamın Temel Kuralları, Hayvan Coğrafyası.
- Drews R. 2014. Tunç Çağı'nın Sonu, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.
- Gür B. 2012. Tunç Çağı'nı Sona Erdiren Halklar: Deniz Kavimleri, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul.
- Işıklı M. 2011. Doğu Anadolu Erken Transkafkasya Kültürü, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul.
- Kırpık MA 2012. Doğan ve Doğa Aşkı. Eğitim dergisi, Sayı: 36.
- Kuhrt A. Eski Çağ'da Yakın Doğu Cilt II, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.
- Özdemir H.F. "Demir Çağı: Başlangıcı ve Başlatanları Anadolu'ya Etkileri Üzerine", Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 501-518.
- Özdoğan M. "Neolitik Çağ-Neolitik Devrim İlk Üretim Toplulukları Kavramının Değişimi ve "Braidwoodlar", TÜBA-AR VII, s. 43-51.
- Özfirat A. 2001. Doğu Anadolu Yayla Kültürleri, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul.
- Payne M. Urartu Çivi Yazılı Belgeler Kataloğu, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul.
- Sevin V. Anadolu Arkeolojisi, 5. Baskı, Der Yayınları, İstanbul.
- <http://www.aljazeera.com.tr/al-jazeera-özel/turkiyenin-fen-matematik-karnesi>

Kanser Tedavisinde Genistein'in Rolü

The Role of Genistein in Cancer Treatment

Oğuzhan ERAY¹ Zekeriya DOĞAN² Ayşe Gül FİLİK³ Gökhan FİLİK⁴

Öz:

Tüm baklagillerde fitoöstrojen olarak bilinen genistein ve daidzein bir izoflavon olup, sağlık açısından da önemli birçok moleküler etkiye sahiptir. Östrojen hormonu yapısına benzerliği nedeniyle son yıllarda izoflavonlardan genistein ve daidzeinin biyolojik etki mekanizmasına olan ilgi artmıştır. Baklagillerden özellikle soya fasulyesi içerisinde bulunan izoflavonların antioksidan, antikanserojen ve antiosteoporoz etkileri olduğu bildirilmektedir. Soyada antikanserojen aktif bileşikler arasında en çok araştırılan ajan ise genisteindir. Literatür araştırması sırasında soya tüketimi ile vücuda alınan genistein varlığı, meme, kolon, prostat kanseri başta olmak üzere birçok önemli kanser riskini azalttığı bildirilmiştir. Bu makalenin temel amacı birçok hastalığın tedavisinde kullanılabileceği tavsiye edilen izoflavonlardan genisteinin etki mekanizmasını, çeşitli metabolik hastalıklarla ve kanserle olan ilişkisini ilgili literatür bilgileriyle araştırmaktır.

Anahtar sözcükler: Daidzein, genistein, kanser, soya fasulyesi

Abstract:

Genistein and daidzein, known as phytoestrogen in all the legumes, are an isoflavone and have many important molecular effects in terms of health. Due to its similarity to estrogen hormone structure, interest in the biological mechanism of action of genistein and daidzein

¹ Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 06170, Ankara-Türkiye

² Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, 40100, Kırşehir-Türkiye

³ Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Ziraat Fakültesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, 40100, Kırşehir-Türkiye

⁴ Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Ziraat Fakültesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, 40100, Kırşehir-Türkiye,
Sorumlu Yazar: gfilik@ahievran.edu.tr

has increased in recent years. It is reported that isoflavones in legumes, especially in soybeans, have antioxidant, anticarcinogenic and antiosteoporosis effects. Among the anticarcinogenic active compounds in soy bean, the most investigated agent is genistein. During the literature research, it has been reported that the intake of genistein by the consumption of soy bean reduces the risk of many important cancers, especially breast, colon and prostate cancer. The main objective of this article is to investigate the mechanism of action of genistein, the one of the recommended isoflavone to be used in the treatment of many diseases, and its relationship with various metabolic diseases and cancer with related literature information.

Keywords: Daidzein, genistein, cancer, soy bean

Giriş

Asya kıtası toplumlarında, Batı toplumlarına göre geçmişten bugüne kadar bakıldığında kardiovasküler hastalıklar, menopoz belirtileri, meme kanseri (ve hormonlarla etkili kanser türleri), beslenme hastalıkları gibi hastalıkların görülme sıklığı daha düşük seviyededir. Asya toplumlarının diyetlerinde önemli bir yeri olan soya, bu toplumlarda geleneksel beslenmenin temelini oluşturmaktadır (Patisaul ve Jefferson 2010).

Soya fasulyesi ve çeşitli ürünlerinde yüksek miktarlarda sağlık açısından olumlu etkileri bulunan izoflavonlar içermektedir (Orhan 2011). İzoflavonlar, östrojene benzer biyolojik çalışma sistemine sahip bitkilerden elde edilen bileşikler oldukları için fitoöstrojenler adıyla da adlandırılmaktadırlar (Koçan 2006). İzoflavonlar; genistein, daidzein ve glisiteindir. İçlerinde en yüksek antioksidan etkiye sahip olan genisteinin ayrıca antikanserojenik etkisi de bulunmaktadır (Orhan 2011). Diyetle genistein alımının çok olduğu toplumlarda kardiovasküler hastalıklar, kemik sağlığı problemleri, meme, prostat, bağırsak gibi kanserlerin daha az görüldüğü bildirilmektedir (Büyüktuncer ve Başaran 2005).

Kanser, hücre büyümesi ve bölünmesinin kontrolünü sağlayan genlerin deformasyonu sonucu oluşan ve vücudun çeşitli bölge veya organlarına yayılım gösteren anormal hücre bölümleri olarak tanımlanabilmektedir. Anormal olarak bölünme gösteren hücre toplulukları, çevreledikleri doku veya organları baskı altına alarak doku veya organların normal fonksiyonlarını yerine getirmesini engellemektedir (Oylar ve Tekin 2011).

Bu makalenin temel amacı birçok hastalığın tedavisinde kullanılabileceği tavsiye edilen izoflavonlardan genisteinin etki mekanizması, çeşitli metabolik hastalıklar ve kanserle olan ilişkisini ilgili literatür bilgileriyle sunmaktır.

Genistein Nedir?

Fitoöstrojen olarak tanımlanan ve endojen östrojene benzer etkileri olan bitkisel kaynaklı kimyasallar olup, ilerleyen çalışmalar sayesinde önemini arttırmış ve günümüzde ilgi duyulan bir konuma gelmiştir. Başta soya olmak üzere birçok bitkide önemli miktarlarda fitoöstrojenler bulunmaktadır. Bunların içerisinde en önemli fitoöstrojenler ise soyada bulunan izoflavonlardır. İzoflavonların bilinen en önemli kaynakları *Leguminosae* familyasından kuru baklagillerden bezelye, fasulye, nohut, mercimek ve soya fasulyesidir. Günümüzde çoğunlukla soya fasulyesinden elde edilen ürünler genistein kaynağı olarak kullanılmaktadır. Başlıca bu ürünler; soya unu, soya protein izolatları, tofu, soya sütü, soya yoğurdu ve soya şehriyesidir. (Büyüktüncer ve Başaran 2005). Genistein, daidzein ve glisitein en önemli ve en çok bilinen soya izoflavonları olarak gösterilir. İçlerinden genistein, hem kolay sentezlenen hem de güçlü bir aktiviteye sahip izoflavondur. Ayrıca östrojenik ve antiöstrojenik aktivite gösterir (Dixon ve Ferreira 2002). Fitoöstrojenler, östrojen agonisti ve antogonisti olmak üzere iki farklı çalışma mekanizması gösterir (Ososki ve Kennelly 2003). Genistein ve daidzein östrojenik özelliklerini hidroksil gruplarında bulunan fenolik halkaya göre kazanır. Bu daidzeinde 4'- ve 7- hidroksil grupları arasında bulunurken, genisteinde 4'-, 5- ve 7- hidroksil grupları arasında bulunmaktadır (Setchell ve Adlercreutz 1988).

