

21. Yüzyılda



Fen ve Teknik

Science and Technique In The 21st Century

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

Cilt / Volume 8, Sayı / Issue 15, Yaz / Summer

ISSN: 2587-0327

Dispersif Sivi Sivi Mikro Ekstraksiyon Yöntemi İle Kobalt(II)'nin Zenginleştirilmesi ve
Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrometresi İle Tayini
Enrichment of Cobalt(II) By the Method of Dispersive Sivi Sivi Micro Extraction And
Determination By Flame Atomic Absorption Spectrometer
Esra TURAN / Özcan YALÇINKAYA

Kırşehir Ekolojik Koşullarında Bazı Mercimek (*Lens culinaris* L.) Çeşitlerinin
Tarımsal Özelliklerinin ve Özellikler Arası İlişkilerin Belirlenmesi
Determination of Agricultural Characteristics and Relationships of Some Lentil
Cultivars in Kırşehir Ecological Conditions
Ömer SÖZEN / Mehmet YAĞMUR

İç Anadolu Bölgesinde Yem Bitkileri Tarımının Genel Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri
The General Situation, Problems and Solutions of Forage Crops Agriculture in the Central Anatolia
Region
Buğra SOMUNCU



21. YÜZYILDA FEN VE TEKNİK

FEN BİLİMLERİ VE TEKNİK BİLİMLER DERGİSİ

SCIENCE AND TECHNIQUE IN THE 21st CENTURY

THE JOURNAL OF NATURAL SCIENCES AND TECHNICAL SCIENCES

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

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

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

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

ISSN: 2587-0327

KURULUŞ / ESTABLISHMENT

2014

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

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

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

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

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

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

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

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

YAYIN TARİHİ 30 Haziran 2043 / DATE OF PUBLICATION June 30, 2043

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

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

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

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

YAYIN DANIŞMA KURULU / PUBLICATION BOARD OF OVERSEERS

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

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

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

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

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

YAYIN HAKEM KURULU / BOARD OF REFEREES

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

ALAN EDİTÖRLERİ / FIELD EDITORS

Biyoloji / Biology

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Ahmet ALTINDAĞ (Ankara Üniversitesi)

Prof. Dr. Kemal BÜYÜKGÜZEL (Bülent Ecevit Üniversitesi)

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

Doç. Dr. Ferruh AŞÇI Afyon Kocatepe Üniversitesi

Prof. Dr. Yüksel KELEŞ (Mersin Üniversitesi)

Prof. Dr. Ayla TÜZÜN (Ankara Üniversitesi)

Prof. Dr. Güleray AĞAR (Atatürk Üniversitesi)

Prof. Dr. Atilla YILDIZ (Ankara Üniversitesi)

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

Prof. Dr. Ecevit EYDURAN (İğdır Üniversitesi)

Prof. Dr. Muhittin YILMAZ (Sinop Üniversitesi)

Doç. Dr. Ahmet Metin KUMLUAY (İğdır Üniversitesi)

Dr. Mustafa Kemal ALTUNOĞLU (Kafkas Üniversitesi)te

Dr. Duygu TANRIKULU (Kafkas Üniversitesi)

Doç. Dr. Celalettin GÖZÜAÇIK (İğdır Üniversitesi)

Dr. Yaşar GÜLMEZ (Gaziosmanpaşa Üniversitesi)

Fizik / Physic

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

Prof. Dr. Ramazan SEVER (ODTÜ)

Prof. Dr. Yusuf ŞAHİN (Atatürk Üniversitesi)

Prof. Dr. Uğur ÇELİK (KTÜ)

Prof. Dr. Mustafa ALTINBAŞ (KTÜ)

Dr. Güventürk UĞURLU (Kafkas Üniversitesi)

Dr. Abdullah AKKAYA (Ahi Evran Üniversitesi)

Jeoloji / Geology

Doç. Dr. Erdal KOŞUN (Akdeniz Üniversitesi)

Matematik / Maths

Prof. Dr. Erhan DENİZ (Kafkas Üniversitesi)

Prof. Dr. Halit ORHAN (Atatürk Üniversitesi)

Prof. Dr. Necmi CENGİZ (Atatürk Üniversitesi)

Doç. Dr. Murat ÇAĞLAR (Kafkas Üniversitesi)

Kimya / Chemical

Doç. Dr. Özcan YALÇINKAYA (Gazi Üniversitesi)

Prof. Dr. Ahmet Gül (İstanbul Üniversitesi)

Dr. Murat ÇANLI (Ahi Evran Üniversitesi)

Mühendislik/ Engineering

Prof. Dr. Seyhan FIRAT (Gazi Üniversitesi)

Prof. Dr. Ufuk KARADAVUT (Ahi Evran Üniversitesi)

Prof. Dr. Mustafa SÜRMEK (Adnan Menderes Üniversitesi)

Dr. İsmail DEMİR (Ahi Evran Üniversitesi)

Dr. Erdin VURAL (Adnan Menderes Üniversitesi)

YAYIN İLKELERİ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Yazarlar bildirin 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 (°) (Mikrosoft 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) arasında boşluklar konulmalı, sayı ve yüzdeler (örneğin, %45) arasında 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) araştırmacının yapıldığı enstitü, laboratuvar ve üniversitenin adı ve adresi.

TÜRKÇE BAŞLIK (TIMES NEW ROMAN, 12 PT)

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

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

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

Özet

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

Anahtar kelimeler: En fazla 5 kelime

TITLE IN ENGLISH (TIMES NEW ROMAN, 12 PT)

Abstract

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

Keywords: maximum 5 words

Bölümler ve alt bölümler:

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

Kenar Boşlukları

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

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

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

Kaynaklar

Kaynaklar metnin içinde yazarların soyadına ve yayın yılına göre yazılmalı, örneğin, (Kosswig, 1957) veya (Birand ve Fiengun, 1989). Alıntılar için yazarlar 2 den fazla ise sadece ilk yazarın ismi ve “et al.” ve yıl. Eğer alıntı 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., Sarıtaş S., Davies T.J., 1999. Effects of Variables on the size and characteristics of gas atomized aluminium powders, *Powder Metallurgy*, 42 (2), 157-163.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tables and Figures Tablolar ve Şekiller

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

Tüm tablo ve şekiller alt başlıklı ve/ya da açıklamalı olmalı ve numaralandırılmalı (Tablo 1, Şekil 1 vb.). Ancak, sadece bir tablo ya da bir şeklin olduğu durumlarda “Tablo” veya “Şekil” olarak adlandırılmalıdır. Tüm tablo ve şekiller ardı ardına numaralandırılmalı ve metnin sonunda verilmelidir. Alt yazı, başlık, sütun yazısı ve dipnot içeren şekiller ve tablolar 16 x20 cm’i aşmamalı ve genişliği 8 cm den küçük olmamalıdır. Tablolar her biri ayrı bir kâğıdın üzerine ve çift aralıklı olacak şekilde anlaşılır biçimde çizilmelidir. Yukarıda belirtilen boyutların kullanılması şartıyla, gerektiği takdirde, tablolar bir diğer sayfada devam ettirilebilir. Alt yazı cümle halinde yazılmalıdır (Örneğin: Çalışma alanlarının haritası).

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

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

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

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

7. Adres: (Makale gönderilecek adres)

fenveteknik@turkegitimsen.org.tr

Makale Son Kontrol

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

İçindekiler / Contents

- Dispersif Sivi Sivi Mikro Ekstraksiyon Yöntemi İle Kobalt(li)'Nin Zenginleştirilmesi1
ve Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrometresi İle Tayini
Enrichment of Cobalt(li) By the Method of Dispersive Sivi Sivi Micro Extraction And
Determination By Flame Atomic Absorption Spectrometer
Esra TURAN / Özcan YALÇINKAYA
- Kırşehir Ekolojik Koşullarında Bazı Mercimek (*Lens culinaris* L.) Çeşitlerinin15
Tarımsal Özelliklerinin ve Özellikler Arası İlişkilerin Belirlenmesi
Determination of Agricultural Characteristics and Relationships of Some Lentil Cultivars in
Kırşehir Ecological Conditions
Ömer SÖZEN / Mehmet YAĞMUR
- İç Anadolu Bölgesinde Yem Bitkileri Tarımının Genel Durumu, Sorunları ve33
Çözüm Önerileri
The General Situation, Problems and Solutions of Forage Crops Agriculture in the Central
Anatolia Region
Buğra SOMUNCU

Dispersif Sivi Sivi Mikro Ekstraksiyon Yöntemi İle Kobalt(II)'Nin Zenginleştirilmesi Ve Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrometresi İle Tayini

Enrichment of Cobalt(II) By the Method of Dispersive Sivi Sivi Micro Extraction And Determination By Flame Atomic Absorption Spectrometer

Esra Turan¹ Özcan Yalçinkaya²

Öz:

Bu çalışmada, dispersif sıvı sıvı mikroekstraksiyon ile kobaltın zenginleştirilmesi ve ayrılması amacıyla ligand olarak sodyum dietilditiyokarbamat (NaDDC) kullanılarak kobalt(II)'nin su ve çay örneklerinde FAAS ile tayini için yöntem araştırılmıştır. Kobaltın geri kazanma verimi üzerine etkilerinin araştırılması için pH, ligant miktarı, dispersif ve ekstraksiyon çözücü türleri ve miktarları gibi değişkenler optimize edilmiş, yabancı iyon etkileri incelenmiştir. Analiz için uygun pH 2 olarak belirlenmiştir. Ekstraksiyon çözücüsü olarak etanol, dispersif çözücü olarak karbondioklorür seçilmiştir. Belirlenen optimum şartlarda kobalt için %95 güven seviyesinde geri kazanma verimi %96±3, gözlenebilme sınırı (LOD) 41 µg/L, tayin sınırı (LOQ) 136 µg/L olarak hesaplanmıştır. Yöntemin doğruluğu standart referans maddeler ile kontrol edildi. DLLME ve FAAS'nin birleştirilmesi, kobalt tayini için kolay uygulanabilir, az maliyetli ve hızlı bir yöntemdir.

Anahtar Sözcükler: Dispersif sıvı-sıvı mikroekstraksiyon, zenginleştirme, kobalt, FAAS

Abstract:

In this work, the method was investigated for the determination of cobalt (II) in water samples and tea samples with FAAS using sodium diethyldithiocarbamate (NaDDC) as ligand, in order to enrich and separate cobalt by dispersive liquid fluid microextraction. Variables such as pH, ligand amount, dispersive and extraction solvent types and amounts were optimized and the effects of foreign ions were examined in order to investigate the effects on recovery of cobalt. It was determined that the appropriate pH for analysis was 2. Ethanol was selected as Extraction solvent, carbon tetrachloride was selected as the dispersive solvent. In the specified optimum conditions, for cobalt has calculated the recovery yield at 95% confidence level as 96±3%, the limit of detection (LOD) 41 µg/L, the limit of quantification (LOQ) 136 µg/L. The correctness of the method was checked with standard reference material. The coupling of the DLLME and FAAS is easy to implement for the cobalt determination, it is a low cost and quickly method.

¹ Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, esra_turan32@hotmail.com

² Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, oyalcinkaya@gazi.edu.tr

Keywords: Dispersive liquid liquid microextraction, preconcentration, cobalt, FAAS

Giriş

Endüstriyel ve teknolojik gelişmeler ile eser element analizlerine duyulan gereklilik ve verilen önem artmaktadır. Toprak, göl, deniz suyu, atmosfer, mineraller gibi çok farklı ortamlarda eser elementler analiz edilmektedir. Endüstride ağır metallerin kullanımı insan sağlığı ve çevre açısından olumsuz etkiler yaratmaktadır. İnsanlar ağır metallere uzun süre maruz kalarak veya yüksek konsantrasyonlarda kısa süre maruz kalarak çeşitli hastalıklara yakalanmakta, hatta bu sebeple ölümler gerçekleşebilmektedir. Bu yüzden su, toprak ve havadaki ağır metallerin analizleri için yöntemler geliştirilmektedir (Minczevski, 1982)

Eser elementler, örnek çözelti içerisinde mg/L ya da µg/L derişimde bulunan ve örnek içerisinde yer alan bileşenlerden daha düşük miktardaki elementlerdir. Buldukları ortamlarda çok küçük derişimlerde olmalarından dolayı eser elementler, yalnızca aletli analiz yöntemleri kullanılarak analiz edilmektedirler. UV-Visspektrofotometri, atomik floresans spektrometrisi (HPLC-AFS), voltametri, X ışını floresans, yüksek performanslı sıvı kromatografisi, gaz kromatografisi, atomik absorpsiyonspektrometrisi (AAS) gibi çeşitli enstrümental teknikler kullanılmaktadır (Vandecasteele,1997; Özkan, 2002; Altundağ, 2007) . Bu yöntemlerde elementlerden ya da aletlerden kaynaklanan birçok problem söz konusudur.

Analitiksel yöntemle analiz edilemeyecek kadar küçük konsantrasyonlara sahip olan elementlerin, analitiksel olarak tayin edilebilecek seviyeye getirilmesini sağlayan işlemler zenginleştirme olarak tanımlanır. Yani büyük hacimdeki eser elementlerin daha küçük hacimde toplanmasıdır. Ortam bileşenlerinin bozucu etkisi giderilir ve analiz için uygun ortam sağlanmış olur(Ghiasvand,2005).

Zenginleştirme, ya matriksin uzaklaştırılması ya da eser elementin ayrılması ile yapılmaktadır. Numune içindeki eser elementlerin değil, matriksin uzaklaştırılması ile eser elementin sulu fazda kalmasına ‘‘matriks ayırması’’ denir. Analiz yapılırken numune yapısına ve seçilen zenginleştirme yöntemine bağlı olarak matriks ayırması ya da eser element ayırması tercih edilir. Eğer matriksin yapısı basit ise ortamdan matriks uzaklaştırılır. Matriks, çok fazla elementten oluşuyorsa, yani alasımlar, topraklar, mineraller gibi, böylesi durumda eser elementler zenginleştirilir (Barahona,2010). Sıklıkla kullanılan eser element zenginleştirme teknikleri, Katı faz özütleme, birlikte çötürme, uçuculaştırma, elktrolitik yöntemler kullanma, iyon değişimi ve sıvı-sıvı özütlemidir.

Eser elementlerin analizi sıklıkla AAS ve spektrofotometri ile yapılmaktadır. Tayin edilecek analit konsantrasyonu cihazın tayin sınırından daha düşük olduğu durumlarda ve matriks ortamı dolayısıyla meydana gelen girişimler sebebiyle tayinin doğru gerçekleştirilememesi bu yöntemlerdeki büyük sorundur. Bu sorunu yok etmek için analit uygun ortam içine alınır ya da daha düşük hacim içinde toplanarak deriştirilir. Yani ayırma-zenginleştirme basamaklarından geçirilir. Bunun için birlikte çöktürme, iyon değişimi, sıvı-sıvı ekstraksiyon, katı faz ekstraksiyonu, bulutlanma noktası ekstraksiyonu gibi ayırma/zenginleştirme teknikleri geliştirilmiştir. Bu zenginleştirme yöntemlerin temel prensibi sulu fazdan ikinci bir faza analit iyonlarının geçirilmesidir. Son dönemlerde zenginleştirme faktörlerinin yetersizliği, vakit kaybı, yüksek oranlarda çözücü kullanılması gibi dezavantajlarla karşılaşmış ve bu da araştırmacıları farklı yöntemler bulmaya teşvik etmiştir. Dispersif sıvı sıvı mikro ekstraksiyon (DLLME), geliştirilen yöntemlerden son senelerde fazlaca tercih edilen bir yöntemdir (Rezaee, 2006; Rezaee,2010, Zgoła-Grzeškowiak,2011).

Dispersif sıvı-sıvı mikroekstraksiyon (DLLME) tekniğinin prensibi sulu fazdalıgant ile kompleks oluşturmuş olan metal iyonlarının, dispersif bir faz sayesinde mikrolitre hacmindeki ekstraksiyon fazına ekstrakte edilmesidir. DLLME tekniği üç kısımdan oluşmaktadır; numune fazı, organik çözücü ve dispersif çözücü. Yüksek zenginleştirme faktörüne sahip bu yöntem ayrıca pratik ve hızlıdır. Yöntemde aseton, etanol, metanol gibi çözücüler dispersif çözücü olarak kullanılır. Bunlar hem ekstraksiyon çözücüsü hem de dispersif çözücü ile karışabilen sıvılardır. Klorobenzen, kloroform, karbontetraklorür gibi yüksek yoğunluklu çözücüler ise kullanılabilir ekstraksiyon çözücüleridir.

