

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 – 5 Sayı / Number 9 Yaz / Summer 2018

ISSN 2587-0327

İklim Değişikliğinin Tarım Üzerine Olası Etkileri
Possible Effects of Climate Change on Agriculture
Levent KILIÇ

Toprak Temelli Ekosistem Servisleri
Soil Based Ecosystem Services
Elif GÜNAL / Nurullah ACİR

Yerel Nohut Genotiplerinin Bazı Kalite Parametrelerinin Ortaya Konulması
Determination of Some Quality Parameters Of Domestic Chickpea Genotypes
Ahmet ŞAMCI / Ömer SÖZEN



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
Talip GEYLAN**

**SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ
RESPONSIBLE EDITOR
Fuat YİĞİT**

**EDİTÖR / EDITOR
Prof. Dr. Mehmet Ali KIRPIK
Dr. 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
Dr. 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 2018 / DATE OF PUBLICATION June 30, 2018

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 Abdıvay 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 Özçiğçi (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 Askeroğlu (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.Füsün 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

Talip GEYLAN, Musa AKKAŞ, Seyit Ali KAPLAN, M. Yaşar ŞAHİNDÖĞAN, Cengiz KOCAKAPLAN, Selahattin DOLGUN, Fuat YİĞİT

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 TÜRKEŞ (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 EDİTÖRLERİ / 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., Sarıtış 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 Fig (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 açıklamalı 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)
- Yüzdelerik işareti 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,

Sayıları hızla artan uluslararası hakemli bilimsel dergiler, Türkiye’de özgün ilmi çalışmaların yayınlanmasına önemli katkılar sağlıyorlar. Bilim ve teknolojiye gelişmesini tamamlamış ülkelerle mukayese edildiğinde, bizim uluslararası düzeyde bilim dünyasında yer alabilecek yayınlarımızın sayı ve nitelik kapasitesinin artırılması gerektiğini ifade etmeliyiz.

Eğitim ve bilim çalışanları hizmet kolunda faaliyet gösteren sendikamız, 21. Yüzyılda Fen ve Teknik dergisi, yenilikçi ve titiz araştırma makalelerini ilim ve kültür çevrelerine ulaştırmayı mühim bir sorumluluk olarak üstlenmiştir. Yaz ve kış sayılarıyla yılda iki kez düzenli olarak yayınlanarak bilim camiamızla buluşma özelliğine sahip olan dergimiz, Türkiye’de ve yurt dışında büyük kütüphaneler, arşivler, seçkin kitapçevleri ve akademik birimlere düzenli olarak ulaştırılması bakımından dergicilik ve bilim hayatına katkı sunarak önemli bir boşluğu doldurmak gayretindedir.

Türk Eğitim- Sen’in önceliklerinin başında, üniversite çalışanlarının, bilim insanlarının ekonomik ve sosyal yaşam şartlarının iyileştirilmesi mücadelesi gelmektedir. Yeni dönemde, üniversite çalışanlarının içerisinde bulunduğu çözüme ihtiyaç duyulan konuları hazırladığımız bir raporla gündeme getirdik. YÖK Başkanı Prof. Dr. Yekta Saraç’ı makamında ziyaret ederek, çalışanların kangren haline gelmiş sorunlarına hangi çözümlerin geliştirilebileceğini değerlendirdiğimiz raporumuzu takdim ettik. Üniversite çalışanlarının dünya standartları söz konusu olduğunda içerisinde buldukları ekonomik durumlarının yetersiz bir seviyede olduğu artık herkesin malumudur. Yaşam standardı araştırmaları incelendiğinde, uluslararası yaşam endeksleri ölçümlerinde üniversite çalışanlarımızın dünya ortalamasının çok gerisinde bir ekonomik imkâna sahip olmamaları ülkemiz için önemli bir yaradır. Üniversitelerimizin ve Bilim insanlarımızın dünyanın diğer üniversiteleriyle rekabetlerinde geri kalmalarının temel sebebi maaş, araştırma ödenekleri, proje destekleri vb. ödemelerin çok yetersiz olmasıdır. Üniversite çalışanlarımız için, yaşanabilir ve bilimsel araştırma yapma imkânı tanıyacak bir hayat standardı isteği üzerinde ısrarla durduk. Kurum idari kurulları ve kamu işvereni sıfatıyla hükümet ile masaya oturduğumuz toplu sözleşme sürecinde dün olduğu gibi yanında üniversite çalışanlarının haklı mücadelesini dile getirmeyi vazgeçilmez bir vazife olarak kabul edeceğiz.

Uluslararası Türk Dünyası Fen ve Teknik Bilimleri kongresinde de uyguladığımız gibi, bu kongremizde de uluslararası düzeyde bilimsel saygınlığa sahip özel davetli konuşmacıları katılımcılarımızla buluşturacağız. Uluslararası hakemli yayınınımızın yirminci 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 Türk Eğitim-Sen Genel Merkezi adına teşekkür ederim.

Talip GEYLAN
Türk Eğitim-Sen Genel Başkanı

Saygıdeğer Eğitimciler ve Bilim İnsanları,

21. yüzyılda Fen ve Teknik dergisi, uluslararası hakemli bir yayın organı olarak, 5 yıldır aksamadan bilim ve düşünce hayatımıza kıymetli bilim insanlarının araştırmalarını ulaştırma vazifesini yürütmektedir. Yeniliğin, geleceğimizi şekillendirebilecek bilimsel değer ve yaklaşımların fikir hayatımıza kazandırılması, 21. Yüzyılda Fen ve Teknik dergisinin üstlendiği vazifenin önemini ortaya koymaktadır.

Emeğinizin ve hummalı araştırma gayretinizin bir sonucu olan makalelerin hazırlanması hususunda göstermiş olduğunuz ilgi ve desteğin çok kıymetli olduğunu ifade etmek isteriz. Bu desteğe layık olmak için daha fazla gayret edeceğiz. Dergimizin yayın standardının daha da iyileştirilmesi, ulusal ve uluslararası düzeyde pek çok indeks tarafından taranan güçlü bir akademik yayına ulaşmak vazgeçmeyeceğimiz hedeflerimiz olacaktır.

Dergimizin de destekleriyle Türk Eğitim- Sen Genel Merkezi ve UEASB tarafından organize edilen sempozyum ve uluslararası kongreler kurumsallık arz eden faaliyetler halini almıştır. Uluslararası Türk Dünyası Fen Bilimleri ve Mühendislik kongresini 2017 yılında gerçekleştirerek, Nobel Bilim ödülü sahibi ve dünya bilim çevrelerinin ilgiyle takip ettiği on yedi ayrı ülkeden yüz yabancı bilim adamını Türk bilim insanlarıyla bir araya getirme imkânı bulduk.

Dergimizin ilk sayısından yirminci sayıyı yayınladığımız 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 Talip Geylan'a huzurlarınızda teşekkürü bir borç olarak görürüz.

Prof. Dr. Mehmet Ali KIRPIK

Dr. Hakan KIR

21. Yüzyılda Fen ve Teknik Dergisi Editörleri

İçindekiler / Contents

İklim Değişikliğinin Tarım Üzerine Olası Etkileri.....1 Possible Effects of Climate Change on Agriculture Levent KILIÇ	1
Toprak Temelli Ekosistem Servisleri.....7 Soil Based Ecosystem Services Elif GÜNAL - Nurullah ACİR	7
Yerel Nohut Genotiplerinin Bazı Kalite Parametrelerinin Ortaya Konulması.....19 Determination of Some Quality Parameters of Domestic Chickpea Genotypes Ahmet ŞAMCI - Ömer SÖZEN	19

İklim Değişikliğinin Tarım Üzerine Olası Etkileri Possible Effects of Climate Change on Agriculture

Levent KILIÇ¹

Öz:

İnsan faaliyetleri sonucunda atmosferde artan sera gazı ve olumsuz çevre değişiklikleri küresel ısınmayı teşvik ederek küresel iklim değişikliğine neden olmuştur. Yapılan çalışmalar gelecek yıllarda ısınmaya bağlı iklim olaylarında önemli değişikliklerin olacağını göstermektedir. Kuraklık, sel ve meteorolojik afet sayılarındaki artış diğer sektörler gibi tarımı da önemli düzeyde etkileyecektir. 2050 li yıllara kadar beklenen sıcaklık artışı bitki büyüme gelişmesi açısından olumlu olarak bir beklenti oluştursa bile kurak alanlarda tarım ürünlerinde önemli kayıplarında yaşanacağı gerçektir. İklim modellemesi ile gelecek yıllarda iklim değişikliği hakkında önemli bilgiler edinilmesi bu şartların tarımda nasıl bir zorlamanın getireceğinin belirlenmesi gerekir.

Anahtar sözcükler: iklim, iklim değişikliği, tarım, verim

Abstract:

Increased greenhouse gases in the atmosphere and negative environmental changes as a result of human activities have caused global climate change by promoting global warming. Climate studies show that there will be significant changes in the climate events due to heating in the coming years. The increase in the number of droughts, floods and meteorological disasters will affect agriculture as well as other sectors. Even though the expected increase in temperature until 2050s a positive expectation in terms of increase in plant growth and yield, it is a fact that there will be significant losses in agricultural products in arid areas. Climate model usage is very important tools to predict how changes will occur in climate and It is necessary to use climate model results to determine what kind of changes and threat will affect agriculture.

Keywords: Climate, climate change, agriculture, yield

¹ Kırıkkale Meteoroloji Müdürlüğü, Kırıkkale, Türkiye

Giriş

İnsanların tarih sahnesine çıkışına kadar olan süreçte, dünyanın coğrafi özellikleri bir kaç defa değişmiştir. Belirli dönemlerde, dünyamızın unsurları arasındaki doğal dengenin çeşitli nedenlerle bozulmasına bağlı olarak, iklimde de büyük değişimler olmuştur. 19. Yüzyılın başından itibaren gelişen endüstri ve sanayi ile birlikte artan fosil yakıt tüketimiyle birlikte atmosferde sera gazları emisyonunda hızlı bir artış olmuş ve beraberinde küresel ısınmayı getirmiştir. Bu araştırmada iklimdeki bu değişim ile birlikte artan nüfus yoğunluğu da düşünüldüğünde gelecekte dünyamızı bekleyen en büyük tehlike su ve gıda sorunu olarak karşımıza çıkmakta ve bu bağlamda en çok etkilenen ve etkilenecek olan sektör tarım olarak görülmektedir. İklimde meydana gelen bu değişmelerin, ülkemizde ve dünyanın farklı bölgelerinde hastalık ve zararlılarda artış, sulama sorunları, kuraklık, ekim ve hasat tarihlerindeki değişimler başta olmak üzere farklı tarım ürünlerinin üretim sürecine olan etkileri incelenmektedir.