Genistein bitkisel kökenli, difenolik bir molekül olup, yapı ve fonksiyonları bakımından 17 β -östradiolle benzer özellikler göstermektedir. Kimyasal formülü; "C₁₅H₁₀O₅", olan genistein, (4', 5, 7- trihidroksi izoflavon) 240.24 g/mol molekül ağırlığına sahiptir (Dixon ve Ferreira 2002). Yüksek antioksidan özelliği, kanser oluşumunda etkili olan serbest radikalleri yakalayabilmesi, antioksidan enzimlerin işlevini artırıcı özelliği olması, oksidatif DNA hasarını inhibe etmesi gibi birçok önemli özelliği bulunan genisteinin, çeşitli kanser türlerine karşı antikanserojen etki gösterdiği, kalp-damar ve kemik sağlığını koruması gibi olumlu etkileri olduğu bilinmektedir. Birçok araştırmaya göre soya fasulyesi veya türevi ürünlerin tüketiminin genistein varlığını artırdığı, meme, prostat ve kolon kanseri dâhil olmak üzere birçok kanser türünün gelişme riskini azalttığı bildirilmektedir (Orhan, 2011).

Genisteinin Biyolojik Etkileri

Genistein hem östrojenik hem de antiöstrojenik etki gösterebilmektedir. Ayrıca, yüksek antioksidan içermesi, kanserin oluşumunda önemli rolü olan serbest radikalleri yakalama ve antioksidan enzimlerinin aktivitelerini artırıcı özellikleri bulunmaktadır. Oksidatif DNA hasarının baskılanmasında ciddi öneme sahip genisteinin çeşitli kanser tiplerine karşı

antikarsinojenik etkiler gösterdiği, kardiyovasküler ve osteoporoz rahatsızlıklara karşı koruyucu ve faydalı etkileri olduğu bildirilmiştir (Armutçuoğlu Erden 2016).

I-Antioksidan Etkiler

Antioksidanlar, hidrojen atomu vererek çalışmaktadırlar ve serbest radikalleri daha zararsız bileşiklere dönüştürürler. Ayrıca, genistein süperoksit radikallerine karşı güçlü bir antioksidan olan süperoksit dismutaz sentezini de artırır (Akdemir 2008). İzoflavonlar içerisinde en güçlü antioksidan etkiye sahip olan genisteinin bu etkisi birçok *in vitro* ve *in vivo* çalışmayla ortaya konulmuştur. Genistein serbest radikalleri direkt veya antioksidanların süpürücü enzimleri yardımıyla oksidatif DNA hasarını engelleyebilirler (Büyüktuncer ve Başaran 2005).

Toda ve Shirataki'nin (1999) yaptıkları araştırmada, reaktif oksijen tiplerinin sebep olduğu lipid peroksidasyonuna dört değişik fitoöstrojenin etkisini araştırmış olup, izoflavonların kimyasal yapısı ile antioksidanın çalışma mekanizması arasında önemli bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

II-Antikarsinojenik Etkiler

Genistein antikarsinojenik etkisini; östrojenik, antiöstrojenik, antiproliferatif, antianjiogenetik ve antioksidan özellikleriyle birlikte oluşturduğu düşünülmektedir (Orhan 2011). İzoflavonların, anjiogenez ve hücre döngüsü ilerleyişinin engellenmesini de içine alan mevcut antikarsinojenik etkileri, yapılan çeşitli araştırmalar neticesinde ortaya koyulmuştur. Özellikle DNA topoizomera 1 ve 2, tirozin kinaz, ribozomal S6 kinaz, 5 α -redüktaz gibi kanser hücresi oluşumuna neden olan enzimlerin aktivitelerini kısıtladığını ortaya koyan çalışmalar neticesinde izoflavonların antikarsinojenik etkileri dikkatle incelenmeye başlanmıştır. Bunun yanı sıra antioksidan ve antiproliferatif özellikleri de kanser oluşumuna karşı koruyucu etki göstermektedir (Büyüktuncer ve Başaran 2005). Araştırmalara göre genisteinin, en başta meme ve prostat kanseri, hormonal kanser tipleri, mide, idrar kesesi, kolon, rektum ve pankreas gibi çeşitli kanser tiplerine karşı engelleyici ve koruyucu olabileceği yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Armutçuoğlu Erden 2016).

Miodini ve ark., (1999) yaptıkları araştırmada MCF-7 meme kanser hücrelerinde genistein ve kuersetinin (C₁₅H₁₀O₇), östrojenik ve antiöstrojenik etkilerine bakılarak karşılaştırılmıştır. Genisteinin az konsantrasyonlarda MCF-7 meme kanser hücrelerini büyüme yönünden uyarırken, yüksek konsantrasyonlarda ise baskılamıştır. Kuersetinin ise yalnızca büyümeyi engelleyici etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Nakagawa ve ark., (2000) yaptıkları bir çalışmada, MCF-7 hücre serisinde genisteinin IC₅₀ dozunun 274.2 µM olduğunu ve genisteinin düşük dozlarda östrojen reseptör (ER) negatif meme kanserinde yüksek dozlarda ise ER pozitif meme kanserinde etkili olduğunu öngörmüşlerdir.

Pool-Zobel ve ark., (2000) yaptıkları çalışmada ilk defa kanser hücrelerinde seçici olan genisteinin seçiciliği kanıtlanmıştır. 12.5-100 µM genisteinin, terminal olarak farklılaşmış insan kolon kanseri hücrelerinde (HT29 klonu 19A) güçlü bir şekilde DNA iplikçik kopmalarını indüklediği, ancak 50 µM'nin normal kolon hücrelerinde iplik kopmasına veya baz oksidasyonuna neden olmadığını belirlemişlerdir. Kanser hücreleri yapay olarak farklılaştırılmış olmalarına rağmen, genisteinin onları anormal veya kanserli olarak “tanımlarını” sağlayacak özelliklere sahip olmadıkları söylenebilir. Normal hücrelerde test edilen düşük genistein konsantrasyonunun hücrelerde, sitotoksiste ile etkileşimi dışladığını belirtmişlerdir.

Hussain ve ark., (2003) yaptıkları çalışmada, soya bazlı diyetle beslenen prostat kansinomu hastalar ile kontrol grubu karşılaştırılmasında prostat spesifik antijen oranlarında istatistiksel olarak olumlu bir düşüş meydana geldiğini bulmuşlardır.