3

Bu çalışmada, eser düzeyde bulunan kobaltın alevli AAS ile tayini öncesi matriks ortamından ayrılması ve zenginleştirilmesi için dispersif sıvı sıvı mikroekstraksiyonu yöntemi geliştirildi. Eser düzeyde çalışılan Co(II)'nin uygun ligant olan sodyum dietilditiyokarbamat (NaDDC) ile kompleks oluşturması sağlandı. Sonrasında Co²⁺-NaDDC kompleksi tercih edilen dağıtıcı fazın yardımı ile seçilmiş olan ekstraksiyon çözücüsü içerisine alındı. Elde edilen sediment kısım içindeki kobalt iyonları alevli AAS ile tayin edildi.

Materyal ve Metot

Co iyonunun zenginleştirilmesi ve tayini için mikro özütleme yöntemine etki eden deney şartları (pH, çözelti hacmi, ligant miktarı vb.) optimize edilmiştir. Bu şartlarda geliştirilen yöntemin tayin sınırı, çalışma aralığı, doğruluğu ve kesinliği gibi analitik değişkenleri de belirlenmiştir. Yöntem sertifikalı referans maddelere uygulanarak doğruluğu belirlenmiş ve gerçek örneklerle uygulanmıştır.

20 mL 2 mg Co(II) içerecek şekilde farklı pH'larda çözeltiler hazırlandı. Çözelti içerisine 1 mL 0,01 M NaDDC çözeltisi ilave edildi. Son olarak 400 µL karbon tetralorür ve 1 mL etanol içeren karışımdan 2

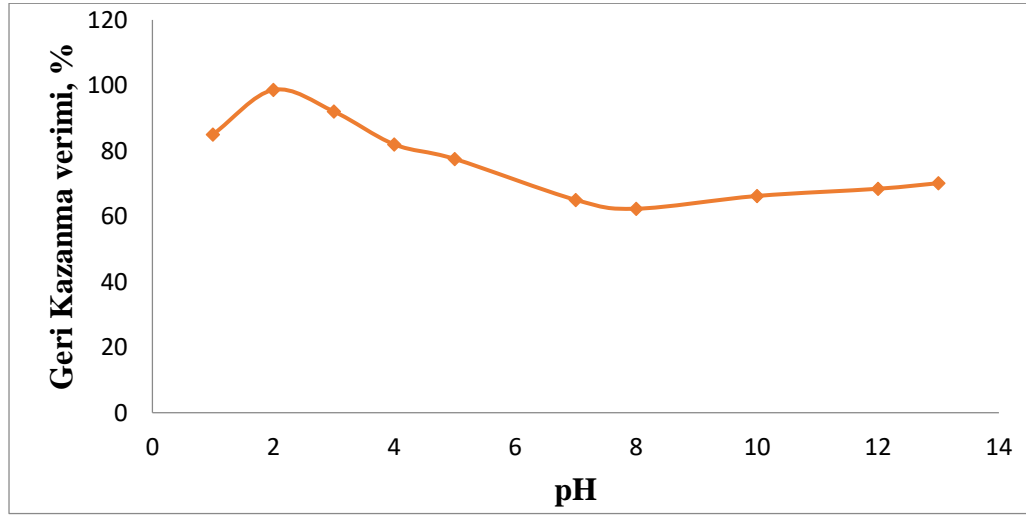
mL eklendi. Özütleme işlemi tamamlandıktan sonra alttaki faz alınıp 1 mL'ye etanol ile tamamlandı. Bu elde edilen çözeltideki Co (II) iyonları FAAS ile tayin edildi. Örnek çözeltisi hacmi 20 mL ve son çözelti hacmi 2 mL ise, son çözeltiye metal iyonunun tamamının geçtiği varsayılarak son çözeltideki kuramsal derişim hesaplandı.FAAS ile bulunan derişim, hesaplanan kuramsal derişime bölümünün 100 ile çarpılmasıyla % geri kazanma verimi hesaplandı.

$$\% \text{ Geri kazanma verimi} = \frac{\text{FAAS ile bulunan derişim}}{\text{Kuramsal olarak hesaplanan derişim}} \times 100$$

Bulgular ve Tartışma

pH etkisi: Co(II) iyonunun DLLME yöntemiyle zenginleştirilmesi işleminde, çözelti pH'nin etkisi gözlemlendi. Bunun incelenmesi amacıyla pH değeri 1-13 arasında olan çözeltiler hazırlandı. Farklı pH değerlerindeki 20 mL 0,25 mg/L Co (II) çözeltisini hazırlandı. Tüp içerisine 1 mL ligand olarak kullanılan 0,01 M NaDDC çözeltisi ilave edildi. Son olarak 400 µL karbontetraklorür ve 1 mL etanol içeren karışımdan 2 mL eklendi. özütleme işlemi tamamlandıktan sonra alttaki faz alınıp 2 mL'ye etanol ile tamamlandı. Son çözeltideki Co(II) derişimi FAAS ile tayin edildi. Bu sonuçlara göre, geri kazanma veriminin pH'ya bağımlılığını gösteren grafik şekil 1'de görülmektedir.

4

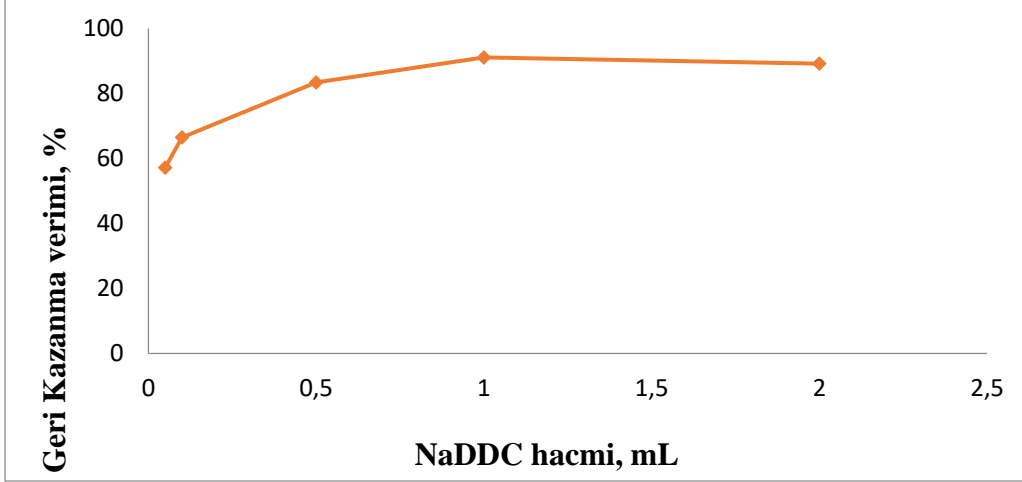


Şekil 1. Co(II) iyonlarının geri kazanım değerleri üzerine pH'nın etkisi

Şekil 1'de görüldüğü gibi Co(II) için kantitatif olarak geri kazanma değerleri en yüksek pH 2 çözeltisinin kullanılmasıyla elde edildi. Bundan dolayı Co(II) iyonları için optimum çalışma pH'sı 2 olarak belirlendi.

Ligand Miktarının Etkisi: Ligand miktarı, ekstraksiyon verimine etki eden diğer bir değişkendir. Bu çalışmada, ligand olarak sodyum dietildiyokarbamat(NaDDC) kullanıldı. Bu amaçla eklenen 0,01 M

NaDDC hacmi 0,05-2 mL aralığında değiştirilerek Co(II) iyonları ile kompleks oluşumu sağlandı. Ligand etkisi inceleme sonuçları şekil 2’de görülmektedir.



Şekil 2. Co (II) iyonlarının geri kazanma değerlerine NaDDC miktarının etkisi

Şekil 2’den görüldüğü üzere ligand miktarının 0,05-2 mL aralığında değişmesiyle, Co(II) iyonlarının geri kazanım değeri de artış göstermiştir. Sodyum dietilditiyokarbamat hacmi 0,5 mL’den az olduğunda geri kazanım da düşüktür. 1 mL NaDDC kullanımı ile en yüksek geri kazanım \geq %90’ ın üzerinde bulunmuştur. Bu nedenle çalışmalarda NaDDC kullanımı 1 mL olarak seçildi.

5

Özütleme Çözücü Türünün Etkisi: Geliştirilen DLLME yönteminde, etil alkol dağıtıcı ortamında Co(II) iyonlarının geri kazanımına farklı özütleme çözücü türlerinin (Kloroform, Karbontetraklorür, Diklorometan) etkisi incelendi. Elde edilen sonuçlar çizelge 1’de verilmektedir.

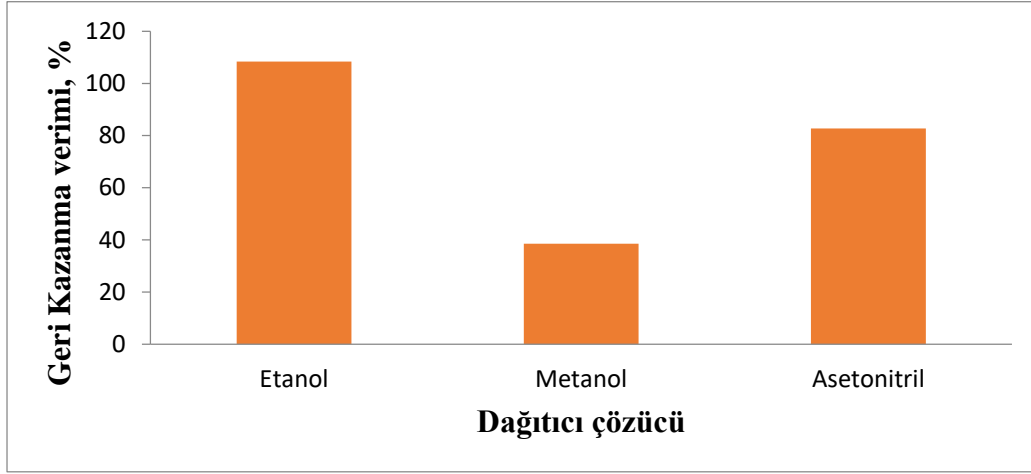
Çizelge 1. Co(II) iyonunun geri kazanıma ekstraksiyon çözücü türü etkisi

Özütleme Çözücüsü	Geri Kazanma verimi ^a , %
Karbontetraklorür	103 ± 4
Kloroform	89 ± 3
Diklorometan	64 ± 3

^aBeş ölçümün ortalaması ± standart sapma

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi Co(II) için kantitatif olarak geri kazanma değerleri karbontetraklorür (% 103) kullanıldığı zaman elde edildi. Bu nedenle Co(II) iyonlarının zenginleştirme çalışmasında, özütleme çözücüsü olarak karbontetraklorür seçildi.

Dağıtıcı (Dispersif) Çözücü Türünün Etkisi: Bu çalışmada dağıtıcı çözücü olarak etanol, metanol ve asetonitril çözücüleri kullanıldı ve geri kazanma verimine olan etkileri araştırıldı. Sonuçlar şekil 3’de verilmektedir.

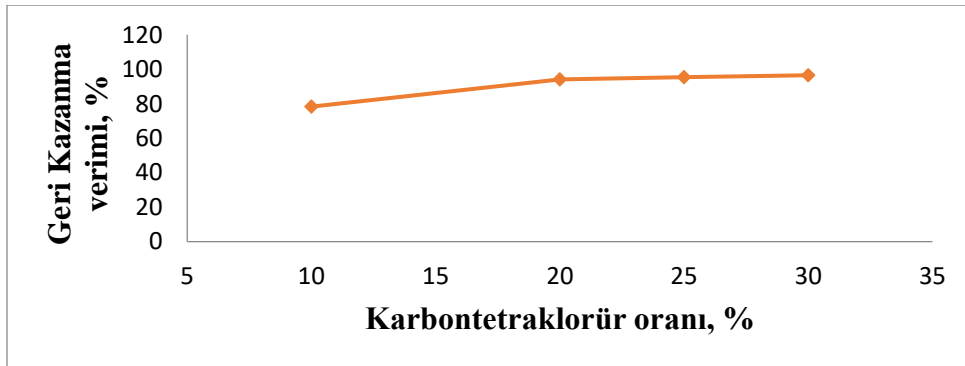


Şekil 3. Co(II) iyonlarının geri kazanma verimine dağıtıcı çözücü türünün etkisi

Şekil 3’ten görüldüğü gibi, dağıtıcı çözücü olarak, Co(II) için geri kazanma verimi en düşük olan metanoldür. Etanol kullanıldığında geri kazanım \geq % 95’tir. En yüksek geri kazanım değeri etanol kullanıldığında elde edildiği için Co(II) iyonları için dağıtıcı çözücü olarak etanol seçildi.

6

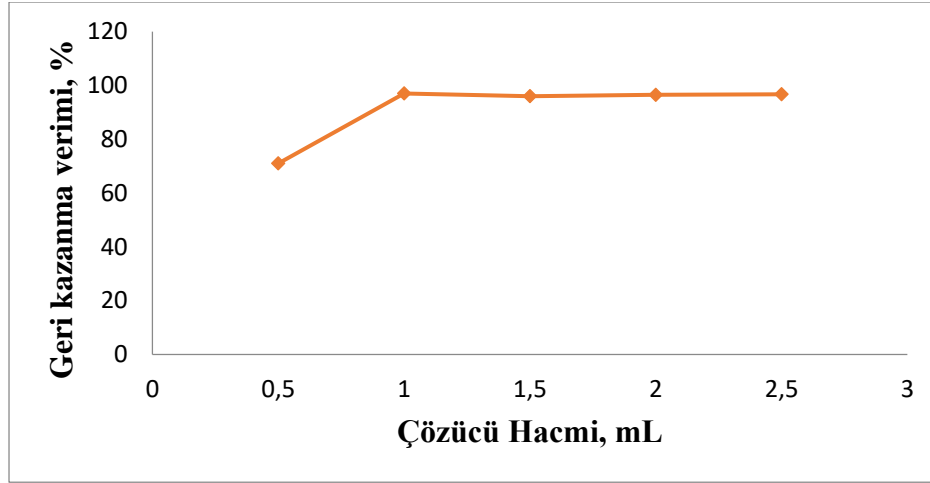
Özütleme Çözücü Oranının Etkisi: Dağıtıcı faz oran etkisi geri kazanma veriminin en yüksek olduğu pH 2’de ve etanol-karbondioksit karışımının hacimce %10 %20 %25 ve %30’luk karışımları kullanılarak denenmiştir. Alevli AAS ile son hacimdeki kobalta ait derişimler bulunmuş ve bu değerler yardımıyla % geri kazanma verimleri hesaplanmıştır. Şekil 4’te % geri kazanma verimi sonuçları verilmektedir.



Şekil 4. Co(II) iyonunun geri kazanımına CCl₄ oranının etkisi

Şekil 4.4'te görüldüğü gibi Co(II) iyonlarının geri kazanma verimleri özütleme çözücü oranı %20 kullanıldığında % 95'in üzerindedir. Özütleme çözücü oranı % 10 kullanılarak yapılan çalışmada geri kazanım değeri düşüktür (\leq %90). Bu yüzden özütleme çözücü oranı % 20 olarak seçildi.

Özütleme Çözücü Karışımı Hacminin Etkisi: Özütleme çözücüsü hacim etkisi geri kazanma veriminin en yüksek olduğu pH 2'de etanol-kloroform karışımının %20'lik karışımı kullanılarak denenmiştir. Bu amaçla bu karışımın 0,5, 1, 1,5, 2 ve 2,5 mL kısımları eklenerek zenginleştirme işlemi yapılmıştır. Alevli AAS ile son hacimdeki kobalta ait derişimler bulunmuş ve bu değerler yardımıyla % geri kazanma verimleri hesaplanmıştır. Şekil 5'te % geri kazanma verimi sonuçları verilmektedir.



Şekil 5. Co(II) iyonunun geri kazanımına çözücü hacminin etkisi

Örnek Hacminin Etkisi: En yüksek örnek hacminin tespiti, zenginleştirme faktörünün hesaplanması ve en fazla kaç mL örnekle çalışılabileceği bakımından önemlidir. Bu amaçla Co miktarı sabit tutularak örnek hacmi artırıldı. Her birinde 5 mg Co(II) içeren 10, 20, 25ve 50 mL örneklerle belirlenen en uygun koşullarda zenginleştirme işlemi yapıldı. Alevli AAS ile son hacimdeki kobalta ait derişimler bulunmuş ve bu değerler yardımıyla % geri kazanma verimleri hesaplanmıştır. Kantitatif geri kazanma verimi 20 mL'lik hacimden sonra düşmektedir. Bundan dolayı bu yöntemle en fazla 20 mL'lik hacimle çalışılabilmektedir. Son hacmin 2mL'ye tamamlandığı hesaba katılırsa zenginleştirme faktöründe 10 olarak hesaplanmıştır.

