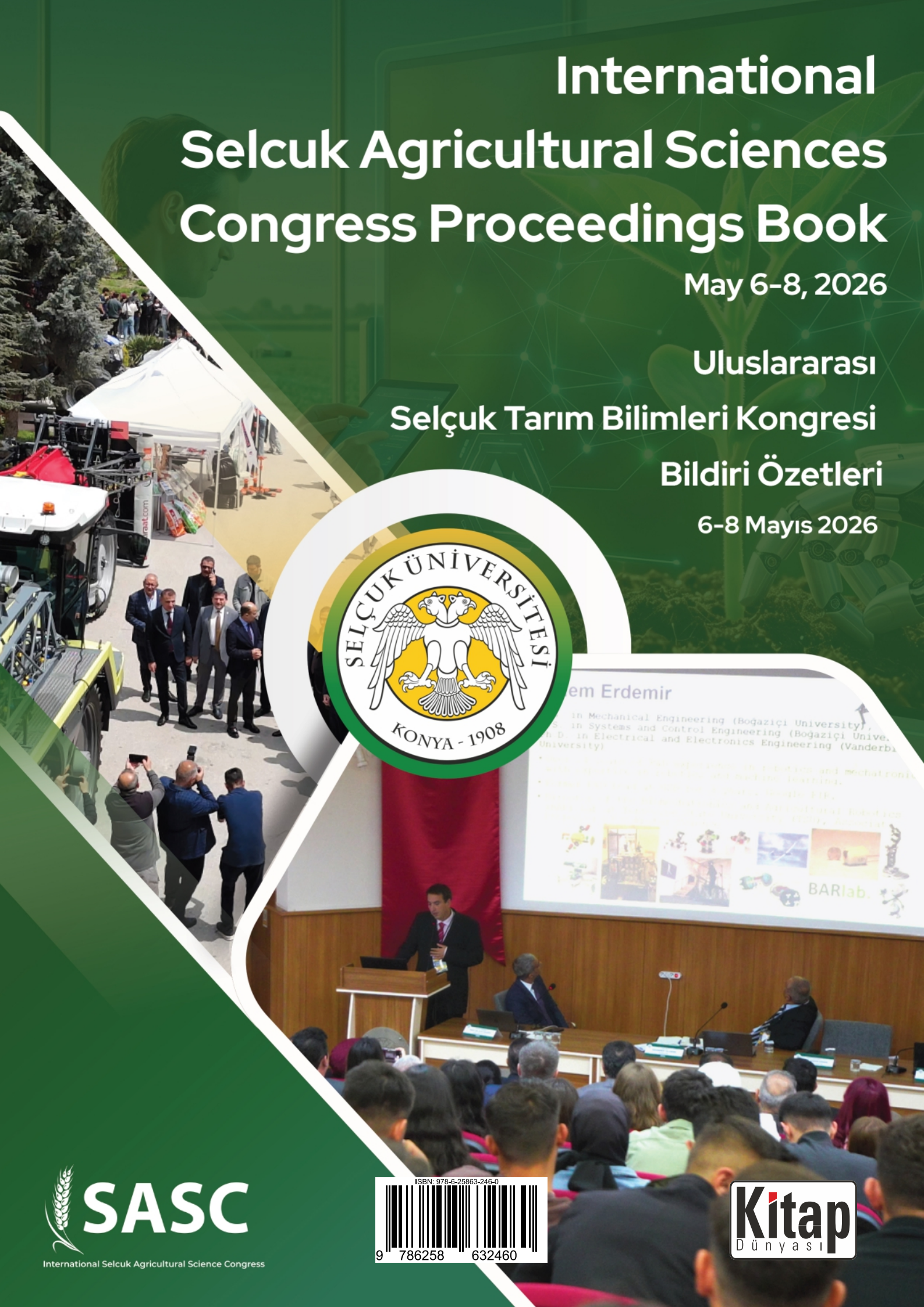


International Selcuk Agricultural Sciences Congress Proceedings Book

May 6-8, 2026

Uluslararası
Selçuk Tarım Bilimleri Kongresi
Bildiri Özetleri

6-8 Mayıs 2026



International Selçuk Agricultural Sciences Congress Proceedings Book
Uluslararası Selçuk Tarım Bilimleri Kongresi