Li ve ark., (2005) yaptıkları çalışmada, genisteinin antikarsinojenik çalışma mekanizmasının MDM-2 onkogeni üzerinde nasıl etkileri olduğunu araştırmışlardır. Genisteinin zaman ve doz ayarlamalarına bağlı olarak insanlarda meme, kolon ve prostat kanserlerinde MDM-2 proteini ve mRNA düzeyinde azalma meydana geldiğini göstermişlerdir. Genistein ve MDM-2'nin etkileşimi ile ilgili olarak ilk yabancı tip p53 kanser hücreleri incelenmiştir. HCT116 ve MCF-7 hücreleri 1 gün süreyle genisteinin farklı yoğunluklarına maruz bırakılmış ve MDM-2 protein miktarındaki düşüşün zaman ve yoğunluğa bağlı olarak azaldığını bildirmişlerdir.

Aydemir (2007) yaptığı çalışmada, genisteinin meme kanseri hücreleri olan MCF-7 ve T47-D üzerinde oluşturduğu hücre proliferasyonun doz ve zamana bağlı etkilerini tripan mavisi ve MTS testleriyle yapılan analizleri ve farklı sinyal yollarının etkileri incelemiştir. Genistein uygulaması sonucu IGF-1R mRNA oranının düştüğü ve bu düşüşün MAPK inhibitörü olan PD98059 tarafından bastırıldığını bildirmiştir.

Tablo 1. Genistein'in biyolojik etkileri (Numanoğlu 2008)

Anti-Kanser Etkileri	
Moleküler Seviyede	Hücresel Seviyede
Tirozin kinazların inhibisyonu	Apoptozun indüksiyonu
Topoizomeraz II' nin inhibisyonu	Hücrel farklılaşmanın indüksiyonu
Fosfatidil inositol dönüşümünün inhibisyonu	Hücre döngüsünde değişiklikler
Östrojenik/anti-östrojenik aktivitesi	Hücre proliferasyonunun inhibisyonu
Çok ilaçlı resistansın inhibisyonu	Anjiyogenezin inhibisyonu

III-Östrojenik ve Antiöstrojenik Etkiler

Genisteinin kimyasal yapısının östrojene olan benzerliğinden dolayı ER ile etkileşime girerek östrojenlerin bağlanmasını engellemekte ve yüksek miktarlarda alındığında hormona bağlı kanserlerin engellenmesinde başarılı bir ajan olarak görülmektedir (Kestevur 2017). Genistein östrojenik etkisini direkt olarak östrojen reseptörlerine bağlanmasıyla ya da dolaylı olarak 17 β - östrodiolün yıkımına neden olan sitokrom p450 enzimini inhibe ederek ortaya çıkarabilmektedir. Ayrıca, genisteinin *in vitro* çalışmalarda pS2 ve c-fos genleri gibi östrojen bağımlı genleri de aktif hale getirdiği bildirilmektedir. Genistein antiöstrojenik etkisini aromataz enzimini baskılaması sonucu, androjenlerin östrojenlere dönüşümünü engelleyerek göstermektedir. Buna ek olarak genisteinin, östronu östradiole çeviren enzim olan 17 β -östradiol oksidoredüktaz ve östrodiol sekresyonu için gerekli olan 17 β -hidrosisteroid oksidoredüktaz tip I enzimini baskılayarak, antiöstrojenik etki gösterdiği bilinmektedir (Kara 2009).

Takahashi ve ark., (2006) yaptıkları çalışmada hormon teşvikli veya hormon teşviksiz LNCaP prostat kanseri hücrelerinde genisteinin hücre büyümesi üzerine etkisini incelemişler ve 17- β östradiol hormonunun hücre büyümesini artırdığı, genisteinin ise hormona bağımlı büyüme uyarımını baskıladığını bildirmişlerdir.

Hamilton-Reeves ve ark., (2007) yaptıkları çalışmada, hem izoflavonlu hemde izoflavonsuz soya protein izolatlarının, ileri düzey prostat kanseri görülme olasılığı olan bireylerde hormon reseptör gen ifadesini etkilediğini bulmuşlardır. İzoflavonsuz soya proteini izolatları, androjen reseptör gen ifadesini baskıladığı görülürken, izoflavonlu soya proteini izolatları prostatta bulunan östrojen reseptör β gen ifadesini değişikliğe uğratmadan androjen reseptör gen ifadesini önemli miktarda baskıladığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, soya proteini izolatlarının tüketilmesinin prostat kanserinden koruyucu bir etki göstereceğini ve soya izoflavonlarının, prostat kanseri oluşumunu engellemeyeceğini, ancak ilerleyişini yavaşlatabileceğini öngörmüşlerdir.

Shu ve ark., (2009) yaptıkları çalışmada, diyetle alınan soya izoflavonlarının verilen doza göre değişen etkileri olduğunu, günlük 40 mg'dan çok alındığında antiproliferatif etkiler

oluştururken, az miktar alımında meme kanserinin tekrar etmesi ve çoğalan ölüm oranıyla ilişkisi olduğunu bildirmişlerdir. Ortaya çıkan sonuçlara göre, östrojen reseptör olumlu (+) ve olumsuz (-) etkilerinin meme kanseri olan kadınların gruplarında olduğu kanıtlanmıştır.

IV-Kardiyovasküler Etkiler

Genisteinin lipid profili, vasküler reaktivite, tromboz ve hücre proliferasyonu benzeri iyileştirici sonuçları olduğu bildirilmektedir (Yıldırım ve Tokgözoğlu 2001). En çok üzerinde durulan durum ise Batı ülkelerinde soya bazlı gıdaların hızla artan ve olumlu etkileri nedeniyle giderek benimsenen tüketimi sonucu kardiyovasküler hastalıkların oluşma riskini azaltmasıdır. Günlük 25 g soya proteinleri tüketiminin FDA (Amerika Gıda ve İlaç Örgütü) tarafından 1999 yılında yapılan onay ile koroner arter hastalığı (KAH) riskini azalttığı iddia edilmekte ve bunun sonucu soya tüketiminin insan sağlığı açısından olumlu kardiyovasküler hastalıkların riskini azalttığı öngörülmektedir (Patisaul ve Jefferson 2010). Genisteinin, kardiyovasküler sağlığı koruyucu özellikleri damar genişlemesi, NO sentezi, eNOS aktivitesi gibi östrojenik durumların dışında LDL oksidasyonunu azaltıcı, Nrf2 aracılı antioksidan sistemleri uyarıcı ve antioksidan enzimleri aktif hale geçirici antioksidan etkileriyle gösterilebilir (Orhan 2011).

Wangen ve ark., (2001) yaptıkları çalışmada, soya izoflavonlarının LDL kolesterolünü düşürücü etkisini ortaya koymak için seçtikleri postmenopozal dönemdeki kadınlara 3-93 günlük periyotta 7.1 (kontrol), 65 veya 132 mg/gün izoflavon vererek kan lipidlerini ölçmüşlerdir. Kontrol dönemi ile yapılan karşılaştırma sonucu fazla izoflavon verildiği zaman plazma LDL kolesterol miktarı %6.5, LDL'nin HDL'ye oranı %8.5 daha az olduğunu ve izoflavon alımının plazma lipidleri üzerinde pozitif etkisi olduğu sonucunu bulmuşlardır. Bu sonuçlar neticesinde uzun süre alınan soya izoflavonlarının koroner kalp hastalığı riskini azaltabileceğinin önemini belirtmişlerdir.

Yıldırım ve Tokgözoğlu (2001) yaptıkları çalışmada, beslenme ve diyet bölümüyle ortaklaşa yürütülen çalışmada 20 hiperkolesterolemik sigara içmeyen, ayrıca beden kitle indeksi iyi olan erkek hastada beslenmesinde aldığı hayvansal içerikli proteinin %60'ı soya proteinleriyle değiştirilmesinin açığa çıkaracağı plazma lipidleri ve endotel fonksiyonları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Soya bazlı beslenmenin lipid profillerini iyileştirici etkisinden başka olarak endotel fonksiyonlarını da anlamlı olarak modüle ettiği sonucuna varmışlardır.

