

21. Yüzyılda



# Fen ve Teknik

## Science and Technique In The 21<sup>st</sup> Century

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

Cilt / Volume – 1 Sayı / Number 1 Yaz / Summer 2014

ISSN 2587-0327

ECHAM5-B1 İklim Senaryosuna Göre Türkiye’de İklim Değişikliği ve Tarıma Olası Etkileri  
According To The ECHAM5-B1 Scenario, Climate Change And Possible Effects On Agriculture In Turkey

**İsmail DEMİR**

R Programlama Dili  
Using Of R programming Language In Agricultural Area

**Galip ŞİMŞEK / Ufuk KARADAVUT**

Türkiye’de Sürdürülebilir Tarımsal Ekosistemlerin Planlanması ve Sistem Yaklaşımı  
Planning for Sustainable Agro-Ecosystems in Turkey a Systems Approach

**Ufuk KARADAVUT**

Ülkemizde Arıcılık Faaliyetleri  
Apiculture Activities in Turkey

**Mehmet Ali KIRPIK / Merve GÜLEN**

Veteriner Hekimliğin Doğuşu ve İnsan - Hayvan İlişkileri  
Birth of Veterinary Medicine and Human-Animal Relations

**Mehmet ÇİTİL**



# **21. YÜZYILDA FEN VE TEKNİK**

**FEN BİLİMLERİ VE TEKNİK BİLİMLER DERGİSİ**

## **SCIENCE AND TECHNIQUE IN THE 21<sup>st</sup> CENTURY**

**THE JOURNAL OF NATURAL SCIENCES AND TECHNICAL SCIENCES**

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

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

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

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

**ISSN: 2587-0327**

**KURULUŞ / ESTABLISHMENT**

**2014**

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

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

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

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

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

**KAPAK VE SAYFA TASARIM / COVER AND PAGE DESIGN**  
Altuğ Ajans Fatih Taha AKALAN ([f.taha@altugajans.com](mailto: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 2014 / DATE OF PUBLICATION June 30, 2014**

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](http://www.fenveteknik.org)  
[www.fenveteknik.com](http://www.fenveteknik.com)  
[www.fenveteknik.net](http://www.fenveteknik.net)  
[fenveteknik@turkegitimsen.org.tr](mailto:fenveteknik@turkegitimsen.org.tr)

SCIENCE TECHNIQUE IN THE 21<sup>ST</sup> 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](http://www.fenveteknik.org)  
[www.fenveteknik.com](http://www.fenveteknik.com)  
[www.fenveteknik.net](http://www.fenveteknik.net)  
[fenveteknik@turkegitimsen.org.tr](mailto:fenveteknik@turkegitimsen.org.tr)

## YAYIN DANIŞMA KURULU / PUBLICATION BOARD OF OVERSEERS

- Prof. Dr. Abdül Rezak Abu Tarr (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 Hocoğlu ( 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. Şıxaliyev 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. Atif Koca (Marmara Üniversitesi)
- Prof. Dr. Atilla Bilgin (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Atilla DURSUN (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ayhan Mergen (Marmara Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ayhan Özçifçi (Aksaray Üniversitesi)
- Prof. Dr. Aykut GÜL (Çukurova Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ayşe Daloğlu (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ayşe Nil Güler (İstanbul Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Bahattin Yalçın (Marmara Üniversitesi)
- Prof. Dr. Bilal Toklu (Gazi Üniversitesi)
- Prof. Dr. Bilali ÇOMAKLI (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Bünyamin DÖNMEZ (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Celal Yarcı (Marmara Üniversitesi)
- Prof. Dr. Cemal Köse (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Cemil Çetinkaya (Gazi Üniversitesi)
- Prof. Dr. Cemil Yıldız (Gazi Üniversitesi)
- Prof. Dr. Cüneyt Şen (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Çetin Cömert (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Çetin Elmas (Gazi Üniversitesi)
- Prof. Dr. Devlet Toksoy (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. E.Dilara Koçak (Marmara Üniversitesi)
- Prof. Dr. Emin Karapınar (Pamukkale Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ercan Köse (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Erdal Kendüzler (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
- Prof. Dr. Erdem KOCADAĞISTAN (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ergün YILDIZ (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Erkan Yüce (Pamukkale Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ersin ARSLAN (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Esin İnan ESKİTAŞÇIOĞLU (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)
- Prof. Dr. Faik Nüzhet Oktar (Marmara Üniversitesi)
- Prof. Dr. Fatih KIZILOĞLU (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Fikret Yaşar (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)
- Prof. Dr. Filiz Nuray ACAR (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Galip SEÇKİN (Çukurova Üniversitesi)
- Prof. Dr. Gökhan Apaydın (Karadeniz Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Gökhan Civelekoğlu (Süleyman Demirel Üniversitesi)
- Prof. Dr. Gülçin Çivi Bilir (İstanbul Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Gültekin Topuz (İstanbul Teknik Üniversitesi)
- Prof. Dr. Gürkan Özden (Dokuz Eylül Üniversitesi)
- Prof. Dr. Gürsel Çolakoğlu (Karadeniz Teknik Üniversitesi)

Prof. Dr. H.Özkan Gülsoy (Marmara Üniversitesi)  
Prof. Dr. Hacı Devenci (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 Değirmencioğlu (Karadeniz Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. İsmail Toröz (İstanbul Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. İsmail Usta (Marmara Üniversitesi)  
Prof. Dr. İzzet Öztürk (İstanbul Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Kadir Alp (İstanbul Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Kadir Güler (İstanbul Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Kadri Cemil Akyüz (Karadeniz Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Kemal Aydın SELÇUK (Selçuk Üniversitesi)  
Prof. Dr. Kemal Erşan (Gazi Üniversitesi)  
Prof. Dr. Kemalettin KARA (Atatürk Üniversitesi)  
Prof. Dr. Kenan YAKUT (Atatürk Üniversitesi)  
Prof. Dr. Kenan Yazıcı (Karadeniz Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Kurtuluş Boran (Gazi Üniversitesi)  
Prof. Dr. Kürşat Özkan (Süleyman Demirel Üniversitesi)  
Prof. Dr. Levent Trabzon (İstanbul Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Lütfü DEMİR (Atatürk Üniversitesi)  
Prof. Dr. M. Akif Bakır (Gazi Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mahmut ÇETİN (Çukurova Üniversitesi)  
Prof. Dr. Makbule Koçak (İstanbul Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mehmet Akalın (Marmara Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mehmet Akbaş (Karadeniz Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mehmet Ali Aksan (İnönü Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mehmet Kılıç (Süleyman Demirel Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mesut BAŞIBÜYÜK (Çukurova Üniversitesi)  
Prof. Dr. Metin Dağdeviren (Gazi Üniversitesi)  
Prof. Dr. Metin Davraz (Süleyman Demirel Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mikdat Kadioğlu (İstanbul Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Miraç Ocak (Karadeniz Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Muammer Ünal (İstanbul Üniversitesi)  
Prof. Dr. Muhammed YILDIRIM (Atatürk Üniversitesi)  
Prof. Dr. Murat ÇELİK (Atatürk Üniversitesi)  
Prof. Dr. Murat Ekici (Gazi Üniversitesi)  
Prof. Dr. Murat KOCA (Adıyaman Üniversitesi)  
Prof. Dr. Musa Atar (Gazi Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mustafa Altınok (Gazi Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mustafa Boz (Karabük Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mustafa İlbaş (Gazi Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mustafa Kandemir (Amasya Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mustafa Taşkın (Mersin Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mustafa Turan (İstanbul Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mustafa Yanalak (İstanbul Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. N.Füsun Serteller (Marmara Üniversitesi)  
Prof. Dr. Nagihan Gülsoy Kocakaplan (Marmara Üniversitesi)  
Prof. Dr. Neslihan Demirbaş (Karadeniz Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Nihat AKBULUT (Atatürk Üniversitesi)  
Prof. Dr. Nihat S. Işık (Gazi Üniversitesi)  
Prof. Dr. Nihat Tuğluoğlu (Giresun Üniversitesi)

Prof. Dr. Nilgün Lütüye 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 Aytac (Gazi Üniversitesi)  
Prof. Dr. Zeliha Selamoğlu (Ömer Halisdemir Üniversitesi)  
Prof. Dr. Zikri Altun (Marmara Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ziya Engin Erkmen (Marmara Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ziya Merdan (Gazi Üniversitesi)

## YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

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

## YAYIN HAKEM KURULU / BOARD OF REFEREES

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

## ALAN 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 Epidemiology 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<sup>a</sup>, Yazar2<sup>b</sup>,.....

<sup>a</sup> Organizasyon, Şehir, Ülke, E-posta: xxx@xx.xxx

<sup>b</sup> 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 cümlelerin 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 Fiğ (*Vicia sativa* L.) hat ve çeşitlerinin Erzurum sulu şartlarına adaptasyonu üzerine bir çalışma. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum, s. 674-678.

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

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

#### **Tables and Figures Tablolar ve Şekiller**

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

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

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

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

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

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

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

#### **7. Adres: (Makale gönderilecek adres)**

fenveteknik@turkegitimsen.org.tr

## **Makale Son Kontrol**

- Makalenizi ve diğer notlarınızı göndermeden önce lütfen aşağıdaki kontrol listesini gözden geçiriniz
- Telif Devir Hakkı Formu bütün yazarlar tarafından doldurulup imzalanıp ekte gönderilmelidir.
- Heceleme ve dilbilgisi kontrolü yapılmalıdır.
- Bütün makale, özet, tablolar, referanslarda dahil olmak üzere, çift aralıklı olmalıdır.
- Kenar boşlukları her taraftan 3 cm olmalıdır.
- Yazı tipinin boyutu 11 punto olmalıdır
- Ondalık sayılar nokta ile gösterilmelidir (örnek: 10.24)
- 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

**Saygıdeğer Akademisyenler,  
Kıymetli Eğitim Çalışanları,**

21. Yüzyılda Fen ve Teknik dergisi, Türk Eğitim-Sen genel merkezi tarafından Türk bilim hayatına katkı olması amacıyla il sayısını ilgililerin dikkatine sunarken, Türk Eğitim-Sen akademik hayata kattığı değerin haklı gururunu taşımaktadır. Düzenli olarak yayın periyoduna göre sizlerle ve bilim camiası ile buluşacak olan dergimiz baskı sayısının fazlalığı, ulusal ve uluslararası dağıtım kabiliyeti sayesinde alanındaki diğer bilimsel dergilerden ayrılacaktır.

2012 yılında eğitim bilimleri ve sosyal bilgiler alanında çıkarmış olduğumuz uluslararası hakemli dergilerle başladığımız çalışmalara Ar-Ge birimimizin çalışmaları ve siz değerli bilim insanlarının talebi ile Fen ve mühendislik alanında çıkardığımız bu dergi ile yeni bir başlangıç yapıyoruz.

Sendikamız tarafından hazırlanan pek çok rapor, çalıştay sonuç bildirimleri, konu ile ilgili bilgi şöleni, panel gibi pek çok etkinlikte 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 yarında üniversite çalışanlarının haklı mücadelesini dile getirmeyi vazgeçilmez bir vazife olarak kabul edeceğiz.

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

**İsmail KONCUK**  
Türk Eğitim-Sen Genel Başkanı



## **Saygıdeğer Eđitimciler ve Bilim İnsanları,**

21. Yüzyılda Fen ve Teknik, Türk bilim ve kültür hayatına katkı sunmayı hedefleyerek yola çıkmış bir dergi olarak alana önemli katkılar yapacağına inanmaktayız.. “Gelişerek devam etmek ve devam ederek gelişmek” ana düsturumuz olarak çalışmalarımızı güdüleyecektir. Bu çalışmaları yaparken de dergimize göstermiş olduğunuz ilgi ve desteğın çok kıymetli olduğunu ifade etmek isteriz. Bu desteğe layık olmaya çalışacağımıza söz veriyoruz.

Bilim hayatının birbirini tamamlayan bir bütün halinde toplumun ve dünyanın kalkınmasında oynadığı payları düşünerek eğitim ve sosyal bilimler alanında başlatmış olduğumuz dergicilik faaliyetine fen ve teknik bilimler alanında 2014 yılından itibaren çıkardığımız bu yayın ile katkı sunma gayretimize yazar ve destekçilerimizin katkıları bizleri oldukça memnun etmiştir.

Dergimizin kurulma kararının alındığı günden ilk sayının elinize ulaştığı bu ana kadar emeği geçen bütün eğitimcilere ve bilim insanlarına, yayın danışma kurulumuza, editör kurulumuza, Türk Eğitim-Sen teşkilatlarına ve mensuplarına, Türk Eğitim-Sen’in yöneticilerine, yönetim kuruluna ve bizden bu konuda hiçbir desteğini esirgemeyen genel başkanımız Sayın İsmail KONCUK’a huzurlarınızda teşekkürü bir borç olarak görürüz.

**Dr. Mehmet Ali KIRPIK**

**Hakan KIR**

**21. Yüzyılda Fen ve Teknik Dergisi Editörleri**

## İçindekiler / Contents

<i>ECHAM5-B1 İklim Senaryosuna Göre Türkiye’de İklim Değişikliği ve Tarıma Olası Etkileri.....</i>	<i>1</i>
<i>According To The ECHAM5-B1 Scenario, Climate Change And Possible Effects On Agriculture In Turkey</i>	
<b>İsmail DEMİR</b>	
R Programlama Dili.....	7
<i>Using Of R Programming Language İn Agricultural Area</i>	
<b>Galip ŞİMŞEK - Ufuk KARADAVUT</b>	
Planning for Sustainable Agro-Ecosystems in Turkey a Systems Approach .....	25
<i>Türkiye’de Sürdürülebilir Tarımsal Ekosistemlerin Planlanması ve Sistem Yaklaşımı</i>	
<b>Ufuk KARADAVUT</b>	
Ülkemizde Arıcılık Faaliyetleri.....	37
<i>Apiculture Activities in Turkey</i>	
<b>Mehmet Ali KIRPIK - Merve GÜLEN</b>	
Veteriner Hekimliğin Doğuşu ve İnsan - Hayvan İlişkileri.....	47
<i>Birth of Veterinary Medicine and Human-Animal Relations</i>	
<b>Mehmet ÇİTİL</b>	

## **ECHAM5-B1 İklim Senaryosuna Göre Türkiye’de İklim Değişikliği ve Tarıma Olası Etkileri**

### **According To The ECHAM5-B1 Scenario, Climate Change And Possible Effects On Agriculture In Turkey**

İsmail DEMİR<sup>1</sup>

#### **Öz:**

Bu çalışmada, Türkiye için ECHAM5-B1 senaryosunun kullanıldığı bölgesel iklim modeli çıktılarına göre sıcaklık ve yağış parametrelerinde gelecekte muhtemel değişimlerine göre tarımsal üretimin nasıl etkileneceğine ilişkin beklentilere yer verilmiştir.

Türkiye’de önemli sıcaklık artışının alansal farklılıklarla birlikte 2041 yılından sonra gözleneceği, yaz ve sonbahar mevsiminde en fazla ısınmanın 3-4 °C ile güney bölgelerimizde gerçekleşeceği beklenmektedir. Yağışlardaki önemli değişikliklerin kış mevsiminde ülkemizin güney kesimlerinde başlayarak orta ve doğu bölgelerde %35’lere ulaşan azalmalar şeklinde beklenmektedir. 20141 yılından sonra sıcaklık artışına ek yağış miktarında azalmalar ise tarım alanlarında önemli stres yaratarak verim kayıpları ve ürün deseninde değişimlere neden olacaktır. Özellikle yer altı ve yer üstü su kapasitesinde azalma ve yoğun talep sulanan tarım alanlarının daralmasına ve maliyetlerin artmasına neden olacaktır. Sıcaklık artışı ve buna bağlı buharlaşmanın artması ve yağışın azalması hem kuru hem de sulu tarım alanlarında verim ve kaliteyi olumsuz etkileyecektir.

**Anahtar sözcükler:** İklim değişikliği, iklim modeli, sıcaklık, yağış, tarımsal üretim.

#### **Abstract:**

In this study, we aimed to give an expectation for agricultural production, how will be affected by possible future changes in temperature and rainfall parameters according to the regional climate model outputs of ECHAM5-B1 scenario for Turkey. Significant temperature

---

<sup>1</sup> Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kırşehir, ismail.demir@ahievran.edu.tr.

changes will be seen with spatial differences after 2041 and the maximum changes will range 3-4 C° in summer and autumn seasons over southern regions of Turkey. Significant changes in precipitation are expected in the winter season, especially in the southern parts of Turkey, maximum decrease will reach 35% at the end of the century. Decreases in the amount of precipitation with increase in temperature after 20141 will cause significant stresses (drought, heat etc.) in agricultural areas, resulting in yield losses and changes in agricultural crop types. Especially the decrease in underground and surface water capacity and high demand will result in the depression of irrigated agricultural areas and increase costs. Increased temperature and associated evaporation and decreased precipitation will adversely affect yield and quality in both dry and irrigated agricultural areas.

**Keywords:** Climate change, climate model, temperature, precipitation, agricultural production.

## Giriş

İklim doğal yaşamı sınırlayan önemli bir doğal faktör olması nedeniyle iklim tahmini veya öngörüsü geleceğin aydınlatılmasında önemlidir. Sanayi devrimi ve fosil yakıta bağlı gelişme dünyamızın dengelerine de müdahale etmiş ve iklim değişikliği ile bizleri yüzleştirmiştir. Son yıllarda ülkeler arasında iklim değişikliği panelinin düzenlenmesi ve Birleşmiş Milletler (BM) çatısı altında bu değişimi önce engellemeye yönelik, şimdi ise belirli bir seviye tutarak uyum anlaşmaları yapmaya çalışılmaktadır. Bilimsel bulguların yanında yaşanan bazı iklim olayları ve olumsuz sonuçları insanları daha öncesinden önlem alamaya zorlasa bile ülkelerin ekonomik çıkar ve beklentileri nedeniyle sağlıklı zemin üzerinde daha duyarlı ve dünya yanlısı anlaşma olmasını engellemektedir. BM altında devam eden politik uğraş yanında iklim değişikliğinin günümüzü referans olarak gelecek için farklı senaryolar doğrultusunda iklim modellemeleri yapılmaktadır. Bu model çalışmaları küresel yetenekte olup bu sonuçların bölgelere yansımalarının ise bölgesel ayrıntılı ve yüksek çözünürlüklü bölgesel iklim modelleriyle tekrar çalışılmasını gerektirmektedir. Aksi halde iklim değişikliğinin alansal değişimlerinin yansıtılması küresel model sonuçları ile belirlenemeyecektir. İklim değişikliğinin etkileri alansal ve zamansal ölçekte farklılık göstereceğinden hangi bölgelerde hangi sektörlerin hangi düzeyde etkileneceğinin belirlenmesi, ülkelerin iklim değişikliğinin sonuçlarına hazırlıklı olması ve iklim değişikliğine uyum bakımından çok önemlidir (Demir ve ark., 2007).