BİLDİRİ ÖZET KİTAPÇIĞI

Editörler:

Prof. Dr. Mustafa Harmankaya

Prof. Dr. Zuhâl Karakayacı

Prof. Dr. Ali Yavuz Şeflek

Genel Yayın Yönetmeni:

Mustafa ÇALIŞKAN

KİTAP DÜNYASI YAYINLARI

Bu eserin tüm yayın hakları saklıdır. Yayınevinin/Yazarın izni olmadan eserin herhangi bir bölümü yeniden basılamayacağı gibi, kayıt, fotokopi ve bilgi depolama da dahil elektronik ya da mekanik yöntemle yeniden çoğaltılıp dağıtılması yasaktır.

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayıncı Sertifika No: 51889

E-BOOK ISBN: 978-625-8632-46-0



HAZİRAN 2026

Kitap Dünyası Yayınları

Alayköşkü Cad. Küçük Sk. Civan Han No. 6/D:4

Cağaloğlu – İSTANBUL

Tel: 0212 514 93 05

www.kitapdunyasi.com.tr

bilgikitapdunyasi@gmail.com



I. INTERNATIONAL SELÇUK AGRICULTURAL SCIENCE CONGRESS

ABSTRACTS BOOK (ÖZET KİTAPÇIĞI)