V- Kemikler Üzerinde Metabolik Etkiler

Diyette alınan soya ürünlerinin kemik oluşumuna olumlu etkiler göstererek kemik kaybı gibi olumsuzlukların önüne geçtiği ve kemik dansitesini arttırdığı bildirilmektedir. Genistein ve daidzeinin kemik oluşumuna, mineralizasyona stimüle edici etki gösterdiği belirtilmektedir. Çift kör ve plasebo kontrollü yürütülen bir çalışmada postmenopoz döneminde olan ve 47-57 yaş aralığında olan kadın hastalara 12 ay boyunca günlük verilen 54 mg genistein sonucu kemik mineral yoğunluğunda belirgin bir şekilde artış olduğu bildirilmektedir (Kök 2008).

Davis ve ark., (1999) yaptıkları çalışmada, soya katkılı ekmeği diyetine ekleyerek tüketen postmenopozal kadınlarla, diyetine buğday ekmeği ekleyerek tüketen kadınlar arasında yapılan araştırmaya göre; soya katkılı ekmeği tüketen kadınların kemik ve mineral yoğunluklarında önemli bir miktar artış gerçekleştiğini bildirmektedirler.

Morabito ve ark., (2002) çift kör plasebo kontrollü yaptıkları araştırmada postmenopozal kadınların, plazma osteokalsin ve alkalin fosfataz seviyelerinin yüksek olmasına karşın, soyadan elde edilen 54 mg genisteinin günlük olarak 1 yıl devamlı kadınlara kullanılması sonucu femoral eklemden kemik-mineral yoğunluğunda artış meydana geldiğini saptamışlardır. Uzak doğu ülkelerinde kansere bağlı hastalıklar ve kanser riskinin batılı ülkelere göre daha az görüldüğü bilinmektedir. Özellikle hormona bağlı kanser türlerinde görülen bu farklılıklar diyetle alınan besin madde içeriklerinin araştırılması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Uzak doğu ülkelerinde geleneksel beslenmede soya fasulyesi bazlı ürünlerin fazlalığı dikkatleri bu yönde toplamıştır. Son yıllarda giderek artan araştırmalar neticesinde soya fasulyesi ve ürünlerinde bulunan fitoöstrojen olarak da bilinen soya izoflavonlarından genisteine olan ilgi artmıştır. Yapılan birçok klinik ve epidemiyolojik çalışmalar sonucu elde edilen bilgiler doğrultusunda genisteinin birçok etki mekanizması belirlenmiştir. Başlıcaları; antioksidan, antikarsinojenik, östrojenik ve antiöstrojenik etkilerdir. Ayrıca; osteoporoz etkiler, kalp damar hastalıkları ve lipidlerinin düzenlenmesi gibi birçok durumda gösterdiği olumlu etkiler nedeniyle artan ilgi çeşitli araştırmalarla devam edilmektedir.

Soya izoflavonlarından en önemlisi genistein özellikle oluşabilecek tümörlerin ve kanser hücrelerinin çoğalmasını inhibe ederek ortaya çıkabilecek risklerin önüne geçtiği birçok araştırmaya dayalı olarak belirlenmiştir. Ayrıca, DNA topoizomeras 1 ve 2, tirozin kinaz, ribozomal S6 kinaz, 5 α -redüktaz gibi enzimlerinin tümör oluşumuna sebep olan etkilerini de engellemesinden dolayı potansiyel kanser riskine karşı antikarsinojenik etkisi üzerinde yoğunlaşmıştır. Yaptığımız bu araştırma sonucu elde ettiğimiz bilgiler doğrultusunda genisteinin, meme kanseri hücresi olan MCF-7 üzerinde baskılayıcı etkisi, prostat kanseri hücrelerinde oluşturduğu değişiklikler ile antikarsinojenik etki meydana getirdiği

belirtilmiştir. Ayrıca, genistein içeriği zengin diyetle beslenen kadınlarda kemik mineral yoğunluğunda ki anlamlı artış ve yine diyetle alınan genisteinin lipid profillerini iyileştirici etkileri göz önüne alındığında insan sağlığı açısından ortaya çıkan bu olumlu ve anlamlı gelişmeler sevindiricidir.

Sonuç

Genisteinin, birçok kanser türü ve çeşitli metabolik rahatsızlıklar üzerinde belirlenen bu olumlu etkileri doğrultusunda önemi ortaya çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda doz ve zamana bağlı olarak doğru kullanımı sonucu genisteinin iyi bir antikarsinojenik ajan olacağı kanısına varılmıştır.

Kaynakça

- Akdemir, F. 2008. Bildiricilerde Rasyona İlave Edilen Genisteinin Yumurta Verimi ile Yumurta Sarısı Genistein, Daidzein ve Lipit Peroksidasyonu Düzeyleri Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi-Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ, 71s.
- Armutçuoğlu Erden, N. 2016. Genisteinin Kronik Myeloblastik Hücre Dizisinde Sinyal Yolaklarına Etkisinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 54s.
- Aydemir, N. 2007. Genistein'in Meme Kanseri Hücrelerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze, 92s.
- Büyüktuncer, Z., Başaran, A.A. 2005. Fitoöstrojenler ve Sağlıklı Yaşamdaki Önemleri. Hacettepe Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Dergisi, 25:79-94.
- Davis, S. R., Dalais, F. S., Simpson, E. R., Murkies, A. L. 1999. Phytoestrogens in health and disease. Recent progress in hormone research, 54, 185-210.
- Dixon, R.A., Ferreira, D. 2002. Genistein. Phytochemistry 60(3): 205–211.
- Hamilton-Reeves, J.M., Rebello, S.A., Thomas, W., Slaton, J.W., Kurzer, M.S. 2007. Isoflavone-rich soy protein isolate suppresses androgen receptor expression without altering estrogen receptor-beta expression or serum hormonal profiles in men at high risk of prostate cancer. J. Nutr., 137:1769-1775.
- Hussain, M., Banerjee, M., Sarkar, F.H., Djuric, Z., Pollak, M.N., Doerge, D. 2003. Soy isoflavones in the treatment of prostate cancer. Nutr Cancer, 47:111-117.
- Kara, S. 2009. Genistein ve Vitamin E'nin TM3 Leydig Hücreleri Üzerine Olan Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 82s.
- Kestevur, E. 2017. IGF-1R Sinyal Yolağının Genisteinle Regülasyonunda P53'ün Rolü. Yüksek Lisans Tezi, Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze, 137s.
- Koçan, D. 2006. Daidzein, Genistein ve Equol'un İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri, Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs, Bolu.
- Kök, A.F. 2008. Genista vuralii bitkisinin genistein ve daidzein tönünden değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 73s.
- Li, M., Zhang, Z., Hill, D.L., Chen, X., Wang, H., Zhang, R. 2005. Genistein, a dietary isoflavone, down-regulates the MDM2 oncogene at both transcriptional and posttranslational levels. Cancer Res. 65(18): 8200-8208.