Yabancı İyon Etkisi: Yöntemin gerçek numunelere uygulanma aşamasında ortamda bulunabilecek bazı alkali (Na^+ , K^+) ve toprak alkali (Ca^{2+} , Mg^{2+}) kationların geliştirilen dispersif sıvı sıvı mikroekstraksiyon (DLLME) yöntemiyle zenginleştirilen Co(II) eser elementinin geri kazanma verimine etkisi incelendi. Ayrıca analizi yapılması düşünülen örneklerde olabilecek elementlerin Cd_{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} , Al^{3+} ve Cu^{2+} etkisi de incelendi. Özütleme sonrası metal iyonlarının geri kazanma verimine etkileri, Çizelge 2'de verilmektedir.

Çizelge 2. Kobaltın geri kazanma verimine bazı iyonların etkisi

Girişim etkisi incelenen iyon	İyon/Analit	İyon Derişimi, mg L ⁻¹	% Geri Kazanma verimi (%R) ^a
Na ⁺	10	1	96 ± 3
	50	5	97 ± 2
	250	25	95 ± 2
	1000	100	94 ± 2
K ⁺	10	1	102 ± 3
	50	5	97 ± 2
	250	25	101 ± 3
	1000	100	96 ± 4
Mg ²⁺	10	1	96 ± 3
	50	5	97 ± 2
	250	25	95 ± 3
	1000	100	85 ± 4
Ca ²⁺	10	1	98 ± 3
	50	5	97 ± 4
	250	25	98 ± 3
	1000	100	76 ± 2
Cd ²⁺	10	1	102 ± 3
	50	5	98 ± 2
	250	25	85 ± 3
Fe ³⁺	10	1	95 ± 3
	50	5	94 ± 2
	250	25	90 ± 3
Zn ²⁺	10	1	102 ± 4
	50	5	101 ± 2
	250	25	97 ± 3
Ni ²⁺	10	1	101 ± 4
	50	5	98 ± 2
	250	25	88 ± 3
Al ³⁺	10	1	95 ± 3
	50	5	95 ± 3
	250	25	80 ± 2

Cu ²⁺	10	1	98 ± 3
	50	5	100 ± 3
	250	25	86 ± 2

(pH: 2, kompleksleştirici miktarı: 1 mmol, örnek hacmi: 20 mL, kobalt derişimi: 0,1 mg/L)

Yapılan deneyler sonucunda, Co(II)'nin geri kazanma verimine; Na⁺ ve K⁺ derişiminin 100 mg/L, Ca²⁺, Mg²⁺ ve Zn²⁺ derişiminin 25 mg/L, Cd²⁺, Fe³⁺, Ni²⁺, Al³⁺ ve Cu²⁺ derişiminin 25 mg/L'ye kadar girişim etkisi gözlenmemiştir. Bunların üzerindeki derişimlerde kobaltın geri kazanma verimi % 95'in altına düşmektedir.

Analitik Değişkenler: Yöntemin gözlenebilme sınırı belirlemek için pH'sı 2'ye ayarlanmış ve kobalt iyonun sinyalini gözleyebilmek için içine az miktarda kobalt iyonu eklenmiş 20 mL tanık numune (saf su) için zenginleştirme işlemi gerçekleştirilmiştir. 20 adet tanık numune sinyallerinin standart sapmasının 3 katına karşılık gelen gözlenebilme sınırı (LOD) $3\sigma_b/m$ bağıntısı kullanılarak hesaplanmıştır. Bu elde edilen değer 3,3 katına karşılık gelen değer başka bir deyişle $10\sigma_b/m$ bağıntısından hesaplanan değer tayin sınırı (LOQ) olarak belirlenmiştir. Sonuçlar Çizelge 3'te verilmiştir.

9

Kobalt zenginleştirilmesi için belirlenen en uygun koşullarda kobalt miktarı belirli olan örneklerle işlemler uygulanmıştır. Bu işlemler yedi tekrarlı olarak yapılmış ve ortalama geri kazanma verimi hesaplanarak yöntemin kesinliği tespit edilmiştir. Sonuçlar Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Co(II) iyonunun için geliştirilen yöntemdeki analitik değişkenler

Değişken	Değer
Gözlenebilme sınırı (LOD), µg/L N=20	41
Analitik gözlenebilme sınırı, µg/L (LOD/Zenginleştirme faktörü)	4,1
Tayin sınırı (LOQ), µg/L N=20	136
Analitik tayin sınırı, µg/L (LOQ/Zenginleştirme faktörü)	13,6
Ortalama geri kazanma verimi*, %	96 ± 3
Doğrusal çalışma aralığı, µg/L	136 - 5000

*% 95 güven seviyesinde 7 ölçüm sonucunun ortalamasıdır.

Gerçek örneklere uygulanması ve yöntemin doğruluğu: Geliştirilen yöntemin yapay örnekler için uygulanabilirliği belirlendikten sonra, yöntemin doğruluğunu kontrol etmek için belgeli referans madde (CRM) analizleri ve katkılı örnek analizleri yapılmıştır. Sonuçlar Çizelge 4. ve Çizelge 5’de verilmiştir. Çizelge 4.5. ve 4.6’dan anlaşılacağı üzere belgeli referans madde ve katkılı gerçek numune analizleri % 10’dan küçük bağıl hata ile belirlenmiştir. Hesaplanan hata ve bağıl standart sapma değerleri analitik kimya açısından kabul edilebilir seviyededir. Söz konusu örnek ortamlarında kobalt girişimden etkilenmeksizin tayin edilebilmektedir.

Çizelge 4. Belgeli referans maddede Co tayini

CRM	Belgeli Değer ($\mu\text{g/g}$)	Bulunan Değer ($\mu\text{g/g}$)	Bağıl hata (%)	BSS (%)
GBW-07605 Tea Leaves	$0,18 \pm 0,02$	$0,171 \pm 0,006$	- 5,0	3,5

Çizelge 5. Bazı gerçek örneklerde Co tayini

10

Örnek	Eklenen	Bulunan Değer *	Bağıl hata (%)	BSS (%)
Kuru siyah çay	-	TSA **	-	-
	10 $\mu\text{g/g}$	$9,8 \pm 0,2$	- 2	2,0
	20 $\mu\text{g/g}$	$19,4 \pm 0,3$	- 3	1,5
Çeşme suyu	-	TSA **	-	-
	10 $\mu\text{g/mL}$	$9,4 \pm 0,3$	- 6	3,2
	20 $\mu\text{g/mL}$	$19,0 \pm 0,4$	-5	2,1
Doğal mineralli su	-	TSA **	-	-
	10 $\mu\text{g/mL}$	$9,6 \pm 0,5$	- 4	5,2
	20 $\mu\text{g/mL}$	$18,9 \pm 0,5$	- 5	2,6

*%95 güven seviyesinde 5 ölçüm sonucunun ortalamasıdır.

**TSA: Tayin sınırının altında

Sonuç

Analitik kimyada, eser element analizleri önemli bir çalışma alanıdır. Eser elementler analiz edilirken zenginleştirme teknikleri kullanılır. Zenginleştirmenin amacı, düşük derişimdeki eser elementlerin tayin edilebilmesini kolaylaştırma ve matrikste bulunan eser düzeydeki analiti diğer bileşenlerden ayırabilmektir. Farklı teknikler zenginleştirme amacıyla kullanılır. Katı faz ekstraksiyonu, sıvı-sıvı ekstraksiyon, iyon değiştirme, elektrolitik biriktirme vb. yöntemler örnek verilebilir.

Yapılan çalışmada, alevli atomik absorpsiyon spektrometre (FAAS) ile DLLME tekniği birleştiretilerek Co^{2+} iyonlarının su ve çay örneklerinde kantitatif analizi gerçekleştirilmiştir. Ekstraksiyon verimini yüksek tutabilmek için pH, ligant miktarı, dispersif çözücü türü ve hacmi, ekstraksiyon çözücü türü ve hacmi, yabancı iyonların etkileri gibi parametreler en uygun hale getirilmiştir.

Metal kompleksi oluşturmak amacıyla deneyde kullanılan ligand NaDDC'dir. 0,01 M çözeltinin hacmi 0,05-2 mL arasında değiştirilerek, en uygun miktarının 1 mL olduğu tespit edilmiştir. Co^{2+} iyonu için uygun pH 2 olarak belirlenmiştir. Ekstraksiyon çözücü türü karbontetraklorür, dağıtıcı çözücü türü ise etanol olarak seçilmiştir. Ekstraksiyon çözücü oranı için en uygun değer %20 şeklinde saptanmıştır. Örnek hacmi ise 20 mL olarak belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada kobalt elementi için geri kazanma verimi %96, gözlenebilme sınırı 41 $\mu g/L$, tayin sınırı 136 $\mu g/L$, zenginleştirme faktörü 10 kat şeklinde hesaplanmıştır. Yöntemin doğruluğunu kontrol edilirken, belgeli referans madde ve katkılı gerçek numune analizleri % 10'dan küçük bağıl hata ile belirlenmiştir. Kobaltın DLLME yöntemi ile zenginleştirilmesi ve FAAS ile tayini için geliştirilen yöntemin, literatürdeki diğer Dispersif Sıvı-Sıvı Mikroekstraksiyon yöntemleri ile karşılaştırılması Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Yöntemin literatürdeki DLLME çalışmalarıyla karşılaştırılması

Teknik	LOD (μgL^{-1})	LR (μgL^{-1})	Referanslar
DLLME/Spectrophotometry	0.5	2-50	(Gharehbaghi,2008)
DLLME/ICP-OES	0.2	NR	(Dos Silva, 2012)
DLLME/FAAS	13	20-500	(Ojeda, 2014)
DLLME/FAAS	0.9	3-100	(Baliza,2009)
DLLME/FAAS	2.42	10-150	(Sorouraddin,2010)
IL-DLLME/FAAS	0.7	2-166	(Abdolmohammad-Zadeh,2010)
DU-LPME/FAAS	1.1	0.25-2.0	(Arain,2016)
DLLME/FAAS	41	136-5000	Bu çalışma

Diğer yöntemlere bakıldığında, bu çalışmada LOD değerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Co^{2+} iyonlarının farklı yöntemlerle daha hassas sonuçları elde edilebilir. Fakat yöntemin kolay oluşu, hızlı ölçüm yapılabilmesi, düşük maliyetlerle gerçekleştirilmesi ve yüksek geri kazanım değerleri tercih edilme sebepleridir.

Anlatılanlar doğrultusunda geliştirilen yöntem Co^{2+} iyonlarının çeşitli örneklerde, FAAS yardımıyla yüksek geri kazanımlarda elde edilmesine olanak sağlamıştır

Kaynakça

- Abdolmohammad-Zadeh, H., Ebrahimzadeh, E. (2010). Determination of cobalt in watersamples by atomic absorption spectrometry after pre-concentration with a simple ionic liquid-based dispersive liquid- liquid micro-extraction methodology. *Central European Journal of Chemistry*, 8(3), 617-625.
- Altundağ, H.(2007). *Katı Faz Ekstraksiyon Tekniği ile Talyum Türlendirme Çalışması*,Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Baliza, P.X., Teixeira, L.S.G. and Lemos, V.A. (2009). A procedure for determination of cobalt in water samples after dispersive liquid-liquid microextraction, *Microchemical Journal*, 93, 220-224.
- Barahona, F., Gjelstad, A., Pedersen-Bjergaard, S. and Rasmussen, K. E. (2010). Hollow fiber-liquid-phase microextraction of fungicides from orange juices. *Journal of Chromatography A*, 1217(13), 1989-1994.
- Dos Silva, E.S., Correia, L.O., Dos Santos, L.O., Dos Santos Vieira, E.V. and Lemo, V.A. (2012). Dispersive liquid-liquid microextraction for simultaneous determination of cadmium, cobalt, lead and nickel in water samples by inductively coupled plasma optical emission spectrometry. *Microchim. Acta*, 178(3), 269-275.
- Gharehbaghi, M., Shemirani, F. and Baghdadi, M. (2008). Dispersive liquidliquid microextraction and spectrophotometric determination of cobaltin watersamples. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 88(7), 513-523.
- Ghiasvand, A.R., Shadabi, S., Mohagheghzadeh, E. and Hashemi, P., (2005).Homogeneous liquid–liquid extraction method for the selective separation and preconcentration of ultra trace molybdenum. *Talanta*, 66(4), 912-916.
- Minczevski, J., Chwastowska, J., and Dybezyński, R., (1982). *Separation andpreconcentration methods in inorganic trace analysis*.New York:John Willeyand Sons.
- Özkan, B.(2002). *İyon Değiştirici Reçinelerle Atık Sularda AAS Kullanarak Cr (III) ve Cr (VI) Tayinleri*, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen BilimleriEnstitüsü, Kayseri, 63.

- Ojeda, C.B., Sánchez Rojas, F. (2014). Evaluation of dispersive liquidliquid microextraction for the determination of cobalt and cadmium by flame atomic absorptionspectrometry: application in water and food samples. *Sample Preparation*, 2(1), 13 -20.
- Rezaee, M., Assadi, Y., Hosseini, M. R. M., Aghaee, E., Ahmadi, F. and Berijani,S., (2006). Determination of organic compounds in water using dispersive liquidliquid microextraction. *Journal of Chromatography A*, 1116(1-2), 1-9.
- Rezaee, M., Yamini, Y. and Faraji, M., (2010). Evolution of dispersive liquid-liquid microextraction method. *Journal of Chromatography A*, 1217, 2342-2357.
- Vandecasteele, C., and Block C.B., (1997). *Modern methods for trace element determination*.Chichester: John Wiley and Sons,1-7.
- Sorouraddin, M.H. Khoshmaram, L. (2010). Combination of dispersive liquid-liquid microextraction with flame atomic absorption for determination of trace Ni and Coin water samples and vitamin B12.*Journal of the Chinese Chemical Society*, 57(6), 1346-1352.
- Zgoła-Grzeškowiak, A., Grzeškowiak, T., (2011). Dispersive Liquid-Liquid Microextraction, *Trend Anal Chem*,, 30, 1382-1399.

Kırşehir Ekolojik Koşullarında Bazı Mercimek (*Lens culinaris* L.) Çeşitlerinin Tarımsal Özelliklerinin ve Özellikler Arası İlişkilerin Belirlenmesi

Determination of Agricultural Characteristics and Relationships of Some Lentil Cultivars in Kırşehir Ecological Conditions

Ömer SÖZEN¹, Mehmet YAĞMUR

Öz:

Kırşehir çevreyle ilgili koşullarında bazı mercimek (*Lens culinaris* L.) çeşitlerinin tane verimi ile bazı verim öğeleri yanında incelenen özellikler arası ilişkiler ortaya konulmuştur. Çalışma Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi'ne ait deneme arazisinde 2020 ve 2021 yıllarında yazlık yetiştirme periyodunda yürütülmüştür. Tescilli 10 adet mercimek çeşidinin kullanıldığı çalışma tesadüfi blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada mercimek çeşitlerinde bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bin tane ağırlığı, bitkide tane verimi, biyolojik verim ve dekara tane verimi gibi agronomik özellikler incelenmiştir. Çalışma sonucunda mercimek çeşitleri veriminin incelenen verim parametrelerinin bazılarından önemli derecede etkilendikleri belirlenmiştir. Tane verimi bakımından en yüksek ortalama değer 126.6 kg/da ile Karagül mercimek çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise 96.68 kg/da ile Yusuf han çeşidinde bulunmuştur. Yapılan korelasyon analizi sonucunda ise dekara tane veriminin yüz tane ağırlığı hariç tüm parametrelerle olumlu ve önemli ilişkiler sergiledikleri ortaya konulmuştur.

Sonuç olarak Ankara Yeşili ve Sultan mercimek çeşitlerinin Kırşehir çevreyle ilgili şartlarında ümit var oldukları sonucuna varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Mercimek, çeşit, verim, verim öğeleri, korelasyon

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

Abstract:

In this study, the grain yield and some yield components of some lentil cultivars in Kırşehir ecological conditions, as well as the relations between the characteristics were revealed. The study was carried out in the experimental field of Kırşehir Ahi Evran University in the summer growing period in 2020 and 2021 years. The study, in which 10 registered lentil cultivars were used, was set up in a randomized block design with 3 replications. In the study, agronomic characteristics such as plant height, first pod height, number of pods per plant, number of seeds per plant, weight of 1000 seeds, grain yield per plant, biological yield and grain yield were investigated in lentil cultivars. As a result of the study, it was determined that lentil cultivars yields were significantly affected by some of the yield parameters examined. While the highest grain yield was obtained from Karagül lentil cultivar with 126.6 kg da⁻¹, the lowest grain yield was found in Yusufhan cultivar with 96.68 kg da⁻¹. As a result of the correlation analysis, it was revealed that the grain yield per decare exhibited positive and significant relationships with all parameters except the hundred grain weight. As a result, it was concluded that Ankara Yeşili and Sultan lentil cultivars are promising in Kırşehir ecological conditions.