Bu çalışmada “Türkiye için İklim Değişikliği Senaryoları” TÜBİTAK projesi ile gerçekleştirilen Türkiye için ECHAM5-B1 senaryosunun kullanıldığı bölgesel iklim modeli

çıkıtlarına göre sıcaklık ve yağış parametrelerinde gelecekte muhtemel değişimlerine göre tarımsal üretimin nasıl etkileneceğine ilişkin beklentilere yer verilmiştir.

### **Materyal ve yöntem**

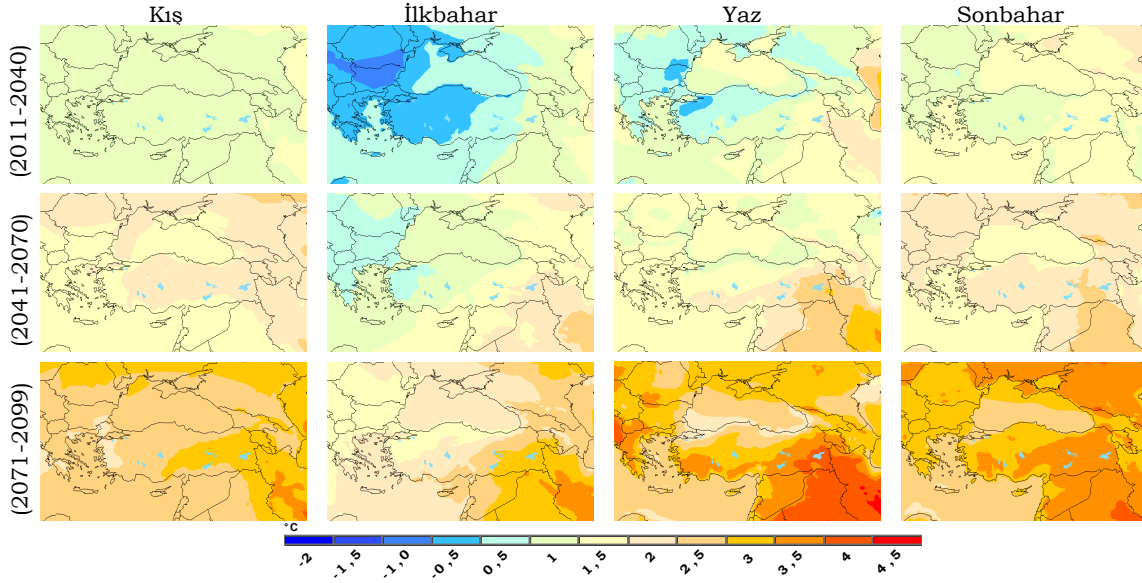
Çalışmada ECHAM5 küresel sirkülasyon modelinin IPCC-SRES senaryo ailesinden B1 senaryosuna ait çıktısı kullanılmıştır. Max Planck Enstitüsüne ait model aynı zamanda Hükümetlerarası İklim Değişikliği Panelinin de (IPCC) değerlendirmelerde kullandığı modeldir. Çalışmada IPCC-SRES-B1 senaryosu kullanıldı. Senaryo oldukça iyimser yaklaşım barındırmaktadır ve senaryo ailesinin en olumlu iyimser senaryosudur.

Küresel model sonuçlarının çözünürlüğünün artırılması ve bölgesel özelliklerin yansıtılması amacıyla RegCM3 bölgesel iklim modeli kullanılmıştır. İtalya’nın Uluslararası Teorik Fizik Merkezi (ICTP) tarafından geliştirilen RegCM3 (Giorgi ve ark., 1993, Giorgi ve ark., 1993) temel denklemlerle, hidrostatik, sıkıştırılabilir ve sigma basınç seviyelerinden oluşan bir sınırlı alan atmosfer modelidir. RegCM3 bölgesel iklim modeli kullanarak yatay çözünürlüğü 27 km’ye indirgenmiştir. Model 144x100 grid matrisinde Türkiye merkezlidir. Grell kümülüs konveksiyon yağış Şeması (Grell, 1993) seçilmiş ve referans periyodu olarak 1961-1990 yılları arası çalıştırılmış ve gözlemle karşılaştırılmıştır. Geleceğe yönelik model simülasyon aralığı ise 2001–2099 yılları seçilmiştir. Elde edilen sonuçlar otuzar yıllık ortalamalara göre 1961–1990 periyodundan farkı alınarak değerlendirilmiştir. Çalışmada sıcaklık ve yağış olmak üzere 2 adet iklim parametresi mevsimlik olarak değerlendirilmiş ve bu sonuçlar doğrultusunda tarımsal etkilere vurgu yapılmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

#### **1. Sıcaklık Öngörülleri**

Bölgesel iklim modeli sonucu elde edilen değişim miktarları mevsimlere göre 30 yıllık dönemlerle Şekil 1 de verilmiştir.



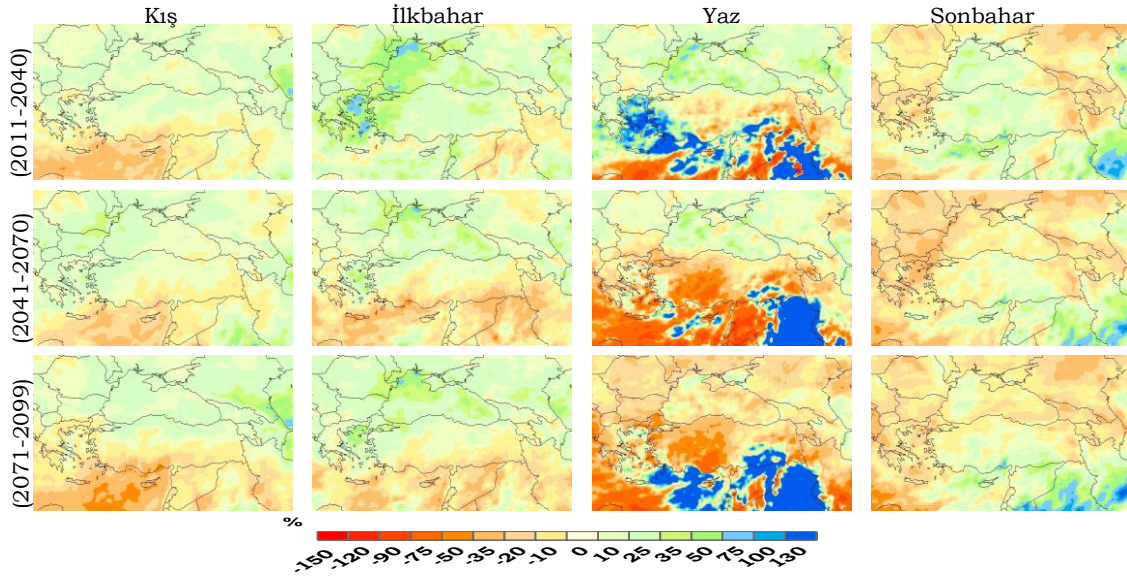
Şekil 1. 2011-2099 yılları için ECHAM5 B1 senaryosuna göre Türkiye ve Bölgesi için öngörülen sıcaklık değişimi haritası ( $^{\circ}\text{C}$ ).

Modelin yakın dönem için ön görüşünde 2011–2040 döneminde kış mevsiminde Türkiye genelinde  $1.0^{\circ}\text{C}$ 'lik ısınma, ilkbahar mevsiminde ise batı bölgelerle kuzey batı kesimlerde yer yer  $1.0^{\circ}\text{C}$  soğuma beklenmektedir. Bu soğuma özellikle yazlık ürün ekimlerinde don riskini artırırken bitki çıkışlarını olumsuz etkileyecek ve gerekli vejetasyon süresi kısılacaktır. Bu durum özellikle yazlık ürün kayıplarına neden olabilecektir. Yaz mevsimi 2011-2014 döneminde güney doğuda  $1.5^{\circ}\text{C}$  ulaşan sıcaklık artışı ile Marmara bölgesinde ise 1961-1990 dönemine daha yakın bir sıcaklık beklenmektedir. Aynı dönemde son bahar mevsimi ise en fazla ısınmanın gözleneceği dönem olacaktır ve ısınma ise Türkiye genelinde doğu kesimlerde biraz daha yüksek olmak kaydıyla  $1.0-1.5^{\circ}\text{C}$  olması beklenmektedir. İlk dönemde beklenen bu durum aslında mevsimlerde kaymanın da bir belirtisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Kışın ilkbahara soğuma bırakması ve yazın ise son bahara ısınma bırakması olarak öngörülebilir. Model sonucu, 2041–2070 döneminde ise genelde  $0.5$  ile  $2.0^{\circ}\text{C}$  arasında değişen oranlarda sıcaklık artışı göstermektedir. İklim değişikliğinin en olumsuz beklentisinin olacağı uzak periyotta (2071–2099) ise sıcaklık artışı önceki periyoda göre daha da kuvvetlenerek bölgesel ve mevsimsel farklılıklarla birlikte  $1.5$  ile  $4.0^{\circ}\text{C}$  arasında değişmesi beklenmektedir. En yüksek sıcaklık değişimleri ise yaz ve sonbahar mevsiminde, güney ve güney doğu bölgelerde  $4.0^{\circ}\text{C}$ 'ye ulaşan sıcaklık artışı öngörmektedir. Türkiye geneli alansal olarak değerlendirildiğinde 2071-2099 döneminde 1961-1990 referans dönemine göre ortalama  $2.5^{\circ}\text{C}$  sıcaklık artışı beklenmektedir. Bu sıcaklık artışı tarımsal üretimde soğuk stresini azaltarak verime olumlu yansımaları beklenmektedir. Bunun yanında artan sıcaklıkla birlikte su kaynaklarına talebi de artıracaktır. Diğer bir ifade ile sulama potansiyeli olan alanlarda suya

talep artacak ve suyun karşılanabildiği alanlarda verim artacaktır. Su stresi bölgelerimizde ise artan sıcaklık nedeniyle erken olgunlaşma ile kalite ve verimde düşüşler yaşanacaktır.

## 2. Yağış öngörülleri

Mevsimlik toplam yağış değişimi 30 yıllık periyotlarda Şekil 2’de verilmiştir. Yakın dönem olan 2011–2041 döneminde kış mevsiminde Türkiye’nin güney ve güneydoğu bölümlerinde %10-20 oranında yağış azalmasına karşın özellikle kuzey bölgelerde yağışlarda %20 düzeyinde artış beklenmektedir. İlkbahar mevsimi Türkiye genelinde artış yönünde olurken en yüksek artışlar ise özellikle bu dönemde soğumanın beklendiği batı ve kuzey batı bölgelerimizde %35 düzeylerinde olacağı öngörülmektedir. Yaz dönemi özellikle Orta Anadolu’da kuraklığı işaret ederken son baharda ise ülke genelinde sınırlı da olsa yağış artışları beklenmektedir.



Şekil 2. 2011-2099 yılları için ECHAM5 B1 senaryosuna göre Türkiye ve Bölgesi için öngörülen yağış değişimi haritası (%).

Kış mevsiminde 2011–2040 döneminde güney ve güneydoğu bölgelerindeki %10’luk azalma oranı, 2041-2070 döneminde azalma alanını artırarak iç ve doğu bölgelere, 2071–2099 periyodunda ise batı bölgeleri de kapsayarak toplam yağışta azalma %35-50’lere ulaşacaktır. Sonbahar mevsiminde kuzey bölgelerde ilkbahar mevsiminde ise orta, doğu ve güney bölgelerde azalma kendini hissettirecektir. Tarımsal üretimde sıcaklık artışı yanında yağışta beklenen azalma tarımsal üretimde sıcaklık ve kuraklık stresini kuvvetlendirecek ve üretim potansiyeli önemli ölçüde azalacaktır. Kış, ilkbahar ve sonbahar yağış azlığı sadece toprak üstü suyu değil aynı zamanda yer altı sularında olumsuz yansıtacaktır. Yer altı su sıkıntısı

özellikle tarım ambarı olarak nitelendirilen Konya ovasında üretimi önemli ölçüde azaltacaktır.

### **Sonuç**

İyimser senaryonun model sonuçlarına göre yakın dönem için çok büyük olumsuzluklar beklenmemekle birlikte ilk bahar mevsiminde batı ve kuzey batı bölgelerimizde hafif soğuma beklenmektedir. İlerleyen dönemlerde güney ve güney doğu bölgelerimizde daha yüksek olmak üzere sıcaklık artışına (1.5-4.0 °C) ek olarak yağış miktarında azalma (%35) beklenmektedir. Özellikle tarımsal üretimde yakın zamanda yazlık ürünlerde ilkbahar soğuması nedeniyle geç ekimler gerçekleşse bile ilerleyen dönemlerde sıcaklık artışı suya olan talebi tarım alanlarında daha çok artıracaktır. Yağışın azalması hem bitki gelişimini olumsuz etkilerken sıcaklık artışına bağlı buharlama nedeniyle yüzey su varlığında azalmaya neden olabilir. Sıcaklık ve kuraklık stresi erken olgunlaşma ve verim düşüşüne neden olacaktır. Erken ekimlerle kış sonu ve ilkbahar yağışlarından daha fazla yararlanma fırsatıyla üretimde alternatif çözümler sağlanabilir.

### **Teşekkür**

Bu çalışma, TÜBİTAK 105G015 numaralı proje kapsamında gerçekleştirilmiş ve hesaplama kaynakları Ulusal Yüksek Başarımlı Hesaplama Merkezi (UYBHM), 20172007 ve Ulukbim desteğiyle, sağlamıştır.

### **Kaynaklar**

- Demir, I., G. Kılıç and M. Coşkun. 2007, 'Precis Regional Climate Model Studies for Turkey and Its Region', (Ed.)^(Eds.), *Proceedings of First Climate Change Congress, Istanbul*.
- Giorgi, F., M. R. Marinucci and G. T. Bates. 1993, 'Development of a Second-Generation Regional Climate Model (Regcm2). Part I: Boundary-Layer and Radiative Transfer Processes', *Monthly Weather Review* Vol. 121, No. 10, pp. 2794-2813.
- Giorgi, F., M. R. Marinucci, G. T. Bates and G. De Canio. 1993, 'Development of a Second-Generation Regional Climate Model (Regcm2). Part II: Convective Processes and Assimilation of Lateral Boundary Conditions', *Monthly Weather Review* Vol. 121, No. 10, pp. 2814-2832.
- Grell, G. A. 1993, 'Prognostic Evaluation of Assumptions Used by Cumulus Parameterizations', *Monthly Weather Review* Vol. 121, No. 3, pp. 764-787.



## R Programlama Dili

### Using Of R Programming Language İn Agricultural Area

Galip ŞİMŞEK<sup>1</sup> Ufuk KARADAVUT<sup>2</sup>

#### Öz:

Bilimsel araştırmalarda verilerin elde edilme süreçleri oldukça zaman alıcı ve zorlu süreçlerdir. Uzun uğraşlar ve zaman alması alınacak sonuçların önemini daha da artırmaktadır. Elde edilen sonuçların düzenlenmesinden sonra yapılması gereken işlem analizlerin yapılmasıdır. Verilerin istatistiksel analizlerinin yapılabilmesi için çok sayıda paket program kullanılmaktadır. Programların her biri kendine göre bir algoritma ile bunları sonuçlandırmaktadır. Programların tamına yakını ücretli ve müdahale şansı olmayan kapalı programlardır. Zaman zaman ciddi sorunlar oluşturabilmektedirler. Ancak son yıllarda R programı olarak adlandırılan “R” programı bize geniş bir alanını ücretsiz olarak kullanmamızı sağlamaktadır. Bu çalışmada R programlama dilinin istatistiksel olarak tarımsal araştırmalarda nasıl kullanılacağı örnekler verilerek açıklanmaya çalışılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** R programı, Analiz, İstatistik, Tarımsal veriler

#### Abstract:

The process of obtaining data in scientific research is quite time consuming and challenging. Long efforts and time-consuming increase the importance of the results. After editing the results, it should be done the statistical analysis. Numerous software programs are used for statistical analysis of the data. Each of the programs concludes with an algorithm of their own. Almost all the programs are paid and closed programs with no chance of intervention. They may cause serious problems from time to time. However, the R program, which has

---

<sup>1</sup> Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Kırşehir, Sorumlu yazar; gsimsek@hotmail.com

<sup>2</sup> Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Kırşehir, ufukkaradavut@ahievran.edu.tr

been called the "R program" in recent years, allows us to use a large area free of charge. In this study, it has been tried to explain how to use R programming language statistically in agricultural researches by giving examples.