Küresel Isınma ve Tarım

Sera gazları olarak bilinen ve dünyanın enerji alışverişini dengeleyerek ortalama yüzey sıcaklığının 14,5°C ile 15°C civarında olmasını sağlayan gazlarının atmosferdeki yoğunluğunun giderek artması, ışımsal zorlamaya neden olup sera etkisini kuvvetlendirmektedir. Bu husus “kuvvetlenen sera etkisi” (enhanced greenhouse effect) olarak adlandırılmaktadır (Williams, 2003). Sanayi devrimi ile başlayan ve nüfus artışı ve ormansızlaştırma gibi olumsuz çevre faaliyetleri ve kirleticileri sera gazına artış sağladığından küresel anlamda ısınma gerçekleşmektedir. Küresel ısınma özellikle soğuk alanların tarım alanlarına katılmasını akla getirirse de ne yazık ki risk alanları da ısınmayla birlikte artacaktır. Küresel ısınma sonucu özellikle buzullar ve kar örtüsü altında kalan bakir verimli toprak alanlarının kazanılması verim potansiyelini artıracakları göstermektedir. Bu arada eriyen kar ve buz alanlarının su döngüsüne etkisi ise bu düşünce dikkate alınmadığını göstermektedir.

Genel olarak bütün tarım mahsullerinin büyümesi için toprak, su, güneş ışığı ve sıcaklık ihtiyacı vardır. İklim, sayılan bileşenlerin hepsine etki eden dinamik bir bileşendir. Bu nedenle tarım sektörü için yarattığı risk, içerdiği bilinmezlikler yüzünden çok yüksek seviyededir. İklim değişikliği etkilerinin ve gelecekte başta tarım sektörü olmak üzere birçok alanda zararlarının tam olarak öngörülmemesi, politika yapıcıların somut ve acil önlemler almalarını engellememelidir. Yapılan çalışmalar sonucunda hazırlanan raporların hemen hemen hepsinde bariz bir sıcaklık artışı, bunun yanı sıra yağış rejimi değişkenlikleri ve bölgesel olarak değişmekle birlikte yağış azalışı ve artışları göze çarpmaktadır. Bu artışın sonucunda

mahsullerin büyüme hızlarında, özellikle tahıl ürünlerinin çiçeklenme ve hasat dönemlerinde farklılıklara yol açacağı, şimdiden bu tarihlerin birkaç gün ya da hafta olarak değiştiği gözlemlenmiştir. Bu ölçekte bir küresel ısınmanın yakın zamanda verim artışı olarak yansıtacağı düşünülse de uzun periyotta faydadan çok zarar getirebileceği unutulmamalıdır.

Tahıllar

İklim değişikliğinin çoğu bölgede kışlık tahıl çeşitleri üzerinde etkilerinin negatif yönde olacağı düşünülmektedir. Özellikle vernalizasyon ihtiyacının karşılanması ve büyüme süreleri üzerinde olumsuz etkiler kuzey bölgelerde daha fazla olacaktır. Avrupa'nın orta kesimlerinde sıcaklık stresi dışında etkilerin olumlu olacağı düşünülmektedir. Diğer yandan fitopatejenlerin ve diğer zararlıların yol açacağı hasar kışlık tahıl çeşitlerinde artış gösterecektir (Cline, 1996).

Yazlık çeşitlerde kuzey alanında yine olumlu etkiler düşünülürken. Güney kesimlere doğru negatif yönde etkiler olacağı düşünülmektedir. Özellikle güney kesimlerde hasat koşullarının kötüleşeceği tahmin edilmektedir.

Kışlık çeşitlere göre yazlık çeşitlerin riski daha fazla olmakla beraber kuraklık ve sıcaklık stresleri yazlık ekimlerin fazlaca yapıldığı güney bölgelerde gözlenecektir.

İklim değişikliği mısır ve mısır gibi C4 bitkisi olan darı, hintdarısı ve şeker kamışının ısıdan faydalanmasıyla birlikte verim performansları artacak. Kuzey bölgelerde büyüme mevsimi uzayacağından üretim artışı beklenmekle birlikte tüm bölgelerde geç don riskinin azalması da yine olumlu etki olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çeltikte ise fotosentez şekli ortalama sıcaklıkta gerçekleşen çok sert ve çok hızlı artışlara zor uyum sağlar. Dolayısıyla değişimden en çok zarar görecektir tahıl ürünüdür. Özellikle Tropik Asya da yüksek verim kayıpları yaşanacağı öngörülmektedir(Cline, 1996).

Sıcaklık artışı ile birlikte minimum sıcaklıklarda don riskli günleri azaltırken, maksimum sıcaklık artışı ise hem vejetasyon süresini kısaltacağından verimi olumsuz etkileyecek hem de su baskısını artıracaktır.

Yağlı Tohumlu Bitkiler

Ülkemizde akaryakıttan sonra ithalatına en çok para harcanan kalemlerin başında yağlı tohumlu bitkiler gelmektedir. Küresel ısınmayla birlikte sıcaklık artışı kuzey enlemlerde yağlı tohumlu bitkilerin verim artışı sağlarken daha sıcak güney bölgelerde verimde azalmalara neden olmaktadır.

Yapılan bir araştırma İngiltere ve bu bölgeler için ayçiçeği üretiminde artışlar beklenirken bu artışın 2050'li yıllara doğru %80'lere ulaşması tahmin edilmektedir. Bu artışta ayçiçeği

zararlılarının da artması beklenmektedir (Debaeke ve ark., 2017). Ayrıca Pakistan'ın yarı kurak bölgelerde ayçiçeği üretiminde 1 C° lik artışın %15 lik düşüslere neden olacağını bildirmiştir (Nasim ve ark., 2012).

Benzer bir şekilde 2050 yılına doğru +2 °C'lik hava sıcaklığı değişiminde verimdeki düşüş % 25'e yükselmektedir. Yine bu çalışmada iklim değişikliğine uyum için ayçiçeği ekimini 2020 yılına kadar 14 gün, 2050 yılına kadar ise 21 gün öne almak verimdeki düşüşü bir miktar azaltabilmektedir (Kadıoğlu ve ark., 2017).

Bir diğer çalışmada, Demir (2013) Kırıkkale, Kırşehir, Aksaray, Niğde ve Nevşehir illerini kapsayan bölge için ayçiçeğinin 2041 yılına kadar tane olum döneminde meydana gelecek sıcaklık artışı ile tabla gelişiminin olumsuz etkileyeceğini ve tablada cılız danelerin oluşacağını bildirmiştir.

Çayır Mera

Küresel ısınma sonucunda özellikle kuzey kesimlerde bitkilerin gelişme süreleri uzayacağı için otlatma mevsimlerinde de uzama olacağı ve ısınmayla beraber kış zararın azalacağı öngörülmektedir. Sıcaklık artışına uyum sağlayamayan çeşitler botanik kompozisyonundan çekileceği için özellikle azalıcı türlerin çoğalacağı öngörülmektedir. Kuraklığın daha çok hissedileceği güney bölgelerde otlatma mevsiminde kısılma olacağı için ek yemleme ihtiyacının artacaktır. Ek yemleme ihtiyacının artışı ise girdi fiyatlarına yükselecek ve hayvansal ürün fiyatları artacaktır.

Ülkemizde özellikle süt sığırcılığın fazla yapıldığı güney ve batı bölgelerimizde sıcaklıklardaki artışla birlikte süt sığırlarında sıcaklık stresi ve dolayısıyla verimde büyük ölçüde düşüşler yaşanacağı düşünülmektedir. Bunların önlenmesi için Mera alanlarında Gölgeleme, havalandırma, sulama-ıslatma, soğuk içme suyu verme, bilimsel besleme stratejileri daha da önemli bir hale gelecektir.

Erozyon

ABD Tarım Bakanlığının Dünya ölçeğinde hazırlanan "Su erozyonuna hassasiyet" haritasında Türkiye'nin büyük bölümü "Çok Yüksek" ve "Yüksek hassas" alanlar olduğu görülmektedir. İklim değişikliği ile birlikte özellikle ani ve şiddetli yağışların sıklığında artış olacağından, bu etkilerin yükselen bir ivme ile artacağı ve kıyı bölgelerde tarım arazilerinde daha fazla olacağı belirtilmektedir (Olesen ve ark., 2011).

Bitki Su Tüketimine Etkisi ve Sulama Suyu Problemi

Atmosferde yüksek seviyelerde CO₂ bulunması, yapraklardaki CO₂'nin alınıp suyun verildiği stomaların kapanmasına sebep olur. Yani yüksek CO₂ düzeylerinde bitkiler daha az su kullanarak daha fazla karbonhidrat üretebilirler. Bu etki ürünün biyokütlesi ile kullanılan su miktarı arasındaki oran (kg/mm) olarak ifade edilen su veriminin artmasına sebep olur.

İklim değişikliği söz konusu olduğunda verim değişimlerinin yanı sıra sulama suyu ihtiyaçlarının artış ya da azalışları da göz önünde bulundurulmalıdır. Yapılan çalışmalarda özellikle Akdeniz iklim kuşağında bulunan iller ve havzalarımızın, iklimdeki değişimlerden gerek verim gerekse sulama ihtiyacı bakımından en çok etkilenecek bölgeler olduğu dikkat çekmektedir. Bu bölgede yapılan tarım çalışmalarının sekteye uğraması ülkemiz için hem gıda erişebilirliği hem de ekonomik faktörler açısından telafisi mümkün olmayan problemlere yol açabilir.

Verimin göreceli olarak daha düşük olduğu ve sulama ihtiyacı daha yüksek olan iç kesimlerimizde ise gelecekte öngörülen sıcaklık artışları ve yağış düzensizlikleri nedeniyle tarımın sürdürülebilirliği ciddi tehdit altındadır. Çoğu zaman ilave bir sulaman ihtiyacı olmayan Kuzeydoğu Anadolu Havzalarımız'ın dahi zaman içinde sulamaya bağımlı hale gelebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Zaman içinde verim değişimi ve sulama suyu ihtiyacı değişim yüzdeleri Şekilde gösterilmiştir. İlk gözlenen zaman aralıklarında batı bölgelerde verim artışı ve sulama ihtiyacında azalma gözlemlenirken, orta kesimlerde verim değişimleri ve sulama ihtiyaçları küçük değişimler göstermiştir. İkinci ve üçüncü gözlem aralıklarında da ciddi verim kayıpları ve sulama ihtiyacı artışları göze çarpmaktadır.

Kurak ve yarı kurak alanlarda artan su talebinin karşılanmadığı durumda verim çok önemli seviyede düşecektir. Bu tür kayıpların azaltılması amacıyla su biriktirme ve tasarrufu önemlidir.

Hastalık ve zararlı türler

Sıcaklık artışına bağlı olarak hastalık ve zararlılarda artışlar olmasıyla birlikte hem sulamada hem de zirai ilaç kullanımını artacaktır. Hastalık ve zararlıların kontrol altına alınması ve mücadelesi güçleşecek bu da beraberinde verimde azalış meydana getirecek ve tarım ürünlerinin fiyatlarında artışa neden olacak. Gelecekte artan nüfusla birlikte gıda yetersizliği yaşanacak ve zaten yiyecek sıkıntısı olan ülkelerde şiddetlendirecek, açlık ve kıtlık ciddi bir biçimde ortaya çıkacaktır (Kanber ve ark., 2016).