- Miodini, P., Fioravanti, L., Fronzo, G.D. 1999. The Two Phyto-oestrogens Genistein And Quercetin Exert Different Effects On Oestrogen Receptor Function. *British Journal Of Cancer* 80(8):1150-1155.
- Morabito, N., Crisafulli, A., Vergara, C., Gaudio, A., Lasco, A., Frisina, N., D'Anna, R., Corrado, F., Pizzoleo, M.A., Cincotta, M., Altavilla, D., Ientile, R. 2002. Effects of genistein and hormone-replacement therapy on bone loss in early post-menopausal women: a randomized double-blind placebo-controlled study. *J. Bone Miner Res.*, 17: 1904–1912.
- Nakagawa, H., Yamamoto, D., Kiyozuka, Y., Tsuta, K., Uemura, Y., Hioki, K., Tsutsui, Y., Tsubura, A. 2000. Effects of genistein and synergistic action in combination with eicosapentaenoic acid on the growth of breast cancer cell lines. *J. Cancer Res Clin Oncol.* 126(8):448-54.
- Numanoğlu, S. 2008. Östrojene Bağımlı Meme Kanseri Hücrelerinin (MCF-7) Genistein ve Hiperteminin Kombine Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 185s.
- Orhan, C. 2011. Bildircinlarda Genistein ve Çoklu Doymamış Yağ Asitlerinin (Pufa) Performans ve Antioksidan Düzeyi Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi-Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ, 135s.
- Osocki, A.L., Kennelly, E.J. 2003. Phytoestrogens: a review of the present state of research. *Phytotherapy Research*, 17:845-869.
- Oylar, Ö., Tekin, İ. 2011. Kanserin teşhis ve tedavisinde nanoteknolojinin önemi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 16, Sayı 1.
- Patisaul, H.B., and Jefferson, W. 2010. The pros and cons of phytoestrogens. *Front Neuroendocrinol*, 31:400-419.
- Pool-Zobel, B. L., Adlercreutz, H., Gleib, M., Liegibel, U. M., Sittlington, J., Rowland, I., Rechkemmer, G. 2000. Isoflavonoids and lignans have different potentials to modulate oxidative genetic damage in human colon cells. *Carcinogenesis*, 21(6), 1247-1252.
- Setchell, K.D.R., and Adlercreutz, H. 1988. Mammalian lignans and phyto-oestrogens recent studies on their formation, metabolism and biological role in health and disease. In *role of 60 the gut flora in toxicity and cancer*, ed. I.R. Rowland, San Diego: Academic Press Inc. 315–345.
- Shu, X. O., Zheng, Y., Cai, H., Gu, K., Chen, Z., Zheng, W., Lu, W. 2009. Soy food intake and breast cancer survival. *Jama*, 302(22), 2437-2443.
- Takahashi, Y., Hursting, S.D., Perkins, S.N., Wang, T.C., Wang, T.T. 2006. Genistein affects androgen-responsive genes through both androgen- and estrogen-induced signaling pathways. *Mol Carcinog.* 45(1):18-25.
- Toda, S., Shirataki, Y. 1999. Inhibitory Effects Of Isoflavones On Lipit Peroxidation By Reactive Oxygen Species. *Phytotherapy Research*, 13:163-165.
- Wangen, K.E., Duncan, A.M., Kurzer, M.S. 2001. Soy isoflavones improve plasma lipids innor mocholesterolemic and mildlyhy percholesterolemic postmenapausal women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 73: 225-31.
- Yıldırım, A., Tokgözoğlu, L. 2001. Fitoöstrojenler ve kardiyovasküler sistem. *Türk Kardiyol Dern Arş.*, 29: 233-237.

Review of Processes Concerning Zeolite Activation And Modification

Zeolitin Aktive ve Modifiye Edilmesi Süreçleri Hakkında Bir Derleme

Murat ÇANLI¹

Abstract:

Zeolite is mainly used in several processes such removal of metals from wastewater, adsorption of desired material from aqueous solutions. Before apply it to any solution, it is better to activate zeolite and then, if needed, to modify with any chemical material. In this manuscript, acid and thermal activation of zeolite were explained according to their usage in literature. And also, in some cases, the reason for modification of zeolite and how it is used in literature were mentioned.

Keywords: Acid activation, thermal activation, dealumination, modification, calcination.

Öz:

Zeolit, metallerin atıksudan uzaklaştırılması, istenen malzemenin sulu çözeltilerden adsorpsiyonu gibi çeşitli işlemlerde kullanılır. Herhangi bir çözeltiliye uygulamadan önce, zeolitin aktif hale getirilmesi ve daha sonra gerekirse herhangi bir kimyasal madde ile modifiye edilmesi daha iyidir. Bu makalede, zeolitin asit ve termal aktivasyonu, literatürdeki kullanımlarına göre açıklanmıştır. Ayrıca, bazı durumlarda, zeolitin modifikasyon nedeninden ve literatürde nasıl kullanıldığından bahsedilmiştir.

Anahtar sözcükler: Asit aktivasyonu, termal aktivasyon, dealuminasyon, modifikasyon, kalsinasyon.

¹ Kırşehir Ahi Evran University, Mucur Vocational School, Department of Chemistry and Chemical Processing Technologies, Mucur MYO, Mucur/Kırşehir/Turkey, Coresspendig author; muratbdm@gmail.com

Introduction

Natural zeolite ores are being used in chemical processes after they are saved from impurities by using several processes. Beside impurities inside, natural zeolites are pretreated to replace exchangeable cations (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , etc.) in the channels to only one kind of cation (Ates and Hardacre, 2012; de Barros et al., 1997). These pretreatment methods are sole or combined treatments of thermal and acid activations (with HCl or HNO_3) and modifications with simple inorganic salts and alkali bases (Ates and Hardacre, 2012; Wang et al., 2012). Pretreated zeolitic materials have improved surface area, higher porosity and cation exchange capacity, and better adsorption properties. In this text, all pretreatment techniques will be mentioned.

Zeolites as crystalline aluminosilicates are based on tetrahedral units of silicon–oxygen (SiO_4) and aluminum–oxygen (AlO_4) containing interchangeable alkaline cations of earths (Fig. 1). Na^+ , K^+ , Ca^{2+} and Mg^{2+} ions keep a natural charge on zeolite structure (Villa et al., 2010). de Barros et al (1997) improves the zeolite exchange capacity by using NaCl to convert zeolite structure in monovalent exchangeable cations. And also, they used different size of zeolite particles which has an effect on exchange capacity of zeolite. In smaller size of zeolite, it has greater exchange with Na^+ ions.

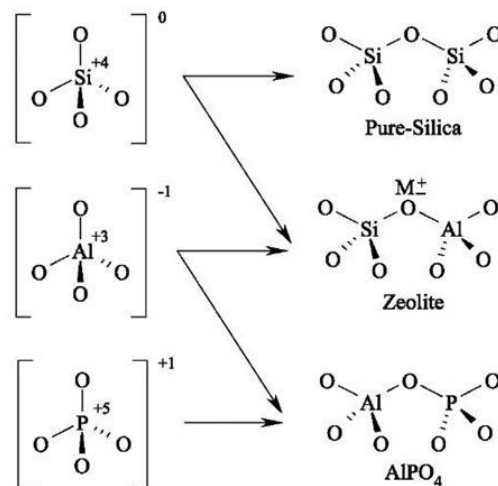


Figure 1. Zeolite structure

Acid Treatment for activation

Zeolite treated with an acid has an excess negative charge formed by being exchangeable cations (Na , K , Ca , Mg) moved away from the structure substituted with oxygen. In this case, the positively charged ions in the zeolite will be incorporated into the medium with weak dipole-dipole interaction (Fig. 2).