**Keywords:** R program, Analysis, Statistics, Agricultural data

## Giriş

Bilimsel araştırma sürecinde elde edilen verileri çözümlmek ve araştırma problemine ilişkin bulgulara ulaşmak en önemli adımı oluşturmaktadır. İstatistiksel paket programlar ise elde edilen nicel verilerin çözümlenmesinde kullanılmaktadır. Son yıllarda pek çok istatistiksel paket program piyasaya sürülmüştür. Bu istatistiksel paket programlar nicel verilerin çözümlenmesinde farklı işlem ve uygulama kolaylığı kabiliyetlerine göre önemli kolaylıklar sağlamışlardır. Bu paket programlardan biri olan R dili programlaması ise araştırma problemlerine uygulanacak analiz ve grafik oluşturma sürecinde internet üzerinden ücretsiz temin edilebilecek bir yazılımdır. R yazılımının temelini Becker ve Chambers tarafından geliştirilmiş olan "S" dili oluşturmaktadır. R yazılımı daha önceleri piyasaya sürülmüş ve ücretli olan S-PLUS'ın gelişmiş bir versiyonudur (Er ve Sönmez, 2005)

Bell Labs'da çalışan John M.Chambers ve Becker S adında açık kod kaynaklı olmayan bir istatistik yazılımı geliştirmiştir. Fakat bu programın açık kod kaynaklı olmaması zamanla bulunan yeni analizlere veya araştırmalara karşılık vermemeye başlamasına neden olmuştur (Bunn, 2008). Ross Ihaka ve Robert Gentleman ise S programının bu dezavantajını ve daha sonra S-PLUS ismiyle piyasa sürülen programın paralı olmasını protesto ederek açık kod kaynaklı R programlama dilini geliştirmişlerdir (Ihaka and Gentleman, 1996). R programlama dili S-PLUS'ın gelişmiş versiyonu olarak piyasaya ücretsiz olarak çıkarılmıştır. İsmi yine geliştiricilerinin isimlerinin baş harflerinden gelen R programlama dili. Ross Ihaka ve Robert Gentleman'ın Yeni Zelanda'da 6 yıllık bir çalışmasının sonucu olarak tamamlanmış ve insanlığın gelişmesi için bilime armağan edilmiştir.

R dili; Basic, Fortran, C gibi bir programlama dilidir. Ancak tüm bunlardan farklı olarak R programlama dili, zorlayıcı ve kullanılması zaman alıcı yazım kurallarına gerek duymaz. Araştırmacıların R dili kullanmaları için pek çok sebep vardır. Bunlardan bazıları; R ücretsizdir, kolayca indirilip çalışılan disiplinle ilişkili yüzlerce pakete ulaşılabilir. Programlandırılabilir, kullanıcılar kendi algoritmalarını fonksiyonlarını yazabileceği gibi R kütüphanesindeki paketleri ve fonksiyonları da kendi algoritmalarında kullanabilirler (Bunn, 2010). Geliştirilebilir, yeni bir yöntem için fonksiyonlar oluşturulabilir, revize edilebilir ve kütüphaneye kaydedilebilir. R' de bulunan her paket yardım paketini de içerdiğinden kavram

kargaşasını da ortadan kaldırmaktadır (Crawley, 2013). Karşılaşılan herhangi bir sorunda veya analiz için yaşanan kararsızlıklarda kolayca yapılan bir arama motoru sorgulamasıyla muhtemelen yaşanan probleme benzer bir problemi yaşamış bir araştırmacıya rastlar ve buldukları çözümler görülebilir. Program Mac, Windows, ve Linux işletim sistemlerinin hepsinde çalışmaktadır (Brusilovsky ve ark., 1997). Diğer programlama dilleri ile ilişkisi kuvvetlidir. Diğer programlarda yazılan programlar çağırılabilirler. R programlama hızlıdır, kuralları esnektir, detaylarla uğraşmak yerine fikirlere odaklanma imkânını sağlar (Gürsakal, 2012).

En önemli özelliği ücretsiz olması olan R programlama dilinin diğer MATLAB SPSS, SAS, MINITAB gibi ücretli ve açık kaynak kodlu olmayan programlardan ayıran bir diğer özelliği de başlı başına bahsedildiği gibi açık kod kaynaklı olmasıdır (Ihaka and Gentleman, 1996).. Büyük şirketlerin kalabalığı bir kaynak gibi kullanarak araştırma-geliştirmede maliyeti düşürmesi, kalabalığın aklının çok daha fazla kullanılmasına yol açtı (Davis ve Smith, 1983). Bu sayede Google, Facebook, Yahoo, Amazon gibi şirketler kalabalığın ürettiği verilerden oluştu. Son yüzyıllarda bilimsel anlayışta da bunun farkına varılmasıyla dikkati çeken büyümenin paylaşılan bilgilerin çoğalmasına bağlamalıyız (Crawley, 2013). Bilimsel kuramların, deneysel ve gözlemsel verilerin yayınlanması başkalarının da bu bilgileri ayrıntısıyla incelemesine geliştirmesine veya düzeltmesine olanak sağlayarak ileri bir anlayışın oluşmasına temel olmuştur. Bilimsel çevrelerde önemi yeni yeni anlaşılmaya başlanan veri paylaşımını ABD’de Ulusal Kanser Enstitüsü, Ulusal Sağlık Enstitüsü, Ulusal İnsan Genomu Araştırma Enstitüsü gibi kanser araştırması yapan kuruluşlar ellerindeki verileri yeni gelişmelere, bulgulara yol açmak için paylaşma kararı aldılar (Satman, 2010).

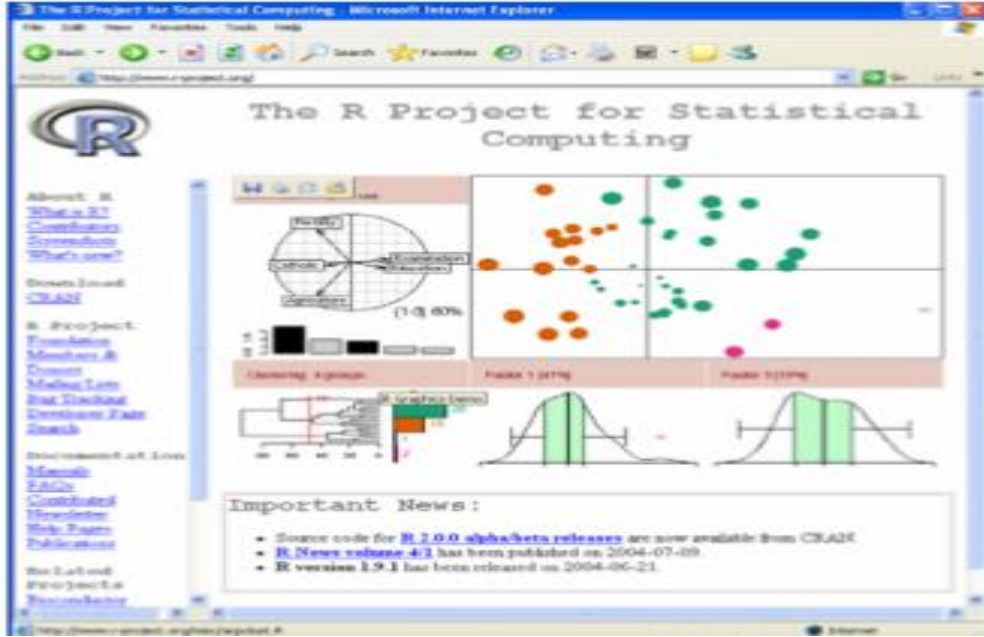
Tarihe baktığımızda başlangıçta yazılımlar ücretsizlerdi. 1960 yılında IBM ve diğer firmalar değiştirilebilecek, geliştirilebilecek başka kullanıcılarla paylaşılacak kaynak kodlu yazılımları bilgisayar ile bedava gönderiyordu. 60’lı yılların sonunda ise bu değişti. Artık bilgisayar ve programlar ayrı ayrı satılmaya başlandı. Kullanıcıların programları geliştirme, değiştirme ve başkaları ile paylaşabilmeleri için para vermeleri gerekiyor.

R programlama kalabalığının gücünü kullanarak en yeni gelişmeleri ve en güncel analiz yöntemlerini bilime sunarak bu sayede bilimin gelişmesi ve yeni fikirlerin giderek ilerlemesine vesile olmaktadır. Şimdilerde R’deki gelişmeler 12 kişilik bir ekip (R Core Team) tarafından yürütülmektedir (Ihaka and Gentleman, 1996).. R’nin her bileşeni, açık kaynak kodlu yazılım felsefesine uygun olarak uyarlanabilir, incelenebilir, refüze edilebilir. Google Merck, the Inter Continental Hotels Group,Shell,Pfizer ve Bank of America gibi şirketlerde R programlama kullanmaktadırlar (Satman, 2010).

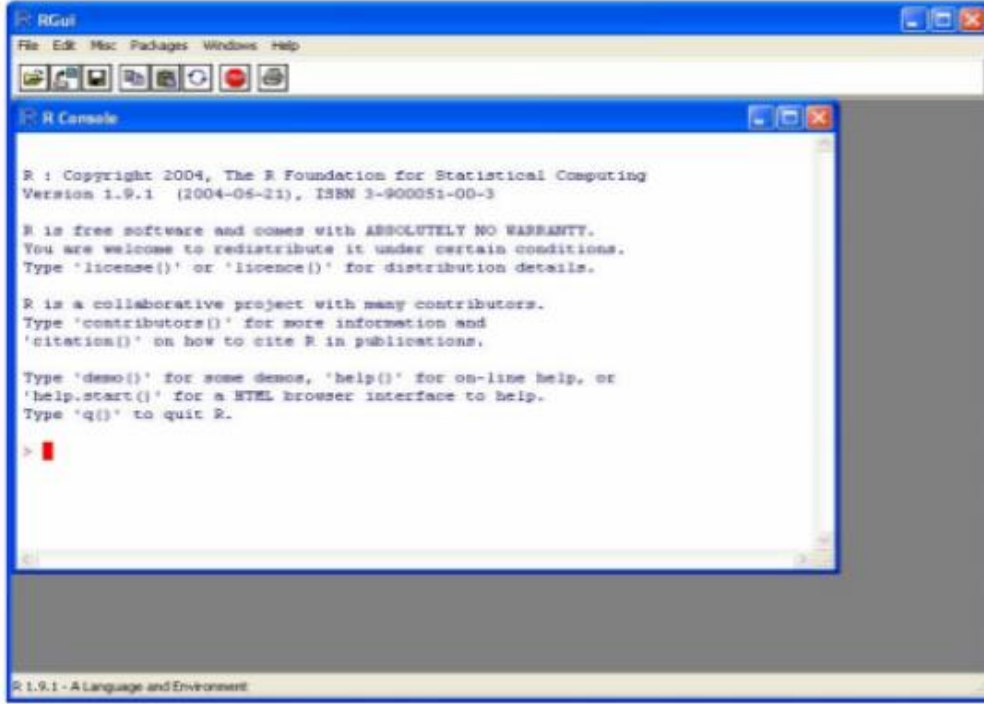
R programının açık kaynak kodlu olmasının anlamı yapılan her türlü analiz yöntemlerinin kodlarına erişebilmek ve bu kodları istediğimiz amaca göre değiştirebilmemizdir. R programının interaktif olarak kullanabileceğimiz gibi yığın işleme modunda da kullanabiliriz. Yani R ile konsoldan komut yazarak çalışabileceğimiz gibi R editöründe kayıtlı komutları da kullanabiliriz. Ve bu komutları istediğimiz zaman saklayıp değiştirip çalıştırabiliriz.

## 1. R programlama Dilinin Temel Operatörlerinin Manuel Uygulamalarla Tanıtılması

R Project programı <http://www.R-project.org/> internet sayfasından ücretsiz ve hızlı bir şekilde kolayca edinilebilmektedir (Ihaka and Gentleman, 1996).. İnternet sayfasının görüntüsü Şekil 1.'de verilmiştir. R programının ara yüzü ise Şekil 2.'deki gibidir.



Şekil 1. R Project internet sayfası



Şekil 2. R Project paket programı ara yüzü

## 2.1 Temel R Operatörlerinin Kullanımı

R programı hesap makinesi gibi kullanılabilir.

> #toplama işlemi "+" operatörü ile yapılır.

> 23+40+12+80

[1] 155

> #çıkarma işlemi "-" operatörü ile yapılır.

> 40-23

[1] 17

> #çarpma işlemi "\*" operatörü ile yapılır.

> 12\*45

[1] 540

> #bölme işlemi "/" operatörü ile yapılır.

> 75/5

[1] 15

> #kuvvet alma işlemi "^" veya "\*\*" operatörü ile yapılır.

> 5^2

[1] 25

> 5\*\*2

```
[1] 25
```

```
> #mod alma işlemi "%%" operatörü ile yapılır.
```

```
> 45%%12
```

```
[1] 9
```

```
> (9%%6)^2+(8/4)-(3*2)
```

```
[1] 5
```

## 2.2 R'de Değişkenlere Değer Atanması

Değişkenler pek çok veriyi daha sonra kullanmak üzere saklanmasına ve veriler üzerinde yapılacak işlemlerde kolayca ulaşmamıza olanak sağlayan sembolik ifadelerdir. Örneğin, 25 değerini X değişkenine kaydetmek için "X<-25" yapılmalıdır.

#yaş değişkenine 25 sayısını "yaş<-25" veya "yaş=25" operatörüyle atanır.

```
> yaş<-25
```

```
> yaş
```

```
[1] 25
```

```
> yaş=25
```

```
> yaş
```

```
[1] 25
```

```
> pi<-3.14
```

```
> pi
```

```
[1] 3.14
```

> #değişkene değer atandıktan sonra değişken yazılarak işleme devam edilir.

```
> x<-5
```

```
> x
```

```
[1] 5
```

```
> y<-10
```

```
> y
```

```
[1] 10
```

```
> x+y
```

```
[1] 15
```

```
> y%%x
```

```
[1] 0
```

```
> x**y
```

```
[1] 9765625
```

```

> #değişkenlere değer atayarak işlemlere değişkenlerle devam edilebilir. Örneğin;
> maliyet<-20
> kar<-gelir-maliyet
> kar
[1] 80
> #mevcut bir değişkene yeni bir değer atanırsa önceki değer değişecektir.
> boy<-1.78
> boy
[1] 1.78
> boy<-1.85
> boy
[1] 1.85

```

### 2.3 Değişken Tiplerini Kaydetme veya Belirleme

Her değer, değeri sınıflandıran bir veri türüne sahiptir. Örneğin; isimler karakter verileridir fakat yaşlar sayısal verilerdir.

> #"r", "data", "veri" gibi (tırnak işareti hariç) harflerden veya kelimelerden oluşan karakter verileri değişkenlere atanabilirler.

```

> s<-"r"
> s
[1] "r"
> z<-"data"
> z
[1] "data"
> d<-"veri"
> d
[1] "veri"
> #karakter içeren veriler tırnak işareti kullanılarak atama yapılır.
> #class() fonksiyonu ile verilerin tiplerini öğrenebiliriz.
> class(s)
[1] "character"
> class(z)
[1] "character"
> class(d)

```

```
[1] "character"
```

```
> x<-5
```

```
> class(x)
```

```
[1] "numeric"
```

> #eğer 5 sayısını tırnak işareti ile x değişkenine atarsak program bu veriyi karakter olarak görecektir.

```
> x<-"5"
```

```
> class(x)
```

```
[1] "character"
```

> #bu sebeple veri tiplerine göre karakter veriler tırnak işareti içinde sayısal veriler ise olduğu gibi ataması yapılmalıdır.

## 2.4 Vektörler Oluşturma ve Vektörler Üzerinde R Operatörleriyle İşlem Uygulamaları

Mantıksal, karakteristik ve sayısal verilerden oluşan tek boyutlu dizileri vektör olarak tanımlıyoruz (Ihaka and Gentleman, 1996).. Vektörleri R’ de şu şekilde tanımlayabiliriz:

- Sayısal vektörler
- Karakter vektörleri
- Mantıksal vektörler

Verilerin nesnesi olan vektör elemanları sayısal (numeric), karakter (character), mantıksal (logical) ve liste (list) şeklinde olabilirler.

Vektör veri kümesindeki tek bir değişken için oluşturulabilir. Vektörlerin sayısal elemanları sürekli veya kesikli sayılardır. Karakter elemanları, harflerden ve diğer karakterlerden oluşan kümedir. Mantıksal elemanlar, TRUE(doğru) veya FALSE(yanlış) şeklindedir. Listelerde ise herhangi bir türden, sınıftan nesne yer alabilir.