Keywords: *Lentil, variety, yield, yield components, correlation*

Giriş

Mercimek (*Lens culinaris* Medik.), kendine döllenerek tek yıllık bir yemeklik tane baklagil bitkisi olup dünya üzerinde 58° kuzey ve 40° güney enlemleri arasında yer alan subtropik ve ılıman iklim bölgelerinde üretimi yapılmakla beraber ülkemizin Doğu Karadeniz Bölgesi hariç hemen hemen her bölgesinde yetiştirilebilmektedir (Akdağ, 1996).

Mercimek eski yıllardan beri insan beslenmesinde çok fazla kullanılan baklagil türlerin başında gelmekte olup (Şehirli, 1988) enerji, protein, lif, vitaminler, mineraller (Na, Cu, K, Mg, P, Ca, Fe, Mn, Zn) ve antioksidan bileşikler bakımından zengin önemli bir besin kaynağıdır (Urbano ve ark., 2007). Mercimek, %25 civarında protein içeriği ile baklagiller içerisinde soya fasulyesinden sonra en yüksek protein ihtiva eden bitki (Bhattacharya ve ark., 2005) olmasının yanı sıra protein sindirilebilirlik oranı da (%92.6) yüksek (Baysal ve Başoğlu, 1988) olup tahıllarla beraber tüketildiğinde aminoasit dengesini sağlar ve düzenli beslenmeye katkıda bulunur (Trowell ve ark., 1985). Kurağa, soğuğa ve yüksek sıcaklıklara dayanıklı, toprak isteği bakımından fazla seçici olmayan, erkenci ve tek yıllık bir bitki olduğu için kuru tarım alanlarında buğdayla ekim nöbetine girebilen mercimeğin insanların ve hayvanların beslenmesindeki öneminin yanı sıra toprak verimliliğine olumlu etkisi ve yüksek ekonomik

getirisiyle tarımsal açıdan çok önemli bir yeri vardır. Hasadından ve harmanından sonra kalan sap ile samanda çok az da olsa selüloz bulunduğu için mercimek hayvanların beslenmesi için oldukça önemli bir yem kaynağı olmasının yanında kökleri vasıtasıyla ortak yaşam sürdüğü “*Rhizobium leguminosarum*” bakterisi türü aracılığı ile havanın serbest azotunu toprağa bağlamakta ve toprağı azotça zenginleştirebilmektedir (Aydoğan ve ark., 2008).

Dünyada yemeklik tane baklagiller içinde 2019 yılı itibarıyla ekim alanı bakımından %7.5, üretim bakımından ise %7.95 oranı ile kuru fasulye, nohut, börülce ve bezelyeden sonra beşinci sırada yer alan mercimek verim değerleri bakımından ise diğer yemeklik tane baklagillerle karşılaştırıldığında bakla ve bezelyeden sonra üçüncü sırada kendine yer bulmuştur (FAO, 2019).

Kuru tane olarak tüketilen mercimek, en çok Orta Doğu ülkeleri ile Batı-Orta-Güney Asya ülkelerinde üretilmektedir. FAO 2019 verilerine göre mercimeğin istatistik verileri incelendiğinde, dünyada mercimek üreten kıtaların başında Asya (2.994.358 ton), ülkelerin başında ise Hindistan (1.620.000 ton) gelmektedir.

2019 yılı FAO verilerine göre; dünya sıralamasında ekim alanı bakımından 5. sırada ve üretim değeri olarak 4. sırada yer alan Türkiye, verim sıralamasında ise 136.10 kg/da değeri ile 13. sıradadır. Ülkemiz bitkisel üretimi içerisinde mercimek, baklagiller kapsamında nohuttan sonra en çok ekilen ikinci kültür bitkisi olup aynı zamanda ticareti de önem taşımaktadır.

Yemeklik tane baklagillerde olduğu gibi mercimekte de daha yüksek ve kaliteli tane verimi elde etmek temel amaçtır. Bunu elde edebilmek için yetiştirildiği bölgenin iklim şartlarına uygun koşullarda yetiştirme tekniklerini iyi uygulayarak verim potansiyeli yüksek çeşitler geliştirilmelidir. Ancak Kırşehir ilini de içine alan İç Anadolu Bölgesi’nde sertifikalı mercimek tohum kullanımının düşük olduğu, yerel ve üzerinde ıslah çalışmaları yapılmamış popülasyonların kullanıldığı bir gerçektir.

Verim ve verime etki eden faktörlerin birbirleri ile doğrudan etkileri söz konusudur. Doğrudan etkiler korelasyon testi ile belirlenmekte olup bu ilişkiler pozitif ve negatif yönlü olabilmektedir (Kakde ve ark., 2005). Ghafoor ve ark. (1990) yürüttükleri çalışmada hasat indeksi ile biyolojik verim arasında pozitif yönlü ve doğrudan ilişkinin olduğunu belirtmişlerdir. Biyolojik verim, hasat indeksi ve bitkide tohum sayısı ile tohum verimi arasında yüksek oranda doğrudan etkinin olduğunu tespit eden Çiftçi ve ark. (2004)’nın yanında Kumar ve ark. (2004) verim ile bitki boyu, hasat indeksi ve 100 tane ağırlığı arasında önemli ve pozitif yönlü ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Bitkide tohum verimi ile hasat indeksi arasında yüksek ve pozitif korelasyon tespit eden Kakde ve ark. (2005), bitkide bakla sayısı ile hasat indeksi arasında da negatif ve yüksek ilişki ortaya koymuşlardır. Yine yürütülen bir başka çalışmada

Biçer ve Şakar (2008) biyolojik verim ile bitkide bakla sayısının verim üzerine pozitif ve direkt etki olduğunu belirlemişlerdir. Younis ve ark. (2008) ise bitki boyu, biyolojik verim ve yüz tane ağırlığının verim üzerine pozitif ve doğrusal ilişkide olduğunu tespit etmişlerdir.

Kırşehir ekolojik koşullarında iki yıl süre ile yürütülen bu çalışma ile Tarımsal Araştırma Enstitüleri tarafından tescil ettirilmiş 10 adet mercimek çeşidinin verim ve verim öğeleri bakımından performanslarının belirlenmesinin yanında verim ile verimi oluşturan özellikler arasındaki ilişkilerin ortaya konularak bölge koşulları için en uygun çeşit/çeşitlerin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Kırşehir ekolojik koşullarında 2020 ve 2021 yıllarında iki yıl süren çalışmada Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne ait deneme arazilerinde kurak şartlarda yürütülmüştür. İki yıl süresince yürütülen çalışmanın uygulama arazisindeki toprak yüzeyinin temizlenmesiyle 3-5 cm kalınlığında 30 cm'lik toprak dilimleri deneme arazisini temsil edecek şekilde 4 ayrı yerden alınarak harmanlanmış ve harmanlanan toprak örneğinden 2 kg toprak bir torba içinde Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Toprak Analiz Laboratuvarı'nda analiz ettirilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü deneme arazisinin toprak özellikleri değerlendirildiğinde; toprak analizi sonuçlarına göre organik madde bakımından zayıf, potasyum, fosfor ve kalsiyum yönünden zengin olduğu anlaşılmakta olup deneme alanının hafif alkali ve killi-tınlı toprak yapısına sahip olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü lokasyonun iklim verileri ise Çizelge 1'de verilmiş olup deneme alanında yetiştirme sezonları için her iki yılda da ortalama sıcaklık en düşük Mart ayında (8.0 °C ve 4.5 °C), en yüksek ise Temmuz ayında (25.6 °C ve 24.9 °C) ölçülmüştür. Bu değerler uzun yıllar ortalaması olan değerlere çok yakındır. Yağış miktarı olarak ilk yıl Mayıs ayı (42.1 mm) ile ikinci yıl Mart ayı (95.2 mm) en yüksek yağış alan aylar olurken her iki yılda da yağış miktarları 2021 yılı Mart ayı hariç uzun yıllar yağış miktarları ile benzerlik göstermiştir. Nem miktarı olarak her iki yılda da çok ciddi değişimler olmamış ve %40.4-65.5 aralığında nisbi nem değerleri belirlenmiştir.

Çizelge 1. Kırşehir ili iklim verileri*

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Ortalama Nisbi Nem (%)		
	2020	2021	Uzun Yıllar	2020	2021	Uzun Yıllar	2020	2021	Uzun Yıllar
Mart	8.0	4.5	5.6	15.4	95.2	36.7	61.6	65.5	67.2
Nisan	10.8	12.0	10.9	25.3	19.4	42.4	55.2	56.5	63.3
Mayıs	15.9	18.2	15.4	42.1	9.2	45.6	56.6	45.3	61.3
Haziran	20.6	19.3	19.7	38.3	35.1	36.4	49.3	55.1	55.5
Temmuz	25.6	24.9	23.3	9.7	0.9	8.9	41.1	40.4	48.9
Ortalama	16.2	15.8	14.8				52.8	52.6	59.2
Toplam				130.8	159.8	170.0			

*Kırşehir İli Meteoroloji Müdürlüğü

Çalışmada materyal olarak Tarımsal Araştırma Enstitüleri tarafından tescil ettirilmiş 10 adet mercimek çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan mercimek çeşitlerine ait bilgiler Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Çalışmaya dâhil edilen mercimek çeşitleri

Çeşit Adı	Tescil Ettiren Kurum	Çeşit Adı	Tescil Ettiren Kurum
Bozok	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Gümrah	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Meyveci 2001		Karagül	
Yusufhan		Pul 11	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Ankara Yeşili		Sultan	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Ceren		Kayı 91	

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş olup ekim işlemi 2020 yılında 11 Mart, 2021 yılında ise 13 Mart tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Ekimler 20 cm sıra arası mesafede çiziler markör ile açılarak tohumlar el ile ekilmiştir. Parsel büyüklükleri; 0.8 m x 4 m = 3.2 m² olacak şekilde düzenlenmiştir. Parseli oluşturan 4 sıradan her iki yandaki birer sıra ve sıra başlarından 50 cm’nin içerisinde bulunan bitkiler kenar tesiri olarak gözlem dışı bırakılarak, bütün işlemler 0.4 m x 3 m=1.2 m²’lik alan üzerinden yapılmıştır. Ekim işlemi ile birlikte deneme arazisi, her iki yıl boyunca 2.7 kg saf azot ve 6.9 kg saf fosfor olacak şekilde 15 kg DAP (Diamonyum Fosfat/18-46-0) ile gübrenmiştir. Yürütülen araştırmada her iki yıl süresince sulama işlemi yapılmamış ancak bitkilerin ilk çıkışından sonra her iki yıl birer kez yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. İki yıllık araştırma süresince her parselden seçilen 10 adet bitkide bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bitkide bakla sayısı (adet/bitki), bitkide tane sayısı (adet/bitki), 1000 tane ağırlığı (g), bitkide tane verimi (g/bitki), biyolojik verim (g/bitki) ve dekara verim (kg/da) değerleri saptanmış ve bunların ortalamaları alınarak ortalama değerler bulunmuştur.

Çalışmadan elde edilen veriler yıllar birleştirilerek varyans analizine tabi tutulmuş olup parametrelere ait veriler içinden önemli çıkanlar arasındaki farklılığın hangi ya da hangilerinden kaynaklandığını belirlemek için ise LSD testi (P>0.05) daha sonra ise değişkenlerin aralarındaki doğrusal ilişkiler için korelasyon analizi yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987). Bu işlemler JUMP 5.01 istatistik paket programında gerçekleştirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Agronomik Özellikler

Kırşehir ekolojik koşullarında farklı mercimek çeşitleri ile bölgeye uygun verimli çeşit/çeşitlerin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada; incelenen parametrelerden bitki boyu, bin tane ağırlığı ve biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre mercimek çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli (p≤0.01) bulunmuş olup diğer

parametrelere ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre mercimek çeşitleri arasındaki farklılığın önemsiz olduğu ortaya konulmuştur.

Bitki Boyu

Yetiştiriciliği yapılan tarla bitkileri içerisinde bitki boyu parametresi önemli bir faktör olup verim öğeleri içinde öncelikle ele alınan unsurlardan bir tanesidir. Bitki boyu parametresi her bir çeşide ait bitkinin kalıtsal özelliğinin yanında çevre faktörlerinden de etkilenebilmektedir. Aynı ekoloji ve toprak şartlarında yetiştirilen mercimek çeşitleri farklı bitki boylarına sahip olabildikleri gibi, aynı mercimek çeşitleri farklı kültürel uygulamalar ile değişik bitki boyları ortaya koyabilmektedirler. Mercimek bitkisinde gerek bakla gerekse bakla içindeki tohumun gelişimi için bitki boyu önemli bir etkidir. Yürütülen araştırmada mercimek çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş ortalama bitki boyları (cm) arasında 0.01 düzeyinde önemli fark bulunmuştur (Çizelge 3). Çizelge 3’de görüldüğü üzere ortalama 22.43 cm olan bitki boyu değerlerinin ele alınan mercimek çeşitlerine göre 20.66-24.66 cm aralığında değişim gösterdiği görülmüştür. Yürütülen araştırmada en yüksek bitki boyu değeri Gümrah çeşidinden, en kısa bitki boyu ise Bozok çeşidinde belirlenmiştir. Genotip ve çeşitler arasında morfolojik özellikler bakımından çok önemli varyasyonların olabileceği mercimek bitkisi üzerine yürütülen çalışmada bildirilmiştir (Stoilova, 1998b). 3’ü yeşil mercimek çeşidi (Sultan, Ankara Yeşili ve Meyveci 2001) olmak üzere 6 adet yeşil mercimek genotipinin Kırşehir ekolojisinde kullanılarak yürütülen çalışmasında genotiplerin iki yıllık ortalamalarına göre bitki boylarının 18-21.3 cm arasında değerler verdikleri belirtilmiştir (Sözen ve Karadavut, 2017). Ülkemizin değişik yörelerinde mercimek çeşitleri ile yürütülen çalışmalarda bitki boyunu çevre koşullarındaki farklılıklara bağlı olarak Günel ve ark. (1993) 20.4-24.9 cm, Kaçar ve Azkan (1997) 19.9-27.9 cm, Türk ve Atikyılmaz (1998) 30.0-38.7 cm, Bozdemir ve Önder (2009) 28.9-38.0 cm, Canbolat (2014) 44.5-45.6 cm, Öktem (2016) 37.3-45.1 cm ve Küçükay ve ark. (2019) 27.50-32.80 cm arasında elde etmişlerdir. Bitki boyu parametresi üzerine elde edilmiş olan değerler araştırmacıların elde ettiği sonuçlar aralığındadır.

İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Genetik yapıdan birinci derecede etkilenen bir özellik olan ilk bakla yüksekliğini aynı zamanda çevre şartları da önemli derecede etkilemekte olup bunun yanı sıra ilk bakla yüksekliği bitki boyuna da bağlı bir komponent olarak görülmektedir. Mercimek yetiştiriciliğinde makineli hasat tarımında ilk bakla yüksekliği önemli bir unsurdur. Bitki boyu uzun olan çeşit ya da genotiplerin ilk bakla yüksekliğinin de yüksek olması makineli hasada uygun olduğunu gösterir. İlk baklası yüksek olan genotiplerin seçilmesi hasatta yaşanabilecek kayıpları aza indirebilmektedir (Elkoca ve Çınar, 2015). Mercimek çeşitlerinde iki yıllık birleştirilmiş

ortalama ilk bakla yüksekliği (cm) arasındaki farklılığın önemsiz olduğu çalışmada ele alınan mercimek çeşitlerine göre 15.33-18.66 cm aralığında değişimin olduğu görülmüştür. Yürütülen çalışmada en yüksek ilk bakla yüksekliği Kayı 91 mercimek çeşidinde tespit edilirken, en kısa ilk bakla yüksekliği değeri ise Sultan çeşidinde ortaya konulmuş olup mercimek çeşitlerinin ilk bakla yükseklik ortalamasının ise 16.4 cm olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Batman ekolojik koşullarında yetişebilecek mercimek çeşitleri ile bunların önemli tarımsal ve bitkisel özelliklerini belirlemek amacıyla 2019 yılı yetiştirme sezonunda tescil edilmiş olan 12 adet mercimek çeşidi ile yürütülen çalışmada ilk bakla yüksekliğinin 12.27-18.90 cm arasında değiştiği belirlenmiştir (Tekin, 2019). Kahramanmaraş ekolojik koşullarında 2014-2015 yetiştirme döneminde mercimek (Fırat-87, Flip-2005, Çağır) çeşitlerine ait morfolojik ve tarımsal karakterler üzerine yürütülen bir başka çalışmada ise mercimek çeşitlerinde ilk bakla yüksekliğinin 19.4-19.5 cm arasında değişim gösterdiği Güneş (2016) tarafından ortaya konulmuştur. Yine ilk bakla yüksekliği çalışmaları kapsamında Türk ve Atıkyılmaz (1998) 13.2-23.0 cm, Karadavut ve ark. (1999) 14.9-30.3 cm, Bildirici ve Çiftçi (2001) 12.5-15.1 cm, Bucak ve ark. (2003) 11.13-17.88 cm, Aydoğan ve ark. (2003) 14.0-16.9 cm, Demirhan (2006) 10.0-16.0 cm ve Bozdemir ve Önder (2009) 14.4-20.1 cm değerlerini elde etmişlerdir. Bu parametre üzerine elde edilmiş olan değerler, araştırmacıların elde ettiği 10.0-30.3 cm değerleri arasında yer almakta olup yürütülen çalışma ile benzerlik göstermiştir.