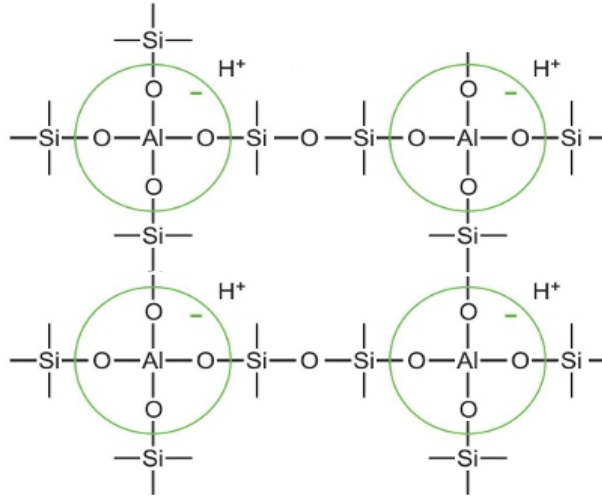


Figure 2. Conversion of zeolite to H-form

By acid treatment, protons in strong acids with high acid concentration cause in high temperatures (500°C) broken Al-O bonds which lead to skeletal cavities and defects called dealumination of zeolites (Wang et al., 2012; Guzman et al., 2006) (see Fig.3). Besides, dealumination leads to loss of crystallinity in particularly at low Si/Al ratios. The achieved spaces in the structure enlarge the pore size of the zeolite, increase the surface area and adsorption ability. On the other hand, using acids with lower concentration for acid treatment lead to remove impurities, such as iron oxide, resulting with higher aluminosilicate concentration (Koshy and Singh, 2016).

HCl and HNO₃ are the most commonly preferred acids for acid treatment (Ates and Hardacre, 2012). In literature, acid solutions are prepared from the solution of 0.1M, 1M to 12M for HCl and from 0.1M, 3M to 15.8M for HNO₃ (Ates and Hardacre, 2012; Burriss and Juenger, 2016; Nasser et al., 2016). Besides, sulphuric and acetic acid are used in activation process of zeolites.

(6)

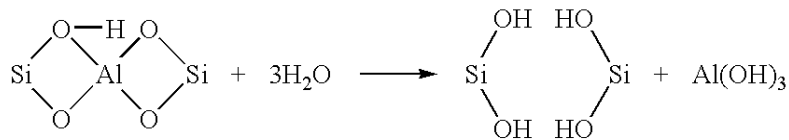


Figure 3. Dealumination process (Breck, 1974)

Nasser et al (2016) have used nitric acid for dealumination process. They also found that acid treatment time factor has a noticeable effect on the degree of porosity. With increasing treatment time from 3 to 6 h the silica content increased and the alumina concentration decreased from 81.56 to 82.63 wt.% and 9.22 to 8.88 wt %, respectively. In other words, the

Si/Al ratio showed a raise from 5.53 to 8.85 and 9.31 after the 3 and 6h of treatments, respectively. Increasing Si/Al ratio reduces strongly active acidic sites.

Thermal Treatment for activation

Thermal effect on zeolite leads to loose of water associated with zeolite and causes excessive negative charges that provide better conditions of higher adsorption capacity. Thermal treatment is used for both activation of zeolite by losing water from the structure and calcination process leading to dealumination. Different types of zeolitic water can be removed from the zeolite molecules in different time periods, therefore, thermal treatment should be extended to chosen time intervals. While heat exposure level changes 400°C to 700°C with heating rate of changing from 1°K/min to 2°C/min, exposure time lasts from 2h to 12h (Dyballa et al, 2016; Emdadi et al, 2016; Guesh et al, 2016; Nasser et al, 2016; Martinez and Peris, 2016; Yang et al, 2016). Guzman et al (2006) found optimum thermal activation at 270°C.

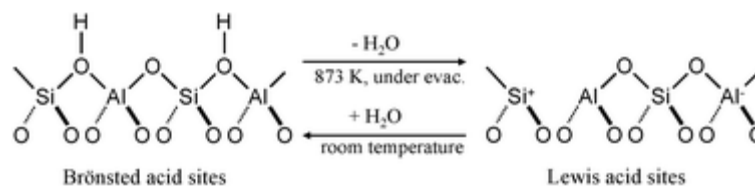


Figure 4. The cycle of Bronsted-Lewis acid sites on zeolite

The time period in which zeolite stays at the temperature is significant as much as chosen heating rate and calcination occurring temperature. Thermal activation is achieved under air atmosphere. After thermal activation, zeolite has a proton form which is ready for the following modification or adsorption processes (Chen et al, 2016; Vieira et al, 2016; Wei et al, 2015). However, thermal activation is also used after modification in order to achieve formation of bridging hydroxyl groups in the zeolite framework (Guzman et al, 2006).

According to Guzman et al, during heat treatment, some of the bridging hydroxyl groups in zeolite can be converted into Lewis acid sites by dehydroxylation, and the degree of this process depends on the heating conditions. Al³⁺ as a T-atom in a silicate framework causes a negative framework charge, which has to be balanced by a proton (forming a hydroxy group, Bronsted acid site) or by a metal cation (forming a Lewis acid site) (Fig. 4). If the dehydroxylated zeolite is contacted with water, Lewis acid sites are reconverted to Bronsted acid sites. In that sense, the acidity of the activated or rehydrated zeolite could differ significantly. Addition of water to magnesium and calcium X zeolites leads to the formation of Bronsted acid sites which could be eliminated by subsequent evacuation at elevated temperature. However, during rehydration, water may be not only chemisorbed to restore the Bronsted acidity, but it is also physically

adsorbed on the zeolite surface blocking or modifying acid and base sites. Figure 5 shows loss of water from zeolite structure in IR graph.

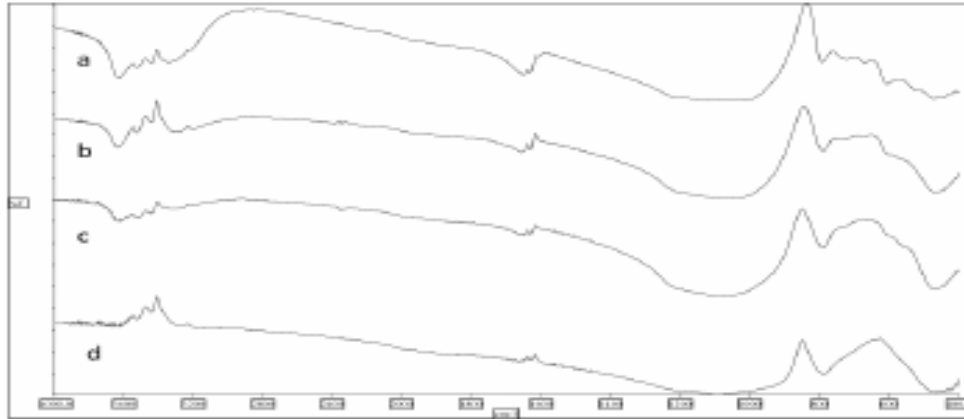


Figure 5. Thermal behavior of Natural zeolite at different temperatures in FT- IR spektra; a) 400°C, b) 600°C, c) 800°C, d) 950°C (Çanlı, 2013)

Modification of zeolite

Every AlO_2 unit carries a negative charge in zeolite because of trivalent charge of aluminum. A positive charge associated with a cation that determines the ion-exchange capacity of a zeolite is needed to balance formal charge (Kühl, 1999). With low $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ratio, a higher ion-exchange capacity can be achieved in zeolites. In addition, the specific ion-exchange capacity of zeolite varies with its structure and the exchanged cation.