“c()”fonksiyonunu kullanarak bir vektöre birden fazla değeri depolayabiliriz.

```
> c(1,2,3)
```

```
[1] 1 2 3
```

> #R vektör içindeki elemanları boşluklarla ayrılmış bir şekilde yazdırır.

```
> c(1,4,5)
```

```
[1] 1 4 5
```

> #R de oluşturulan vektörler bir değişkene atanarak yazdırılabilirler. Değişkene atanan vektör elemanları yine boşluklarla ayrılmış bir şekilde görüntülenecektir.

```
> v<-c(4,5,6)
```

```
> v
```



```
[1] 4 5 6
```

```
> #vektör elemanları karakter, sayısal ve mantıksal verilerden oluşabilirler.
```

```
> a<-c("x","y","z")
```

```
> a
```

```
[1] "x" "y" "z"
```

```
> b<-c(TRUE,TRUE,FALSE)
```

```
> b
```

```
[1] TRUE TRUE FALSE
```

```
> #vektör elemanları isimlere sahip olabilirler. "names()<-c()" fonksiyonu ile elemanlara ait isimler yazdırılabilirler.
```

```
> a<-c(2,3,4,5)
```

```
> a
```

```
[1] 2 3 4 5
```

```
> names(a)<-c("a","b","c","d")
```

```
> a
```

```
a b c d
```

```
2 3 4 5
```

```
> #örneğin;2013 yılı ocak ayında yapılacak 5 farklı sınavın günlerinden oluşan vektörü şu şekilde yazabiliriz;
```

```
> günler<-c(1,2,3,4,5)
```

```
> günler
```

```
[1] 1 2 3 4 5
```

```
> names(günler)<-c("pazartesi","salı","çarşamba","perşembe","cuma")
```

```
> günler
```

```
pazartesi   salı   çarşamba   perşembe   cuma
```

```
1           2   3           4           5
```

```
> #vektörler oluşturulurken aritmetik işlemler yapılabilir ve sonuç vektörde depolanır.
```

```
> x<-c(3+3,3+5,4+1,2+2)
```

```
> x
```

```
[1] 6 8 5 4
```

```
> #eğer iki vektörü toplama "+" işlemi ile ekler isek vektör sırasına göre toplayıp sonucunu depolayacaktır.
```

```
> a<-c(1,2,3,4)
```

```
> b<-c(5,6,7,8)
```

```
> a
```

```
[1] 1 2 3 4
```

```
> b
```

```
[1] 5 6 7 8
```

```
> a+b
```

```
[1] 6 8 10 12
```

```
> c(3,1,7)+c(8,2,4)
```

```
[1] 11 3 11
```

> #iki vektörün toplamı yeni bir değişkene aktarılabilir. örneğin;

```
> a<-c(1,2,3,4)
```

```
> b<-c(4,5,6,7)
```

```
> c<-a+b
```

```
> a
```

```
[1] 1 2 3 4
```

```
> b
```

```
[1] 4 5 6 7
```

```
> c
```

```
[1] 5 7 9 11
```

> #sum() fonksiyonu ile parantez içindeki herşeyin toplamı alınabilir.

```
> x<-c(5,5,10)
```

```
> sum(x)
```

```
[1] 20
```

```
> a<-c(8,9,3,4)
```

```
> sum(a)
```

```
[1] 24
```

```
> x<-c(3,5,1,7)
```

```
> y<-sum(x)
```

```
> y
```

```
[1] 16
```

> #vektör içindeki herhangi bir elemanı indeksiyle saptanabilir. İlk veri indeks 1'de ikinci veri indeks 2'de gibidir.

```
> v<-c(5,3,1,7,8,3,4)
```

```
> v[1]
```

```
[1] 5
```

```
> v[4]
[1] 7
> v[c(1,3)]
[1] 5 1
> #R de sıralı tam sayılardan oluşan bir vektör oluşturmak için kısayol olarak "başlangıç
sayısı:bitiş sayısı" yapılabilmektedir. Örneğin;
> 1:6
[1] 1 2 3 4 5 6
> 5:30
[1] 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
> 4:8
[1] 4 5 6 7 8

> #bir vektörde bulunan bir dizi öğenin alt kümesini oluşturmak için yine ":" operatörü
kullanılabilir.
> x<-c(2:9)
> x
[1] 2 3 4 5 6 7 8 9
> x[5:7]
[1] 6 7 8
> x[4:5]
[1] 5 6
> a<-c(5,1,4)
> b<-c(2,2,8)
> c<-a[1:2]+b[2:3]
> c
[1] 7 9
> # vektör içindeki verilerin ortalamasını hesaplamak için "mean()" fonksiyonu
kullanılmaktadır. Örneğin;
> v<-c(5,2,5)
> mean(v)
[1] 4
> a<-c(4:15)
> a
```

```
[1] 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
> mean(a)
[1] 9.5
> # R nin karşılaştırma operatörleri vardır. Örneğin; İki değerin eşit olduğu (= =),eşit
olmadığı(!=),büyük yada küçük olduğu(<,>) kontrol edilebilir.
> 6>4
[1] TRUE
> 4==4
[1] TRUE
> "kitap"!="yemek"
[1] TRUE
> 6<4
[1] FALSE
> 4!=4
[1] FALSE
> "kitap"= "yemek"
[1] FALSE
> v<-c("kedi","köpek","fare")
> v= "kedi"
[1] TRUE FALSE FALSE
> v<-c(5,6,7,4)
> v<=6
[1] TRUE TRUE FALSE TRUE
> v<-c(2,4,3,9,11)
> x<-v<7
> x
[1] TRUE TRUE TRUE FALSE FALSE
> #indekslerin veya isimlerin vektörlerini kullanarak alt kümelere ayırma işlemi mantıksal
karşılaştırmalarla da yapılabilir.
> v<-c("küçük","orta","büyük")
> normal<-v!="küçük"
> normal
[1] FALSE TRUE TRUE
> v[normal]
```

```

[1] "orta" "büyük"
> w<-c(5,3,5,1,8)
> j<-w<4
> w[j]
[1] 3 1
> k<-w== 5
> w[k]
[1] 5 5
> # örneğin herhangi bir v vektörünün ilk üç elemanının ortalamasının 5'den büyük olup
    olmadığı mantıksal operatörlerle kontrol edilmek istenirse;
> v<-c(2,1,3,9,11,2,4,7,1)
> v
[1] 2 1 3 9 11 2 4 7 1
> mean(v[1:3])>5
[1] FALSE
> # aşağıdaki örnek gibi iki vektör toplamının elamanları arasında karşılaştırma
    operatörleriyle alt küme oluşturulabilir.
> x<-c(10,1,11,18)
> y<-c(6,10,2,0)
> toplam<-x+y
> z<-toplam>=16
> toplam[z]
[1] 16 18

```

## 2.5 R Programlama Dilinde Kullanılan Temel İstatistiksel Operatörler

R programlama dilinin fonksiyon kodları veriler üzerinde yapılacak olan işlemleri çok daha kolay hale getirmektedir. Örneğin bir verinin Varyans hesaplaması yapılırken gereken matematiksel işlemler C (syntax) dilinde yazılması gerekirken R programlama dilinde sadece 'var(x)' yazılması yeterli olacaktır. Aşağıdaki Çizelge 1.'de temel istatistiksel hesaplamaların R programlama dilindeki karşılıkları verilmiştir.

**Çizelge 1.** R'de Kullanılan Temel Fonksiyonlar

FONKSİYON	ANLAMI
-----------	--------

<b>max(x)</b>	<b>x'deki en büyük değer</b>
<b>min(x)</b>	<b>x'deki en küçük değer</b>
<b>sum(x)</b>	<b>x'deki verilerin toplamı</b>
<b>mean(x)</b>	<b>x'deki verilerin aritmetik ortalaması</b>
<b>median(x)</b>	<b>x'deki verilerin medyanı</b>
<b>range(x)</b>	<b>x'deki verilerin değişim aralığı</b>
<b>sd(x)</b>	<b>x'deki verilerin standart sapması</b>
<b>var(x)</b>	<b>x'deki verilerin örneklem varyansı</b>
<b>mad(x)</b>	<b>x'deki verilerin ortalama sapması</b>
<b>IQR(x)</b>	<b>x'deki verilerin kartiller arası farkı</b>
<b>quantile(p,x)</b>	<b>x'deki verilerin p. kantili</b>
<b>cor(x,y)</b>	<b>x ve y verileri arasındaki korelasyon katsayısı</b>
<b>sort(x)</b>	<b>x verilerin sıralanması</b>
<b>rank(x)</b>	<b>x verilerinin sıraları</b>
<b>quantile(x)</b>	<b>x'in kantilleri</b>
<b>cumsum(x)</b>	<b>x'in birikimli toplamları</b>
<b>cumprod(x)</b>	<b>x'in birikimli çarpımları</b>
<b>cummax(x)</b>	<b>x'in birikimli maksimumu</b>
<b>cummin(x)</b>	<b>x'in birikimli minimum</b>
<b>colMeans(x)</b>	<b>x'in bulunduğu sütunun ortalaması</b>
<b>colSums(x)</b>	<b>x'in bulunduğu sütunun toplamı</b>
<b>rowMeans(x)</b>	<b>x'in bulunduğu sıranın ortalaması</b>
<b>rowSums(x)</b>	<b>x'in bulunduğu sıranın toplamı</b>

## 2. R programlama Dilinin Diğer İstatistiksel Paket Programlarıyla Karşılaştırılması

Beaujean (2013) R yazılımının diğer paket programlara göre üç önemli özelliğini şu şekilde belirtmiştir. Birincisi R yazılımının güçlü bir programlama diline sahip olması ve bu özelliğiyle verilerin analizine olanak sağlaması ikincisi kullanıcılara kendi istatistiksel paketlerini oluşturma imkânı sağlaması ve üçüncüsü ise daha önce bahsedildiği gibi R programlama dilinin açık kod kaynaklı bir yazılım olmasıdır.

Bunların yanında dinamik bir yapıya ve sürekli kendini güncelleme özelliğine sahip R yazılımı kullanıcı dostu bir ara yüze sahip değildir. Öğrenilmesinin daha uzun zaman alması kullanıcılarda kaygı yaratmaktadır. Ancak kullanıcılar programın temel mantığını kavradıktan sonra R programının veri çözümlene sürecinde sağladığı özgürlük ve avantajlarının farkına varılabilmektedir (Bunn, 2010)..

Genel olarak R programının kullanıcıya sunduğu avantajları yazarsak; ücretsizdir, yoğun istatistiksel hesaplama işlemlerine karşı güçlüdür, açık kod kaynaklı olduğu için güncel istatistik alanında çalışan araştırmacılar algoritmalarını R ortamına kaydedebilmektedirler, özellikle Amerika ve Avrupa’da yaygın kullanım ve kullanıcı desteği vardır (Emmanuel ve ark., 2004). İstatistiksel analizlerin nasıl yapılması gerektiği hakkında düşündürür. Farklı istatistiksel paket programlardan (Minitab, Matlab, SPSS gibi) veri alabilme özelliği vardır. R dili ile C (syntax) dili benzerlik gösterir. Fonksiyonel bir programlama diline sahiptir.

**Tablo 2.** Minitab, SPSS ve R paket programlarının teknik karşılaştırması (Er ve Sönmez, 2005)

UYGULAMA	Minitab	SPSS	R programlama
<b>Tek Değişkenli İst.</b>			
Betimleyici İstatistikler	Pozitif	Pozitif	Pozitif
Frekans Dağılımları	Pozitif	Pozitif	Pozitif
Histogramlar	Pozitif	Pozitif	Pozitif
T testleri	Pozitif	Pozitif	Pozitif
<b>Varyans Analizi</b>			
Tek Yönlü	Pozitif	Pozitif	Pozitif
İki Yönlü	Pozitif	Pozitif	Pozitif
Genelleştirilmiş Model	Pozitif	Pozitif	Pozitif
Varyans Bileşenleri	Pozitif	Pozitif	Pozitif
Kovaryans Analizi	Pozitif	Pozitif	Pozitif
Bonferroni Test	Negatif	Pozitif	Pozitif
<b>Kategorik Veri Analizi</b>			
GLM	Negatif	Pozitif	Pozitif
Lojistik Regresyon	Pozitif	Pozitif	Pozitif
Probit Analizi	Negatif	Pozitif	Pozitif
Log-Linear Modeller	Negatif	Pozitif	Pozitif

Grafiksel Teknikler	Negatif	Negatif	Pozitif
<b>Zaman Serileri</b>			
Box-Jekins ARIMA	Pozitif	Pozitif	Pozitif
Spectral Analysis	Negatif	Pozitif	Pozitif
<b>Regresyon Analizi</b>			
Çoklu Regresyon	Pozitif	Pozitif	Pozitif
Ridge Regresyon	Negatif	Negatif	Pozitif
Robust Regresyon	Negatif	Pozitif	Pozitif
Doğrusal Olmayan Regresyon	Negatif	Pozitif	Pozitif
<b>Parametrik Olmayan Testler</b>			
Binom Testi	Negatif	Pozitif	Pozitif
Ki-Kare	Pozitif	Pozitif	Pozitif
Kolmogrov-Smirnov	Negatif	Pozitif	Pozitif
Mac-Nemar	Negatif	Pozitif	Pozitif
<b>Diğer</b>			
Normallik Testleri	Pozitif	Pozitif	Pozitif
Açıklayıcı Veri Analizi	Pozitif	Negatif	Pozitif
Örnekleme Teknikleri	Negatif	Negatif	Pozitif

R için kod yazmayı kolaylaştıran fonksiyonlara sahiptir. R, yaygın olarak kullanılan SPSS, SAS gibi S tabanlı istatistik paket programlarının aksine istatistiksel yazılım geliştirme imkânı sağlar (Crawley, 2013).. Veri işleme manipüle etme ve saklama özelliğine sahiptir. Matematiksel işlemlerde dizi ve özellikle matris gibi hesaplamalarda özel operatörler mevcuttur. Veri çözümlemede ve betimsel gösterimlerde kullanılabilecek gelişmiş grafiksel görüntülere ve araçlara sahiptir (Bunn, 2010)..

R programlama dilinin dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır; meşakkatli bir öğrenme süreci vardır. Karşılaşılabilecek problemlerin kullanıcı tarafından araştırma yapılarak aşılması gerekmektedir. Basit bir kullanıcı ara yüzüne sahiptir (Crawley, 2013).

MINITAB ve SPSS ile bazı istatistiksel hesaplamaları yapma kabiliyeti karşılaştırıldığında R programlamanın üstünlüğü rahatça görülmektedir.

## Sonuç



R project, ücretsiz olması ve dünyanın farklı bölgelerinde bulunan araştırmacıların ortak çalışması ve açık kod kaynaklı olması sonucunda, özellikle veri işleme ve çözümlene alanlarında araştırmacıların ilgisini çekmiştir.

Yapılan bu çalışmada, son yıllarda akademik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan R programlama dilinin tanıtılması hedeflenmiştir. Yaygın olarak kullanılan SAS, SPSS gibi istatistiksel paket programları ile R arasındaki en önemli fark R' nin bir paket program değil istatistiksel yazılım geliştirme için matematiksel ve istatistiksel bir laboratuvar görevi görmesidir.

Windows, Unix, MacOS platformlarında kullanılabilen R, kullanıcı ara yüzü dışında S plus ile pek çok açıdan birbirine benzemektedir. Öyle ki bu dillerden birinde yazılan bir kod genellikle diğerinde de çalışmaktadır. Bu iki dili birbirinden ayıran en önemli özellik R'nin ücretsiz bir dil olmasıdır. Bu çalışmada, yeni geliştirilen istatistiksel yöntemler için yazılan paketlerin kullanıcılar tarafından kolaylıkla yüklenebildiği açık kaynak kodlu olan R programlama, tarihçesi, nesne kavramı, fonksiyonları ve diğer özellikleri ile incelenmiştir.

## Kaynaklar

- Beaujean, A. A. 2013. Factor Analysis Using. Practical Assessment, Research & Evaluation, 18(4):4-8
- Brusilovsky, P., Calabrese, E., Hvorecky, J., Kouchnirenko, A., & Miller, P. 1997. "Minilanguages: A Way to Learn Programming Principles". Education and Information Technologies, 2 (1):65-83.
- Bunn AG. 2008. "A dendrochronology program library in R (dplR)." Dendrochronologia, 26(2), 115–124.
- Bunn AG 2010. "Statistical and visual crossdating in R using the dplR library." Dendrochronologia, 28(4), 251–258.
- Crawley, M.J. 2013. The R Book. John Wiley and Sons Ltd., West Sussex, United Kingdom.
- Davis, R., and Smith, R. G. 1983. Negotiation as a Metaphor for Distributed Problem Solving, in Artificial Intelligence 20(1):63-109.
- Emmanuel P., Julien, C., Korbinian, S., 2004. APE: Analyses of Phylogenetics and Evolution in R language, *Bioinformatics*, Volume 20(22):289–290,
- Fikret, E. R., & Sönmez, H. 2005. Temel İstatistik Eğitiminde R For Windows Paket Programı Kullanımı. Journal of Engineering and Architectural Faculty of Eskişehir Osmangazi University.

Gürsakar, N. 2012. Betimsel istatistik: İstatistik I. Dora Basım Yayın Dağıtım.

Ihaka,R. and Gentleman,R. 1996. R: a language for data analysis and graphics. J. Comput. Graph. Statist., 5, 299–314.

Satman, M. H. 2010. İstatistik ve ekonometri uygulamaları ile R. Türkmen Kitabevi.

## Planning for Sustainable Agro-Ecosystems in Turkey a Systems Approach

### Türkiye'de Sürdürülebilir Tarımsal Ekosistemlerin Planlanması ve Sistem Yaklaşımı

Ufuk KARADAVUT<sup>1</sup>

#### Abstract:

Agricultural production is an important activity for the future of humanity. However, according to the observations and available data, it is seen that there will be serious problems in agricultural production in the not too distant future. Within this, agricultural production should be made sustainable. Made in this study is to define a sustainable ecosystem approach to Turkey. Especially in recent years, our country has started to severely deteriorate from agricultural production. As a result, there has been an increase in the number of producers who abandon production. It is expected to increase further. The main reason for this is determined as agriculture is not sustainable.

**Keywords:** Agriculture, Ecosystems, Sustainability, Turkey

#### Öz:

Tarımsal üretim insanlığın geleceği açısından yapılması gereken önemli bir faaliyettir. Ancak yapılan gözlemlere ve eldeki verilere göre çok uzak olmayan bir gelecekte tarımsal üretimde ciddi sınımların yaşanacağı görülmektedir. Bunun içinde tarımsal üretimi sürdürülebilir hale getirmek gerekmektedir. Yapılan bu çalışmada Türkiye için sürdürülebilir bir ekosistem yaklaşımı tanımlanmak istenmiştir. Ülkemiz özellikle son yıllarda tarımsal üretimden ciddi olarak kopmaya başlamıştır. Bunun sonucu olarak ta üretimden vazgeçen üretici sayısında artışlar olmuştur. Daha da artması beklenmektedir. Bunun ana nedeninin tarımın sürdürülebilir nitelikten uzak olması olarak belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Tarım, Ekosistem, Sürdürülebilirlik, Türkiye

#### Introduction

Agricultural production is successful based on a certain system. The success of the system is influenced by the variety of goods produced. It is only possible to benefit from the services provided by the ecosystem and to understand it in the best way. The concept of 'ecosystem

<sup>1</sup> Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bağbaşı Yerleşkesi, Kırşehir, Sorumlu yazar; ufukkaradavut@ahievran.edu.tr

services' has been brought to the fore and started to be used in this respect (Daily, 1997). What is essential here is to establish a certain ecological system and apply it to the benefit of the people (Kremen et. al., 1993). Ecosystem approach has a distinct importance for sustainability of ecosystem. If we do not provide a system approach, we may not have anything to talk about in the ecological sense in the near future. There is a long history of information about the vital importance of ecosystems and the establishment of an appropriate system. In fact, it is stated that the first study was made by Plato in 400 BC (Mooney et. al. 1995). In his observations, Plato examined the conditions of forests, tree losses, soil erosion and pastures (Pimental et al., 1992).