Bitkide Bakla Sayısı (adet)

Önemli agronomik parametrelerden birisi olan bitkide bakla sayısı verimi etkileyen önemli komponentler arasında yer almakta olup verim ile her zaman olumlu ve önemli ilişki içerisindedir. Bakla sayısı her zaman fazla olan mercimek genotipleri ıslah sürecinde verim adına her zaman önemli çeşit adayları olarak görülmekte olup bunun yanında bitkide bakla sayısı farklı ekolojilerde iklim tiplerine göre şekillenebilmektedir. Kırşehir ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada mercimek çeşitlerinin iki yıllık ortalama bitkide bakla sayısı (adet) arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Çizelge 3 incelendiğinde yürütülen çalışmada ortalama 38.33 adet olan bitkide bakla sayısı ele alınan mercimek çeşitlerine göre 31.00-51.33 adet aralığında değişim göstermiştir. Araştırmada en yüksek bitkide bakla sayısı Ankara Yeşili çeşidinde tespit edilirken Kayı 91 mercimek çeşidinden ise en düşük bitkide bakla sayısı ortaya konulmuştur. 2014 yılı mercimek yetiştirme sezonunda 183 mercimek çeşidi ile Adana ve Sivas illeri koşullarında yürütülen bir çalışmada mercimek çeşitlerinin bitkide bakla sayısının Adana ilinde 12.0-74.3 adet buna karşın Sivas ilinde 10.8-113.6 adet arasında değişim gösterdiği Toklu ve ark. (2017) tarafından tespit edilmiştir. Kahramanmaraş ekolojik şartlarında 2012-2013 yetiştirme döneminde yürütülen bir başka çalışmada ise materyal

olarak 3 farklı mercimek çeşidi (FLIP 2005-20 L, FLIP 2007-106 L, FIRAT-87) kullanılmış olup çeşitlerin bitkide bakla sayısı değerlerinin 53.86-54.22 adet arasında değiştiği ifade edilmiştir (Canbolat, 2014). Bu parametre üzerine yürütülen diğer çalışmalarda ise Günel ve ark. (1993) 8.92-13.88 adet, Kaçar ve Azkan (1997) 8.7-15.1 adet, Karadavut ve ark. (1999) 20.16-33.90 adet, Koç (2004) 22.8-44.3 adet, Çokkızgın ve ark. (2005) 36.2-47.5 adet ve Küçükay ve ark. (2019) 30.13-50.73 adet arasında değerleri elde ederlerken araştırmada elde edilmiş olan değerler araştırmacıların bu parametre üzerine elde ettikleri değerler aralığında yer almakta olduğu belirlenmiştir.

Bitkide Tane Sayısı (adet)

Bitkide tane sayısı, dekara tane verimini etkileyen önemli özellikler arasında yer almakta olup verim ile her zaman olumlu ve önemli ilişki içerisindedir. Mercimek tarımında bitkide tane sayısı yüksek olan genotip ve hatlar ıslah çalışmalarında verim adına her zaman önemli çeşit adayları olarak görülürler. Yürütülen çalışmada mercimek çeşitlerinin iki yıllık birleştirilmiş ortalama bitkide tane sayısı (adet) arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Çizelge 3 incelendiğinde yürütülen araştırmada ortalama 38.63 adet olan bitkide tane sayısı ele alınan mercimek çeşitlerine göre 27.66-48.00 adet aralığında değişim göstermiştir. Araştırmada en yüksek bitkide tane sayısı, bitkide bakla sayısı parametresinde de olduğu gibi Ankara Yeşili çeşidinde tespit edilirken en düşük bitkide tane sayısı ise Ceren çeşidinde görülmüştür. Erman ve ark. (2005), 2003-2004 yılında Siirt ekolojik koşullarında 16 adet mercimek çeşidinin bitkisel ve tarımsal özelliklerini belirlemeye yönelik yürüttükleri çalışmalarında mercimek çeşitlerinin bitkide tane sayısı değerlerinin 12.8-54.3 adet arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. 2003-2004 vejetasyon döneminde Siirt ekolojik koşullarında 16 adet kışlık mercimek çeşidine ait bazı tarımsal özelliklerin incelendiği araştırmada mercimek çeşitlerinin bitkide tane sayısı değerlerinin 12.8-54.3 adet arasında değişim gösterdiği Demirhan (2006) tarafından ortaya konulmuş olup bu parametre üzerine yürütülen diğer çalışmalarda Koç (2004) 23.9-57.4 adet, Biçer ve Şakar (2008a) 32.7 adet, Biçer ve Şakar (2010) 30.04 adet, Sözen ve Karadavut (2017) 10.7-18.5 adet, Toklu ve ark. (2017) 1.33-87.4 adet ve Tekin (2019) 20.12-47.28 adet değerlerini bulduklarını ifade etmişlerdir.

Bitkide Tane Verimi (g)

Bitkide tane verimi, genotip özelliğine bağlı olmakla birlikte genotiplerin yetiştirildikleri ekolojilerle kültürel uygulamalar gibi faktörlere bağlıdır. Bunun yanında yukarıda ifade edildiği üzere bitkide tane verimini etkileyen pek çok verim komponentleri mevcuttur. Bitkide bakla ve tane sayısı, bitkide tane verimini etkileyen en önemli öğelerin başında gelirler. Bitkide bakla ve

tane sayısı fazla olan genotiplerin tane verimlerinin de fazla olma ihtimali beklenir. Yürütülen araştırmada iki yıllık ortalama bitkide tane verimi (g) arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Çizelge 3’de görüldüğü üzere ortalama 1.30 g olan bitkide tane verimi, ele alınan mercimek çeşitlerine göre 1.11-1.67 g aralığında değişim göstermiştir. Araştırmada en yüksek bitkide tane verim değeri bitkide bakla ve tane sayısında olduğu gibi Ankara Yeşili çeşidinde tespit edilirken en küçük bitkide tane verimi değeri ise Kayı 91 mercimek çeşidinde görülmüştür. 2006-2008 yılları arasında Eskişehir ilinde kurak koşullarında yürütülen çalışmada her iki yılda da mercimek çeşitlerine ait bitkide tane verimi değerinin ortalama 29.95 g olduğu görülmüştür (Kayan ve Olgun, 2012). Türkiye’de tescilli farklı 11 adet tescilli mercimek çeşidinin Isparta koşullarında verim ve verim öğelerinin belirlenmesi amacıyla 2016-2017 yetiştirme sezonunda yürütülen bir başka çalışmada çeşitlerin bitkide tane verim değerlerinin 0.49-2.07 g arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Küçükakay, 2019). Bu parametre üzerine yürütülen diğer çalışmalarda Erman ve ark. (2005) 0.83-1.56 g, Çokkızgın (2007) ilk yıl 0.767-2.001 g; ikinci yıl 0.339-1.741 g ile Çokkızgın ve Anlarsal (2008) 0.682-1.645 g değerlerini elde etmişlerdir. Çalışmada ortaya konulmuş olan bulgular, araştırmacıların elde etmiş olduğu bulguların aralığında yer almakta olup araştırma ile paralellik göstermiştir.

Çizelge 3. Farklı mercimek çeşitlerinde verim parametrelerine ilişkin ortalama değerler ve istatistiksel gruplandırmalar

ÇEŞİTLER	BB (cm)	İBY (cm)	BBS (adet)	BTS (adet)	BTA (g)	BTV (g)	BV (g)	TV (kg/da)
KARAGÜL	22,33 ab	15,66	45,33	39,33	35,63 abc	1,37	9,15 ab	126,61
ANKARA YEŞİLİ	21,00 ab	15,66	51,33	48,00	34,80 abc	1,67	9,29 a	122,87
SULTAN	21,33 ab	15,33	31,33	45,66	32,13 bc	1,47	6,48 c	121,03
MEYVECİ	23,00 ab	16,33	36,00	32,66	37,35 ab	1,21	7,78 abc	119,61
CEREN	21,66 ab	16,00	31,33	27,66	40,74 a	1,12	7,17 abc	116,09
GÜMRAH	24,66 a	17,00	35,00	38,00	30,73 c	1,15	6,61 c	113,87
KAYI 91	24,00 ab	18,66	31,00	33,33	33,11 bc	1,11	6,36 c	111,98
PUL 11	24,00 ab	17,66	40,00	40,33	33,16 bc	1,29	7,06 bc	109,12
BOZOK	20,66 b	16,00	35,33	36,00	33,61 bc	1,18	7,22 abc	97,96
YUSUFHAN	21,66 ab	15,66	46,66	45,66	31,09 bc	1,39	8,54 abc	96,69
ORTALAMA	22,43	16,4	38,33	38,63	34,23	1,29	7,57	113,58
CV (%)	13,55	8,67	10,65	11,45	4,28	9,33	6,53	11,11
ÖNEMLİLİK	**	ÖD	ÖD	ÖD	**	ÖD	**	ÖD

TV= tane verimi

BB= bitki boyu

İBY= ilk bakla yüksekliği

BBS= bitkide bakla sayısı

BTS= bitkide tane sayısı

BTA= bin tane ağırlığı

BTV= bitkide tane verimi

BV= biyolojik verim

Bin Tane Ağırlığı (g)

Bin tane ağırlığı, verimi etkileyen önemli komponentler arasında yer almakta olup verim ile önemli ve pozitif ilişki içerisindedir. Bin tane ağırlığı yüksek olan genotipler ıslah sürecinde verim adına her zaman önemli çeşit adaylarıdır. Yürütülen birçok araştırmada baklagillerde en önemli verim öğelerinin yüz/bin tane ağırlığı ile bitkide bakla ve baklada tane sayısı olduğu belirtilmiştir. Baklagillerde tane verimi üzerine verim öğelerinin etkisinin araştırıldığı çalışmalarda tane veriminin yüz/bin tane ağırlığı ve tane ağırlığı ile olumlu ilişkisi olduğu

saptanmıştır (Paola ve ark., 1991). Yürütülen araştırmada yer alan iki yıllık birleştirilmiş ortalama bin tane ağırlığı (g) değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 3). Araştırmada yer alan mercimek çeşitlerinin bin tane ağırlığı değerlerinin 30.73-40.74 g arasında değişim gösterdiği tespit edilmiş olup en yüksek bin tane ağırlığı Ceren çeşidinde ortaya konulurken en düşük bin tane ağırlığına sahip çeşidin ise Gümrah olduğu tespit edilmiştir. Ortalama bin tane ağırlığı değeri ise tüm çeşitler için 34.23 g olarak belirlenmiştir. 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme dönemlerinde Şanlıurfa koşullarına uygun yüksek verimli 11 adet kırmızı mercimek çeşidinin verim unsurlarının incelendiği araştırmada mercimek çeşitlerinin bin tane ağırlıklarının 33.55-46.10 g arasında değişim gösterdiği Öktem (2016) tarafından bildirilmiştir. 2017 yılında Nevşehir ekolojik koşullarında 4'ü tescilli çeşit olmak üzere 220 adet mercimek genotipinin önemli tarımsal özelliklerinin belirlenmesi üzerine yürütülen bir başka çalışmada ise mercimek genotiplerinin 1000 tane ağırlığının 12.92-78.31 g arasında değerlere sahip oldukları belirlenmiştir (Ulukuş, 2019). Bu parametre üzerine yürütülen diğer çalışmalarda Şakar ve ark. (1997) 24.75-35.75 g, Türk ve Atikyılmaz (1998) 24.2-42.0 g, Karadavut ve ark. (1999) 34.86-48.26 g, Bildirici ve Çiftçi (2001) 36.6-45.1 g ile Sözen ve Karadavut (2017) 26.8-40.1 g arasında değerleri ortaya koymuşlardır. Araştırmada bin tane ağırlığı üzerine elde edilmiş değerler 30.73-40.74 g değerleri, araştırmacıların elde etmiş oldukları 24.2-48.26 g bin tane ağırlığı değerleri aralığında yer almakta olup yürütülen çalışma ile paralellik göstermişlerdir.

Biyolojik Verim (g)

Bitki ıslahı çalışmalarında tane veriminin artırılmasında biyolojik verimin yanında hasat indeksi ve vejetasyon süresinin olduğu Wallace ve ark. (1993) tarafından ifade edilmiş olup verim üzerine yürütülecek seleksiyon çalışmalarında bu üç özellik arasındaki ilişkiyi çok iyi bilmek gerektiği söylenmektedir. Bitki gelişimin önemli bir göstergesi olarak kabul edilen biyolojik verim bakımından mercimek çeşitleri arasında varyasyonun olduğu görülmüş olup yürütülen araştırmada yer alan iki yıllık birleştirilmiş ortalama bin tane ağırlığı (g) değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Biyolojik verim bakımından mercimek çeşitlerinde 6.36-9.29 g aralığında bir değişimin olduğu ve ortalama değer 7.57 g olarak belirlendiği çalışmada en yüksek biyolojik verim değeri Ankara Yeşili çeşidinden elde edilirken, en düşük biyolojik verim değeri ise Kayı 91 çeşidinde ortaya konulmuştur (Çizelge 3). Mardin-Kızıltepe koşullarında yetiştirilebilecek mercimek çeşitleri ile bunların önemli tarımsal ve bitkisel özelliklerini belirlemek amacıyla 2005-2006 yetiştirme sezonunda yürütülen çalışmada 17 adet mercimek çeşidinin biyolojik verim değerlerinin 140.46-420.03 kg/da arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Karadeniz, 2008). 2006-2008

yılları arasında Eskişehir ilinde kurak koşullarda mercimekte uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla yürütülen bir başka çalışmada ise her iki yılda da mercimek çeşitlerine ait biyolojik verim değerinin ortalama 4.48 g olduğu Kayan ve Olgun (2012) tarafından ortaya konulmuştur. Bu parametre üzerine yürütülen diğer çalışmalarda Biçer ve Şakar (2008a) 2.93 g ve Biçer ve Şakar (2010) 2.508 g değerlerini tespit etmişlerdir. Biyolojik verim üzerine elde edilmiş olan değerler araştırmacıların elde etmiş olduğu değerlerin üzerinde yer aldığı görülmüş olup biyolojik verim üzerine oluşan bu farklılığın ekim zamanı ile iklim ve toprak özelliklerini içine alan ekolojik faktörler ve kullanılan çeşitlerin genetik özelliklerinden kaynaklanmış olabileceği ön görülmektedir.

Tane Verimi (kg/da)

Mercimek tarımında dekara tane verimi, ele alınan önemli bir unsur olup toplam üretim miktarını belirlemektedir. Birçok bitkide yeni çeşit geliştirmek amacıyla yürütülen ıslah çalışmalarında göz önünde tutulan en önemli unsur verimdir. Yürütülen araştırmada mercimek çeşitlerinin iki yıllık ortalama tane verimi (g) arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Çizelge 3 değerlendirildiğinde ortalama 113.58 kg/da olan dekara tane verimi ele alınan mercimek çeşitlerine göre 96.68-126.60 kg/da aralığında değişim göstermiştir. Araştırmada en yüksek dekara tane verim değeri Karagül çeşidinde görülürken en düşük tane verim değeri ise Yusufhan yeşil mercimek çeşidinde belirlenmiştir. Adıyaman ili Besni Ovası'nda 2009-2010 yetiştirme döneminde 11 farklı mercimek çeşidi kullanılarak yürütülen araştırmada çeşitlere ait morfolojik ve tarımsal karakterler incelendiğinde mercimek çeşitlerinin dekara tane verimi değerlerinin 88.42-128.16 kg/da arasında değişim gösterdiği tespit edilmiş olup en yüksek tane verimi Flip 2006-39L çeşidinden alınırken, en düşük tane verimi ise Fırat-87 çeşidinde belirlenmiştir (Ölmez, 2011). Kahramanmaraş ekolojik koşullarında 10 farklı mercimek çeşidinin verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla 2017-2018 yetiştirme döneminde yürütülen bir başka araştırmada ise mercimek çeşitlerinin dekara tane verim değerlerinin 103.60-187.17 kg/da arasında değiştiği görülmüş olup Şakar çeşidi en yüksek verime sahip olurken, Alidayı mercimek çeşidi ise en düşük tane verimine sahip çeşit olmuştur (Burç, 2019). Bu parametre üzerine yürütülen diğer çalışmalarda Kaçar ve Azkan (1997) 49.6-95.5 kg/da, Türk ve Atıkyılmaz (1998) 156.5-247.4 kg/da, Koç (2004) 89.1-252.9 kg/da, Ölmez (2011) 88.40-128.16 kg/da, Öktem (2016) 72.82-186.16 kg/da, Koç ve Anlarsal (2018) 85.3-276.3 kg/da, Küçükay ve ark. (2019) 66.0-195.8 kg/da ile Ulukuş ve Önder (2019) 62.05-188.80 kg/da arasında değerleri elde ettiklerini ifade etmişlerdir. Araştırmada bu parametre üzerine elde edilmiş olan değerler, bu parametre üzerine çalışma yürüten araştırmacıların elde etmiş oldukları değerler aralığında yer almakta olup çalışma ile paralellik göstermişlerdir.