Sonuç:

Beklenen sıcaklık artışı fotosentez miktarını artırdığı için, tahıl, patates ve mısırdaki öncelikle yarar getirecektir. Avrupa’da, bugün de 2050’ye kadar doğal evrim düzeltildikten (teknik gelişmelere ve tarımsal uygulamaların iyileştirilmesine bağlı olarak) sonra, hektar başına buğday verimi %9 ‘dan %35’e (veya hektar başına 1’den 3’e) yükselebilir.

Dünyanın farklı bölgelerinde farklı tepkiler gelecek olsa da Kuzey Amerika %20 ile %50 arasında Rusya ise %40 ile %70 arasında verimlilik artışı beklenmektedir. Küresel olarak miktarı artacak olan çeltik üretiminde Tropik Asya bölgelerinde ise düşüş beklenmektedir. Hiç kuşku yok ki bu artıştan faydalanmadaki eşitsizlik daha da artacak. Zengin ülkeler, daha önce hiç olmadığı kadar fakir ülkelerin ithalatını finansa edecek (Asgari %25 den fazla). Biyo-coğrafik bölgelerin dağılım alanındaki değişim, özellikle yüksek dağlarda ve kuzey yarımkürenin kuzey bölgelerinde yeni yerlerin ekilebilir toprağa dönüşebilmesinde katkıda bulunacak. Bu ekilebilir toprakların niteliği ve kalıcılığı meteorolojik olayların şiddeti ve sıklığına bağlıdır. Sonuç olarak, tarımın geleceği toprakta bulunan su miktarına bağlıdır. Dünyada su sıkıntısı nedeniyle hali hazırda olan açlık ve susuzluk tehlikesi 2050 ‘ler den itibaren artacağı ve bu bölgelerde artan nüfus yoğunluğuyla birlikte olumsuz etkinin artacağıdır. Her ne kadar yapılan çalışmalarda kuzey ve kuzeye yakın bölgelerde verim artışlarının olacağı tahmin edilse de gerek hastalık ve zararlılarda ki artıştan dolayı zirai mücadele için gerekse tarımsal ürünlerin muhafazalarını, raf ömürleri ve belli sıcaklıklarda nakliye edilmesi gereken ürünlerde için ayrıca soğutma masrafları aratacaktır. Dönemsel verim artışlarının bölge bazlı olduğu ve girdi maliyetlerinin yükseldiği dünyamızda büyüyen gıda sorununu azaltmayacaktır.

Kaynaklar

- Cline, W. R. 1996, 'The Impact of Global Warming of Agriculture: Comment', The American Economic Review Vol. 86, No. 5, pp. 1309-1311.
- Debaeke, P., P. Casadebaig, F. Flenet and N. Langlade. 2017, 'Sunflower Crop and Climate Change: Vulnerability, Adaptation, and Mitigation Potential from Case-Studies in Europe', Ocl Vol. 24, No. 1, pp. D102.
- Demir, İ. 2013, 'Oilseed Crop Cultivation in Tr71 Region and Effects of Climate Change', Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology Vol. 1, No. 2, pp. 73-78.
- Kadioğlu, M., Y. Ünal, A. İlhan and C. Yürük. 2017, 'Türkiye’de İklim Değişikliği Ve Tarımda Sürdürülebilirlik', Raporu. İstanbul, Türkiye.
- Kanber, R., B. Kapur, M. Ünlü, S. Tekin and D. L. Koç. 2016, 'İklim Değişiminin Tarımsal Üretim Sistemleri Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesine Yönelik Yeni Bir Yaklaşım: Iccap Projesi'.
- Nasim, W., A. Ahmad, A. Bano, R. Olatinwo, M. Usman, T. Khaliq, A. Wajid, H. M. Hammad, M. Mubeen and M. Hussain. 2012, 'Effect of Nitrogen on Yield and Oil Quality of Sunflower (Helianthus Annuus L.) Hybrids under Sub Humid Conditions of Pakistan', American Journal of Plant Sciences Vol. 3, No. 02, pp. 243.
- Olesen, J. E., M. Trnka, K. C. Kersebaum, A. O. Skjelvåg, B. Seguin, P. Peltonen-Sainio, F. Rossi, J. Kozyra and F. Micale. 2011, 'Impacts and Adaptation of European Crop Production Systems to Climate Change', European Journal of Agronomy Vol. 34, No. 2, pp. 96-112.

Toprak Temelli Ekosistem Servisleri

Soil Based Ecosystem Services

Elif GÜNAL¹ Nurullah ACİR²

Öz:

Topraklar, sahip oldukları genetik özellikleri ve buldukları ortamın iklim ve bitki örtüsü gibi oluşum faktörlerine bağlı olarak gıda üretimi, hammadde kaynağı, insan faaliyetlerinin yeri, tarihi arşiv, biyolojik çeşitlilik, organik karbon havuzu, su ve besin döngüsünün düzenlenmesi gibi fonksiyonları yerine getirirler. Toprak fonksiyonları, insan refahı ve ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliğine önemli düzeyde etki etmektedir. Bu kapsamda, toprak karbonu, toprak canlıları, toprak besin döngüsü ve su tutulması ile ekosistem hizmetleri arasındaki ilişkiler birçok araştırmacı tarafından çalışılmış ve konunun önemi ortaya konulmuştur. Araştırmacılar, toprak fonksiyonlarının destekleyici, düzenleyici, provizyon (tedarik) ve kültürel olarak sınıflandırılan ekosistem hizmetlerine önemli düzeyde katkı yaptığını bildirmişlerdir. Toprak kökenli ekosistem hizmetlerinin gerçekleşmesi ve iyileştirilmesi ile gıda güvenliği ve sürdürülebilirlik arasında bir denge sağlayabilmek için arazi kullanımındaki uygulamaların sürdürülebilirlikleri son derece önemlidir. Uzun vadede toprak fonksiyonlarının gerçekleşmesi için önemli olan ve toprak özelliklerinin değişmesine neden olacak uygulamalar, ekosistem hizmetlerini azaltacaktır.

Anahtar sözcükler: destekleme, düzenleme, provizyon, kültürel, toprak fonksiyonu, karbon

Abstract

Soils, depending on the genetic characteristics and formation factors such as climate and vegetation, fulfill several functions such as food production, source of raw material, place for human activities, historical archive, biodiversity, organic carbon pool and regulation of water and nutrient cycle. The soil functions have a significant influence on sustainability of human

¹ Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Tokat/Türkiye, Sorumlu yazar: Elif Günal, elifgunal@yahoo.com

² Ahi-Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Kırşehir/Türkiye

welfare and ecosystem services. In this context, the relationship between soil carbon, soil biota, soil nutrient cycle and water retention and ecosystem services has been studied and demonstrated by many researchers. Previous studies revealed that soil functions contribute significantly to the ecosystem services classified as supporting, regulating, provisioning and cultural. Sustainability of land use practices is extremely important to reach an equilibrium between the realization and improvement of soil-based ecosystem services and food safety and sustainability. Land use practices that will change the soil properties which are important for the realization of the soil functions in the long term may also cause decrease in the ecosystem services.

Keywords: supporting, regulating, provisioning, cultural, soil functions, carbon

Giriş

Doğal ve yönetilen ekosistemlerde yer alan topraklar, "toprak fonksiyonları" olarak adlandırılan ve ekosistem servislerinin yerine getirilmesinde büyük bir pay sahibi olan çok sayıda işlevin gerçekleştiği, dinamik üç boyutlu bir sistemdir (Blum, 2005). İnsanların yaşamlarını devam ettirebilmeleri adına çok sayıda fonksiyonu yerine getiren topraklar değerli bir kaynak olarak kabul edilse de karar alma süreçlerinde yeterince yer almamaktadırlar. Son yıllarda oldukça sık bir şekilde gündem olan ekosistem hizmetleri kavramı, toprak fonksiyonlarını tanımaya ve fonksiyonlar ile insan refahı arasındaki bağlantıyı daha net bir şekilde anlamaya yardımcı olacak araştırmaların başlatılmasına katkı sunmuştur. Düzgün bir şekilde yönetildiğinde ekosistemler, mal üretimi (örneğin, gıda, lif ve enerji) ve yaşam destek süreçleri (örneğin, su arıtımı) gibi insanlık için hayati öneme sahip olan hizmetlerin sunumunu sağlayabilir. Oldukça önemli olmasına rağmen, insanlığa ve tüm canlılara sunulmuş olan bu doğal sermaye yeterince anlaşılammış, değişimin yönünü tespit etmek amacı ile izlenmemiş ve birçok durumda hızlı bir şekilde bozulmuş ve tükenmiştir. Ekosistem yaklaşımı, provizyon gibi nihai hizmetlere verilen önem nedeniyle tarımsal açıdan toprak bilimine kıyasla daha fazla ilgi çekmiş ve çalışılmıştır (Robinson et al., 2013). Bununla birlikte, ekosistem hizmetleri kavramı, toprakların öneminin karar vericiler tarafından da anlaşılması ve toprakların değerini insan refahına bağlanması adına önemli bir fırsatı da sağlamaktadır (Keller, 2016).

Ekosistem servisleri (ES) kavramı ile ilgili literatürde çok sayıda tanım olmakla birlikte, en yaygın ve en çok kabul gören tanım Milenyum Ekosistem Değerlendirmesi (MEA) tarafından yapılan tanımlamadır. Bu tanıma göre; ekosistem hizmeti, sağlıklı bir ekosistemde var olan işlemlerden toplum adına elde edilen faydadır (MEA, 2005). Örneğin, iklim düzenlemesi

üzerindeki olumlu etkisinden dolayı karbon tutumu, su kalitesi üzerindeki olumlu etkisinden dolayı besin tutma, sel ve kuraklığın azaltılmasındaki rolü nedeniyle su akış zamanlaması ekosistemin sağladığı hizmetlere örnek olarak verilebilir (Polasky ve ark., 2011). Literatürdeki tanımında olduğu gibi ekosistem hizmetlerinin gruplandırılmalarında da farklılıklar bulunmaktadır. En yaygın olarak kullanılan gruplamalardan biri Milenyum Ekosistem Değerlendirmesi (MEA) tarafından yapılmıştır. Bu gruplamada ekosistem değişiminin insan refahı üzerindeki sonuçlarını değerlendirmek için ekosistem servisleri, toprak, su, bitki örtüsü ve diğer doğal kaynakları;

- Destek hizmetleri (“diğer ES'lerin üretimi için gerekli hizmetler”),
- Provizyon hizmetleri (“ekosistemlerden elde edilen ürünler”),
- Düzenleyici hizmetler (“ekosistem işlemlerinin düzenlenmesinden elde edilen fayda”) ve
- Kültürel hizmetler (“Ekosistemlerden elde edilen maddi olmayan fayda”) şeklinde dört kategoride sınıflandırmıştır (MEA, 2005).