Serious studies have been carried out on the re-consideration and more serious review of ecology. There was consensus on the need for a paradigm shift. Especially the environmental problems that have been observed in recent years have reached a level that threatens our health and our future, and necessitates to take precautions. In particular, it is agreed that experts between economics and ecology should work more on eco-ecology. Ecological production is one of the most important things to be done. In ecological production, ecology had to come to the forefront both in industry and agriculture. In order to achieve this, agroecological systems had to be developed and applied.

Biodiversity is essential for the survival of life. But we've just started to realize that. Especially the increasing ecological and economic problems in recent years have begun to make us feel this. Change of all kinds of genes in order to maintain a healthy life, species, communities, ecosystem function, which is important for all ecosystems. The relationship between biodiversity and the ecosystem is complex and complex, but understandable. Biodiversity is usually directly related to mobility in a particular system (Balvanera et al. 2006). For example, the increase in plant species and diversity is also important in erosion control (Cardinale et. al., 2012).

Because as the plant diversity increases, the amount of root in the soil increases and so the amount of soil uptake increases. As the amount of retention increases, the amount of erosion decreases. Some abiotic factors, sometimes found in the ecosystem, can be effective in securing biodiversity. In particular, the structures of some soils, slope, physiography and altitude can be effective in preserving biodiversity (Brauman et. al., 2007). However, it is only necessary to know that it is not possible to protect the ecosystem with these. The characteristics of ecological structure are defined as ecosystem performance (Naeem and Li, 1997). Ecosystem performance, on the other hand, has the ability to determine the development of ecosystem events, plant diversity and also the direction of change.

With an appropriate management system, Agroecosystem relies on the ability to maintain the production of 40% of food, fiber and other products (Foley et al., 2005). Another contribution is the production of many strategic and critical products, especially food supply. Agorecological system approach has started to be used as a result of unsustainable agricultural management and other human activities(Foley, 2012). The production systems designed to sustain the modern life today have seriously damaged the world's biophysics and biochemistry (Rockström et. al., 2009). Particularly in the field of agriculture, the desire to produce more has made it compulsory to use more fertilizers and pesticides. Changes in the use of fertilizers and drugs have also led to changes in ecological processes that determine the existence of the ecosystem (Kremen, 2005). Zhang et al. (2007) emphasized that agriculture should be redesigned in order to maintain the ecosystem. However, there is insufficient information on how to design it. It would not be right to design according to a single region or country. Every place has its own ecological characteristics (Garbach, et. al., 2012). According to these ecological features, it would be more appropriate to spoil ecological planning.

In order to establish the agroecological system, the agricultural structure needs to be well known. It is also important to know that climatic factors and changes are determinant in agricultural production. Soil structure and productivity development studies, soil formation processes, physical, chemical and biological properties of soil, and nutrient cycle mediated by biotic and abiotic factors support the growth and development of the plants growing there. In case of deficiency, growth and development are interrupted and ecological structure is interrupted (Heuperman, et. al., 2002). In particular, the duration of the negative ecological structure is important. If the negativity period is short, the plants have tolerances to overcome this with minimal damage. However, in the case of prolonged periods of time, there is often no opportunity to compensate.

Soil structure and properties are very important in ecology. Soil structure is effective in determining the quantity and quality of the product taken (Zhang et al., 2007). They process the organic substances in the soil and make them useful for the plants. Thus, the plants identified as primary producers are provided to be more productive. The continuity of these biological events in the soil and the fertility of the soil are preserved (Daily et al. 1997).

It is recommended that soil tillage in agroecosystems should be reduced as much as possible. As the number and depth of tillage increases, the soil structure starts to deteriorate. Distortion primarily affects productivity. The decrease in productivity reduces the amount of product that can be taken. It is called adlandır nutrient losses inde in this agricultural ecosystem (Daily et al., 1997). When nutrients begin to disappear within the system, new nutrients that can be

substituted must be replaced. Each product to be added externally will incur a separate cost. The increase in the cost will increase the price of the product. This will become an increasingly vicious circle and will eventually become unsolved. Food management in the management of agricultural ecosystems tries to ensure that the nutrient cycle is maintained intact (Bianchi, et. al., 2006). The more successful food management can be, the less input from the outside. The real problem is the content of the input rather than the input. Chemical inputs tend to disrupt soil structure and soil balance. Using it properly does not create a big problem. However, excessive use of chemical fertilizers and pesticides can cause serious problems. Particularly in intensive agricultural systems where intensive agricultural practices are carried out, the sustainability of agricultural production does not remain (Matson et al., 1997).

An important issue in planning the agricultural ecological structure is related to the active functioning of the fertilization mechanism. The presence and activity of the pollinating insect in it should be sufficient. 85-90% of the flowers can be fertilized only with the help of animals (Klein et al., 2007). Here it is useful to briefly explain the existence of animals. By animal, we mean bees (including hornets), other insects, birds, bats, thrips, butterflies, moths, flies, and similar creatures (Nabhan and Buchmann, 1997). Seed formation will not be possible unless pollination occurs. It is sometimes sufficient in the wind to pollinate plants such as wheat, corn, rice and sugar cane which are important in the world. However, the duration of wind and blowing speed can be effective in this. Of course, the humidity of the environment should be considered as an effective factor. In our country, pollination is carried out by insects, which provides an advantage over 10 billion dollars to the economy. Therefore, it is not right to ignore pollination in ecosystem planning. From a commercial point of view, *Apis* spp. known as honey bees. Both agricultural management and landscape configuration are important for the successful distribution of pollination.

Animal pests are known to be an important limiting factor for world food production. It is reported that the damage caused by pests is around 15% on average worldwide (Oerke, 2005). The monetary equivalent of this amount is approximately 30 billion dollars. We lose this money which is a very high amount due to pests. Although the extent of damage caused by pests in our country is not known exactly, it is estimated to be 15-20% of the total crop (TZYMB, 2012). Although large amounts of pesticides are used in agricultural holdings, this loss is a matter that should be considered separately. Particularly intensive use of drugs leads to a decrease in the effectiveness of the drugs after a certain period of time. More chemical use is preferred. However, this also increases costs (Bianchi et al., 2006). Studies show that

although the amount of chemicals used for pests has increased considerably, the damage cannot be significantly reduced (FAO, 2011). and pesticide applications have started to fail, with a similar effect seen in locusts in Indonesia (Naylor and Ehrlich, 1997). While ecological planning is done, it is cheaper and healthier to use their predators instead of using chemical drugs in the fight against pests (Thies and Tschardtke, 1999). It is important to consider this issue when developing an agricultural strategy.

Sustainability in the agricultural ecosystem is characterized by tremendously diverse an array of ecological characteristics. Ecological diversity depends on human behavior that economic and socio-cultural characteristics of them. The focus on one major agroecosystem classification, arid and semi-arid ecosystems extend for just arid one-third of Turkey's land surface constituting 65 percent of Turkey.

FAO, which prepares a report on meadow and pasture ecosystems, has described different grazing systems actively used in the world (Anonymous 1979; Gill 2003). These systems are used almost everywhere in the world.

1. Free grazing system controlled by the natural ecosystem. In this system, there is no serious intervention to animals. Animals graze freely. It can be applied successfully in pastures without feed production problems.
2. Grazing of straw, straw and stubble left in the field at the time of harvest. This bypass system is very heavy throughout the world. It is applied intensively especially in developing countries and in countries that are not systematized in terms of animal husbandry. It is necessary to eliminate the feed gap.
3. Grazing in private production farms. The facilities are specially built and the animals are grazed in a controlled manner. Such areas are used for commercial purposes.
4. Pastures are improved after being improved by special breeding methods or conservation programs.
5. To eliminate the feed deficit by breeding forage crops.

This diversity observed in grazing systems results from insufficient production in terms of feed supply. However, the main problem is that the necessary and sufficient standards for grazing are not developed. The absence of a specific standard indicates that it is not in order. As a result of irregularity, our pastures are starting to come out of hand.

While the pasture existence in our country was 44 million hectares in 1960, this area has decreased to 8 million hectares today. If the necessary measures are not taken, it will not be wrong to say that this area will decrease further in the coming years.

Turkey tried to yapıul rural development in general studies report that did not provide sufficient development. The reason for the failure is that managers do not make serious efforts on the issue. There are many social and political reasons for this. As in the rest of the world, major changes are taking place in our country in the field of management. These changes force changes in the agricultural field. However, it is understood that the change is not very fast and our manufacturers cannot adapt to this change. The real problem is that it is not clear that change is really necessary for our manufacturers. The socio-cultural structure of the producers working in the field of agriculture also changes their view of ecology. In order to do this, it is necessary to change the view of the ecology in the producers. They need to be convinced that without ecology there is no human being. This is also important for the sustainability of agricultural production. As long as this is not achieved, there will be continuous problems and concerns about ecology (Gill 2003).

Turkey has a large number of universities and agricultural research institute in. All of these institutions endeavor to ensure the sustainability of agriculture. Of course, this issue is also very difficult to be affected by the changes in the international arena. Stuck between economy and ecology, humanity must make a decision. Which one to choose. He knows whichever one he chooses will face the problem. But a new structure, which can be called eco-economy, can save us. Its rules and institutional infrastructure need to be established urgently. Because sustainability is a multi-factor issue. Human-nature, animal-nature and human-animal-nature is a structure that contains and believed to be harmonized. It should be remembered that the continuation of this will also mean the continuation of it in humanity. The traditional perspective on natural resources economy should be left in this. Mankind must learn to respect nature and understand that protecting it is protecting its own future.

### **Planning for sustainable agroecosystems:**

In order for the system to function actively, standards must be established first. Within this, manageable farms need to be established. All stages need to be planned from the establishment of these farms to the operation and the final user. Traditional farm management should now be abandoned. More current and more ecological models should be emphasized. Because traditional agricultural management methods are only for recovery, they do not have environmental protection and ecological concerns or they are not sufficient, it is too late to get feedback in getting problems and results, there are big deficiencies in terms of feedback, they have a harder position in terms of growth and development, external they are easily influenced by factors and hesitate to be dynamic (Dillon and John, 1992 )



Consequently, classical operating systems are not ecological. This system, which still continues today, continues to protect itself. Moreover, it resists not to implement the ecological economy (Arthur, 1989). The dynamics of the system are no longer sustainable. Therefore, it is necessary to change the thinking and action. It may be possible to say that the new system, which consists of a combination of only economics or ecology with two systems, is far from feasible. Because if the joins are not performed in accordance with the conditions, new and larger problems will be encountered (Forrester, 1961). The level of concessions to be made from both ecology and economy will determine the success of consolidation. Very important details can be found here, so be very careful (Mandala and Ivanhrenko, 1993). Farmers are open to all kinds of effects in their work. If the effect is positive, the result will be positive, if negative, the result will be negative (Radzicki, 1990). In all ecological modeling studies, the approval of the farmers must be obtained and approved (Mosekilde et. al., 1983).

### **System Definitions**

What Sustainability means is that the system is successful. As long as the system can survive, successful processes can be achieved (Stafford and Coull, 1991). Sustainability should be addressed to include ecology, economy and socio-cultural concerns of people (Garbach et. al., 2014). These three factors are also effective in determining and guiding individuals' living conditions. Because being sustainable means moving the existing system forward. This will not be sustainable if we cannot move forward (Gill 1996). To ensure sustainability, let us briefly consider this internal factor;

-If there's ecology, it's us. Without ecology, we won't have one. If this principle is taken, we can see the problems in a healthier way and solve the problems. Ecological continuity is important and effective in almost every field not only as agricultural production but also with humanity. We must protect our natural resources and be able to transport them to the next generations. Within this we must avoid interfering with the naturalness of the natural ecosystem. Any intervention without a thought of conservation and sustainability in nature will become a weapon that destroys the ecological structure. It won't be wrong to say that this weapon will shoot us the last time.

- Economic sustainability is important for the prosperity, future and peace of the countries. It should be adjusted so that it does not contradict ecology when guiding economic studies. Economic requests should only be prevented from being economically based. Ecology needs to be taken into account. Because in ecology-protected studies, overheating can also reduce the area of motion of the economy. No one in his right mind would like this.

Another sustainability is the socio-cultural one. The results obtained from the adaptations that will be spoiled economically and ecologically will also affect the social and cultural structures of individuals. However, the amount of influence should not reach the level that would disrupt social fat. Social and cultural structure is a very valuable bond that keeps societies together. Any effect that will weaken this bond will damage it. Therefore, care must be taken and careful.

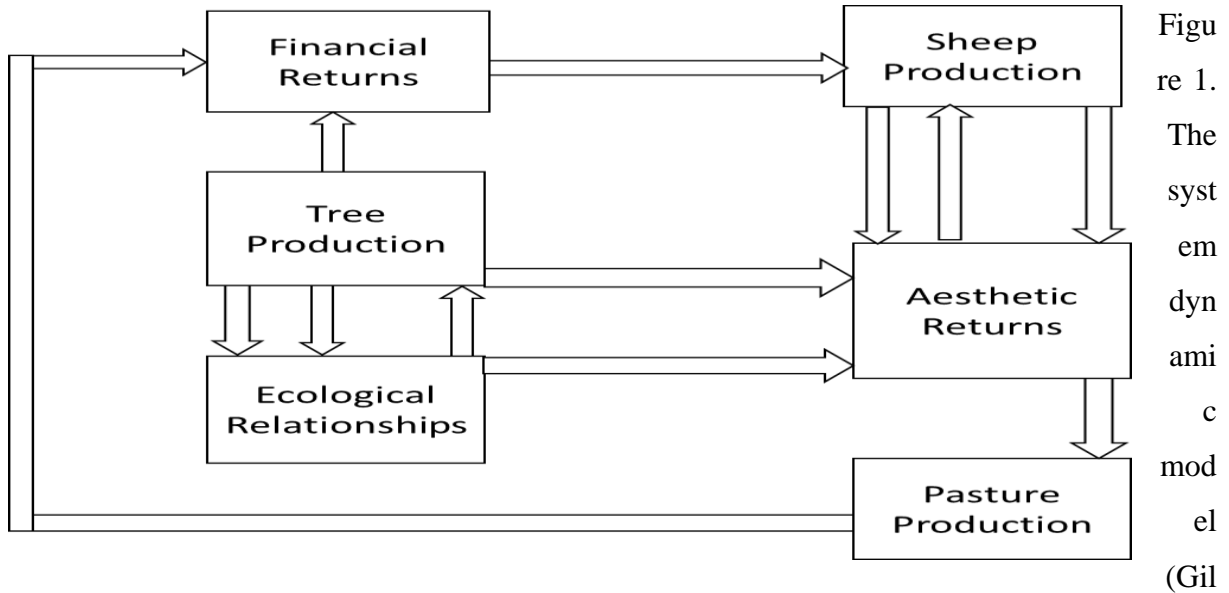
All three factors should be taken into consideration in the planning. It can be difficult to create a system in which these will take place in harmony. But it is not impossible. Human beings are able to achieve this. Turkey is more advantageous in this regard. If he can take advantage of this, he can set an example in terms of sustainability.

Socio-economic and ecological systems, including agriculture-based systems, are always in contact with each other. These relationships are generally nonlinear. It is difficult to recognize non-linear models. It is important to know the model parameters that should be included in the nonlinear model. However, it should be remembered that these parameters really need to be known (Gleick 1987). Because when working with linear models, determining the effect can be easier and more descriptive. However, this is very difficult to say in nonlinear models. There will be no specific analytical analysis of a nonlinear system. Nonlinear dynamics are effective in the majority of agricultural ecosystems.

However, when the models are installed and the test phase is started, disassembling the model may give more reliable results. This is because the nonlinear model can be divided into appropriate parts to make it more descriptive. When dealing with small parts instead of the whole model, the model solution will be easier and will be useful for future integrity.

Wolstenholme (1982) examined the dynamics of the system in his study. He stated that system dynamics can be subjected to qualitative and quantitative analysis. He also explained the differences between them. It is necessary to try to identify these differences. Some of the differences can be determined very easily, while others are very difficult to identify. It will need to be determined in order to increase the power of the model, whether it is difficult or not. It is clear that great efforts must be made for this. However, if we want to achieve a truly sustainable structure, let's not forget that we are obliged to do so. We know that it is difficult to make predictions about the future healthily because there are many interactions in non-linear and multi-factor studies. But we also know that this has to be done. We also believe that this can be done. Waldrop (1993), Staces (1993) and Lewin (1999) stated that the probability of estimation is low through modeling of nonlinear complex systems. However, in today's world it will be easier and more likely to succeed. and their practicality.

Following a systematic modeling procedure developed by Gill (1993), the system dynamic model was developed by a program called STELLA. This model is seen as applicable in the conditions of our country. However, some changes may need to be made. The model consists of six interrelated parts or business models (Figure 1).



(Gill, 1993).

The developed model tries to integrate the ecological, economic, financial and aesthetic aspects of the system under study. In our country, these factors should be evaluated together. It can be a little easier to solve multivariate changes in developed and working countries. However, this is much more difficult in Turkey, and the like. Because the calculated effects are not always effective, sometimes they can be very different but unrelated factors that are not in the calculation. At this point, who knows the Turkey agriculture needs to be done and will identify the model parameters as well organized team jumps establishment.

Garbach et al. (2014) tried to model the ecosystem and defined the system as follows;

- 1- Provision of services for the maintenance of the ecosystem (food, fuel and agricultural production)
- 2- Irrigation, planting norms, disease and pest control and regulation of waste
- 3- Support systems such as soil, nutrient cycle required for quality production and
- 4- cultural services and intangible benefits. Researchers have stated that the system works successfully.

Turkey is fortunate in this regard. This model developed by Gill can be done in our country better. Model parameters can be adjusted according to our own conditions. More importantly

the model can work. To do this, the priority is to create a team of experts in modeling. After the team is formed, the parameters to be used for the model are determined with a detailed study and the model is installed and operated. In the model, all parameters related to economy, ecology and steam will be taken into consideration and studies will be done. The ecological and economic structure in each country is different. However, the main difference is the social and cultural structure. We can do this by using the systems that we will develop instead of the imported systems.