İncelenen Özellikler Arasındaki İlişkiler

İncelenen özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon katsayıları Çizelge 4'de verilmiştir. Bu kapsamda parametrelerin anlatımı Çizelge 4'de belirtilen her bir özelliğe ait rakamlarla ifade edilmiş ve anlatımlarda her bir özelliğin yanında parantez içinde rakamsal değeri verilmiştir.

Çizelge 4. Farklı mercimek çeşitlerinde incelenen özellikler arasındaki korelasyon değerleri*

	TV (kg/da)	BB (cm)	İBY (cm)	BBS (adet)	BTS (adet)	BTA (g)	BTV (g)	BV (g)
TV (kg/da)	1.00	-						
BB (cm)	-0.165*	1.00	-					
İBY (cm)	-0.056	0.261**	1.00	-				
BBS (adet)	0.633**	-0.055	0.204*	1.00				-
BTS (adet)	0.533**	0.367**	0.201	0.546**	1.00			
BTA (g)	0.287	0.106	0.088	-0.074	-0.173	1.00		
BTV (g)	0.703**	-0.113	0.219	0.603**	0.747**	-0.188*	1.00	
BV (g)	0.355**	0.049	0.223*	0.384**	0.478**	0.091	0.674**	1.00

TV= tane verimi

BB= bitki boyu

İBY= ilk bakla yüksekliği

BBS= bitkide bakla sayısı

BTS= bitkide tane sayısı

BTA= bin tane ağırlığı

BTV= bitkide tane verimi

BV= biyolojik verim

Çizelge 4 incelendiğinde dekara tane verimi ile bitkide bakla ($r=0.633^{**}$) ve tane sayısı ($r=0.533^{**}$) ile bitkide tane verimi ($r=0.703^{**}$) ve biyolojik verim ($r=0.355^{**}$) arasında önemli ($P<0.01$) ve pozitif bir ilişki ortaya konulurken buna karşılık bin tane ağırlığı ile ($r=0.287$) önemsiz ve pozitif, bitki boyu ($r=-0.165^*$) ile önemli ve negatif, ilk bakla yüksekliği ($r=-0.056$) ile önemsiz ve negatif ilişki bulunmuştur. 2003 yılında 100 adet durulmuş mercimek hattı ve 4 adet kontrol çeşidi (Sultan, Özbek, Yerli Kırmızı, Pul 11) ile yapılan araştırmada incelenen özellikler arasında en yüksek korelasyon değerlerinin 100 tane ağırlığı ile bitkide tane ağırlığı ($r=0.839^{**}$), bitkide tane sayısı ile bitkide bakla sayısı ($r=0.849^{**}$), bitki boyu ile ilk bakla yüksekliği ($r=0.705^{**}$) ve 100 tane ağırlığı ile bitki boyu arasında ($r=0.622^{**}$) olduğu tespit edilmiştir (Encan, 2004).

Bitkide tane verimi ile bitkide bakla ($r=0.603^{**}$) ve tane sayısı ($r=0.747^{**}$) arasında önemli ($P<0.01$) ve pozitif, ilk bakla yüksekliği ($r=0.219$) ile önemsiz ve pozitif ilişkiler ortaya konulmuşken buna karşılık bin tane ağırlığı ($r=-0.188^*$) ile önemli ve negatif, bitki boyu ($r=-0.113$) ile önemsiz ve negatif ilişkiler belirlenmiştir (Çizelge 4). Hindistan'da yürütülen mercimek çalışmasında 72 eko-coğrafik genotip kullanılarak belirlenen korelasyon analizinde tohum verimi ile bakla sayısı özellikleri arasında olumlu ve önemli korelasyon gözlemlenmiştir. Aynı zamanda bu özelliklerin birbiriyle ilişkisi olumlu ve önemli bulunmuştur (Solanki, 2006).

Biyolojik verim ile bitkide bakla ($r=0.384^{**}$) ve tane sayısı ($r=0.478^{**}$) ile bitkide tane verimi ($r=0.674^{**}$) arasında çok önemli ve pozitif, ilk bakla yüksekliği ($r=0.223^*$) ile önemli ve pozitif bir ilişki tespit edilmişken buna karşılık bin tane ağırlığı ($r=0.091$) ve bitki boyu ($r=0.049$) ile önemsiz ve pozitif bir ilişki ortaya konulmuştur (Çizelge 4). Verma ve ark. (2004), Hindistan/Bihar-Ranchi'de 14 mercimek genotipinde yürüttükleri çalışma sonucunda sulu şartlarda tane verimi ile bitkide tane verimi ve bitki başına tane sayısı arasında önemli ve olumlu korelasyon bulurken bitki başına tane sayısının ise tane verimi ile negatif korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Bin tane ağırlığı ile bitki boyu ($r=0.106$) ve ilk bakla yüksekliği ($r=0.088$) arasında önemsiz ve pozitif bir ilişki tespit edilmişken bitkide bakla sayısı ($r=-0.074$) ve bitkide tane sayısı ($r=-0.173$) ile önemsiz ve negatif bir ilişki ortaya konulmuştur. Orta Anadolu ve Kuzey Geçit Bölgelerindeki 12 ilden toplanan 334 yeşil mercimek çiftçi popülasyonunda 25 özellik bakımından yürütülen bir başka çalışmada ise bitkide bakla ile tane sayısı (0.738^{**}) arasında, biyolojik verim ile parselde tane verimi (0.593^{**}) arasında, bitkide tane sayısı ile baklada tane sayısı (0.497^{**}) arasında, biyolojik verim ile bitki boyu (0.387^{**}) arasında, ilk bakla yüksekliği ile bitki boyu (0.291^{**}) arasında yüksek ve olumlu ilişki bulunmuştur (Aydın ve ark., 2004).

Sonuç

Kırşehir ekolojik koşullarında bazı mercimek çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin performanslarının ortaya konulmasının yanında özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi amacıyla iki yıl süre ile yürütülen çalışma sonuçlarına göre; Ankara Yeşili mercimek çeşidinin Kırşehir ekolojik koşulları için uygun bir çeşit olabileceği tespit edilmiş olmasına rağmen bu tür verim deneme çalışmalarında daha sağlam tavsiyelerde bulunabilmek için bu tür çalışmaların en az 2< yıl daha tekrarlanmasının daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Yürütülen çalışmada Ankara Yeşili mercimek çeşidinin yanında verim parametreleri içinde verim adına bazı önemli agronomik özellikler bakımından öne çıkan Sultan ve Yusufhan yeşil mercimek çeşitlerinin de birçok parametre verileri bakımından dikkat çekici olduğu ve bu mercimek çeşitlerinin de göz ardı edilmemesi gerektiği belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Akdağ, C. 1996. Yemeklik Tane Baklagiller. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 10, Ders Notları Serisi No:4, Tokat.
- Aydın, N., Aydoğan, A., Karagöz, A., Karagül, V., Horan, A., Gürbüz, A. 2004. Orta Anadolu ve Kuzey Geçit Bölgelerindeki Yeşil Mercimek (*Lens culinaris* Medik) Genetik Kaynaklarının Toplanması, Karakterizasyonu ve Ön Değerlendirilmesi. Proje No: TAGEM/IY/96/02/03/004.

- Aydoğan, A., Aydın, N., Karagöz, A., Karagül, V., Horan, A., Gürbüz, A. 2003. İç Anadolu ve Kuzey Geçit bölgelerindeki yeşil mercimek (*Lens culinaris* Medik.) genetik kaynaklarının toplanması, karakterizasyonu ve ön değerlendirmesi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi. 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, 160-165.
- Aydoğan, A., Karagül, V., Gürbüz, A. 2008. Farklı Ekim Zamanlarının Yeşil ve Kırmızı Mercimeğin (*Lens culinaris* Medik.) Verim ve Verim Öğelerine Etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 17 (1- 2): 25-33.
- Baysal, A.S. and Başoğlu, S. 1988. Role of Chickpeas and Lentils in Human Nutrition. Chickpeas and Lentils Symposium, Turkish Grain Board Press, Antalya, Turkey.
- Bhattacharya, S., Narasimha, H. V., Bhattacharya, S. 2005, The Moisture Dependent Physical and Mechanical Properties of Whole Lentil Pulse and Split Cotyledon. International Journal of Food Science & Technology, 40 (2): 213-221.
- Biçer, B. T. and Şakar, D. 2008. Heritability and Path Analysis of Some Economical Characteristics in Lentil. Journal Central European Agriculture, 9 (1):191-196.
- Biçer, B.T. and Şakar, D. 2008a. Studies on Variability of Lentil Genotypes in Southeastern Anatolia of Turkey. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 36 (1): 20-24.
- Biçer, B.T. and Şakar, D. 2010. Heritability of Yield and Its Components in Lentil (*Lens culinaris* Medik.). Bulgarian Journal of Agricultural Science, 16 (1): 30-35.
- Bildirici, N. and Çiftçi, V. 2001, Van Ekolojik Koşullarında Yüksek Verimli Küçük Mercimek Çeşitlerinin ve Tane Verimi ile Verim Öğeleri Arasındaki ilişkilerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16 (1): 67-72.
- Bozdemir, Ç. and Önder, M. 2009. Yazlık Yeşil Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Genotiplerinin Ankara Ekolojik Koşullarında Verim ve Bazı Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 23 (49): 1-9.
- Bucak, B., Al, V., Baysal, İ., Polat, T. 2003. Kırmızı mercimekte alternatif hat ve çeşitler. GAP III. Tarım Kongresi, Şanlıurfa, 555-558.
- Burç, H. 2019. Türkiye’de tescil edilmiş bazı mercimek çeşitlerinin Kahramanmaraş ekolojik şartlarında verim ve bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 47 s.
- Canbolat, M. 2014. Kahramanmaraş Koşullarında değişik mercimek (*Lens culinaris* Medik.) çeşitlerinde ekim sıklığının verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, 55 s.

- Çiftçi, V., Togay, N., Togay, Y., Doğan, Y. 2004. Determining Relationships Among Yield and Yield Components Using Path Coefficient Analysis in (*Cicer arietinum* L.). Asian Journal of Plant Sciences, 3 (5): 632-635.
- Çokkızgın, A. 2007. Güney ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinden toplanan bazı kırmızı mercimek (*Lens culinaris* Medik.) yerel genotiplerinin bitkisel ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 127s.
- Çokkızgın, A., Çölkesen, M., Kayhan, K., Aygan, M. 2005. Kahramanmaraş Koşullarında Değişik Kışlık Mercimek (*Lens culinaris* Medic.) Çeşitlerinde Verim Ve Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (2): 285-290.
- Demirhan, M. H. 2006. Siirt ekolojik koşullarında bazı kışlık mercimek çeşitlerinin çeşit ve adaptasyon özellikleri üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 56 s.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. 1987. Research and Trial Methods. Journal of Agricultural Faculty of Ankara University, 381.
- Elkoca, E. and Çınar, T. 2015. The Adaptation Agronomical and Quality Characteristics of Some Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Cultivars and Lines Under Erzurum Ecological Conditions. Anadolu Journal of Agricultural Sciences, 30: 141-153.
- Encan, G. 2004. Research of Yield and Its Yield Components in Some Lentil Lines. Institute of Science of Ankara University Master's Thesis, Ankara, 50.
- Erman, M., Demirhan, H., Tunçtürk, M. 2005. Siirt ekolojik koşullarında kışlık olarak yetiştirilebilen bazı mercimek çeşitlerinin önemli tarımsal ve bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 5- 9 Eylül, Antalya, Cilt: I, 237-240.
- FAOSTAT, 2019. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat>, (5 Kasım 2021).
- Ghafoor, A., Zubair, M., Malik, B.A. 1990. Path Analysis is Mash (*Vigna mungo* L.). Pak. J. Of Botany, 22 (2):160-167.
- Günel, E., Yılmaz, N., Erman, M., Kulaz, H. 1993. Van Ekolojik Koşullarında Mercimeğin (*Lens culinaris* Medic.) Fenolojik ve Morfolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, (12): 315-323.
- Güneş, M. 2016. Kahramanmaraş koşullarında bazı yemeklik baklagil (Bakla, Mercimek, Nohut, Bezelye) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi üzerine bir

- araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 56 s.
- Kaçar, O. and Azkan, N. 1997. Bursa ekolojik koşullarında yetiştirilebilecek mercimek çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 598-600.
- Kakde, S. S., Sharma, R. N., Khilkre, A. S., Lambade, B. M. 2005. Correlation and path analysis studies (*Lens culinaris* M.). Journal of Soils and Crops, 15(1): 67-71.
- Karadavut, U., Erdoğan, C., Özdemir, S., Geçit, H. H. 1999. Küçük taneli bazı yabancı mercimek hatlarının Amik Ovası koşullarında kışlık olarak yetiştirilmesi üzerine bir araştırma. Türkiye III. Tarla-Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, 407-411.
- Karadeniz, E. 2008. Mardin-Kızıltepe koşullarında Türkiye’de tescil edilmiş mercimek çeşitlerinin verim ve bazı verim özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Kayan, N. and Olgun, M. 2012. Evaluation of Yield and Sökme Yield Components in Lentil (*Lens culinaris* Medik.). International Journal of Agriculture: Research and Review, 2: 834-843.
- Koç, M. 2004. Diyarbakır koşullarında bazı kırmızı mercimek (*Lens culinaris* Medik.) çeşit ve hatlarında verim ve verimle ilgili özelliklerin saptanması üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 43 s.
- Koç, M. and Anlarsal, A. E. 2018. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Ekolojik Koşullarında Bazı Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Çeşit ve Hatlarının Önemli Tarımsal Özellikleri Yönünden Genotip X Çevre İnteraksiyonlan ve Stabilitelerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt: 36-1.
- Kumar, R., Sharma, S. K., Sharma, A., Sharma, S. 2004. Path Coefficient Analysis of Yield Components in Lentil (*Lens culinaris* Medik.). Legume Research, 27 (4): 305-307.
- Küçükay, A.B. 2019. Isparta koşullarında yetiştirilen kırmızı mercimek çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 71 s.
- Küçükay, B. A., Şener, A., Kaya, A. 2019. Isparta Koşullarında Yetiştirilen Kırmızı Mercimek Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 7 (sp2): 97-102.

- Ölmez, Z. T. A. 2011. Adıyaman koşullarında değişik mercimek (*Lens culinaris* Medik.) çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 68 s.
- Öktem, A. G. 2016. Şanlıurfa Koşullarında Yetiştirilen Bazı Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Genotiplerinin Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5 (1): 27-34.
- Paola, R., Giulio, R., Paola, D. R. 1991. Response to Selection for Seed Yield in Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Euphytica*, 57: 117-123.
- Solanki, I. S. 2006. Comparison of Correlations and Path Coefficients Under Different Environments in Lentil (*Lens culinaris* Medik.). *Crop Improvement*, 33 (1): 70-73.
- Sözen, Ö. and Karadavut, U. 2017. Bazı Yeşil Mercimek Genotiplerinde Dane Verimi ve Verim Komponentleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (1): 104-110.
- Stoilova, T. 1998b. Evaluation of Lentil Germplasm for Morphological, Phenological and Disease Resistance. 3. European Conference on Grain Legumes. Valladolid, Spain, 207.
- Şakar, D., Biçer, T., Gül, Ö., Alp A. 1997. Güneydoğu Anadolu yerel mercimeklerinde bazı özellikler yönünden gözlemlenen varyasyonlar. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 593-594 s.
- Şehirli, S. 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1089, Ders Kitabı No:314, Ankara.
- Tekin, Y. 2019. Batman ekolojik koşullarında farklı mercimek çeşitlerinin verim ve adaptasyon özellikleri üzerinde araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 66 s.
- Toklu, F., Özkan, H., Karaköy, T., Coyne, C. J. 2017. Evaluation of Advanced Lentil Lines for Diversity in Seed Mineral Concentration, Grain Yield and Yield Components. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 23: 213-222.
- Trowell, H., Burkitt, D., Heaton, K. 1985. Dietary Fibre, Fibre-Depleted Foods and Disease. Academic Press, 433, London, England.
- Türk, Z. and Atikyılmaz, N. 1998. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Yüksek Verimli Kırmızı Mercimek Çeşitlerinin Belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3 (3-4): 67-72.