Bu çalışmada, Adhikari ve Hartemink, (2016) tarafından ekosistem hizmetleri ve topraklar arasındaki ilişkilerin değerlendirildiği derlemede yer alan üç uluslararası sınıflama sisteminde yer alan ekosistem hizmetleri sınıflamasının özeti Çizelge 1’de verilmiştir. Her üç sınıflama sisteminde de ekosistem hizmetleri provizyon, düzenleyici, kültürel ve destekleyici hizmetler şeklinde 4 ana gruba ayrılmış ve her grup kendi içerisinde yiyecek, lif, su temini ve estetik değerler gibi düşük seviyeli hizmetlere ayrılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Milenyum Ekosistem Değerlendirmesi (MEA, 2005), Ekonomi ve Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik (TEEB, 2010) ve Ortak Uluslararası Sınıflandırma Servisleri (CICES, 2011) tarafından gruplandırılan ekosistem hizmetleri (Adhikari ve Hartemink, 2016)

Ekosistem Hizmetleri	MEA Grupları	TEEB Grupları	CICES Grupları
Provizyon Hizmetleri	Gıda, yem	Gıda	Biyokütle (besinler, tarımsal kullanım için hayvan ve bitki materyalleri)
	Taze su	Su	Su (besin, içme suyu, içme dışındaki amaçlar)
	Lif, odun	Ham madde	Biyokütle (bitki ve hayandan elde edilen ve direk kullanılan ve işlenen materyaller)
	Biyokimyasal	Tıbbi kaynaklar	Biyokütle (bitki ve hayandan elde edilen ve direk kullanılan ve işlenen materyaller)
	Genetik kaynaklar	Genetik kaynaklar	Biyokütle (Her türlü biyokütleden üretilmiş genetik materyaller)
	Dekoratif kaynaklar	Dekoratif kaynaklar	Biyokütle (bitki ve hayandan elde edilen ve direk kullanılan ve işlenen materyaller)

			Enerji kaynakları ile ilişkili biyokütle Mekanik enerji (hayvan kökenli)
Düzenleyici ve Destekleyici Hizmetler (MA)	Hava kalitesi ve gaz düzenleme	Hava kalitesi ve gaz düzenleme	Gaz ve hava akışında düzenleme
Düzenleme Hizmetleri (TEBB)	Su arıtma ve işleme	Atık işleme (suyun arıtılması)	Atıkların, toksik ve diğer zararlı maddelerin toprak canlıları ve ekosistemin diğer bileşenleri ile düzenlenmesi
Düzenleme ve bakım hizmetleri (CICES)	Su düzenleme	Su akışının düzenlenmesi	Sıvı akışının düzenlenmesi
	Erozyon düzenleme	Ekstrem olayların etkisinin azaltılması	Katı akışının düzenlenmesi
	İklim düzenleme	Erozyon önlemesi	Atmosferik bileşim ve iklim düzenlemesi
	Tozlaşma	İklim düzenlemesi	Yaşam döngüsünü sağlanması, habitat ve gen havuzunu korunması
	Zararlı ve hastalık düzenlemesi	Tozlaşma	Zararlı ve hastalık kontrolü
	Birinci üretim	Biyolojik kontrol	Yaşam döngüsünü sağlanması, habitat ve gen havuzunu korunması
	Besin döngüsü	Yaşam döngüsü temini (göçmen türler)	Toprak oluşumu ve bileşimi, suyun durumunun korunması
		Genetik çeşitliliğinin sağlanması	
Kültürel Hizmetler (MA)	Manevi ve dini değerler	Manevi deneyim	Manevi ve/veya sembolik
	Estetik değerler	Estetik bilgi	Entelektüel ve temsili etkileşimler
	Kültürel çeşitlilik	Kültür, sanat ve tasarım için ilham kaynağı	Entelektüel ve temsili etkileşimler
	Rekreasyon ve ekoturizm	Rekreasyon ve turizm	Manevi ve/veya sembolik
	Bilgi sistemi ve eğitim ile ilgili değerler	Bilişsel gelişim için bilgi	Fiziksel ve deneysel etkileşimler Entelektüel ve temsili etkileşimler Diğer kültürel çıktılar (varlık, istek)

Toprak yönetimi tarımsal ekosistemlerin etkinliği ve işlevlerinin devamlılığını etkileyen en önemli etkidir. İşlenebilir tarım arazilerinin miktarı artmamasına rağmen, yeryüzünde yaşayan insanların nüfusunun ve beraberinde gereksinimlerinin sürekli artıyor olması, mera ve orman alanlarının tarım alanlarına dönüştürülmesine yol açmış ve birim alandan daha yüksek miktarda ürün alınmasını zorunlu kılmıştır. Doğal ekosistemlerin işlemeli tarımın yapıldığı arazilere dönüştürülmesi, toprağın çok temel bir ekosistem servisi olan toprak organik karbonunun etkin bir şekilde depolanmasına olumsuz etki yapmaktadır (Olson ve ark., 2017). Birim alanda verim artışı sağlamak, çoğunlukla toprak, yüzey ve yüzey altı sularını kirleten

gübre ve tarım ilaçlarının kullanımı ile mümkün olmaktadır. Bunlara ilaveten, toprak işleme uygulamalarının yoğunlaştırılması, tarım topraklarında uzun yıllar içerisinde depolanmış olan ve birçok toprak fonksiyonunun gerçekleşmesinde anahtar rol oynayan karbon stoklarının da hızla tüketmesine neden olmuştur (Lal, 2018). Organik karbon stoku, gıda üretimi, temiz ve taze suyun sağlanması, havanın kalitesinin iyileştirilmesi, erozyonun önlenmesi, besin döngüsünün sağlanması ve canlılar için yaşam yeri sağlama gibi provizyon ve düzenleme hizmetlerinin yerine getirilmesinde kritik görevleri yerine getiren organizmalar için son derece önemlidir. Yaşamsal faaliyetleri toprağın organik karbon stoklarının varlığına bağlı olan organizmaların sayısı ve toprakta kirleticilerin etkilerinin azaltılması ve besin döngüsündeki aktiviteleri bu azalmadan olumsuz etkilenmektedir (Robinson ve ark., 2013; Adhikari ve Hartemink, 2016).

Bu nedenle, artan dünya nüfusunun gıda ve enerji gereksinimi için tarımsal üretim alanları genişletilir ve üretim arttırılırken yirmi birinci yüzyılın en önemli sorunu, temel ekosistem hizmetlerinin yeterli ve güvenilir bir şekilde sunumunun devamlılığını sağlamaktır (Hatfield ve Walthall 2013; Olson ve ark., 2017).

Toprak Sağlığı ve Ekosistem Servisleri Arasındaki İlişkiler

Ekosistem hizmetleri ile ilgili çalışmalarda ve politika düzeyindeki kararlarda, oldukça önemli olmasına rağmen toprak, çoğunlukla ihmal edilen bir bileşen olmuştur (Hewitt ve ark., 2015). Tarım toprakları, toprak biyotası olarak adlandırılan ve biyokütle üretimi ve besin döngüsünü destekleme, iklim, su ve zararlı ve hastalıkların biyolojik kontrolünü düzenleme gibi toprağın ekosistem hizmetlerinin sağlanmasına katkıda bulunan temel işlevsel organizmalar için yaşam yeridir (Adhikari ve Hartemink, 2016; Andrea ve ark., 2018). Toprağın sağlığı, canlıların gıda, biyoenerji, lif, yem gibi çeşitli ihtiyaçları karşılamak ve birden fazla ekosistem servisinin sunumunu sağlamak için olması gereken en temel koşul olarak tanımlanmıştır (FAO, 2015; Adhikari ve Hartemink, 2016). Kibblewhite ve ark. (2007), toprak sağlığını toprağın tarımsal müdahaleye yanıt verme kapasitesini yansıtan ve böylece hem tarımsal üretimi hem de çoklu ekosistem hizmetlerinin sunumunu desteklemeye devam eden bütünleştirici bir özellik olarak tanımlamaktadır.

Toprak, biyolojik çeşitliliğin korunmasını temin edecek şekilde toprak canlıları için bir habitat temin eder. Besin döngüsü, ayrışma ve atıkların parçalanması gibi işlevler için mutlak gerekli olan canlıların varlığı ve çeşitliliği ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilir olmasını

sağlamaktadır. Bunun aksine, toprak bozulmasının görüldüğü yani sağlığının bozulduğu arazilerde, biyolojik çeşitliliğin azalmasından dolayı toprak fonksiyonlarının kötüleştiği ve ekosistem hizmetlerinin de sekteye uğradığı rapor edilmiştir (Adhikari ve Hartemink, 2016). Yoğunlaştırılmış tarımsal üretim sistemlerinde toprak bozulma süreçleri toprağın organik karbon stokunu etkiler. Bu durum, tarımsal alanların üretkenliğini ve ekosistemin sağlığını sınırlandıran en önemli ekosistem bozulma örneklerinden biridir (Dominati ve ark. 2010). Atmosfer sıcaklığının artması ile toprakta uzun yıllar boyunca depolanmış olan karbon miktarı azalmaktadır. Bu nedenle de son zamanlarda bunun farkında olan araştırmacılar koruyucu tarımsal uygulamalar (sıfır veya azaltılmış toprak işleme ve örtücü bitkilerin kullanımı gibi) ile toprak kalitesinin iyileştirilebileceğini ve tarımsal-ekosistemlerdeki toprak karbon havuzlarının restorasyonun mümkün olduğunu bildirmişlerdir (Baker et al., 2007; Palm ve ark., 2014). Lal (2004), kök bölgesindeki organik maddede yılda 1 ton ha⁻¹ artışla toprağın fonksiyonlarını çok daha yüksek düzeyde yerine getirebileceğini belirtmiş ve bununla yılda yaklaşık 24 ile 32 milyon ton daha fazla tahıl üretiminin mümkün olabileceğini rapor etmiştir.

Toprak ile ilişkili ekosistem hizmetleri, toprak özelliklerine ve toprak özelliklerinin kendi arasındaki etkileşimleri ile son derece yakından ilişkilidir ve çoğunlukla toprakların kullanımı ve yönetimi tarafından etkilenirler. Toprak kökenli ekosistem hizmetleri, bu hizmetler ile ilişkili toprak fonksiyonları ve toprak fonksiyonlarının gerçekleşmesinde etkili olan toprak özelliklerine ait özet bilgiler Calzolari ve ark. (2016) tarafından özetlenmiştir (Çizelge 2).

Erozyon ve toprak karbon içeriği ve biyolojik çeşitliliğinin azalması, toprağın sağlığı dolayısı ile gıda güvenliği ve ekosistem sürdürülebilirliği için ciddi bir küresel tehdit olan toprak bozulmasına yol açmaktadır (Godfray ve ark., 2010). Sağlıklı bir toprağın yerine getirmesi beklenen fonksiyonları; (1) suyun tutulması, kullanımı ve depolanması, karbon depolanması, ağır metaller, kirleticiler ve asitlerin filtrelenmesi ve bağlanması gibi düzenleme fonksiyonları, (2) tarımsal üretim, kereste üretimi ve içme suyu gibi üretim fonksiyonları, (3) mikroorganizmalar ve bitkiler için yaşam yeri sağladığından habitat fonksiyonları, (4) jeolojik ve arkeolojik mirası koruma kapasitesi nedeni ile arşiv fonksiyonları, (5) insan faaliyetleri için fiziksel ve kültürel çevre gibi mühendislik fonksiyonları ve (6) hammadde bakımından kaynak fonksiyonlarıdır (CEC, 2006). Sürdürülebilir bir şekilde yönetilen topraklar uzun vadede düzenleme, üretim ve habitat fonksiyonlarını yerine getirebilmelerine rağmen insanların bu hizmetler için toprağı aşırı kullandıklarının mühendislik ve kaynak fonksiyonlarında bir azalmaya neden olacağı tahmin edilmektedir (Keller, 2016).