## References

- Anonymous. 1979. Tropical grazing land ecosystems: a state-of-knowledge report prepared by UNESCO/UNEP/FAO, C.78/XII-16/A 655 p.
- Arthur, W., B. 1989. Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events, *The economic journal*, 99: 116-31.
- Balvanera, P., Pfisterer, A.B., Buchmann, N., et al., 2006. Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. *Ecology Letters* 9, 1146–1156.
- Bianchi, F.J.J.A., Booij, C.J.H., Tschardtke, T., 2006. Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: A review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 273, 1715–1727.
- Brauman, K.A., Daily, G.C., Duarte, T.K., Mooney, H.A., 2007. The nature and value of ecosystem services: An overview highlighting hydrologic services. *Annual Review of Environment and Resources* 32, 67–98.
- Cardinale, B.J., Duffy, J.E., Gonzalez, A., et al., 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature* 486, 59–67.
- Daily, G. C. editor. 1997. *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Island Press, Washington, D.C., USA.
- Dillon, R., John L. 1992. *The farm as a purposeful system*, University of New England.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2011. *Save and Grow: A Policymaker's Guide to Sustainable Intensification of Smallholder Crop Production*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Biodiversity and Ecosystem Services in Agroecosystems 37
- Forrester, Jay W. 1961. *Industrial Dynamics*. Cambridge, Mass, U.S. In.: The MIT Press.
- Foley, J.A., De Fries, R., Asner, G.P., et al., 2005. Global consequences of land use. *Science* 309, 570-578.
- Foley, J.A., 2012. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature* 485, 229–232.
- Garbach, K., Lubell, M., DeClerck, F.A., 2012. Payment for ecosystem services: The roles of positive incentives and information sharing in stimulating adoption of silvopastoral conservation practices. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 156, 27–36.

- Garbach, K., Millder, J.C., Montenegro, M., Karp, D.S., De Clerck, F.A.J. 2014. Biodiversity and Ecosystem Services in Agroecosystems. *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*, 2:21-40.
- Gill, R., A. 1993. The honeybee pollination market as a self-organizing emergent system, the University of New England.
- Gill, R. 1996. An integrated social fabric matrix/system dynamics approach to policy analysis, *System Dynamics Review: The Journal of the System Dynamics Society*, 12: 167-81.
- Gill, R., A. 2003. Planning for sustainable agroecosystem a system approach, 21.05.2003 [www.une.edu.au/esoyo](http://www.une.edu.au/esoyo).
- Gleick, J. 1987. *Chaos: Making a new science*, London, Cardinal.
- Heuperman, A.F., Kapoor, A.S., Denecke, H.W. (Eds.), 2002. *Biodrainage – Principles, Experiences and Applications*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Klein, A.-M., Vaissiere, B.E., Cane, J.H., et al., 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 274, 303–313.
- Kremen, C., R. K. Colwell, T. L. Erwin, D. D. Murphy, R. F. Noss, and M. A. Sanjayan . 1993. Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. *Conservation Biology* 7: 796– 808.
- Lewin, R. 1999. *Complexity: Life at the edge of chaos*, University of Chicago Press.
- Mandala, H., R., and A. Ivanhrenko. 1993. *Inductive Learning Algorithms for Complex Systems Modeling* (CRC Press, New York).
- Matson, P., Parton, W., Power, A., Swift, M., 1997. Agricultural intensification and ecosystem properties. *Science* 277, 504–509.
- Mooney, H. A., J. Lubchenco, R. Dirzo, and O. E. Sala . 1995. Biodiversity and ecosystem functioning. Pages 327–452 in V. H. Heywood, editor. *Global biodiversity assessment*. Cambridge Universty Press, Cambridge, UK.
- Mosekilde, E., S. Rasmussen, and s. Sorensen T. 1983. Self-organizations and stochastic re causal season in system dynamic models, In Process of the 1983, İnternational system dynamics Conference İds: *J. D. 41*.
- Nabhan, G.P., Buchmann, S.L., 1997. Services provided by pollinators. In: Daily, G. C. (Ed.), *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington, DC: Island Press, pp. 133–150.
- Naem, S., Li, S., 1997. Biodiversity enhances ecosystem reliability. *Nature* 390, 507–509.
- Naylor, R., Ehrlich, P.R., 1997. Natural pest control services and agriculture. In: Daily, G.C. (Ed.), *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington DC: Island Press, pp. 151–174.
- Oerke, E.-C., 2005. Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science* 144, 31–43.
- Pimentel, D., U. Stachow, D. A. Takacs, H. W. Brubaker, A. R. Dumas, J. J. Meaney, J. A. S. O'Neil, D. E. Onsi, and D. B. Corzilius . 1992. Conserving biological diversity in agricultural/forestry systems. *BioScience* 42: 354– 362.

- Radzicki, M., J. 1990. Institutional dynamics, deterministic chaos, and self-organizing systems, *Journal of economic issues*, 24: 57-102.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., et al., 2009. A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472–475.
- Staces, R., D. 1993. Strategic management and organizational national dynamics, Pitman Publishing, London.
- Stafford S., B., Coull, A. 1991. Tall building structures: analysis and design. United States of America 690 p.
- Thies, C., Tschardtke, T., 1999. Landscape structure and biological control in agroecosystems. *Science* 285, 893–895.
- TZYMB, 2012. Türk Ziraat Yüksek Mühendisliiri Birliği Kayıtları. Ankara.
- Waldrop, M., M. 1993. Complexity: The emerging science at the edge of order and chaos'.
- Wolstenholme, E., F. 1982. 'System dynamics in perspective', *Journal of the Operational Research Society*, 33: 547-56.
- Zhang, W., Ricketts, T., Kremen, C., Carney, K., Swinton, S., 2007. Ecosystem services and dis-services to agriculture. *Ecological Economics* 64, 253–260.

## Ülkemizde Arıcılık Faaliyetleri

### Apiculture Activities in Turkey

Mehmet Ali KIRPIK<sup>1</sup> Merve GÜLEN<sup>2</sup>

#### Öz:

Türkiye’de tarımın önemli bir kısmını oluşturan arıcılık faaliyetleri ülke ekonomisinde ciddi bir yer tutmaktadır. Ülkemizde görülen arı ırkları belirtilmiş, bu ırkların hangi bölgelerde yayıldıkları açıklanmıştır. Koloni sayısı olarak azımsanmayacak sayıda olmasına rağmen bal veriminde beklenen rekolteye ulaşamamaktadır. Bal verimindeki bu azlığın nedenleri ve alınacak tedbirlerin neler oldukları tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bal, bal arısı, arı ürünleri, Türkiye.

#### Abstract:

Apiculture activities constitute an important part of agriculture in Turkey and holds a significant place in the national economy. The bee races seen in our country and the regions in which these races are spread, are explained. Although the number of colonies is considerable, the expected yield in honey is not reached. The reasons for this shortage in honey yield and the measures to be taken are discussed.

**Keywords:** Honey, honey bee, bee products, Turkey.

#### Giriş

Arıcılık, dünyada ülkede ve Türkiye’de kırsal kalkınmada önemli rol oynamaktadır. Türkiye’de ek gelir sağlamak amacıyla yapılan arıcılık faaliyetleri son yıllarda ana gelir kaynağı olma yolunda gelişim göstermektedir (Sancak,2013).

---

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

<sup>2</sup> Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars-Türkiye

Türkiye’de iklim ve bitki çeşitliliği bakımından yıl boyunca arıcılık çalışmalarına olanak sağlamıştır. Ortalama 4.5 milyonun üzerinde koloni varlığı ile dünya koloni varlığı içerisinde %8’lik paya sahip olan Türkiye’ de 2006 yılı itibariyle ortalama üretilen bal miktarı 83.842 tondur. Dünya cam balı üretiminin %92’si Türkiye’de üretilmektedir (Saner ve ark.2011).

### **Arıcılık Nedir**

Genel anlamda arıcılık arı ürünleri elde etmek amacıyla bal arısı kolonisi edinmek ve onu yönetme faaliyetleri olarak tanımlanmaktadır. Bal arısı kolonisini yönetebilme becerisine sahip kişiler ise arıcı olarak adlandırılır.

Meslek standartları kurumunun tanımına göre, arıcı kendi başına ve belirli bir süre içerisinde arılı kovan hazırlama, ana arı, oğul arı ve arı ürünleri üretme, arı kolonisinin bakım, beslenme, arı ürünleri hasadı, arıcılık araç, gereç ve ekipmanlarının bakım ve onarım işlemlerini yapma bilgi ve becerisine sahip kişilerdir.

Arıcı, işletmenin genel çalışma prensipleri doğrultusunda, araç, gereç ve ekipmanlarını etkili bir şekilde kullanarak, işçi sağlığı, iş güvenliği ve çevre koruma düzenlemelerine mesleğin verimlilik ve kalite gerekliliklerine uygun olarak belirlenmiş görev ve işlemlerini yerine getirir (Anonim, 2014a).

Dünyada 100.000 dolayında böcek türü taksonomik olarak sınıflandırılmıştır. Bu 100.000 böcek türü içerisinde yaklaşık olarak 23.000 dolayında arı türü bulunmaktadır. Bal arıları evrimleri süresince diğer böcek türlerinden farklılık göstererek kendilerine has morfolojik ve anatomik yapılarını geliştirmişlerdir. Bal arılarında polen toplamaya yarayan polen keseciklerinin oluşması, nektar ve polenle beslenmeye geçiş bu farklılaşmanın en tipik özelliklerindedir (Anonim, 2014b).

Arılarda dil uzunluğu 6-9 mm arasında değişir ve çok incedir. Ortasında çok ince tüylerle kaplı derin bir kanal vardır. Buradan geçen sıvılar ağıza ulaşır. Arı, sıvı besin maddelerini bu kanalla emer. Dilinin ucundaki çok hassas bir tat alma organı olan kaşıkçık (püskül), dilin daldırılmayacağı pelteleşmiş sıvıların alınmasına yarar. Görevi bittiği zaman dil, arkaya doğru kıvrılır ve ‘Labiyal Palpus’ adı verilen dudak boynuzunun birleşmesiyle meydana gelen bir kının içine yerleşir.

Arının ağız yapısı tarıma zarar vermeyecek biçimdedir ve çenesi eşek arısınınki gibi tırtıllı değildir. Düz olduğu için üzüm ve öteki meyvelerin kabuklarını zedelemeyebilir.



İşçi arının üçüncü bacağına tibiasında polen kesesi vardır, topladığı çiçek tozlarını ve propolis adı verilen bir çeşit reçineyi bunun içinde biriktirir.

Arının ayaklarının ucunda yapışkan tüy yastıkları ile bir çift çengel bulunur. Tüy yastıkları hayvanın dik ve kaygan yüzeylerde kaymadan, düşmeden yürümesini sağlar. Arı yerden kalkmak istediği zaman ayaklarının ucundaki çengellere dayanarak kendini itiverir.

Arılarda iki çift kanat bulunur ön ve arka kanat olarak adlandırılan bu kanatlar uçuş sırasında birbirine kenetlenerek tek bir kanat gibi görülür. Böylece arının uçuş yeteneğini arttırmışlar. Arıların uçuş hızları saatte 50 km'ye kadar ulaşır. İşçi arıların balözünü toplarken kovandan en çok 5 km ayrıldıkları tespit edilmiştir.

Bütün arı cinsleri üç aşamadan geçerek ergin hale geçerler. Bu aşamalar genellikle yumurta, larva (kurtçuk) ve pupa olarak isimlendirilirler.

Temelde bütün cinslerin kaynağı ana arının hücrelere bıraktığı yumurtadır. Cinslerin arasındaki farklılık hücre büyüklüğü, beslenme şekli ve kuluçka süresi belirler. Yalnızca işçi arı ile ana arı döllenmiş yumurtadan, erkek arılar ise döllenmemiş yumurtadan çıkar. Petek gözleri işçi arı gözleri ve erkek arı gözleri olarak iki farklı büyüklüğe sahiptir. Ana arı gözleri ise esas petek içerisinde yer almaz sonradan ilave edilir.

İşçi arılar 5,37 mm olan en küçük petek gözlerine bırakma kapasitesi olanın o yıl içerisindeki gücünü ve verimliliğini belirler. Ayrıca koloninin hayatının devam ettirebilmesi de işçi arı üretebilmesine bağlıdır.

Ana arının başını içine sokarak yumurta koyacağı petek hücrelerini önce kontrol eder. Sonra iki ön ayağı ile hücre kenarlarında tutunarak vücudun arka kısmını hücrenin içine sokar. Birkaç saniye içerisinde yumurtlayarak diğer hücreye geçer. Ana arı yumurtalarına hücreler arasında boş hücre kalmayacak şekilde bırakır. Çünkü bu yumurtaların rahat bakılabilmesi için şarttır.

İlkbaharda kovan gelişiminin doruğa çıktığı günlerde genç bir ana arı hücreleri günde yaklaşık 2000 yumurta bırakabilir. Ana arı tarafından petek gözlerine bırakılan yumurta iğne ucu kadar küçük, hafifçe kıvrık ve beyaz renklidir. Hücrenin dibinde yapışık olarak üç gün boyunca durumunu korur. Üçüncü gün yumurtalar çatlayarak küçük bir kurtçuk olan larva haline dönüşür.

Larva üç gün arı sütüyle daha sonraki üç gün ise bal ve polen ile beslenir. Dokuzuncu gün larvanın bulunduğu petek gözü bal ve polen ile doldurularak kapatılır. Larva artık pupa aşamasına geçmiştir. Pupa aşamasında değişim geçiren arı bu aşamayı yaklaşık 12 günde

tamamlayıp hücre kapağını kemirerek dışarı çıkar. İlk çıktığında güçsüz, ıslak ve donuk renklidir. Dadı arıların bakımı ile 2-3 günde kuvvetlenir, gerçek rengini alır ve işçi arının yumurta ile ergin arı olması arasında geçen süre yaklaşık 21 gündür.

Ana arının erkek arı yumurtalarını genişlikleri yaklaşık 6.91 mm olan erkek arı hücrelerine koyar. Erkek arı yumurtalarının işçi arı yumurtalarından tek farkı döllenenmemiş olmalarıdır. Kapatılmış erkek arı hücrelerine bakıldığında, işçi arı hücrelerinden daha kabarık durumda görünürler. Arının gelişim süresi işçi arının ki ile aynıdır fakat süresi 24 gündür.

Ana arı genelde oğul mevsiminden hemen önce erkek arı yumurtalarını hücrelere bırakır. Ana arının üremesi kendiliğinden gelişen bir süreç değildir. Koloninin vereceği karara ve bazı gelişmelere bağlıdır.

Koloninin yeni bir ana arı üretme isteği 3 nedene dayanır. Birinci neden, koloninin oğul verme arzusudur. Oğul mevsimi yaklaştığında işçi arılar yeni ana arı üretmek için peteğin alt kısmında bulunan hücrelerden bazılarını genişleterek 20\_25 mm uzunluğunda 8 mm genişliğinde bir yüksük şekline getirir. Ana arı gözü denilen bu yüksükler peteğin esas yapısı içerisinde yer almaz, işçi arı gözlerin dışa doğru genişletilip uzatılmasıyla oluşturur. Eğer bunu başaramazlarsa işçi arı gözlerindeki yumurtalardan alarak ana arı gözlerine koyarlar.

İkinci neden, ana arı kaybedilmiş olmasıdır. Herhangi bir sebepten dolayı ana arının kaybedilmiş olması halinde işçi arılar acilen ana arı yüksükleri yaparak koloniye yeni ana arı kazandırır.

Üçüncü neden ise yaşlandığı için ana arının değiştirilmesi arzusudur. Ana arı iyice yaşlanarak, koloninin hayatını devam ettirebileceği asgari yumurtayı hücreler içine bırakma gücünü kaybettiği zaman koloni ana arıyı değiştirme kararı alır.

Oğul vermek amacıyla yapılan ana arı yüksüklerinin sayısı genelde 10-15 kadardır. Ana arıyı değiştirmek için yapılan yüksükler ise 2\_4 civarındadır. Oğul için yapılan yüksükler ana arıdan gizlemek için çerçevelerin dip taraflarında gizli köşelerinde bulunur. Ana arıyı değiştirme amacıyla yapılan yüksüklere ise çerçevenin ortasında, kuluçkanın ortasında yer alır.

Ana arı hücresindeki yumurtanın diğer işçi arı yumurtalarından hiçbir farkı yoktur. Üç gün sonra yumurtalar çatlar. Larva altı gün sürekli olarak arı sütü ile beslenir. İşte fark bu beslenmede ortaya çıkar. İşçi ve erkek arılar daha düşük kaliteli arı sütü ile beslenirler. Aynı dönemde işçi arı larvasına verilen arı sütü 15 mg civarındadır. Buna karşın ana arı larvasına yaklaşık 500 mg arı sütü verilir. Sürekli olarak beslenen larva dokuzuncu gün yine hücrenin içi

arı sütü olacak şekilde kapatılır. Aradan yedi gün geçse ve on beş günün sonunda ana arı hücreyi kemirerek dışarıya çıkar.

Oğul için yapılan yüksüklerde ana arı yüksüklüğün ucunu kemirerek dışarıya çıkar. Kolonide mevcut ana arıları diğer yüksüklere zarar vermesi engellenir. Koloniye yeni ana arıların diğer yüksüklere yan taraflarında delinerek içlerindeki ki ana arı adayları imha edilir. Bu şekildeki yan taraflarından açılmış ana arı memeleri görüldüğünde o koloninin yeni bir ana arıya kavuşmuş olduğu anlaşılır.