Turning zeolite into the monovalent form such as Na, K form increases the modification efficiency with the desired ions or compounds. Especially, Na form of zeolite is obtained using NaCl or NaOH solutions (Jin et al, 2015; Koshy and Singh, 2016; Sun et al, 2015; Visa, 2016). For example, Mirzaei et al (2016) practiced one molar solution of sodium chloride salt to saturate the exchange sites with sodium ions, before modifying the surface of zeolites with surfactant. Therefore, Na-form of zeolite was exposed to a dosage of 100g/L of zeolites for 48h. For other cations, the compounds with nitrate, oxide, or chloride are usually preferred in modification process.

Contact time of zeolite with the cations varies from 4h to 24h to get modified form of zeolite. After washing and filtrating the solutions for removing excessive cations, new zeolite forms are dried at 100°C in an oven and calcined in high temperatures.

Using NH_4^+ for modification (Meusinger and Corma, 1995), converting zeolite into monovalent form or later on dealumination process are also commonly used in literature (Chen et al, 2016; Dybala et al, 2016; Emdadi et al, 2016; Giroux et al, 2016; Jin et al, 2015; Vieira et al, 2016). Both Rodriguesa et al (2015) and Nasser et al (2016) converted zeolite into the H-form by

NH_4NO_3 solution at ambient temperature for 2-3h and subsequent calcination at 500-550°C under air atmosphere.

Xu et al (2016) practiced organosilane to obtained OS form of zeolite, and carried out the experiments in anhydrous conditions to avoid the reaction between organosilane and H_2O .

Sun et al (2016) treated NaY zeolites with $\text{Ce}(\text{NO}_3)_4$ solution at 353°K for 20 h under stirring. CeO_2 weight loading on NaY zeolites was found as 5%. Jablonska et al (2015) also used zeolite NaY as catalytic supports for palladium deposition. Time for removal of all Pd^{2+} ions from the solution was determined 24h by using aqueous solution of PdCl_2 (2.23×10^{-3} M).

Forming Na-, NH_4 - or H-form of zeolite, and then using them for modification is very popular in zeolite studies (Chakarova et al, 2016). Gora-Marek et al (2015) substituted monovalent forms with using ion-exchange procedure with a 0.05M $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ solution (1 g of zeolite per 100 ml of solution) performed at 60°C for 1h.

Srebowata et al (2016) applied both 0.2 M NaOH solution and then 0.5 M NH_4NO_3 at 60°C to obtain NH_4 -form of zeolites. After activation with Na and NH_4 , the zeolite was modified with the use of aqueous solution of 2.5×10^{-3} M PdCl_2 , completion time for adsorption of Pd^{2+} ions was 36 h.

Completeness of cation adsorption was determined by chloride ions left from cations with colorimetric monitored via the reaction with thiourea (Jablonska et al, 2015; Srebowata et al, 2016). The wash waste solution was analyzed for the presence of chloride ion using the argentometric titration method in order to ensure the removal of chloride ions (Mirzaei et al, 2016).

Similar to others, Yamasaki et al (2016) treated zeolite with NH_4^+ by carrying out dealumination involving a combination of steaming at 700°C and H_2SO_4 (0.40-0.75 M) treatment at 30 °C for 16 h. Then, the Na form was obtained from dealuminated zeolite. Finally, the zeolite was treated with an aqueous solution of NH_4NO_3 (1.0 M) at 60 °C for 6 h, and then, NH_4 form was calcined at 450 °C for 6 h, yielding the H-form. And also, Wei et al (2015) generated NH_4 -form after applying ion-exchange to Na-form zeolite, and finally activated to H-form by a thermal treatment at about 500°C. They found that NH_4 and H-form were much more active than Na-form explained by the difference of their acidity.

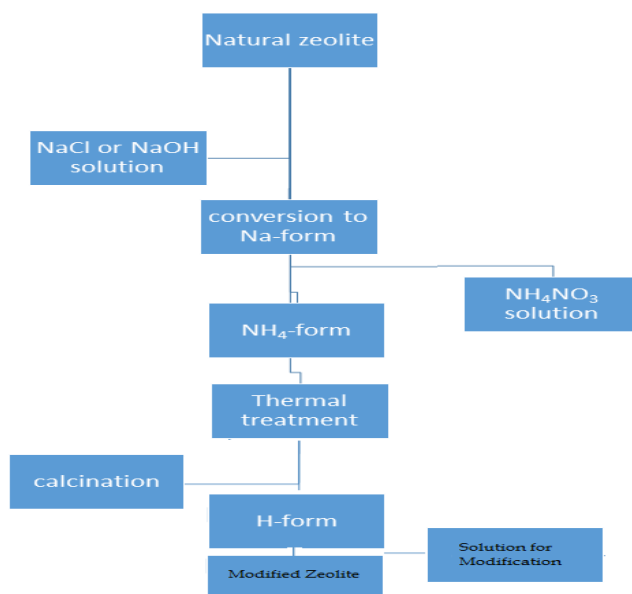


Figure 6. Modification process of zeolite

Ates and Hardacre (2012) improved natural zeolites with containing Na^+ , K^+ , Ca^{2+} and H_2O , as well as traces of Mg^{2+} , Ti^{4+} , Pd^{2+} , K^+ , and Ba^{2+} ions by various methods such as steaming and high temperature calcination. Among these cations, Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , and Mg^{2+} are exchangeable with NH_4^+ ions that type and density of the exchangeable cations determine the stability of the pores and the thermal behavior of a zeolite (Fig. 6). While Ates and Hardacre (2012) find out that high Si/Al ratios and the presence of K^+ ions increase the stability of the crystal structure upon heating, Jiang et al (2010) claims that lanthanum species in zeolite are very stable in modified zeolites even at the temperature of 650°K. Guzman et al (2006) also used lanthanum nitrate to produce a lanthanum-exchanged X zeolite at 353°K for 2h, and investigated its performance during alkylation of isobutane with 2-butene.