Topraklar çok sayıda ekosistem hizmetinin üretimini sağlamaktadır; bu nedenle de başta insanlar olmak üzere yaşamın sürdürülmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Sağlıklı bir topraktan beklenen fonksiyonlar ile bu fonksiyonların ürünü olan ekosistem hizmetleri arasındaki ilişki Keller (2016) tarafından Şekil 1’de gösterildiği gibi özetlenmiştir. Pereira ve ark. (2018), ekosistem hizmetleri olarak bilenen topraklardan doğrudan veya dolaylı olarak elde edilen faydaları genel olarak temiz hava, su ve gıda üretimi, yoksulluğun azaltılması ve iklim değişikliğinin azaltılması şeklinde özetlemişlerdir.

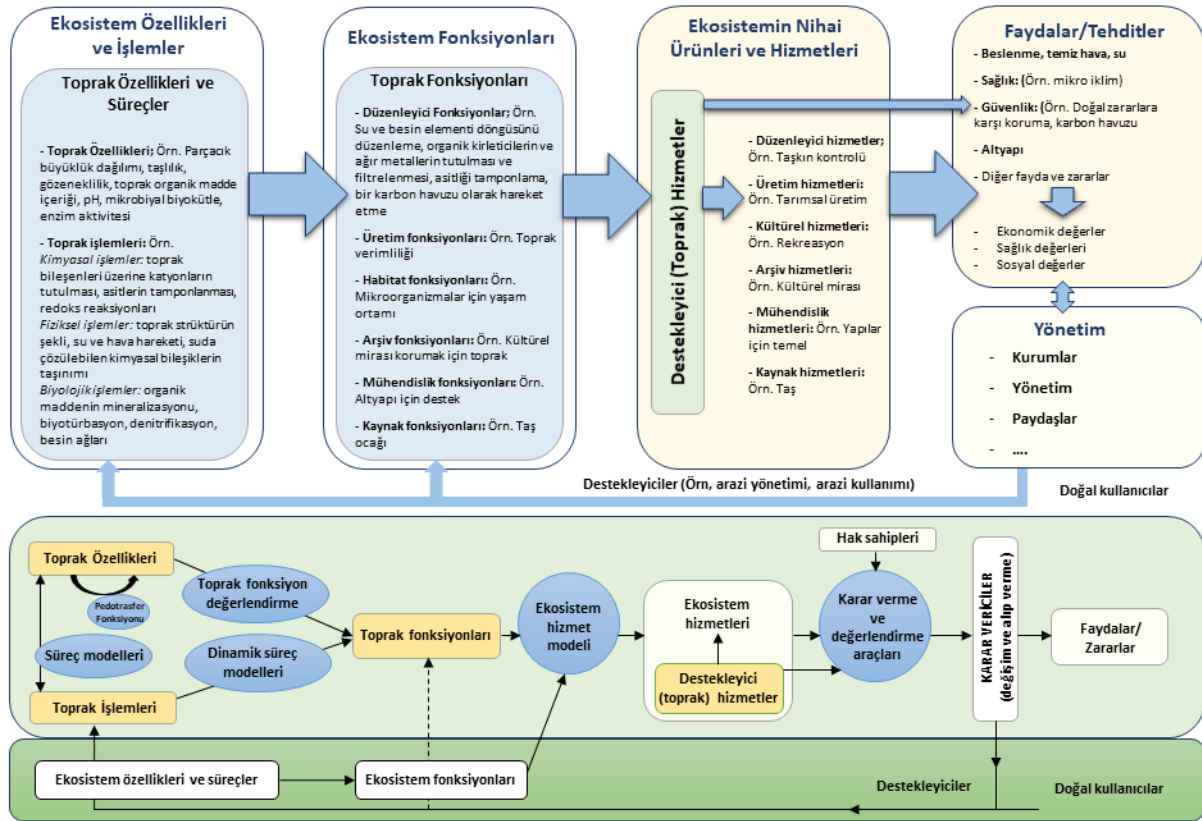
Çizelge 2. Ekosistem servisleri (ES), destekleyici toprak fonksiyonlar ve göstergeleri (Calzolari ve ark., 2016).

ES Grupları ¹	ES’ne toprağın katkısı ²	Toprak fonksiyonu ³	Gösterge	Özellik
Destekleyici	Toprak organizmaları için habitat	Biyçeşitlilik havuzu	Toprak organizmaları için potansiyel habitat	Arazi kullanımı Hacim ağırlığı Organik karbon
Düzenleme	Besin elementi ve kirlenmelerin tutulması ve serbest bırakılması Doğal olarak azaltma	Besin elementi, madde ve su depolama, filtreleme ve değişimi	Kasyon değişim kapasitesi, toprak reaksiyonu, köklenme derinliği	Organik karbon, Kil içeriği, pH (0-30 cm), Sığ yeraltı suyu ortalama derinliği
Düzenleme	Mikro iklim düzenleme (potansiyel)	Besin elementi, madde ve su depolama, filtreleme ve değişimi	Toprak buharlama potansiyeli	Yarayışlı su kapasitesi, Sığ yeraltı suyu ortalama derinliği
Düzenleme	Karbon Depolama (potansiyel)	Karbon havuzu	Karbon depolama havuzu	Organik karbon ve hacim ağırlığı (0-30 cm),
Provizyon/tedarik	Gıda tedariki (potansiyel)	Biyokütle üretimi	Arazi uygunluk haritası	Arazi uygunluk sınıfları ve ara sınıflar
Provizyon /destekleyici)	İnsan aktivitelerini ve alt yapıyı destekleme (potansiyel)	Fiziksel ve kültürel ortam	Toprak taşıma kapasitesi	Kum içeriği, Kil içeriği, Doymun hidrolik iletkenlik Organik katman varlığı
Düzenleme	Suyun düzenlenmesi/yüzey akışı-taşkın kontrolü	Besin elementi, madde ve su depolama, filtreleme ve değişimi	İnfiltrasyon kapasitesi	Doymun hidrolik iletkenlik Hava giriş noktası
Düzenleme (provizyon)	Suyun düzenlenmesi-Suyun depolanması (potansiyel)	Besin elementi, madde ve su depolama,	Tarla kapasitesindeki nem içeriği,	Tarla kapasitesi, Sığ yeraltı suyu ortalama derinliği

		filtreleme ve değişimi	Taban suyunun bulunması	
--	--	------------------------	-------------------------	--

¹:MAE, 2005, ²:Dominati et al., 2010, ³:CEC, 2006.

Biyoçeşitlilik, çoğu araştırmacı tarafından kendi başına nihai bir ekosistem hizmeti olarak kabul edilmektedir (Eigenbrod ve ark., 2010). Sunulan birçok destekleyici veya ara hizmete katkıda bulunan toprak canlılarının ve özellikle bunların fonksiyonlarının çeşitliliğinin, toprakta sürediren işlemlerin sürdürülebilirliği bakımından kilit bir bileşen olduğu bilinmektedir. Bu kapsamda, Barrios (2007) mikroorganizma gruplarından; bitkilerin besin alımına yardımcı olanları mikrosimbionlar; organik atıkların ayrıştırılması ve mineral elementlerin farklı formlara dönüştürülmesi işini yapanları dönüştürücü ve ayrıştırıcılar; karbonu tutarak toprak yapısını düzenleyen/iyileştiren ve hidrolojik ve sera gazı emisyonlarını etkileyenleri ekosistem mühendisleri; toprak kaynaklı zararlar ve hastalıklara neden olan sorunların üstesinden gelenleri mikro düzenleyiciler olarak tanımlamıştır.



Şekil 1. Toprağın ekosistem servislerine nasıl katkıda bulunduğunu gösteren iş akışı çerçevesi

Arazi Kullanımının Ekosistem Servisleri Üzerine Etkileri

İnsanlar çevrelerini yönetmeye başladığından bu yana arazi kullanımında sürekli değişiklikler meydana gelmektedir. Arazi kullanımında meydana gelen köklü değişimlerin (tarım uygulamaları, ormancılık uygulamaları, kalkınmanın yoğunluğu) önemli ekosistem hizmetlerinin sunumu ve insanlara sağladıkları mal ve faydalar üzerinde büyük etkisi olacağı bildirilmektedir. (Metzger ve ark., 2006; Polasky et al., 2011). Genel olarak, arazi kullanımında veya arazi yönetimindeki değişiklikler bazı hizmetlerin tedarikini ve değerini artırırken diğerlerinin azalmasına yol açabilmektedir. Gıda, lif ve enerji gibi ekosistemin provizyon hizmetleri, arazi kullanımı ile doğrudan ilişkilidir. Gıda üretimi doğrudan tarımsal arazi kullanımı, lif üretimi ormancılık ve ekili arazileri, enerji üretimi ise biyo-enerji bitkileri için kullanılan alanların kullanımı ile doğrudan ilişkilidir (Metzger ve ark., 2006). Tarımsal üretim veya kereste üretimi gibi tek bir çıktının artırılmasına yönelik arazi kullanım kararlarının, diğer hizmetlerin sunumunda bir düşüşe neden olması muhtemeldir (MEA, 2005). Biyoenerji üretimi için mısır ekili alanların miktarındaki artış gibi arazi kullanımı ve arazi örtüsünde meydana gelen değişimler, sürdürülebilir kalkınmanın çevresel açıdan önemli olan su ve enerji döngülerini, toprak özelliklerini ve ekosistemin karbon depolamasını etkilediği bildirilmektedir (Sun ve ark., 2017). Amerika Birleşik Devletleri'nde orta kuşakta yer alan 12 eyalette yaptıkları bir çalışmada, Sun ve ark. (2017) son dönemlerde biyoenerji üretimi için mısır ekili alanların genişletilmesinin, toprağın karbon tutumunu (60 Tg daha az toprak organik karbonu) ve ekosistemlere net karbon akışını (3.7 Tg yıl⁻¹ daha az net biyokütle üretimi) önemli düzeyde azalttığını rapor etmişlerdir.