Yeni doğan ana arıların döllenmiş yumurta bırakabilmeleri için çiftleşmeleri gerekir. Ana arı bu işlemi gerçekleştirebilmek için çiftleşme uçuşuna çıkar. Günün müsait olan bir saatinde kovandan ayrılan ana arı hemen göğe doğru yükselir, birçok kuşun erişemeyeceği bir yüksekliğe çıkar. Ana arının yaydığı kokuyu duyan yüzlerce erkek arıların sayısı uçuş sırasında giderek azalır. Yükselmeye güçleri yetmeyenler uçuşu yarıda bırakmak zorunda kalır. Ana arıya yetişebilen en güçlü erkek arı ile ana arı gökyüzünde çiftleşir. Bu çiftleşme sonunda erkek arı ölür. Çiftleşme olayı ana arının sperm kesesi doluncaya kadar devam eder. Ana arı bu süre içinde 8-10 erkek arıyla çiftleşebilir. Ana arı aldığı spermleri ömrünün sonuna kadar canlı olarak koruyabildiği için hayatı boyunca bir daha çiftleşme ihtiyacı hissetmez (Doğaroğlu, 1992).

### **Arıcılığın tarihçesi ve gelişimi**

Arıcılığın tarihçesi insanlığın tarihçesi kadar eskiye dayanmaktadır. Tarih öncesi dönemlerde mağaralara çizilen resimler, çok eski tarihlere ait arı fosilleri ve benzeri tarihi buluntular bu görüşü doğrulamaktadır. Eski çağda insanlar bala ulaşmak için arıları öldürmek gibi çeşitli yollara başvurarak balı almışlardır.

Tarihi gelişim içinden taş devrinden itibaren önce mantar ve ağaç kütükleri sonrada toprak ve kilden yapılmış kaplar kovan olarak kullanılmış ve zamanla bugün kullanılan kovanlar geliştirilmiştir. Gerçek arılık, insanların ağaç kovukları içinde yuvalanan arıları öldürmeden bir miktar bal almaları ve bir miktar balı da arılara bırakmaları ile başlamıştır. Arıların gen merkezlerinin orta-doğu ülkeleri olduğundan arıcılığın ortaya çıkması bu ülkelerde olmuştur. Bununla birlikte MÖ 1300 yıllarına ait olduğu ve Hititler devrinden kalma Boğazköyde'ki taş yazılarda arılardan bahsedilmesi arıcılığın Anadolu'da da çok eski tarihlere dayandığını göstermektedir.

Son birkaç yüzyıl öncesine kadar çok uzun bir süre ilkel olarak yapılan arıcılık, birçok bilimsel buluş neticesinde günümüz arıcılığına kadar gelişme süreci yaşamıştır. Günümüz arıcılığına gelinmesinde; 1758 yılında ana arının havada çiftleştiğinin tespiti, 1845 yılında arı üreme biyolojisinin izahı, 1851 yılında çerçevesiz fenni kovanın keşfi, 1857 yılında temel petek kalıplarının bulunması, 1865 yılında bal süzme makinesinin icadı, 1882 yılında larva transfer yöntemiyle ana arı yetiştirme tekniğinin keşfi ve 192 yılında ana arılarda yapay döllemenin bulunması gibi icatlar katkıda bulunmuştur.

Teknik arıcılık, bir amaç doğrultusunda “Arıları Kullanabilme ve Yönetebilme Sanatı” olarak adlandırılabilir. Teknik arıcılık için bilgi ve tecrübeye ihtiyaç vardır. Aksi halde, bilgi ve tecrübe teknik arıcılık hatta sıradan bir arıcılık bile yapmak mümkün değildir. Arıcılığa başlamadan önce arı ailesi (koloni), aile bireyleri ve koloninin yaşam düzeni ile arıcılığı ilgilendiren diğer konularda bilgi sahibi olunmalıdır.

Bilgi ve tecrübeden yoksun yapılacak arıcılık ekonomik kazanç bir yana, başarısızlıkla sonuçlanır. Arıcılığa başlarken yapılacak bölge iyi seçilmeli, bölgenin bitki örtüsü ve iklimi arıcılığa uygun olmalıdır.

Günümüzde arıcılık tüm dünyada yapılan en yaygın tarımsal faaliyetlerden birisidir. Bugün dünyada 56 milyon dolaylarında arı kovanı bulunmakta ve bunlardan 1.2 milyon ton dolaylarında bal üretilebilmektedir. 20 dolayındaki ülke tarafından üretilen balın yaklaşık %25’i ihraç edilerek, dış satımın %90’ını karşılamaktadır.

Bal arısının yeryüzünde bulunuş tarihi modern insandan çok daha eski tarihlere dayanmaktadır. Bilimsel araştırmaları göre bal arısının yaşı 25.000.000 yıl olarak tahmin edilmektedir. Modern *Homo sapiens*’in yaşı ise yaklaşık 100.000 yıldır. İnsanoğlu yiyecek ihtiyacını doğadan toplayarak karşıladığı dönemde bal arısının doğal yuvalarından bal almayı öğrenmişlerdir.

Arıcılık birçok ülkede hala ilkel yöntemlere ve bilinçsiz olarak yapılmakla birlikte bütün dünya da her geçen gün gelişmekte ve yayılmaktadır. Arıcılık artık arı biyolojisi, arı fizyolojisi, arı genetiği ve ıslahı, yetiştirme teknikleri, arıların beslenmesi, arı hastalıkları, arı anatomisi ve fizyolojisi, arı morfolojisi, arı ürünleri üretim ve işleme teknolojisi ve apiterapi gibi pek çok alt disiplini içeren bir bilim dalı haline gelmiştir (Anonim, 2014 b).

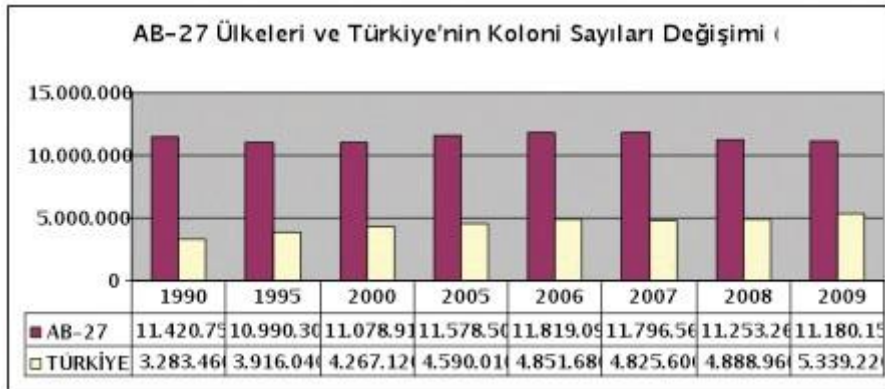
### **Arıcılığın Tarım ve Ülke Ekonomisindeki Yeri**

Arıcılık bütün yönleriyle tarımsal ve ekonomik bir uğraştır. Arıcılık, küçük iş ve az masraflı ve toprağa bağımlı olmaksızın yapılabilen, kısa sürede gelir getirebilen, orman içi ve kenarı

köylerde yaşayan topraksız ve az topraklı çiftçilerin gelir düzeyinin artmasını sağlayan ve sosyoekonomik önemi büyük olan bir tarım koludur (Daleplane ve Mayer, 2000).

Ülkemiz arıcılık açısından son derece verimlidir. Türkiye dünya ballı bitki türlerinin yaklaşık ¾'ne sahiptir. Türkiye'nin zengin florası, uygun ekoloji, koloni varlığı ve arı popülasyonlarında ki genetik varyasyon bakımından büyük bir arıcılık potansiyeli mevcuttur. Arıcılığın en önemli ürünü olan baldan başka arıcılık ürünleri ülkemizde daha yeni yeni tanınmakta ve piyasa bulmaktadır. Bu ürünlerden polen, propolis, bal mumu, arı zehri ve arı sütü gibi ürünle de bal dışında arıcılığın son derece değerli diğer ürünleri arasındadır. Türkiye'de arıcılığı profesyonel anlamda yapan ve geçimini sadece arıcılıktan sağlayan 20.000 civarında çiftçi ailesi bulunmaktadır. Ayrıca binlerce kişi daha diğer tarımsal uğraşların yanı sıra arıcılıkta yapmaktadır (Korkmaz, 2007; GTHB,2012).

Avrupa birliği ülkeleri ve Türkiye'nin bal arısı koloni sayısı ve bal üretim miktarları aşağıdaki grafikte belirtilmiştir.



(<http://ureticiler.blogspot.com.tr/2013/03/avrupa-birliigi-ulkeleri-ve-turkiyede.html>)

Asya Arıcılar Birliği Türkiye Delegesi ve 12'nci Asya Arı Yetiştiricileri Konferansı Bilimsel Komite Başkanı Prof. Dr. Osman Kaftanoğlu, bal üretiminde Çin'den sonra dünyada ikinci ülke Türkiye'nin 6.5 milyon koloniye ve 94 bin ton bal üretimine sahip olduğunu söyledi. Türkiye'deki üretimin artırabileceğini söyleyen Prof. Dr. Kaftanoğlu, "Yıllık koloni başına bal üretimi ortalaması 15 kilogram olması gerektiğini belirtmiştir.

(<https://www.haberler.com/turkiye-bal-uretiminde-dunya-ikincisi-5949150-haberi/>)

Ülkemizde olan arı ırkları ve yayılış alanları

1. *Apis mellifera anatolica*: Trakya, Ege, orta Anadolu ve Akdeniz kıyı şeridi.

2. *Apis mellifera caucasica*: Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi
3. *Apis mellifera meda*: Güney Doğu Anadolu Bölgesinde
4. *Apis mellifera syriaca*: Güney Doğu Anadolu Bölgesinde
5. *Apis mellifera ligustica*: Akdeniz bölgesinde
6. *Apis mellifera carnica*: Aydın ili civarında
7. *Apis mellifera cypria*: Kuzey Kıbrıs'ta yayılış göstermektedir (Smith, 2002)

### Sonuç ve öneriler

Ülkemiz arıcılık için oldukça elverişli olmasına, çok sayıda koloni olmasına rağmen üretilen bal miktarının düşük olmasının çok çeşitli sebepleri bulunmaktadır.

Türkiye'de eğitim ve araştırma eksikliği, arı ırklarının verimsizliği, doğal ortamın kirlenmesi, arıcılık işletmelerinin küçük çaplı olması, göçer arıcılıkla ilgili sorunlar, devlet politikası, organizasyon yetersizliği, kamunun ve arıcuların yeterince örgütlü olmaması nedeniyle arıcılıktan beklenen fayda sağlanamamaktadır (Soysal ve Gürçan, 2005; Çakmak vd, 2003; Durak, 2003; Savaş ve Sıralı, 2002; Yaşar vd, 2002; Erkan, 1998; Settari, 1986; Şekerden ve Aydın, 1985).

Gezer arıcılık faaliyetlerinin yaygınlaşmasından sonra ülkemizdeki arı hastalıkları ülke geneline yayılmış ve bal veriminde önemli kayıplara neden olmuştur. Ülkemizdeki yerel arı ırklarının gezer arıcılık faaliyeti ile melezlenme ihtimalleri iyice artmış ve bu durum ırk özelliklerinin kaybolmasına neden olduğu için verim azalmış ve melezlerin yöreye adaptasyonlarında sorun ortaya çıkmıştır (Anonim, 2013; Eise, 2009)

Ülkemizde arıcılığın gezer arıcılık şeklinde değil her bölgenin kendi coğrafik sınırları içerisinde belli bir takvim dahilinde yapılması gerekmektedir. Ekonomik önemi olan yerel ırkları için özellikle *A. mellifera caucasica* alt türü için özel koruma statüsü ve programı geliştirilmelidir. Yapılan bilimsel çalışmalardan arıcuların ve arıcı birliklerinin bilgilendirilmesi gerekmektedir. Yerel arı ırklarının farklı coğrafyalara taşınarak daha fazla verim ve daha üstün karakterli arılar elde edileceği bilgisi ile farklı bölgelere ana arı transferi yapılmaktadır. Bu aktivite arıcılık için son derece olumsuz bir durum ortaya koymaktadır. Farklı bölgelere transfer ile taşınan arılar ve meydana gelen melezler bölgeye adapte olamamakta ve bal veriminde büyük bir düşüş olmaktadır. Ayrıca hastalıkların da yaygınlaştırılmasına neden olmaktadır.

Arıcılara bilimsel ve teknik olarak sürekli bilgi aktarımı yapılmalı ve pratik bilgileri güçlendirilmelidir. Koloni sayısını daha da artırmak yerine var olan kolonileri daha sağlıklı şartlarda ve sürdürülebilir durumda muhafaza etmek ülke ekonomisine olumlu katkı sağlayacaktır.

## Kaynaklar

- Anonim 2014(a) ([www.tarimkutuphanesi.com/ARICILIK\\_\(Yaycep\)\\_00471.html](http://www.tarimkutuphanesi.com/ARICILIK_(Yaycep)_00471.html).2014)
- Anonim 2014(b) ([https://antalya.tarim.gov.tr/Belgeler/\\_Yetistirici\\_%20Bilgileri/Bal\\_%20Arısının\\_%20Taksonomisi.pdf](https://antalya.tarim.gov.tr/Belgeler/_Yetistirici_%20Bilgileri/Bal_%20Arısının_%20Taksonomisi.pdf))
- Anonim, 2013 (Arıcılık, Ordu Ticaret Borsası. [www.ordutb.org.tr](http://www.ordutb.org.tr))
- Çakmak,İ., Aydın,L.,Seven,Ş.Korkut,M.2003.Beekeeping Survey in Southern Marmara Region of Turkey. Uludağ Arıcılık Dergisi Cilt: 3, Sayı:1,2004.S:31-36,Bursa.
- Delaplane, K.S, Master, D.F., 2000.Crop Pollination by Bees,CABI,Publishing,University Pres, Cambridge, 344p
- Doğaroğlu,M.1992.Arıcılık ders notları. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Ders Notu,.No:36, Yayın No:42.Tekirdag 1992.
- Durak, Ş.2003. Türkiye ve Trakya Bölgesi Arıcılığı. Teknik Arıcılık Dergisi, Aralık 2003, Sayı: 82,S:30-31.Ankara
- Erkan, C 1998. Van İli Bahçesaray İlçesi Arıcılık Faaliyetleri, Yüzüncü Yıl Ün. Fen Bil. Enst., Master Tezi.
- Ese, H. 2009. Bal arılarına görülen mutasyonlar. Arıcılık Araştırma Dergisi, 1:6-7.
- GTHB,2012. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Arıcılık Verileri. Ankara: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı,2012
- <http://ureticiler.blogspot.com.tr/2013/03/avrupa-birligi-ulkeleri-ve-turkiyede.html>
- <https://www.haberler.com/turkiye-bal-uretiminde-dunya-ikincisi-5949150-haberi/>
- Korkmaz, A., Kumova U., 2007.Ari ürünleri tüketim davranışları üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Alata Bahçe Kültürleri Araştırma, Adana.
- Sancak K., Sancak, A.Z., Aygören E.,2013. Dünya Ve Türkiye’de Arıcılık, Arıcılık Araştırma Dergisi, 5: 10.

- Saner G., Yücel, B., Yercan M., Karaturhan, B., Engin Deniz, S., Çukur, F., Köseoğlu, M. 2011. Organik ve Konvansiyonel Bal Üretiminin Teknik ve Ekonomik Yönden Geliştirilmesi ve Alternatif Pazar Olanaklarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma: İzmir ili Kemalpaşa İlçesi örneği, TC Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Geliştirme Enstitüsü Projesi, Tepge. Yayın No:195, ISBN:978-975-407-333-1
- Savaş R., Sıralı R. 2002. Muratlı ve Köylerinde Arıcılığın Yapısının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Teknik Arıcılık, 76, 15-21. Ankara
- Settar, A. 1996. Muğla Vilayeti Arıcılığı ve Problemleri Üzerine İncelemeler, Ege Bölgesi Ziraat Araştırma Enstitüsü, Menemen, İzmir.
- Smith, R. 2002. TÜRKİYE'DE BAL ARILARINDA GENETİK FARKLILIKLAR, Kansas, ABD Uludağ Arıcılık Dergisi 2002 Doç.Dr.Deberah R.SMITH.2002.
- Soysal, M.İ.; E.K. Gürcan, 2005. Tekirdağ İli Arı Yetiştiriciliği Üzerine Bir Araştırma. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi S: 161-165, Cilt:2, Yıl:2005, Sayı:2
- Şekerden, Ö., Aydın, N.1986. Amasya'da Arı ve İpekböcekçiliğinin Durumu, Sorunları ve Bazı Öneriler. Amasya Tarım Sempozyumu, (2-3 Ekim 1986). Amasya Valiliği Yayın No:3,362-376. Amasya.



## Veteriner Hekimliğin Doğuşu ve İnsan - Hayvan İlişkileri

### Birth of Veterinary Medicine and Human-Animal Relations

Mehmet ÇİTİL<sup>1</sup>

#### Öz:

Tarih sahnesinde, insan hayvan arasındaki ilk ilişki aynı doğayı paylaşmanın ötesinde “avlanma” biçiminde gelişmiştir. Düzensiz ve rastlantılara bağlı yaşam süren avcı ve toplayıcı kabilelerin şekillenmesi ile birlikte insanoğlunun ilgi odağı hayvanlar olmuştur. Mağara duvarları ve kayalara çizilen hayvan resimleri, avın başarılı geçmesi için yapılan av sihri törenleri ile ilgilidir. İnsanlar bu hayvan simgelerini çizerek; avlayacakları hayvanların üzerinde büyü yolu ile egemenlik kurmaya çalışmışlardır.

**Anahtar sözcükler:** Veterinerlik, İnsan, Hayvan.

#### Abstract:

In the history scene, the first relationship between human beings and animals has developed in the form of “*hunting*” beyond sharing the same nature. Animals became the focus of human attention when irregular and accidental living shaped by hunter and gatherer tribes,.The pictures of animals drawn on the rocks and cave walls and are related to magical hunting ceremonies for the successful hunting. They tried to establish sovereignty over the animals that they would hunt by drawing these animal icons.