- Ulukuş, F. 2019.Yurtiçi ve yurtdışı kaynaklı mercimek genotiplerinin önemli tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 69 s.
- Ulukuş, F. and Önder, M. 2019. Agronomic Characteristics of Domestic and Abroad Originated Lentil Genotypes. Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 33(2): 114-120.
- Urbano, G., Porres, J. M., Frias, J., Concepeio, V. V. 2007. Nutritional Value. Lentil. S. Yadav, D. McNeil and P. Stevenson, 47-93, Springer Netherlands.
- Verma, A.K., Matho, R.N., Bhattacharya, A. 2004. Path Analysis in Lentil (*Lens culinaris* Medik). Journal of Research, Birsa Agricultural University, 16 (1): 135-138.
- Wallace, D., Baudoin, J., Beaver, J., Coyne, D., Halseth, D., Masaya, P., Munger, H., Myers, J., Silbernagel, M., Yourstone, K. 1993. Improving Efficiency of Breeding for Higher Crop Yield. TAG Theoretical and Applied Genetics, 86 (1): 27-40.
- Younis, N., Hanif, M., Sadiq, S., Abbas, G., Asghar, M.J., Haq, M.A. 2008. Estimation of Genetic Parameters and Path Analysis in Lentil. Pak. J. Agr. Sci. 45 (3):44- 48.

İç Anadolu Bölgesinde Yem Bitkileri Tarımının Genel Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri

The General Situation, Problems and Solutions of Forage Crops Agriculture in the Central Anatolia Region

Buğra SOMUNCU¹

Öz:

İç Anadolu bölgesinde 4,3 milyon hayvan birimine karşılık gelen yaklaşık 15 milyon baş hayvan vardır. Bölgenin hayvan varlığının kaliteli kaba yem ihtiyacı yaklaşık 19.5 milyon ton, kaba yem üretimi 6.4 milyon ton, kaliteli kaba yem açığı ise 13.1 milyon tondur. Yoğun hayvancılık yapan bu bölge hayvanları ağırlıklı olarak kesif yemler ve tahıl samanına ek olarak anız otlatma ile beslenmektedir. Bölgede sürdürülebilir ve ekonomik hayvancılık yapıldığını söylemek mümkün değildir. Sürdürülebilir ve ekonomik hayvancılık için bölgenin kaliteli kaba yem sorununun çözülmesi gerekmektedir. Bunun için öncelikli olarak pazarlama ve tohumluk gibi yapısal sorunlar çözümlenmelidir. Bunlara ek olarak bölge çitçisi yetiştirme teknikleri bakımından eğitilmeli, araştırma sonuçlarının üreticiye aktarılmasında yeni mekanizmalar devreye sokulmalıdır. Sürdürülebilirlik bakımından yem bitkisi desteklerinde havza bazlı uygulamaya geçilmelidir.

Anahtar sözcükler: İç Anadolu, kaba yem, hayvan varlığı, yem bitkileri

Abstract:

There are about 15 million animals in the Central Anatolia region, which is equivalent to 4.3 million animal units. The demand for high quality roughage for livestock in the region is about 19.5 million tons, roughage production is 6.4 million tons and the deficit of high quality roughage is 13.1 million tons. The animals in this region, where intensive livestock farming is practiced, are fed mainly on concentrated feed and cereal straw, in addition to stubble grazing. It cannot be said that sustainable and economic animal husbandry is practiced in this region. For sustainable and economic animal husbandry, the problem of the quality of roughage in the region should be solved. For this, structural problems such as marketing and seeds should be solved first. In addition, local farmers should be trained in agronomic techniques and new mechanisms should be introduced to share research results with producers. As for sustainability, supports for forage crops should be done on a basin-based basis.

¹ Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir, TÜRKİYE, somuncubugra0@gmail.com

Keywords: Central Anatolia, forage, animal existence, forage crops

GİRİŞ

Türkiye’de hayvan beslenme ağırlıklı olarak çayır mera arazileri yanında, anız otlatma ve tahıl samanı gibi düşük kaliteli kaba yem kaynakları kullanılarak yapılmaktadır. Şüphesiz yem bitkileri tarımı, düşük maliyet ile yüksek miktarda yem elde etmenin bir yoludur (Kuşvuran ve ark. 2011). Tarımsal faaliyetler içinde yem bitkileri tarımı, hayvansal üretimin en büyük destekçisi konumundadır. Yem bitkileri üretim maliyetinin düşük olması, hayvanlar için gerekli vitamin ve mineralleri ihtiva etmesi, hayvanlarda üreme kabiliyetlerini arttırması ve hayvansal ürün kalitesi bakımından oldukça önemlidir (Yolcu ve Tan, 2008). Bir işletmede tüm maliyet parametreleri incelendiğinde maliyetlerin %70 gibi önemli bir kısmını yem giderleri meydana getirmektedir (Alçıçek ve ark., 2010; Kuşvuran ve ark., 2011; Turan ve ark., 2015; Bıçakçı ve Açıkbaş, 2018). Hayvancılığı gelişmiş ülkelerde çayır ve mera tarımının yanında yem bitkileri tarımı büyük rol oynamaktadır (Açıkgöz ve ark. 2005). Türkiye’de çayır ve meraların mevcut durumu göz önüne alındığında, hayvancılığın olumsuz olarak etkilendiği ve neticesinde ekonominin de olumsuz anlamda etkilendiği görülmektedir. Bu negatif değerlerin iyileştirilmesi için mutlak suretle meraların ıslah edilmesi ve yem bitkileri tarımının yaygınlaştırılması gerekmektedir (Yavuz ve ark. 2020). Yem bitkileri üretiminde meydana gelecek artışlar meralarda otlatma baskısını azaltacağı için tahrip olmuş yıpranmış ya da tahrip olmuş meralar toparlanma olanağı bulacaktır.

Hayvansal girdi ve çıktı değerlerinde artış görünmesi ülkelerin refah düzeyi ile doğrudan ilgilidir ve bu artış hayvanların performansları yanında sağlığı ile de ilişkilidir (Özkan ve Şahin, 2016). Kaba yemler, performanslı ve sağlıklı hayvancılık için çok önemli bir gerekliliktir. Bu gerekliliği sağlama konusunda ülkelerin çayır mera arazilerinin yanında yem bitkileri üretimini de göz ardı etmemesi gerekmektedir. Hayvancılık uygulamalarında gelişmiş ülkelerin yem bitkileri ekim alanları ülkelerin toplam arazi varlığının ciddi bir kısmını kapsamaktadır. Nitekim yem bitkileri tarımı yapılan alan Almanya’da toplam tarım arazilerinin yaklaşık %36’sını, Hollanda’da %31’ini İtalya’da %30’unu, Fransa ve İngiltere’de ise yaklaşık olarak %25’ini kapsamaktadır (Açıkgöz ve ark. 2005). Türkiye’de 2020 yılında tarla tarımı yapılan yaklaşık 19 milyon hektar alanın %11,44yem bitkileri tarımı yapılmaktadır.

Yem Bitkileri Tarımı

Türkiye’de 2020 yılı dikkate alındığında büyük bir çoğunluğunda yonca, silajlık mısır, korunga, yaygın fiğ ve yulaf olmak üzere yaklaşık 2.2 milyon hektar arazide yem bitkileri üretimi yapılmaktadır. (Tablo 1). Söz konusu yılda yem bitkileri alanlarının %53’ünde yonca ve silajlık mısır üretilmekte olup, bu

alanlardan toplam yem bitkileri üretiminin %78'ini karşılanmaktadır. Çiftçilerin silajlık mısır üretimini benimsemesinin yanında silajlık mısırdaki desteklemelerin son 10 yılda yaklaşık %100 düzeylerinde artışı da ekim alanlarında meydana gelen artışa, kuşkusuz katkı vermiştir (Acar ve ark. 2020). Fiğ türlerinde (Macar fiği, yaygın fiği ve diğer fiğ türleri) yaklaşık 4.5 milyon ton, Korungada da 1.9 milyon ton üretim gerçekleşmesi ile yem bitkileri üretimine önemli derecede destek olduğu görülmektedir. İtalyan çimi ekim alanlarında ise son beş yılda yaklaşık 5 kat artış önümüze çıkmaktadır. Burçak, fiğ, Korunga, üçgül, mürdümük, hayvan pancarı ve yem şalgamı ekim alanlarında son 5 yıllık dilimde azalışlar görülmektedir. (Tablo 1).

Tablo 1. Türkiye Toplam Yem Bitkileri Ekim Alanı (ha) (Anonim, 2021a)

Bitki-Yıllar	2010	2016	2017	2018	2019	2020
Korunga	157.081	193.694	196.180	181.733	175.276	174.494
Yonca	568.810	650.110	659.431	635.105	641.212	662.688
Yulaf		86.789	106.355	214.257	256.208	385.047
Çavdar		574	1.481	4.071	4.982	6.851
Arpa		3.759	14.941	25.551	28.596	31.318
Buğday		15.269	30.203	19.679	21.237	17.865
Burçak	9.950	3.257	2.927	2.787	2.561	2.293
Mısır	293.733	425.775	447.735	472.642	507.412	526.261
Bezelye		5.579	6.959	10.437	14.609	24.319
Fiğ	428.840	442.837	445.625	386.946	391.498	375.593
Tritikale		7.691	9.525	13.539	17.345	35.008
Üçgül	344	405	400	25	45	55
Müldümük		15.584	14.264	12.790	9.884	8.769
Hayvan pancarı	2.694	2.340	2.062	1.888	1.809	1.670
Yem şalgamı		7.052	6.982	5.691	5.645	4.656
İtalyan çimi		4.800	7.726	10.341	16.445	25.329
Toplam	1.032.612	1.865.515	1.952.696	1.997.482	2.094.764	2.282.216

* TÜİK 2020 yılı verilerinden derlenmiştir.

Hayvancılığın Genel Durumu

Türkiye'nin 2020 yılı toplam büyükbaş varlığı yaklaşık 18,1 milyon baş, küçükbaş varlığı 54,1 milyon baş olarak belirtilmiştir (Tablo 2). Toplamda hayvan varlığı yaklaşık 72,2 milyon baştır. Toplam büyükbaş varlığında 2018, 2019 ve 2020 yıllarında bir önceki yıla göre sırasıyla %6,92, %3,78, %1,59 artış meydana gelmiştir. Küçükbaş hayvan varlığında bu oranlar; %4,07, %5,12 ve %10,78 olarak hesaplanmıştır. Türkiye'de kültür ırklarının toplam sığır varlığına oranı %49'dur. Bu oran 2016 yılından günümüze %1-2 arasında artarak devam etmiştir. (Tablo 2).

Tablo 2. Türkiye Toplam Hayvan Varlığı (baş) (Anonim, 2021b)

Hayvan cins	2010	2016	2017	2018	2019	2020
Sığır	11.369.800	14.080.155	15.943.586	17.042.506	17.688.139	17.965.482

Manda	84.726	142.073	161.439	178.397	184.192	192.489
Koyun	23.089.691	30.983.933	33.677.636	35.194.972	37.276.050	42.126.781
Keçi	6.293.233	10.345.299	10.634.672	10.922.427	11.205.429	11.985.845
Toplam	40.837.450	55.551.460	60.417.333	63.338.302	66.353.810	72.270.597

*Tük 2020 yılı verilerinden derlenmiştir.

Son yıllarda Türkiye’de koyun varlığında ciddi artışlar görülmektedir. Türkiye’nin mevcut mera varlığının büyük bir kısmının koyun yetiştiriciliği için uygun olması yanında, Tarım ve Orman Bakanlığı’nın ağırlıklı koyun olmak üzere küçükbaş yetiştiriciliğine önem vererek desteklemesi bu sonucu doğurmuştur.

Tarım Alanları Durumu

İç Anadolu Bölgesi’nde en fazla tarım arazisi olan illere bakıldığında yaklaşık 2 milyon hektar ile Konya ilk sırada olup, Ankara ili 1,1 milyon hektarlık tarım alanı ile Konya’yı takip etmektedir. İç Anadolu toplam arazisi düşüldüğünde Ankara ve Konya illeri bölgenin tarım arazisinin yaklaşık %40 gibi bir bölümünü kapsamaktadır. Bölgede en az tarım arazisi yaklaşık 200 bin hektar ile Çankırı ilinde görülmektedir (Tablo 3). Bölgede bulunan illerin tarım arazileri incelendiğinde 2010 yılında yaklaşık 8,1 milyon hektar iken 2016 yılında yaklaşık 8 milyon hektara, 2020 yılında 7,7 milyon hektara düşmüştür. Artan nüfus ile yeni istihdam alanları, konut inşaatı ve köyden şehre göç, kuraklık ve üretim maliyetlerindeki artışlar gibi çeşitli sebeplerden dolayı tarım arazilerinde azalma meydana geldiği söylenebilir. (Tablo 3).

Tablo 3. İç Anadolu Bölgesi İllere Göre Tarla Tarımı Arazi Varlığı (ha) (Anonim, 2021a)

İller	2010	2016	2017	2018	2019	2020
Aksaray	412.652	411.319	398.391	390.096	387.655	379.881
Ankara	1.155.503	1.206.015	1.182.215	1.190.455	1.154.598	1.152.402
Eskişehir	458.344	574.622	562.576	548.400	557.306	557.306
Karaman	264.880	333.875	331.549	330.641	327.057	329.193
Kayseri	603.206	594.437	581.052	576.223	586.422	571.808
Konya	2.076.920	1.963.634	1.885.458	1.886.794	1.876.343	1.859.028
Kırıkkale	290.186	307.647	301.086	301.757	300.877	300.089
Kırşehir	397.710	397.519	352.579	350.100	324.827	327.599
Nevşehir	324.159	334.938	323.468	326.397	327.499	328.772

İç Anadolu Bölgesinde Yem Bitkileri Tarımının Genel Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri The General Situation, Problems and Solutions of Forage Crops Agriculture in the Central Anatolia Region

Niğde	267.090	272.982	272.537	273.080	275.463	275.779
Sivas	958.875	801.142	793.773	781.159	791.047	788.104
Yozgat	739.554	605.704	598.058	610.936	615.106	622.992
Çankırı	190.389	215.018	203.310	203.230	207.737	207.645
Toplam	8.139.468	8.018.880	7.786.058	7.769.273	7.731.942	7.700.598

*Tüik 2020 yılı verilerinden derlenmiştir.

Yem Bitkileri Tarımı

Yem bitkileri ekiliş alanları bakımından İç Anadolu bölgesinde ilk sırayı toplam 131 bin hektar ekiliş ile yonca, ikinci sırayı ise 87 bin hektarlık ekim alanı ile silajlık mısır almaktadır (Tablo 4). İller bazında değerlendirildiğinde en fazla yonca ekim alanı yaklaşık 36 bin ha ile Konya'dadır. Yaklaşık 25 bin hektar alan ile Sivas 2. Sırada, 23 bin hektar ile Aksaray da 3. sırada yer almaktadır. Yonca ekim alanı açısından önemli olan bu 3 il İç Anadolu toplam yonca ekim alanının yaklaşık olarak %64 'ünü kapsamaktadır. Silajlık mısır ekim alanında Konya ili 42 bin ha ile bölge mısır ekiminin yaklaşık %46'sını karşılamaktadır. Yaklaşık 11 bin ha ile Aksaray takip etmekte olup, Kayseri, Ankara ve Niğde önemli mısır ekim alanlarına sahiptir (Tablo 4).