Arazi kullanımında uygulanan yaklaşımların toprak kökenli ekosistem servisleri üzerine kritik etkileri olduğu bilinmektedir. Sürdürülebilir olmayan kullanımlar önemli düzeyde bozulmaya neden olurken, toprak özelliklerini, fonksiyonlarını ve toprak kökenli ekosistem hizmetlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bunun aksine, bu hizmetler korumaya yönelik yaklaşımlar ile geliştirebilir ve sürdürülebilir hale getirebilir. Ayrıca, sürdürülebilir olmayan uygulamalar, iklim değişikliğinin toprak kökenli ekosistem servisleri üzerindeki etkilerini hızlandırırken, sürdürülebilir yaklaşımlar etkilerini azaltmaya yardımcı olmaktadır (Pereira ve ark., 2018). Türkiye'de amaç dışı arazi kullanımı ve geleneksel tarımsal uygulamalar, tarımsal ekosistemlerde toprağın kalitesinin bozulmasına, fonksiyonlarını olması gerektiği gibi yerine getirememesine ve nihayetinde fayda olarak özetlenen ekosistem hizmetlerinin gerçekleşmemesine neden olmaktadır (Günel ve ark., 2015). Bu uygulamaların terk edilmesi ve sürdürülebilirliği sağlayacak koruma amaçlı uygulamaların adapte edilmesi için yasal düzenlemeler kadar, farkındalık çalışmalarına ve araştırmalara da gereksinim duyulmaktadır.

Sonuçlar

Gıda, lif, temiz hava ve su gibi insanların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için gerekli olan temel gereksinimlerinin devamlılığının sağlanması toprak olmadan mümkün değildir. İnsanların faydasına sunulan bu hizmetlerin miktarı ve kalitesi, toprağın ana materyaline, topoğrafyaya (pozisyon, yön/bakı ve eğim), toprak canlılarına ve iklime bağlı olarak değişebilmektedir. Bu özellikler, toprak özelliklerinin doğasını ve tedarik, düzenleme ve kültürel hizmetlerin temelini oluşturan toprak fonksiyonlarının hangi boyutta gerçekleşeceğini belirleyen en temel unsurlardır. Ekosistem hizmetleri ve toprak kalitesi ile fonksiyonları birbirlerinden bağımsız olarak çok sayıda araştırmaya konu olmasına rağmen, birbirleri ile son derece yakın ilişkiye sahip olan bu kavramları birlikte değerlendiren araştırmaların sayısı son derece yetersizdir.

Toprak kökenli ekosistem servislerinin değerlendirilmesi, değerinin azalması, bozulması, bakımı veya iyileştirilmesi, arazi yönetimi ile oldukça yakın ilişkilidir. Geleneksel toprak işleme, kısa süreli ürün rotasyonu, hasat atıklarının yakılması veya araziden uzaklaştırılması, mineral gübrelerin kullanılmasında toprak analizleri ve bitki gereksinimlerinin göz önünde bulundurulmadan kullanımı, pestisit kullanımı ve endüstriyel hayvan çiftlikleri gibi sürdürülebilir olmayan tarımsal uygulamalar, tarımsal arazilerinde toprak kökenli ekosistem hizmetlerinin sunumuna olumsuz etki yaptıkları bilinmektedir. Toprak kökenli ekosistem hizmetlerinde meydana gelen bozulma, üretkenlik üzerine olumsuz etki yapacaktır. Erozyon nedeniyle oluşacak toprak ve besin elementi kayıpları, tuzluluk, yer altı ve yüzey sularının kirletilmesi gibi durumlarda restorasyon maliyetleri aşırı derecede yüksek olacağından, arazilerin değer kaybına yol açacaktır. Ülkede tarımsal üretim planlaması yapılırken, toprak kökenli ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği esas alınmalı, toprağın korunması ve fonksiyonlarının iyileştirilmesi öncelikli hedef olmalıdır.

Kaynaklar

- Adhikari, K., & Hartemink, A. E. 2016. Linking soils to ecosystem services-A global review. *Geoderma*, 262, 101-111.
- Andrea, F., Bini, C., & Amaducci, S. 2018. Soil and ecosystem services: Current knowledge and evidences from Italian case studies. *Applied Soil Ecology*, 123, 693-698.
- Baker, J. M., Ochsner, T. E., Venterea, R. T., Griffis, T. J. 2007, Tillage and soil carbon sequestration -What do we really know?, *Agr. Ecosyst. Environ.*, 118, 1-5.

- Blum, W. H. 2005. Functions of soil for society and the environment. *Rev. Environ. Sci. Bio/ Technol.* 4 (3), 75–79.
- Calzolari, C., Ungaro, F., Filippi, N., Guermandi, M., Malucelli, F., Marchi, N., Staffilani, F., Tarocco, P. 2016. A methodological framework to assess the multiple contributions of soils to ecosystem services delivery at regional scale. *Geoderma*, 261, 190-203. CICES, 2011. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES). Update European Environment Agency, Nottingham.
- CEC 2006 Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of Regions— Thematic strategy for soil protection (COM 2006.231), Brussels.
- Dominati, E., M. Patterson, and M. Mackay. 2010. A framework for classifying and quantifying the natural capital and ecosystem services of soils. *Ecological Economics* 69:1858-1868.
- Eigenbrod, F., Armsworth, P.R., Anderson, B.J., Heinemeyer, A., Gillings, S., Roy, D.B., Thomas, C.D. & Gaston, K.J. 2010. The impact of proxy-based methods on mapping the distribution of ecosystem services. *Journal of Applied Ecology*, 47, 377–385.
- FAO, 2015. Revised World Soil Charter. FAO, Rome.
- Godfray, H.C.J., Beddington, J.R., Crute, I.R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J.F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S.M., Toulmin, C., 2010. Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science* 327 (5967), 812–818.
- Günel, H., Korucu, T., Birkas, M., Özgöz, E. Halbac-Cotoara-Zamfir, R., 2015. Threats to sustainability of soil functions in Central and Southeast Europe. *Sustainability*, 7(2), 2161-2188.
- Hatfield, J. L., & Morton, L. W. 2013. Marginality principle. *Principles of Sustainable Soil Management in Agroecosystems. Advances in Soil Science*, Taylor & Francis, CRC Press, New York, 19-55.
- Hewitt, A., Dominati, E., Webb, T., Cuthill, T., 2015. Soil natural capital quantification by the stock adequacy method. *Geoderma* 241–242, 107–114.
- Keller, A.P. 2016. Keller, A. P. 2016. Soils and their contribution to ecosystem services. Factsheet. National Research Programme NRP 68. www.nrp68.ch. Son görüntenme tarihi. 22.11.2019.
- Kibblewhite, M. G., Ritz, K., & Swift, M. J. (2007). Soil health in agricultural systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1492), 685-701.

- Lal, R., 2004. Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. *Science* 304 (5677), 1623–1627.
- Lal, R. 2018. Digging deeper: A holistic perspective of factors affecting soil organic carbon sequestration in agroecosystems. *Global change biology*, 24(8), 3285-3301.
- MEA, 2005. Millennium Ecosystem Assessment: Current State and Trends Assessment. Island Press, Washington, DC.
- Metzger, M., Rounsevell, M. D. A., Acosta-Michlik, L., Leemans, R., & Schröter, D. (2006). The vulnerability of ecosystem services to land use change. *Agriculture, ecosystems & environment*, 114(1), 69-85.
- Pereira, P., Bogunovic, I., Muñoz-Rojas, M., & Brevik, E. C. 2018. Soil ecosystem services, sustainability, valuation and management. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 5, 7-13.
- Olson, K. R., Al-Kaisi, M., Lal, R., & Morton, L. W. 2017. Soil ecosystem services and intensified cropping systems. *Journal of Soil and Water Conservation*, 72(3), 64A-69A.
- Palm, C., Blanco-Canqui, H., DeClerck, F., Gatere, L., & Grace, P. 2014. Conservation agriculture and ecosystem services: An overview. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 187, 87-105.
- Polasky, S., Nelson, E., Pennington, D., & Johnson, K. A. 2011. The impact of land-use change on ecosystem services, biodiversity and returns to landowners: a case study in the state of Minnesota. *Environmental and Resource Economics*, 48(2), 219-242.
- Robinson, D. A., Hockley, N., Cooper, D. M., Emmett, B. A., Keith, A. M., Lebron, I., ... & Whalley, W. R. 2013. Natural capital and ecosystem services, developing an appropriate soils framework as a basis for valuation. *Soil Biology and Biochemistry*, 57, 1023-1033.
- Sun, J., Twine, T., Hill, J., Noe, R., Shi, J., & Li, M. 2017. Effects of land use change for crops on water and carbon budgets in the Midwest USA. *Sustainability*, 9(2), 225.
- TEEB, 2010. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. UNEP/Earthprint.

Yerel Nohut Genotiplerinin Bazı Kalite Parametrelerinin Ortaya Konulması Determination of Some Quality Parameters of Domestic Chickpea Genotypes

Ahmet ŞAMCI¹ Ömer SÖZEN²

Özet

Kırşehir il merkezi ile ilçelerine bağlı belde ve köylerinden toplanan yerel nohut genotiplerinin bazı kalite parametrelerinin ortaya konulması ve standart çeşitlerle kalite parametreleri bakımından kıyaslanmaları bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu kapsamda toplanan 32 adet yerel nohut genotipi ile kontrol olarak yer alan 4 adet standart nohut çeşidi çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda nohut genotiplerinin incelenen özellikler arasındaki farkları istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Nohut, parametre, yerel genotip, kabuk oranı

Abstract

The purpose of this study is to present some quality parameters of local chickpea genotypes collected from Kirsehir city center and districts and towns and compare them with standard varieties in terms of quality parameters. In this context, 32 local chickpea genotypes collected and 4 standard chickpea varieties as control were the material of the study. As a result of the analysis of variance, the differences between the characteristics of chickpea genotypes were found to be statistically significant.

Keywords: Chickpea, parameter, domestic genotype, shell ratio

Giriş

Gelişmekte olan ülkelerin çoğunda görülen nüfus artışı ve artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılama gayretleri tarımsal üretimin artırılmasıyla mümkün olabilmektedir. Ülkemizdeki iklim çeşitliliği hem ürün çeşitliliğinin artmasına hem de farklı ürün desenlerinin

¹ Tarla Bitkileri Bölümü, Ziraat Fakültesi, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir, Turkey, Sorumlu yazar: eekim_55@hotmail.com

² Tarla Bitkileri Bölümü, Ziraat Fakültesi, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir, Turkey

uygulanmasına imkân sağlamaktadır. Ürün deseni planlamasında, temel kaynakların en önemlilerinden olan protein ihtiyacı öncelikli olarak düşünülmelidir. Protein kaynakları hayvansal ve bitkisel kaynaklıdır. Ülkemizde ağırlıklı olarak bitkisel kaynaklı proteinler tüketilmektedir. Bunlar içinde de %18-35 arasında protein ihtiva eden yemeklik tane baklagiller ilk sırada yer almaktadır. İnsan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin %22'si, karbonhidratların %7'si; hayvan beslemedeki proteinlerin %38'i, karbonhidratların %5'i baklagillerden sağlanmaktadır ki bu baklagillerin içinde ülkemiz ekolojisi ve üretici kültürü açısından en önemlilerinden birisi de nohut'tur (Çiftçi, 2004).