**Keywords:** Veterinary, Human, Animal

#### Giriş ve Genel Açıklamalar

İlkel insan, yaşam ve doğaya ilişkin sorunlarını bir simge yaratarak çözmeye çalışmıştır. Söz konusu simge “*totem*”dir. İlkel insanın evrimsel düşünce biçiminde totem: “*yeniden doğuş aracı,*

---

<sup>1</sup> Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Kayseri, Sorumlu yazar; mehmetcitol@erciyes.edu.tr

*büyük yaratıcı, kutsal yol gösterici, ruhun öbür dünyaya yolculuğunda bir rehber, tanrıların habercisi hatta tanrının kendisi olmak gibi anlamlar taşımıştır.”*

Kabile toplumlarında hayvan totemleri çok yaygın olup; bunlar, ilk uygarlıklarda gelişecek olan hayvana tapınmanın daha karmaşık biçimleri için bir fon oluşturmaktadır.

Totemizmin ana hatları şu şekilde çizilebilir:

- Totem klanın atası ve koruyucusudur.
- Totem olan hayvanı öldürmek ve yemek yasaktır. Yeme yasağı bazen hayvanın sadece belli bir parçasını da kapsayabilmektedir.
- Totem hayvanlarından kazara ölen olursa, onun için yas tutulur. Kabilenin bir üyesine gösterilen saygı hayvana da gösterilerek gömülmektedir.
- Totem hayvanın öldürülmesi herhangi bir nedenle zorunlu olursa bu ancak af dileme ayinleri ve günahattan temizlenme törenleri ile yapılmaktadır.

O dönemde insanlar, toteminden korkmuş, ürkmüş ve bir şeyler ummuştur. Ancak bu bir tapınma değil, ricada bulunmaktır.

Üretici ekonominin ilk evresi olan neolitik çağ, insan aklının sihirsiz düşünüşten dinsel düşünüşe yönelen geçmiş evresini oluşturmaktadır. Bu evrede insanoğlunun ilgisi, hayvanlar yanında, üzerinde egemenlik kurabileceği bitkilere, özellikle bitkilerin yazgısında etkili olabilen doğa güçlerine yönelmiştir. Üretimle beraber insanın doğa ile gerçekleştirdiği etkin ve düzenli ilişki, analogi mantığının yanı sıra dedüktif (tümdengelimli) mantığın gelişmesini sağlamıştır. Hayvanları ve bitkileri doğurup beslediği düşünülen toprak, anne gibi doğurucu ve üretken olmasından dolayı ilk tanrılaştırılan doğa gücü olurken; tümdengelim mantığının gereği erekler ile açıklanmaya başlanmış, doğa olayları erk sahibi varlıklar olarak düşünülmüştür. Yer, gök, fırtına vb. doğa güçleri tanrılaştırılmıştır. Politeistik nitelikli ilkel dinler, animizmle birlikte bu şekilde doğmuştur. İnsanın gelişiminde ilk basamaklarda yer alan animistik aşama sonraki dinsel aşamanın çekirdeğini teşkil etmiştir. Bir çeşit ilkel doğa felsefesi olan animizm dar anlamda ruh hakkındaki kavramlar kuramı; geniş anlamda da ruhsal varlıklar kuramıdır. Buna göre tüm canlıların ve cansız nesnelere içinde bir ruh vardır.

İlk tanrılar totemicilik geleneğinin etkisi ile hayvan biçiminde düşünülen doğa güçleri olmuştur. Örneğin “*Gilgamiş Destanı*”nda göğün boğası güneş tanrı böyledir. Bunun yanısıra bir takım

hayvanlar da kutsal sayılmıştır. Totemizmin başlangıcında görülen hayvanlardan ricada bulunma, yerini hayvanlara tapınmaya bırakmıştır. Böyle hayvanlara; Sibiryaya ve Kuzey Amerika'da ayı, Orta-Güney Amerika'da kaplan, Hindistan'da kobra, Avusturalya ile Orta Afrika'da gökkuşağı renklerine bürünmüş yılan örnek olarak verilebilir.

Kabile toplumlarındaki totemciliğin en çarpıcı örneklerine Eski Mısır'da rastlanılmaktadır. Mısır sanatı ve politeizminde hayvan tanrıların çokluğu şaşırtıcıdır. Eski Mısır'da koç cinselliğin sembolü, aslan güçlülük sembolü, dünyanın oğlu yılan tanrı Sito ölümsüzlük sembolü, kedi tanrıça Basted ise doğurganlık sembolü olmuştur.

Başlangıçta kabile sembolleri olarak saygı gören ve korunan basit hayvanlar olan totemler giderek hayvan başlı, insan gövdeli tanrılara dönüştürülmüş; zamanla antropomorfik bir tanrı anlayışı ağır basınca hayvanlara yalnızca tanrıların temsilcileri gözüyle bakılmıştır.

Uygarıkların başlıca dinamiklerinden birini oluşturan hayvan varlığının sağlıklı durumunda, zenginlik ve mutluluk, salgın hastalıklarında ise, korku, şaşkınlık ve kıtlık yaşanmıştır. Yalnız Avrupa'da, 1711-1769 yılları arasında sığır vebası nedeniyle 200 milyon sığır ölmüştür. Et, süt ve yumurta gibi yüksek biyolojik değerdeki beslenme kaynaklarının yok olması; gıda yetmezliğine ve malnutrisyona neden olmuş; giderek sosyal ve ekonomik yaşamı felce uğratmıştır.

Tüm bilimsel ve teknik olanaklara karşın, 1960'lı yıllarda, Avrupa'da mastitis'in yılda 5 milyon ton süt kaybına yol açtığı; bununla, 30 milyon çocuğun günlük süt gereksiniminin karşılanabileceği saptanmıştır.

Buhar ve motor gücünün egemenliğine dek geçen süre içinde görülen salgın hayvan hastalıkları sırasında ulaşım durmuş; iş gücü yanında orduların harekât güçleri zayıflamış; hatta Kurtuluş Savaşı'nda yaşandığı gibi, ulusların egemenlikleri tehlikeye girmiştir.

Bu gerçekler karşısında çaresiz kalan Avrupa'da 1711 ve 1714 yıllarında Dr. Ramazzini ve Dr. Lancisi İtalya'da, Dr. Bates İngiltere'de salgın hayvan hastalıklarının incelenmesi ve gerekli önlemlerin alınması amacıyla görevlendirilmişlerdir. Bu konuda yetersiz kalınması ve "**hayvan hastalıkları konusunda özel eğitilmiş hayvan doktorlarının yetiştirilmesi gerekir**" görüşleri üzerine ilk veteriner hekimliği okulu 1762'de Fransa'da açılabilmiştir. Dört yıl süreli ve bilimsel

nitelikli bir öğretim gören mezunlar, veteriner hekimliği alanındaki bilimsel etkinliklerin de öncüleri olmuşlardır.

Buradaki “bilimsel” sözcüğü, bilime dayalı bilgi anlamında kullanılmıştır. Bilimdeki bilgi, sistemli bilgidir. Bilimin kendisi de “sistemli ve organize edilmiş bir bilgiler bütünü ve teknik yöntem” olarak tanımlanmaktadır. Bilim, hem bilgi’dir, hem de bilgi üreten bir etkinliktir. Oysaki tüm dünyada, 1762 yılı öncesinde usta-çırak ilişkisiyle yetişenler, görgüye dayalı bilgilerle hayvanları tedavi etmişlerdir. Bu uygulamada bilgi üretimi yoktur; araştırmaya da kapalıdır. Araştırma; ancak, bilimsel bilgi ile yüklenmiş bireyler tarafından yapılabilir. “Araştırmada, problemleri çözmeye, insanlığın hizmet ve kullanımına yeni araçlar getirme; bilgide, teknolojiye ilerleme, gelişmeyi sağlama, sorunlara çare ve çözüm bulma amacına yönelik” etkinlikler vardır. Veteriner hekimliği alanında 1762 ile birlikte bu tür etkinlikler görülmeye başlanmıştır. 18nci yüzyılın sonunda, hemen tüm Avrupa ülkelerinde bilimsel nitelikli veteriner hekimliği okullarının açılması, bu etkinliklerin gücünü ve yararlarını kanıtlayan somut bir sonuç olarak değerlendirilebilir (Erk, 1972, 1978).

Osmanlı İmparatorluğu tarihinde, 18.yy’nin sonu ile 19.yy’nin başlarında III. Selim ve II. Mahmud zamanlarında müspet bilimde batıya yaklaşma hareketleri doğrultusunda batı usulü okullar açılmıştır. Mühendishane-i Bahri (1773), Mühendishane-i Berri (1793), Tıphane-i Amire ve Cerrahhane-i Mamure (Askeri Tıp Okulu) (1826), Mekteb-i Ulum-i Harbiyye (Harp Okulu) 1834’te kurulmuştur (Bekman, 1940).

1842’de açılan “Mekteb-i Baytariyye”, çağdaş veteriner hekimliği bilgilerinin öğretilmesi ve uygulanmasında bir başlangıç, modern veteriner hekimliğin Türkiye’de temel atması olarak sayılmaktadır. II. Mahmud zamanında Tanzimat’ın ilanıyla Millî Eğitim alanındaki yeniliklere hız verilmiştir. O zamana kadar ıslahat için daha çok Fransa’dan eleman getirilirken, II. Mahmud, Fransa’nın Osmanlı İmparatorluğu’na karşı güttüğü siyaseti çıkarlarına uygun görmediğinden bu kimselerin Prusya’dan getirilmesini istemiştir. İmparatorlukta veteriner öğretimi yaptırmak üzere görevlendirilen Godlewsky’de Prusyalı bir subaydır. 1841’de hükümetin İstanbul’a “Veteriner Okulu” açması için yaptığı çağrı üzerine istekli olmuş ve bu yılın sonunda İstanbul’a gelmiştir. Godlewsky’nin görevi bir veteriner okulu kurmak ve idare etmek, buraya birliklerden gönderilen genç askerleri ordu atlarının hastalıklarını teşhis ve tedavi edecek derecede yetiştirmektir. İlk dönemde (1842) öğretim süresi üç yıl olarak tespit edilmiş ve 12 öğrencisi ile ilk sınıf 1845’te

mezun olmuştur. 1845'te başlayan ikinci dönem için istekli 32 öğrenciden 15'i okuma yazma bilmediklerinden birliklerine geri gönderilmiş ve kalanlarla öğretime devam edilmiştir. Öğretim günde iki saat teorik ders ve sonrasında getirilen hayvanların tedavi çalışmaları şeklinde sürdürülmekteydi (Erk, 1972, 1978, Bekman, 1940).

Bu iki dönemden sonra öğretim Harp Okulu bünyesine alındı. Ahmet Paşa'nın nazırlığı sırasında okulda veteriner sınıfları açılmış, iki Harp Akademisi sınıfı, iki Harp Okulu sınıfı, İki Baytar sınıfı olarak sekiz sınıfla öğretime devam edilmiştir. Öğretim günde iki saat teorik ders ve sonrasında getirilen hayvanların tedavi çalışmaları şeklinde sürdürülmekteydi.

1873'te Harp Okulu dört yıldan üç yıla indirilmiştir. Veteriner sınıfları öğretim süresini kısaltmamak amacı ile Galatasaray'da bulunan Tıp Mektebine nakledildi. Bu sıralarda Tıbbiyenin başında nazırlık yapan Marko Paşa bulunmaktaydı. 1877'de Galatasaray'daki Tıp Okulu Gülhane'deki geniş binalarına geçince veteriner sınıfları için ayrı ayrı dersaneler verilebildi. 1888 yılı, "Askeri Veteriner Öğretimi"nin bir dönüm noktasıdır. Bu yılın sonunda veteriner sınıfları tekrar Harp Okuluna alınmış, ders programları yeniden düzenlenmiş ve "Baytar Zabıt Sınıfı" tesis edilmiştir. Aynı yıl içinde Sivil Veteriner Okulu'nun açılması için de karar alınmıştır.

Sivil Veteriner Okulu'nun 1889'da açılmasından önce, Askeri okuldan 15 kadar sivil veterinerin mezun olduğu sanılmaktadır. 1889'da Ahırkapı semtindeki Sivil Tıp Okulunda gündüzlü olarak öğretime başlayan Sivil Veteriner Okulu üçüncü sınıftan itibaren "Halkalı Ziraat ve Baytar Mektebi"ne yatılı olarak nakledilmiştir. Bu okul 1893'de 17 kişi ile ilk mezunlarını vermiştir. Mezunlar arasında Millî şairimiz M. Akif Ersoy' da bulunmaktadır. 1894'te ise Halkalı Ziraat Okulunun yetersizliği göz önünde tutularak Sultanahmet'te "Mülkiye Baytar Mekteb-i Ali"si kuruldu. Askeri Veteriner Okulu ise 1905'de ikinci kez Tıbbiye ile birleştirildi ve bu durum 1909'da Tıp Okulu'nun fakülte şeklini almasına kadar devam etti. Bundan sonra Askeri Veteriner Okulu eğitimini bir süre müstakil olarak sürdürmüştür (Erk, 1972, 1978, Bekman, 1940).

Osmanlı Devleti'nin I. Dünya Savaşı'ndan yenik çıkması ve yurdun işgali üzerine Saray Hükümeti çektiği bütçe darlığı nedeniyle Askeri Baytar Mektebini 1921'de kapattı. Ancak veterinerlerin çabaları ve Harbiye Nezaretinin itirazı ile okulun Mülkiye Baytar Mektebi ile birleştirilmesine

karar verildi. Böylece sivil ve askeri öğrenciler 1921'den itibaren Selimiye'deki Baytar Mekteb-i Ali'sinde öğrenime devam ettiler.

28 Kasım 1928'de de okul İktisat Vekâleti'nden ayrılarak Maarif Vekâletine bağlandı ve adı “*Yüksek Baytar Mektebi*” olarak değiştirildi. 1933'de Ankara'da Yüksek Ziraat Enstitüsü (YZE) binalarının tamamlanması ile okul Ankara'ya nakledildi. Kasım 1933'ten itibaren “*Baytar Fakültesi*” adı ile öğretime başladı. Okulun tesisleri mükemmeldi. Bütün önemli dersler için Almanya'dan birer profesör getirilmişti. Yüksek Baytar Mektebinde müderris ünvanı ile çalışan öğretim üyeleri burada doçent ünvanı ile çalışmaya başladılar. Tabana doğru diğer kademeler; şef asistan, baş asistan, birinci sınıf asistan, ikinci sınıf asistan olarak tespit edilmişti. Fakültenin ilk Dekanı da Dahiliye Enstitüsü profesörü “*Prof. Dr. MaxGebhart*”tır. Baytar Fakültesi'nde öğretim dört yıl olarak belirlenmişti (Erk, 1972, 1978, Bekman, 1940).

1937'de “*Baytar*” kelimesinin yerine “*veteriner hekim*” kabul edildi ve fakültenin adı “*Veteriner Fakültesi*” oldu (Bekman, 1940). Öğretimde 1934'e kadar kullanılan Arapça deyimlerin yerini de Latince terimler aldı. 1939'da fakülte öğretim süresi 5 yıla çıkartıldı. Bu suretle veteriner hekimlik öğretimi daha iyi yapılmaya başlandı. 1933'ten 1940'a kadar geçen süre içinde öğretim kadrosunda bulunanlardan bir kısmı profesörlüğe, bir kısmı da doçentliğe yükselmişlerdir. Almanya'dan gelen profesörlerin bir kısmı da memleketlerine dönmüşlerdir.

1946'da Ankara Üniversitesi (AÜ)'nin kurulmasıyla Ankara'daki yüksekokullar bu üniversitenin fakülteleri haline geldiler. Ancak YZE'ye bağlı fakülteler kuruluş kanunları gereği üniversiteye katılamıyor ve birçok haktan yararlanamıyorlardı. 30 Haziran 1948'te çıkartılan yeni bir kanun ile Veteriner Fakültesinin AÜ'ye girmesi sağlandı. AÜ Veteriner Fakültesi uzun yıllar Türkiye'de tek Veteriner Fakültesi olarak eğitim-öğretime devam etmiştir (Erk, 1972, 1978, Bekman, 1940).

Ülkemizde Cumhuriyet öncesi ve sonrasında veteriner eğitimin asıl amacı askeri ihtiyaçlara cevap vermek iken daha sonraki yıllarda bu durum değişim göstermiştir. Günümüzde ise halk ve hayvan sağlığı ile hayvansal üretim ve gıda sektörü başta olmak üzere birçok farklı alanda veteriner hekimlik mesleğine artan ihtiyaç nedeniyle askeri eğitim merkezlerinde başlayan veteriner eğitimleri, fakülte düzeyinde ilk olarak 1948'de Ankara Üniversitesi bünyesinde Veteriner

Fakültesi olarak eğitim vermeye başlamıştır. Daha sonraları 1970'li yıllarda Ankara'yı Elazığ, İstanbul ve Bursa'da Veteriner Fakültelerinin kuruluşu takip etmiştir.

İlerleyen yıllarda artan hekim ihtiyacını karşılamak ve bu alanda akademik çalışmaların arttırılması amacı ile fakülte sayısı artarak, hali hazırda aktif olarak eğitim veren 26 adet veteriner fakültesi sayısına ulaşılmıştır. Aktif olarak eğitim hayatına devam eden fakültelerin yanı sıra resmi olarak kurulmuş ancak henüz eğitim öğretime başlamayan fakülteler ile birlikte Türkiye'deki Veteriner Fakülte sayısı 30'un üzerindedir.

### **Kaynaklar**

Bekman, M. 1940. Veteriner Tarihi. Ankara Basım ve Cildevi, Ankara.

Erk, N. 1972. Türkiye’de Veteriner Hekimlik (19. Yüzyıl Ortalarında) Godlewsky ve Sommer. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 281, Çalışmalar: 183. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.

Erk, N. 1978. Veteriner Tarihi. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.





# TÜRK EĞİTİM-SEN

Türkiye'nin Sendikası

[www.turkegitimsen.org.tr](http://www.turkegitimsen.org.tr)

[www.fenveteknik.org](http://www.fenveteknik.org) ● [www.fenveteknik.com](http://www.fenveteknik.com) ● [www.fenveteknik.net](http://www.fenveteknik.net)