Tablo 4. İç Anadolu Bölgesi İllere Göre 2020 Yılı Yem Bitkileri Ekim Alanı (ha) (Anonim, 2021a)

İller	Yonca	Korunga	Yulaf	Burçak	Tritikale	Mürdümük	Mısır	Hayvan p.	Fig	Yem ş.	Bezelye	İ. çim	Toplam
Aksaray	23.097	65	75		263		10.666		5.460	37	49		39.704
Ankara	6.084	969	1.643	6	47	5	6.711	7	8.969	12	617	82	24.535
Eskişehir	8.243	115	2.438	25	155		4.844	37	3.445	9	569	288	20.171
Karaman	4.388	164		182			5.643		6.605		500		17.482
Kayseri	10.849	2.117	1.313	35	50		8.566		6.434		1		29.365
Konya	35.991	1.385	591	102	251		41.709	90	16.240	108	1.261	309	98.037
Kırıkkale	1.216	106	80				1.346		2.208		52		5.008
Kırşehir	1.591	155	2.819		83		1.695		870		113	20	7.263
Nevşehir	3.736	241	270		12	30	2.273	2	598		9		7.171
Niğde	6.228	130		27			6.196		1.191				13.722
Sivas	24.885	18.580	20.138		1.036	120	2.048		3.399				70.206
Yozgat	3.865	904	1.142		58		920		5.602	2		3	12.496
Çankırı	1.085	3.165	1.120				157		2.762		5		8.294
Toplam	131.258	28.096	31.629	377	1.872	155	87.496	136	92.774	168	3.176	704	353.454

*Tüik 2020 yılı verilerinden derlenmiştir.

Hayvancılığın Genel Durumu

İç Anadolu bölgesi hayvan varlığı 2020 yılı itibari ile Türkiye hayvan varlığının %21'ine tekabül etmektedir. İç Anadolu bölgesindeki sığır, manda, koyun ve keçi varlığının Türkiye hayvan varlığına oranı sırasıyla %21, %13, %23 ve %12'dir. Hayvan varlığında koyun grubunun yaklaşık 9,7 milyon baş ile bölgenin hakim hayvan grubu olduğu görülmektedir (Tablo 5). Bölge meralarının ağırlıklı koyun meraları olmasının bu duruma etkisi şüphesiz göz ardı edilemez bir konudur. İç Anadolu bölgesi toplam hayvan varlığının yaklaşık %65'ini koyun grubu oluşturmaktadır. Yaklaşık 3,9 milyon baş ile sığır grubu bölgenin hayvan varlığının %26'sını oluşturmakta olup, manda ve keçi ise bölgenin %9'luk paya sahiptir. Bölge hayvan varlığının yaklaşık %25'lik bölümüne sahip olan Konya ili sığır, keçi ve koyun varlığı bakımından ilk sırada yer almaktadır. Manda varlığında Kayseri, Sivas ve Yozgat illeri toplam manda sayısının %70'lik dilimini oluşturarak İç Anadolu manda varlığı açısından en önemli 3 il olarak göze çarpmaktadır. Keçi varlığı bakımından Ankara (3030 bin baş), Konya (286.9 bin baş) ve Karaman (215.9 bin baş) bölgede öne çıkan illerdir. (Tablo 5).

Tablo 5. İç Anadolu Bölgesi İllere Göre 2020 Yılı Hayvan Varlığı (baş) (Anonim, 2021b)

İller	Sığır	Manda	Koyun	Keçi	Toplam
Aksaray	336.042	1.349	894.030	97.367	1.328.788
Ankara	579.963	2.320	1.717.812	303.077	2.603.172
Eskişehir	169.885	824	1.071.097	113.551	1.355.357
Karaman	73.469	-	537.888	215.956	827.313
Kayseri	343.424	5.405	604.000	66.428	1.019.257
Konya	945.982	794	2.556.610	286.619	3.790.005
Kırıkkale	65.965	494	118.074	27.476	212.009
Kırşehir	239.785	176	286.140	34.879	560.980
Nevşehir	114.583	50	193.685	13.372	321.690
Niğde	186.760	28	614.809	81.328	882.925
Sivas	413.024	6.496	649.652	90.931	1.160.103
Yozgat	252.960	5.045	357.743	56.487	672.235
Çankırı	158.324	1.528	121.495	22.232	303.579
Toplam	3.880.166	24.509	9.723.035	1.409.703	15.037.413

*Tüik 2020 yılı verilerinden derlenmiştir.

Yem Bitkileri ve Hayvancılık İlişkisi

İç Anadolu bölgesinde toplam 12,3 milyon tonluk bir yem bitkileri üretimi mevcuttur (Tablo 6). Bölge illerinden Aksaray ve Konya illerinin yem bitkileri üretiminde önde çıkmasında mevcut arazi varlıklarının fazla olmasının yanında hayvancılık işletme sayılarının da diğer illere göre fazla olması etkili olmuştur. Bölgede toplam yem bitkileri üretiminin yaklaşık %90'ını yonca ve silajlık mısır oluşturmaktadır. Bu paydan geri kalan %10'luk kısmı ise fiğ başta olmak üzere diğer 11 yem bitkisi paylaşmaktadır. Bölge yonca üretim miktarına bakıldığında 5,4 milyon tonluk yonca üretiminin 3,3 milyon tonluk kısmını Aksaray ve Konya illeri üretmek olup, üretimdeki bu 2 ilin toplam payı %60 gibi bir değere ulaşmaktadır. Bölgenin yaklaşık 216 bin tonluk korunga üretiminin yaklaşık olarak %48'lik kısmı (104 bin ton) Sivas ilinde üretilmektedir. Bölgede üretim miktarı bakımından 2. Sırada yer olan mısırdaki ise yaklaşık 5,5 milyon tonluk bir üretimi vardır. Silajlık mısır üretiminde Konya ili yaklaşık 2,6 milyon tonluk üretimi ile bölge üretiminin yaklaşık %47'lik kısmını gerçekleştirmektedir. İç Anadolu bölgesinde yaklaşık 823 bin tonluk fiğ üretimi mevcuttur. Bölgedeki fiğ üretiminin %35'lik kısmını (285 bin ton) Konya ilinde yapılmaktadır. (Tablo 6).

Tablo 6. İç Anadolu Bölgesi İllere Göre 2020 Yılı Yem Bitkileri Üretimi (ton) (Anonim, 2021a)

İller	Yonca	Korunga	Yulaf	Burçak	Tritikale	Mürdümük	S. Mısır	Hayvan p.	Fiğ	Yem ş.	Bezelye	İ. çim	Toplam
Aksaray	1.551.730	871	375		5.230		699.010		48.577	734	769	25	2.307.321
Ankara	131.598	9.646	9.159	43	623	25	413.482	270	103.598	774	7.829	3.425	680.472
Eskişehir	412.832	1.676	35.162	19	1.940		243.081	1750	44.276	475	9.878	7.085	758.174
Karaman	280.970	3.367		1.375			333.633		122.720		11.000		753.065
Kayseri	444.027	24.932	10.549	350	675		453.915		76.500		5		1.010.953
Konya	1.774.504	19.198	4.756	1.240	4437		2.570.984	6.063	285.073	6.075	20.135	13.054	4.680.327
Kırıkkale	24.950	794	288				65.839		13.022		369		105.262
Kırşehir	20.307	1.491	12.693		262		88.424		7.906		339	700	130.350
Nevşehir	153.866	3.393	5.400		127	230	117.772	105	6.139		107		286.804
Niğde	308.395	2.078		324			382.240		17.805				710.842
Sivas	197.630	104.085	93.495		5.442	480	94.473		20.650				515.575
Yozgat	129.467	12.907	6.623		310		39.180		54.016	144	371	14	242.874
Çankırı	29.936	32.330	8.374		200		6.105		23.533		37		100.515
Toplam	5.460.212	216.768	186.874	3.351	18.894	735	5.508.138	8.188	823.005	8.202	50.839	24.303	12.309.399

*Tüik 2020 yılı verilerinden derlenmiştir.

İç Anadolu bölgesi hayvan varlığı büyükbaş hayvan birimi cinsinden yaklaşık 4,3 milyon büyükbaş hayvan birimidir. Bir hayvanın yaşam payı olarak günlük kaliteli kaba yem ihtiyacı yaş ot cinsinden canlı ağırlığının %10'u, kuru ot olarak canlı ağırlığının %2,5'i kadardır. Dolayısı ile iç Anadolu bölgesinin hayvan varlığının yıllık kaliteli kaba yem ihtiyacı yaklaşık 19.5 milyon tondur (Tablo 7).

Bölge illerinin toplam yem bitkileri tarımından elde ettiği kaliteli kaba yem miktarı 12,3 milyon tondur. Bölgenin 4,9 milyon hektar mera varlığından da yaklaşık 3 milyon ton kaliteli kaba yem temin edildiği varsayılmaktadır. Buna göre bölgede üretilen toplam kaliteli kaba yem miktarı kuru ot cinsinden 6,4 milyon tondur. Yoğun hayvancılık yapan bu bölgenin kaliteli kaba yem açığı ne yazık ki 13 milyon ton civarı olup, bölge hayvanları ağırlıklı olarak kesif yemler ve tahıl samanı ile beslenmektedir.

Tablo 7. İç Anadolu Bölgesi 2020 Yılı Hayvan Birimi cinsinden hayvan varlığı ve Kaba Yem Durumu (ton)*

	Üretim miktarı (ton)
Kaliteli kaba yem ihtiyacı	19.618.750
Yem bitkileri tarımından	3.526.004
Çayır meralardan	2.945.000
Kaliteli kaba yem açığı	13.147.746

*Tüik 2020 yılı verilerinden derlenmiştir.

Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Yem bitkileri tarımının yaygın üretim sistemine uyum sağlayamaması, tahıllar ve endüstri bitkileri gibi yüksek oranda tarımı yapılan bitkiler ile rekabet edememesinden dolayı ekonomik olarak avantajlı olamamakta ve sonucunda tarla tarımı içerisinde kendine yer bulmakta zorlanmaktadır (Yavuz ve ark. 2020).

Yem bitkileri tarımında, yeterli ve kaliteli tohumluk temini önemli bir sorundur. Tohumluk sorunu yem bitkileri ekim alanlarının artırılması önündeki en büyük engellerden biridir. Yem bitkileri tohumluk sorunu çözümlenmeli ve üreticiler ekim zamanında uygun fiyatlı ve istedikleri miktar ve kalitede tohumluğa rahatça ulaşabilmelidir (Yolcu ve Tan, 2008).

Yem bitkileri üretim teknikleri ve tür seçimi konusunda çiftçilerimiz yetersizdir. Üreticiye yem bitkileri konusunda bilgi aktarılamaması ve yem bitkileri tohumluk üretimi için gerekli alet ve ekipman eksikliği önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Açıkgöz ve ark. 2005). Yetiştirme tekniklerindeki bilgi eksikliklerinin giderilmesi ve alışkanlıklardan kaynaklanan uygulama hatalarının düzeltilmesi verim ve kalitede artış sağlayacaktır. Dolayısıyla araştırmacılar ve uygulayıcılar arasında bilgi akışını sağlayacak yeni mekanizmaların kurulması gerekmektedir. Çok yıllık yem bitkisi yoncanın sulanabilir tarım arazilerinde münavebeye girmesi, kuru tarım alanlarında korunga, fiğ, yem bezelyesi ve mürdümük gibi türlerin üretimdeki paylarının artırılması zorunludur. Yem bitkilerinin her türlü girdi maliyetlerinde

olumlu sonuçlar doğuracak uygulamalar yapılması ve desteklemeler ile teşvik edici etkilerin oluşması gerekmektedir (Gül ve Hasdemir, 2012).

Yetersiz ve kalitesiz kaba yem hayvanlarda beslenme sorunu yanında stres ve hastalıkları beraberinde getirmektedir. Hayvancılık işletmelerinde bu tür sorunların yaşanmaması için işletmelerinde yem bitkileri üretimi yeterli düzeyde olmalıdır. (Mut ve ark. 2016; Okcu, 2020).

Sertifikalı tohumluk üretimi ve yetersiz kontrol mekanizması sonucunda tohumluk özelliği zayıf, yabancı ve zararlı tohumlardan arı olmayan tohumlar pazarlanabilmektedir. Bunun için ekolojik olarak farklı olan yerlerde üretimi yapılabilecek türlerin tespit edilip, adaptasyon ve verim denemeleri ile yeni tür ve çeşitlerin yaygınlaştırılması gereklidir. Yapılan çalışmaların ışığında elde edilen verilerle bölgelere uygun tür ve çeşitlerin tohumluk üretimi yapılmalıdır. Takiben yabancı kaynaklardan temin edilen ve bölgelerde adapte olma sorunu olmayan çeşitlerin de üretimi yapılarak yaygınlaştırılmalıdır (Açıkgöz ve ark. 2005).

Sonuç

Hayvancılık işletmelerinin kaba yem gereksinimleri, sürdürülebilir ve ekonomik hayvancılık için üstünde durması gereken önemli bir konudur. Karlı hayvancılık uygulamaları için kalite kaba yemin üretimi, temini ve kullanımının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Ülkemizde ağırlıklı olarak nadas uygulamalarının olduğu bölgelerde nadas uygulanan yıllarda tek yıllık baklagillerin yalnızca tahıllarla karışık ekiminin yapılması, toprak verimliliği, sürdürülebilirlik ve kaliteli kaba yem üretimi açısından büyük bir avantaj sağlayacaktır. Yem bitkileri tarımının ve devamında kaliteli kaba yem üretiminin artırılması amacıyla; yem bitkileri tohumluk sorununun çözülmesi, bölge çiftçilerine çeşitli eğitim, yayım ve destekleme programlarıyla benimsetilmesi çok önemlidir. Ayrıca yem bitkileri desteklemelerinin ülke genelinde havza bazlı olarak tohumluk ya da hasıl şartı olmaksızın ön koşulsuz bir şekilde uygulanması gerekmektedir.

Kaynakça:

- Acar, Z., Tan, M., Ayan, İ., Aşçı, Ö., Mut, H., Başaran, U., Gülümser, E., Can, M., Kaymak, G., (2020). Türkiye’de Yem Bitkileri Tarımının Durumu ve Geliştirme Olanakları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği 9. Teknik Kongre*. 13-12 Ocak 2020, 529-554, Ankara.
- Açıkgöz, E., Hatipoğlu, R., Altınok, S., Sancak, C., Tan, A., ve Uraz, D., 2005. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi*, 3-7 Ocak 2005, Ankara.
- Akman, N., Aksoy, F., Şahin, O., Kaya, Ç., ve Erdoğan, E., 2007. Cumhuriyetimizin 100. Yılında Türkiye’nin Hayvansal Üretimi. *Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiriciliği Birliği Yayınları* No: 4, 116 s.
- Alçıçek, A., Kılıç, A., Ayhan, V., Özdoğan, M., 2010. Türkiye’de kaba yem üretimi ve sorunları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, 11-15 Ocak, Ankara, s. 1-10.
- Anonim, 2021a. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, (<https://biruni.tuik.gov.tr>), (Erişim tarihi: 05:12:2021).
- Anonim, 2021b. Hayvansal Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, (<https://biruni.tuik.gov.tr>), (Erişim tarihi: 05:12:2021).
- Bıçakçı, E., Açıkbay, S., 2018. Bitlis ilindeki kaba yem üretim potansiyelinin hayvan varlığına göre yeterliliğinin belirlenmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1): 180-185.
- Gül, U., ve Hasdemir, M., 2012, Türkiye’de Yem Bitkileri Arz Açığına Yönelik Çözüm Önerileri, 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 5-7 Eylül 2012, Konya.
- Kuşvuran, A., Nazlı, İ.R., Tansı, V., 2011. Türkiye’de ve Batı Karadeniz Bölgesi’nde çayır-mera alanları, hayvan varlığı ve yem bitkileri tarımının bugünkü durumu. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(2): 21-32.
- Mut, H., Geze, M., Gülümser, E., Başaran, U., Çopur Doğrusöz, M., Ayan, İ., 2016. Yozgat’ta yem bitkileri tarımının genel durumu. I. Uluslararası Bozok Sempozyumu, 5-7 Mayıs 2016, Yozgat, Cilt: 4, s: 133-139.
- Okcu, M., 2020. Türkiye ve Doğu Anadolu Bölgesi Çayır-Mera Alanları, Hayvan Varlığı ve Yem Bitkileri Tarımının Mevcut Durumu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 51 (3): 321-330, 2020.
- Özkan, U., ve Şahin, Demirbağ, N., 2016. Türkiye’de kaliteli kaba yem kaynaklarının mevcut durumu. *Türkiye Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 9(1): 23-27.
- Soya, H., Avcıoğlu, R., ve Geren, H., 2004. Yem Bitkileri. Hasad Yayıncılık, 223 s.
- Turan, N., Özyazıcı, M.A., Tantekin, G.Y., 2015. Siirt ilinde çayır mera alanlarından ve yem bitkilerinden elde edilen kaba yem üretim potansiyeli. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2(1): 69-75.
- Yavuz, T., Kır, H., ve Gül, V., 2020. Türkiye’de Kaba Yem Üretim Potansiyelinin Değerlendirilmesi: Kırşehir İli Örneği. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*
- Yolcu, H., Tan, M., 2008. Ülkemiz Yem Bitkileri Tarımına Genel Bir Bakış. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14 (3): 303-312.