References

- Ates A, Hardacre C. 2012. The effect of various treatment conditions on natural zeolites: Ion exchange, acidic, thermal and steam treatments. *Journal of Colloid and Interface Science*. 372: 130–140.
- Breck DW. 1974. *Zeolite Molecular Sieves: Structure, Chemistry, and Use*. New York: Wiley & Sons.
- Burris LE, Juenger MCG. 2016. Milling as a pretreatment method for increasing the reactivity of natural zeolites for use as supplementary cementitious materials. *Cement and Concrete Composites*. 65: 163-170.
- Chakarova K, Andonova S, Dimitrov L, Hadjiivanov K. 2016. FTIR study of CO and N₂ adsorption on [Ge]FAU zeolites in their Na- and H-forms. *Microporous and Mesoporous Materials*. 220: 188-197.
- Chen S, Shao Z, Fang Z, Chen Q, Tang T, Fu W, Zhang L, Tang T. 2016. Design and synthesis of the basic Cu-doped zeolite X catalyst with high activity in oxidative coupling reactions. *Journal of Catalysis*. 338: 38–46.
- Çanlı M. 2013. Modification of zeolites and examination of its surface properties. PhD thesis. Manisa Celal Bayar University, Manisa.
- de Barros MASD, Machado NRCF, Alves FV, Sousa-Aguiar EF. Ion exchange mechanism of Cr⁺³ on naturally occurring clinoptilolite. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*. DOI:10.1590/S0104-66321997000300006.
- Dyballa, M., Becker, P., Trefz, D., Klemm, E., Fischer, A., Jakob, H., and Hunger, M. 2016. Parameters influencing the selectivity to propene in the MTO conversion on 10-ring zeolites: directly synthesized zeolites ZSM-5, ZSM-11, and ZSM-22. *Applied Catalysis A: General* 510: 233–243.
- Emdadi, L., Oh, S.C., Wu, Y., Oliaee, S.N., Diao, Y., Zhu, G., and Liu, D. 2016. The role of external acidity of meso-/microporous zeolites in determining selectivity for acid-catalyzed reactions of benzyl alcohol. *Journal of Catalysis* 335: 165–174.
- Giroux M, Sahadeo E, Libera R, Maurizi A, Giles I, Marteel-Parrish A. 2016. An undergraduate research experience: Synthesis, modification, and comparison of hydrophobicity of zeolites A and X. *Polyhedron*. 114: 42-52.
- Gora-Marek K, Brylewska K, Tarach KA, Rutkowska M, Jablonska M, Choi M, Chmielarz L. 2015. IR studies of Fe modified ZSM-5 zeolites of diverse mesopore topologies in the terms of their catalytic performance in NH₃-SCR and NH₃-SCO processes. *Applied Catalysis B: Environmental*. 179: 589–598.
- Guesh K, Mayoral A, Marquez-Alvarez C, Chebude Y, Diaz I. 2016. Enhanced photocatalytic activity of TiO₂ supported on zeolites tested in real wastewaters from the textile industry of Ethiopia. *Microporous and Mesoporous Materials*. 225: 88-97.
- Guzman A, Zuazo I, Feller A, Olindo R, Sievers C, Lercher JA. 2006. Influence of the activation temperature on the physicochemical properties and catalytic activity of La-X zeolites for isobutane/cis-2-butene alkylation. *Microporous and Mesoporous Materials*. 97: 49–57.
- Jablonska M, Krol A, Kukulska-Zajac E, Taracha K, Girman V, Chmielarz L, Gora-Marek K. 2015. Zeolites Y modified with palladium as effective catalysts for low-temperature methanol incineration. *Applied Catalysis B: Environmental*. 166–167: 353–365.
- Jiang S, Huang S, Qin L, Tu W, Zhu J, Tian H, Wang P. 2010. Density functional theory study of relevant properties of lanthanum species and 1-butene activation over lanthanum modified zeolite. *Journal of Molecular Structure: THEOCHEM*. 962: 1–6.

- Jin Y, Xiao C, Liu J, Zhang S, Asaoka S, Zhao S. 2015. Mesopore modification of beta zeolites by sequential alkali and acid treatments: Narrowing mesopore size distribution featuring unimodality and mesoporous texture properties estimated upon a mesoporous volumetric model. *Microporous and Mesoporous Materials*. 218: 180-191.
- Koshy N, Singh DN. 2016. Fly ash zeolites for water treatment applications. *Journal of Environmental Chemical Engineering*. 4: 1460–1472.
- Kühl G H. 1999. Modification of Zeolites. In: *Catalysis and Zeolites: Fundamentals and Applications*. New York: Springer.
- Martinez A, Peris E. 2016. Non-oxidative methane dehydroaromatization on Mo/HZSM-5 catalysts: Tuning the acidic and catalytic properties through partial exchange of zeolite protons with alkali and alkaline-earth cations. *Applied Catalysis A: General*. 515: 32–44.
- Meusinger J, Corma A. 1995. Activation of hydrogen on zeolites: Kinetics and mechanism of n-heptane cracking on H-ZSM-5 zeolites under high hydrogen pressure. *Journal of Catalysis*. 152: 189-197.
- Mirzaei N, Hadi M, Gholami M, Fard RF, Aminabad MS. 2016. Sorption of acid dye by surfactant modified natural zeolites. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*. 59: 186–194.
- Nasser G, Kurniawan T, Miyake K, Galadima A, Hirota Y, Nishiyama N, Muraza O. 2016. Dimethyl ether to olefins over dealuminated mordenite (MOR) zeolites derived from natural minerals. *Journal of Natural Gas Science and Engineering*. 28: 566-571.
- Rodrigues MV, Vignatti C, Garetto T, Pulcinelli SH, Santilli CV, Martins L. 2015. Glycerol dehydration catalyzed by MWW zeolites and the changes in the catalyst deactivation caused by porosity modification *Applied Catalysis A: General*. 495: 84–91.
- Srebowata A, Tarach K, Girman V, Gora-Marek K. 2016. Catalytic removal of trichloroethylene from water over palladium loaded microporous and hierarchical zeolites. *Applied Catalysis B: Environmental*. 181: 550–560.
- Sun HY, Sun LP, Li F, Zhang L. 2015. Adsorption of benzothiophene from fuels on modified NaY zeolites. *Fuel Processing Technology*. 134: 284–289.
- Vieira LH, Carvalho KTG, Urquieta-Gonzalez EA, Pulcinelli SH, Santilli CV, Martins L. 2016. Effects of crystal size, acidity, and synthesis procedure on the catalytic performance of gallium and aluminum MFI zeolites in glycerol dehydration. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*. 422: 148-157.
- Villa C, Pecina ET, Torres R, Gomez L. 2010. Geopolymer synthesis using alkaline activation of natural zeolite. *Construction and Building Materials*. 24: 2084–2090.
- Visa M. 2016. Synthesis and characterization of new zeolite materials obtained from fly ash for heavy metals removal in advanced wastewater treatment. *Powder Technology*. 294: 338–347.
- Wang X, Ozdemir O, Hampton MA, Nguyen AV, Do DD. 2012. The effect of zeolite treatment by acids on sodium adsorption ratio of coal seam gas water. *Water Research*. 46: 5247-5254.
- Wei Y, de Jongh PE, Bonati MLM, Law DJ, Sunley GJ, de Jong KP. 2015. Enhanced catalytic performance of zeolite ZSM-5 for conversion of methanol to dimethyl ether by combining alkaline treatment and partial activation. *Applied Catalysis A: General*. 504: 211–219.
- Xu S, Sheng H, Ye T, Hu D, Liao S. 2016. Hydrophobic aluminosilicate zeolites as highly efficient catalysts for the dehydration of alcohols. *Catalysis Communications*. 78: 75–79.
- Yamasaki Y, Tsunoji N, Takamitsu Y, Sadakane M, Sano T. 2016. Synthesis of phosphorus-modified small-pore zeolites utilizing tetraalkyl phosphonium cations as both structure-

directing and phosphorous modification agents. *Microporous and Mesoporous Materials*. 223: 129-139.

Yang S, Cao Z, Arvanitis A, Sun X, Xu Z, Dong J. 2016. DDR-type zeolite membrane synthesis, modification and gas permeation studies. *Journal of Membrane Science*. 505: 194–204.



TÜRK EĞİTİM-SEN

Türkiye'nin Sendikası

www.turkegitimsen.org.tr

www.fenveteknik.org • www.fenveteknik.com • www.fenveteknik.net