Nohut (*Cicer arietinum L.*), *Leguminosae* familyasından olan tek yıllık bir kültür bitkisi olup kültüre alınan ilk bitkilerdendir. Gen merkezi olarak, Türkiye'nin de yer aldığı Doğu Akdeniz bölgesi gösterilmektedir. Pek çok kaynağa göre, bu bölgede yaklaşık 7000-7500 yıl önce nohut yetiştirilmeye başlanması ile birlikte bugün artık Türkiye de dahil dünyanın pek çok ülkesinde nohut tarımı yapılmaktadır. Nohut, tanelerinde bulunan %20-25 protein, %40-60 karbonhidrat, %4.5-5.5 yağ, fosfor ve kalsiyum sayesinde insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir (Babaoğlu, 2003).

Nohut kuru tane olarak yemeklerde kullanılan, kaynatılarak çerez yapılan ve şekerlemelerde leblebi yapılarak tüketilen, süt olum döneminde firik olarak yenebilen bir bitki olarak da görülebilmektedir. Dünyada tarımı yapılan nohut çeşitleri, tane iriliğine, şekline ve rengine göre 2 ana grup altında toplanmıştır. Bunlar, "Desi" tipi ve "Kabuli" tipi nohut çeşitleridir. Tane baklagiller içinde kurağa ve düşük sıcaklığa mercimeğin ardından, en dayanıklı ikinci bitki nohuttur. Toprak isteği açısından fazla seçici değildir. Drenajı iyi hafif asit veya alkali reaksiyonlu, kireçli ve kıraç topraklarda da yetişmektedir. Nohudun fiziksel, kimyasal, teknolojik özellikleri ve besleme kalitesi üzerinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Nohutta, kuru tane ağırlığı (100 tane), yaş tohum ağırlığı, su alma kapasitesi, su alma indeksi, şişme kapasitesi ve şişme indeksi tanenin fiziksel kalite özellikleri olarak değerlendirilmektedir.

Genellikle tohum ağırlığı arttıkça pişme zamanı uzamaktadır, ancak ağırlık artışı sağlayan irilik, pazarlamada önemli bir kriter olarak kabul edilmektedir. Tanenin emdiği su miktarını gösteren su alma kapasitesi ile pişme süresi arasında yüksek derecede ilişki bulunmaktadır. Su alma kapasitesinin alternatifi olarak değerlendirilen şişme kapasitesi, kuru ve ıslatılmış tohumların hacimleri arasındaki farklılıktır. Yapılan çalışmalarda şişme indeksinin su alma kapasitesi gibi, pişme zamanı ile doğrudan ilişkisi olmadığını bildirmişlerdir.

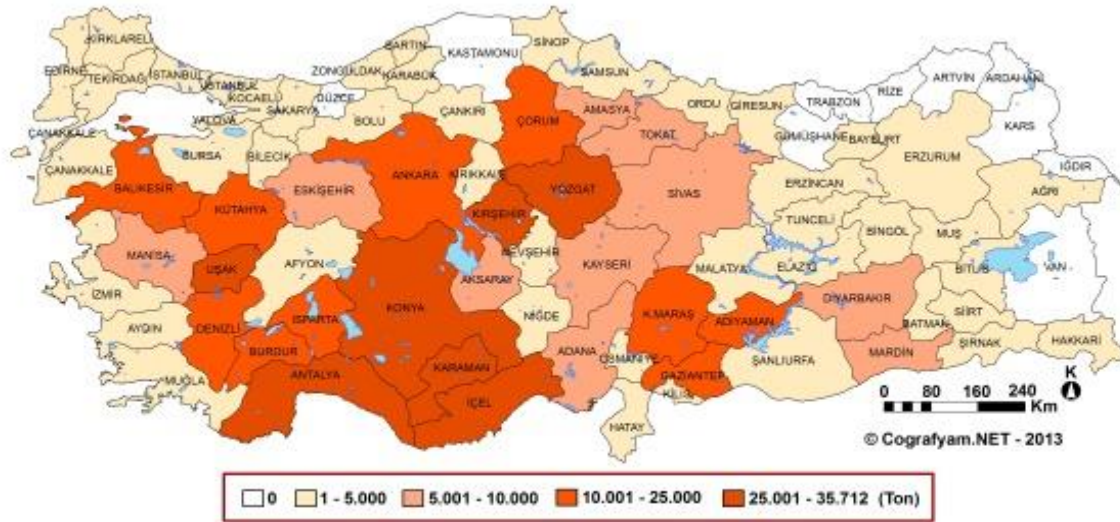
Nohut, ekim alanı ve üretim bakımından dünya da tüm yemeklik tane baklagiller içinde ikinci sırada yer alırken, ülkemizde tüm yemeklik tane baklagiller içinde ilk sırada yer almaktadır.

Ülkemizde özellikle kıyı yerleri dışında yetiştirilmesindeki kolaylık, protein, mineral maddeler ve vitaminlerce zenginliği ile ucuz insan gıdası olmasından dolayı tarla ziraatında önemli bir ürün haline gelmiştir. Dünyada ve ülkemizde yetiştirilen yemeklik tane baklagiller ve nohudun ekim alanı, üretim ve verim değerleri Çizelge 1’de verilmiştir (FAO, 2017).

Çizelge 1: Dünya ve Türkiye’de nohut ekim, üretim ve verimi

		2017 (FAO)		
		Ekim Alanı (ha)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
YTB	Dünya	85.191.476	77.473.090	----
	Türkiye	787.777	1.097.391	----
Nohut	Dünya	13.981.218	13.730.998	98,2
	Türkiye	388.169	450.000	115,9

Çizelge 1 incelendiğinde ülkemiz nohut ekim alanı dünya nohut ekim alanının %2.77’sini karşılamaktadır. Yine aynı şekilde üretim bakımından değerlendirildiğinde ise dünya nohut üretiminin %3.27’si ülkemiz tarafından sağlanmaktadır. Son yıllarda makineli tarıma uygun, hastalıklara dayanıklı yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi sayesinde dekara verim 115,9 kg ile dünya ortalamasının üstünde yer almıştır. Yarı kurak iklim şartlarında yetişebilen nohut, en fazla İç Anadolu, Akdeniz, İç Ege, Güneydoğu Anadolu ve İç Karadeniz Bölgeleri’nde üretilir (Şekil 1).



Şekil 1. Türkiye’de nohut yetiştirilen alanlar

Kırşehir ili ve ilçelerindeki tarım alanlarının genel dağılımı dikkate alındığında tarla bitkileri ürünlerinin bitkisel üretimdeki payının yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Nitekim bitkisel üretim içerisinde 2.867.073 da alanda tahıllar, yemeklik tane baklagiller ve diğer bitkisel ürünler, 50.000 da alanda sebze ürünleri, 35.000 da alanda meyveler, 18.500 da alanda ise bağcılık tarımı yapılmakta olup nadasa ayrılan alan ise 1.589.470 da olarak görülmektedir (Anonim, 2015). İlimizde tarıma ayrılan alanın %58.7'si ekilen tarla ürünlerine, %38.8'i nadasa ve %2.5'i ise bahçe ürünlerine ayrılmış durumdadır. Nadas alanlarının da tarla bitkilerine ayrılan alan içerisinde olduğu düşünüldüğünde Kırşehir ilinde tarıma ayrılan alanın % 97.5'inde tarla ürünleri, geri kalan %2.5'inde ise bahçe ürünleri yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu durum ilimizde tarımın büyük kısmının tarla bitkileri yönünde yapıldığının göstergesidir (Anonim, 2015). Kırşehir ilinde bitkisel üretim içerisinde 2.203.610 da alanda tahıllar (buğday, arpa, mısır), 484.120 da alanda endüstri bitkileri (ayçiçeği ve şeker pancarı) ve 179.343 da alanında ise yemeklik tane baklagil (nohut, yeşil mercimek ve fasulye) tarımı yapılmaktadır (Anonim, 2015). Yemeklik tane baklagillerin Kırşehir ilinde tarla bitkileri ekimi içerisindeki payı %6,3'dür. İldeki yemeklik tane baklagil tarımı; nohut (162.000 da), yeşil mercimek (11.100 da) ve kuru fasulye (6.243 da) türlerinden oluşmakta olup bezelye, bakla ve börülce tarımı hiç yapılmamaktadır.

Kırşehir İli'nin Kaman, Mucur ve Çiçekdağı ilçelerinden toplanan yerel nohut genotiplerinin bazı kalite parametrelerinin ortaya konulması ve standart çeşitlerle kalite parametreleri bakımından kıyaslanmaları; Bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Materyal ve Metod

Materyal

Çalışmanın materyalini Kırşehir'in Çiçekdağı, Kaman, Mucur ilçeleri sınırları içinde yer alan köylerden toplanan yerel nohut genotipleri ile çalışmada kontrol olarak kullanılan standart çeşitleri oluşturmaktadır.

Bu kapsamda 24.11.2016 ve 15.12.2016 tarihleri arasında Kırşehir'in Kaman, Mucur ve Çiçekdağı ilçelerinden 32 adet yerel genotip toplanmıştır. Genotiplerin toplandıkları ilçe adları ile genotip sayıları Çizelge 2'de verilmektedir.

Çizelge 2: Genotiplerin toplandıkları ilçeler ve sayıları

İlçe Adı	Toplanan Genotip Sayısı
KAMAN	15
MUCUR	9
ÇİÇEKDAĞI	8
TOPLAM	32

Çalışmada ilçelerden toplanan genotiplerle kıyaslanacak olan standart çeşitlere ait bilgiler ise Çizelge 3’de verilmiştir. Toplanan 32 adet yerel nohut genotipi ve 4 standart çeşit laboratuvar ve kalite analizlerini yapmak üzere Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Laboratuvarında gerekli analizler gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3: Çalışmada yer alan standart çeşitler

Çeşitler	Aksu	Azkan	Çağatay	İnci
Tescil Yılı	2009	2009	2001	2003
Çeşit Sahibi Kuruluş	DAGKTAEM	GKTAEM	KTAE	DATAEM
Protein Oranı (%)	21.7-23.6	23.4-25.3	22.8-24.2	23-25
Tohum Şekli	koçbaşı	koçbaşı	koçbaşı	koçbaşı
Tohum Rengi	bej	bej	bej	bej

Metot

Nohut genotiplerine ait tohumlar içinden seçilen 100' er adet tohumda;

*Kuru Tane Ağırlığı (g)

*Su Alma Kapasitesi (g/tane)

*Su Alma İndeksi (%)

*Şişme Kapasitesi (ml/tane)

*Şişme İndeksi (%)

10’ar adet tohumda ise

*Kabuk Oranı (%) belirlenmiştir.



Şekil 2. Kırşehir ili haritası

Yürütülen laboratuvar çalışmasında incelenen kalite parametrelerin ölçümleri Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü'nün Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı'nın (Anonim, 2014) belirttiği şekilde yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen deneme sonuçları tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak “JUMP 5.0” istatistik paket programında varyans analizine tabii tutulmuş olup, önemlilik gösteren özelliklere ait ortalamaların karşılaştırılmasında “LSD Çoklu Karşılaştırma” testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kırşehir ilinin ilçelerinden toplanan yerel nohut (*Cicer arietinum* L.) genotiplerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen araştırmada incelenen kalite özellikleri; Kuru Tane Ağırlığı (g), Su Alma Kapasitesi (g/tane), Su Alma İndeksi (%), Şişme Kapasitesi (ml/tane), Şişme İndeksi (%), Kabuk Oranı (%) olmak üzere 6 adet karakterdir. Araştırmada elde edilen nohut genotiplerinin incelenen kalite özelliklerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4, ortalamaları ile istatistik gruplandırmalar ise Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 4. Nohut genotiplerin de saptanan incelenen özelliklere ait F değerleri

İncelenen Özellikler	F değeri
Kuru Tane Ağırlığı	2399.78**
Su Alma Kapasitesi	97.23**
Su Alma İndeksi	76.53**
Şişme Kapasitesi	541.99**
Şişme İndeksi	313.09**
Kabuk Oranı	17091.4**

Çizelge 4 incelendiğinde nohut genotiplerinin incelenen özellikler arasındaki farklar istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur. Yürütülen çalışma sonucunda incelenen özellikler bakımından nohut genotiplerine ait ortalama değerler Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 5: Nohut genotiplerinin de saptanan incelenen özellik değerlerine ilişkin ortalamalar (g) ve oluşan istatistiksel gruplar

Genotipler	KTA	SAK	SAİ	ŞK	Şİ	KO
N1	37.5 q	0,4 pqr	1,06 g-j	0,16 n	1,3 lm	4,25 o
N2	35.5 s	0,42 mno	1,18 c	0,18 m	1,36 kl	5,12 g
N3	51.6 d	0,53 b	1,04 g-m	0,45 e	1,9 d	3,7 v
N4	45.7 h	0,49 efg	1,07 fgh	0,34 hı	1,66 gh	3,92 s
N5	53.5 c	0,55 b	1,03 h-n	0,48 d	1,94 d	4,08 r
N6	30.4 u	0,42 lmn	1,41 a	0,1 p	1,16 o	5,26 f
N7	57.7 b	0,62 a	1,07 fg	0,58 b	2,12 c	3,44 w
N8	32.7 t	0,34 s	1,06 g-j	0,1 p	1,2 no	5,88 c
N9	27.0 v	0,34 s	1,32 b	0,01 q	1,02 p	3,7 v
N10	38.2 p	0,41 nop	1,07 fg	0,11 op	1,22 no	4,65 k
N11	44.1 k	0,44 kl	1,01 l-p	0,31 j	1,62 h	4,16 q
N12	45.5 hı	0,43 lm	0,94 r	0,27 k	1,54 ij	4,08 r
N13	47.7 g	0,48 fgh	1,0 m-p	0,37 g	1,74 ef	3,77 u
N14	41.5 m	0,46 ijk	1,11 def	0,16 n	1,32 kl	4,44 l
N15	26.6 v	0,35 s	1,34 b	0,01 q	1,02 p	3,44 w
N16	41.1 mn	0,42 mno	1,02 k-o	0,25 l	1,5 j	4,76 j
N17	43.4 l	0,46 hij	1,03 l-n	0,27 k	1,54 ij	4,25 o
N18	41.1 mn	0,43 lmn	1,04 g-l	0,25 l	1,48 j	4,08 r
N19	37.9 pq	0,4 opq	1,06 ghı	0,18 m	1,36 kl	4,76 j
N20	43.1 l	0,42 lmn	0,99 opq	0,25 l	1,5 j	4,44 l
N21	51.8 d	0,52 c	1,0 nop	0,44 e	1,88 d	3,27 x
N22	40.1 o	0,45 jk	1,13 d	0,26 kl	1,48 j	4,08 r
N23	44.3 jk	0,49 ef	1,11 de	0,34 hı	1,62 h	5,76 d
N24	45.2 ı	0,47 g-j	1,04 g-l	0,41 f	1,8 e	4,08 r
N25	50.3 f	0,49 efg	0,97 pqr	0,37 g	1,74 ef	3,84 t
N26	51.0 e	0,45 jk	0,89 s	0,36 gh	1,72 fg	3,77 u
N27	36.1 r	0,42 lmn	1,18 c	0,18 mn	1,36 kl	5,0 h
N28	64.0 a	0,6 a	0,94 r	0,73 a	2,46 a	5,97 b
N29	38.3 p	0,39 pqr	1,03 j-n	0,19 m	1,36 kl	6,38 a
N30	35.6 s	0,38 r	1,08 efg	0,13 o	1,24 mn	5,4 e
N31	38.2 p	0,39 qr	1,02 k-o	0,19 m	1,38 k	4,87 ı
N32	44.6 j	0,5 de	1,12 d	0,32 ij	1,6 hı	3,92 s
N33	41.47 m	0,48 f-ı	1,05 g-k	0,48 d	2,35 b	4,28 n
N34	40.86 n	0,51 cd	1,02 k-o	0,51 c	2,31 b	4,23 p
N35	45.1 ı	0,49 efg	1,03 l-n	0,49 cd	2,34 b	4,36 m
N36	39.81 o	0,35 s	0,96 qr	0,37 g	2,12 c	4,76 j

KTA: Kuru tane ağırlığı
ŞK: Şişme kapasitesi

SAK: Su alma kapasitesi
Şİ: Şişme indeksi

SAİ: Su alma indeksi
KO: Kabuk oranı

Çizelge 5 incelendiğinde kuru tane ağırlığı bakımından genotipler içinde Mucur ilçesi Aydoğmuş köyünden toplanan N28 nolu genotip 64.0 g ile ilk sırayı alırken Kaman ilçesi Kargın yenice köyünden toplanan N15 nolu genotip 26.6 g ile son sırada yer almıştır. Tüm genotiplerin ortalama kuru tane ağırlığı ise 42.45 g olarak belirlenmiştir.

Önemli bir kalite parametresi olan su alma kapasitesi bakımından genotipler içinde Çiçekdağı ilçesi Safalı köyünden toplanan N7 nolu genotip 0,62 g/tane ile ilk sırayı alırken Çiçekdağı ilçesi Acıköy ve Benzer köylerinden toplanan N8 ve N9 nolu genotipler 0,34 g/tane ile son sırada yer almıştır. Tüm genotiplerin ortalama su alma kapasitesi ise 0,45 g/tane olarak belirlenmiştir.

Su alma indeksi bakımından genotipler içinde Çiçekdağı ilçesi Kızılcı köyünden toplanan N6 nolu genotip %1,41 ile ilk sırayı alırken Mucur ilçesi Aydoğmuş köyünden toplanan N26 nolu genotip %0,89 ile son sırada yer almıştır. Tüm genotiplerin ortalama su alma indeksi ise %1,07 olarak belirlenmiştir.

Şişme kapasitesi bakımından genotipler içinde Mucur ilçesi Aydoğmuş köyünden toplanan N28 nolu genotip 0,73 ml/tane ile ilk sırayı alırken Kaman ilçesi Benzer ve Kargın yenice köylerinden toplanan N9 ve N15 nolu genotipler 0,01 ml/tane ile son sırada yer almıştır. Tüm genotiplerin ortalama şişme kapasitesi ise 0,29 ml/tane olarak belirlenmiştir.

Şişme indeksi bakımından genotipler içinde Mucur ilçesi Aydoğmuş köyünden toplanan N28 nolu genotip %2,46 ile ilk sırayı alırken Kaman ilçesi Benzer ve Kargın yenice köylerinden toplanan N9 ve N15 nolu genotipler %1,02 ile son sırada yer almıştır. Tüm genotiplerin ortalama şişme indeksi ise %1,61 olarak belirlenmiştir.

Kabuk oranı bakımından genotipler içinde Kaman ilçesi Çağırkan köyünden toplanan N21 nolu genotip %3,27 ile ilk sırayı alırken Mucur ilçesi Aydoğmuş köyünden toplanan N29 nolu genotip %6,38 ile son sırada yer almıştır. Tüm genotiplerin ortalama kabuk oranı ise %4,45 olarak belirlenmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, farklı tohum şekilleri ve kuru tane ağırlığına sahip nohut genotiplerinin bazı kalite parametrelerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Yürütülen araştırma sonucunda bütün parametre özellikler bakımından genotipler arasında %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Kantitatif özellikler olan tüm kalite parametrelerde genotipler arasında görülen bu farklılıkların yetiştirildikleri bölgelerdeki ekoloji, iklim, toprak ile yetiştirme tekniklerinden kaynaklanabileceği ön görülmektedir. Kuru tane ağırlığı, Şişme Kapasitesi ve Şişme İndeksi bakımından Mucur ilçesi Aydoğmuş köyünden alınan 2 nolu genotip ilk sırada gelirken Su Alma Kapasitesi ve Su Alma İndeksi bakımından Çiçekdağı ilçesi Safalı ve Kızılcı köylerinden alınan genotipler ön sıralarda kendilerine yer bulmuşlardır.

Nohutta verim komponentlerinin performanslarının artırılması üzerine yapılan ıslah çalışmalarının yanı sıra mutlaka orta vadede kalite üzerine de yapılması gerekmektedir. Bu kapsamda kalite parametreleri bakımından öne çıkacak yerel genotiplerin de mutlaka gen havuzuna alınması önemlidir.

Kaynakça

- Abdel Khalik, K. 2013. Systematic implications of seed coat diversity in some representatives of the genus *Ipomoea*. *Turk. J. Bot.*, 37: 811-824.
- Anonim, 2013. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>
- Anonim, 2014. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>
- Düzgüneş, O. ve Akman, H. 1985. "Varyasyon Kaynakları". A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. 954. 151 s, Ankara.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. "Araştırma ve Deneme Metotları". A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 1021. Ankara.
- Franck, P., Coussy, H., LeConte, Y., Solignac, M., Garnery, L. and Cornue, J.M. 1999. Microsatellite analysis of sperm admixture in honeybee. *Insect Molecular Biology.* 8 (3): 419-420 p.
- Karadavut, U., Sözen, Ö. ve Zengin, G., 2015. Kırşehir İlinden Toplanan Yerel Bodur Kuru Fasulye Tohumlarında Morfometrik Analizler. GAP VII. Tarım Kongresi, Şanlıurfa.
- Mart, D., Cansaran, E., Karaköy, T. ve Şimşek, M., 2007. Çukurova ve Orta Anadolu Bölgesi'nden Toplanan Yerel Nohut (*Cicer arietinum L*) Popülasyonlarının Bazı Önemli Agronomik ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Seleksiyonu ve Kalitatif Karakterlerinin Karakterizasyonu. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü.* Cilt: 16, Sayı: 1-2, 61-72 s.
- Rasmussen, H.N. 1995. *Terrestrial Orchids. From Seed to Mycotrophic Plant.* Cambridge University Press.
- Verma, J., Sharma, K., Thakur, K., Sembi, J.K. and Vij, S.P. 2014. Study on seed morphometry of some threatened Western Himalayan orchids. *Turk. J. Bot.*, 38: 234-251.



TÜRK EĞİTİM-SEN

Türkiye'nin Sendikası

www.turkegitimsen.org.tr

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