HONORARY PRESIDENT OF THE CONGRESS / KONGRE ONURSAL BAŞKANI

Prof. Dr. Hüseyin YILMAZ

CONGRESS PRESIDENT / KONGRE BAŞKANI

Prof. Dr. Zeki BAYRAMOĞLU

**CONGRESS ORGANIZING COMMITTEE CHAIRMAN/ KONGRE DÜZENLEME
KURULU BAŞKANI**

Prof. Dr. Mustafa HARMANKAYA

**VICE CHAIRS OF THE CONGRESS ORGANIZING COMMITTEE / KONGRE
DÜZENLEME KURULU BAŞKAN YARDIMCILARI**

Prof. Dr. Zuhâl KARAKAYACI

Prof. Dr. Ali Yavuz ŞEFLEK

Doç. Dr. Mehmet ŞAHİN

EDITORS / EDITÖRLER

Prof. Dr. Mustafa HARMANKAYA

Prof. Dr. Zuhâl KARAKAYACI

Prof. Dr. Ali Yavuz ŞEFLEK

**GENERAL SECRETARIES OF THE ORGANIZING COMMITTEE / ORGANİZASYON
KOMİTESİ GENEL SEKRETERLERİ**

Doç. Dr. Seda ŞAHİN

Dr. Öğr. Üyesi Keziban YALÇIN DOKUMACI

Arş. Gör. Hasan ÖZÇELİK

Arş. Gör. Muhammet Furkan ATALAY

E-BOOK ISBN: 978-625-8632-46-0

June 2026 / KONYA



ORGANIZING COMMITTEE / DÜZENLEME KURULU

- Prof. Dr. Zuhâl Karakayacı** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Ali Yavuz Şeflek** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Ali Kahraman** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Ali Sabır** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. İbrahim Aytekin** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. İskender Yıldırım** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Kubilay Kurtuluş Baştaş** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. Ali Samet Babaoğlu** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. Gülşah Kanbur** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. Hamza Negiş** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. Hasan Arısoy** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. Mehmet Şahin** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. Mert Dedeoğlu** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. Nuri Orhan** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. Özcan ŞAHİN** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. Seda Şahin** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. Serkan Yeşil** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. Sinan Süheri** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. Talha Demirci** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Dr. Öğretim Üyesi Keziban Yalçın Dokumacı** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Dr. Öğretim Üyesi Mithat Direk** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Dr. Öğretim Üyesi Nursel Çöl Keskin** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Dr. Öğretim Üyesi Osman Doğan** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Öğr. Gör. Dr. Mehmet Bahadır** — Konya Teknik Üniversitesi Teknik Bilimler MYO, TÜRKİYE
- Öğr. Gör. Dr. Mustafa Nevzat Örnek** — Konya Teknik Üniversitesi Teknik Bilimler MYO, TÜRKİYE
- Öğr. Gör. Naim Çağlar Diri** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Arş. Gör. Ünal Kal** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Öğr. Gör. Hasan Kırılmaz** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Arş. Gör. Hasan Özçelik** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Arş. Gör. Muhammet Furkan Atalay** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE



SCIENTIFIC COMMITTEE / BİLİM KURULU

- Prof. Dr. Abdul MOUAZEN** — Ghent University, BELÇİKA
- Prof. Dr. Ajay SHARDA** — Kansas State University, USA
- Prof. Dr. Ali SABIR** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Arif Behiç TEKİN** — Ege Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Bahattin Akdemir** — Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Bedir TEKİNERDOĞAN** — Wageningen University, HOLLANDA
- Prof. Dr. Bilal ACAR** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Bilal CEMEK** — Ondokuz Mayıs Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Caner KOÇ** — Ankara Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Cennet OĞUZ** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Clause Aage SORENSEN** — Aarhus University, DANİMARKA
- Prof. Dr. Eapen P KOSHY** — Sam Higginbottom University, INDIA
- Prof. Dr. Ertan Sait KURTAR** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Eyüp Selim KÖKSAL** — Ondokuz Mayıs Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Gheorghe Cristian POPESCU** — Pitesti University, ROMANIA
- Prof. Dr. Giorgio BALESTRA** — Tuscia University, ITALY
- Prof. Dr. Harun KAMAN** — Akdeniz Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. İbrahim AYTEKİN** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. İsmail KAVDIR** — Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. İsmail KESKİN** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. John B Ochanda OGOLA** — University Of Venda, SOUTH AFRICA
- Prof. Dr. Kamil Okyay SINDIR** — Ege Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Kasem Zaki AHMED** — Minia University, EGYPT
- Prof. Dr. Kazım ÇARMAN** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Kubilay Kurtuluş BAŞTAŞ** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Marcin LIS** — University Of Agriculture In Krakow, POLAND
- Prof. Dr. Md ARIFUZZAMAN** — Hajee Mohammad Danesh Science & Tech., BANGLADESH
- Doç. Dr. Mehmet Metin ÖZGÜVEN** — Ankara Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Mehmet TOPAKCI** — Akdeniz Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Monica POPESCU** — Pitești University, ROMANIA



- Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Mustafa ÜNLÜ** — Çukurova Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Muzaffer İPEK** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Nizamettin ÇİFTÇİ** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Nuh BOYRAZ** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Rıfat Ullah KHAN** — The University Of Agriculture Peshawar, PAKISTAN
- Prof. Dr. Sait GEZGİN** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Selçuk ARSLAN** — Bursa Uludağ Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Sedat KARAMAN** — Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Serghei CARA** — Comrad State University, MOLDOVA
- Prof. Dr. Tamer MARAKOĞLU** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Timo KIKAS** — Estonian University Of Life Sciences, ESTONIA
- Prof. Dr. Ufuk TÜRKER** — Ankara Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM** — Ankara Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Zeki BAYRAMOĞLU** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Prof. Dr. Zeki GÖKALP** — Erciyes Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. Abdoulaziz Hamissou MAMAN** — Djibo Hamani Üniversitesi, NIGER
- Doç. Dr. Ajay KUMAR** — Amity University, INDIA
- Doç. Dr. Alaa K. SUBR** — University Of Baghdad, IRAQ
- Doç. Dr. Alfonso Torres RUA.** — Utah State University, USA
- Doç. Dr. Ali Samet BABAOĞLU** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. Awais KHAN** — Cornell University, USA
- Doç. Dr. Erdem ERDEMİR** — Tennessee State University, USA
- Doç. Dr. Gokhan ERDEMİR** — The University of Tennessee at Chattanooga, USA
- Doç. Dr. Halis ŞİMŞEK** — Purdue University, USA
- Doç. Dr. Hamza NEGİŞ** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. Hasan ARISOY** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. Ismail Fitry Mohammad RASHEDI** — Universiti Putra Malaysia, MALAYSIA
- Doç. Dr. İsmail TAŞ** — Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. İsmail TONTUL** — Necmettin Erbakan Üniversitesi, TÜRKİYE
- Doç. Dr. Juraeva XURMATOY** — Andijan Institute Of Agriculture, UZBEKISTAN
- Doç. Dr. Lukasz GIERZ** — Poznań University Of Technology, POLAND
- Doç. Dr. Łukasz WARGUŁA** — Poznan University, POLAND
- Doç. Dr. Mehmet ŞAHİN** — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE



Doç. Dr. Mert DEDEOĞLU — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE

Doç. Dr. Osman ÖZBEK — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE

Doç. Dr. Rakhimova Aziza ABDUKHALIMJANOVNA — Andijan Institute Of Agriculture, UZBEKISTAN

Doç. Dr. Serkan YEŞİL — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE

Doç. Dr. Sinan SÜHERİ — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE

Doç. Dr. Solmaz NAJAFİ — Van Yüzüncü Yıl University, TÜRKİYE

Doç. Dr. Suryadip CHAKRABORTY — Johnson C. Smith University, USA

Doç. Dr. Talha DEMİRCİ — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE

Doç. Dr. Tibebu BELETE — Rwanda Institute For Conservation, RWANDA

Dr. Öğr. Üyesi Hasan İbrahim KOZAN — Necmettin Erbakan Üniversitesi, TÜRKİYE

Dr. Öğr. Üyesi Mithat DİREK — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE

Dr. Öğretim Üyesi Murat KARACA — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE

Dr. Öğretim Üyesi Mustafa Avcın — ASBU Kuzey Kıbrıs Yerleşkesi, KUZEY KIBRIS

Dr. Öğr. Üyesi Nurettin KAYAHAN — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE

Dr. Öğr. Üyesi Selçuk KODAZ — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE

Dr. Ameer AL-AHMADI — University Of Baghdad, IRAQ

Dr. Bahodirjon NASIROV — Andijan Tarım ve Teknoloji Üni., UZBEKISTAN

Dr. Calogero SCHILLACI — European Commission, BELGIUM

Dr. Egamberdiyev Oybek UGLI — Kokand University, UZBEKISTAN

Dr. Erkan KAPLANOGLU — University of Tennessee, USA

Dr. Fuat KAYA — Isparta University Of Applied Science, TÜRKİYE

Dr. Hamideh Negar GHAFARI — Slovak University Of Agriculture, SLOVAKIA

Dr. Jesús Rodrigo COMINO — University Of Granada, SPAIN

Dr. John C. CAPECE — Florida Üniversitesi, USA

Dr. Khalid HUSSAIN — University Of Agriculture Faisalabad, PAKISTAN

Dr. Manuela RENNA — University Of Turin, ITALY

Dr. Marwa Ahmed HUSSEIN — School Of Veterinary Medicine, SCOTLAND

Dr. Mederbek ZHAANBAEV — Kyrgyz-Turkish Manas University, KYRGYZSTAN

Dr. Mostafa Fraidoon ALİ — Northern Technical University, IRAQ

Dr. Muhammad Khalid BASHIR — University Of Agriculture Faisalabad, PAKISTAN

Dr. Muhammed ASHFAQ — The Faisalabad University, PAKISTAN

Dr. Neslihan Doruk KAHRAMAN — Selçuk Üniversitesi, TÜRKİYE

Dr. Noel MANIRAKIZA — University Of Wisconsin-Madison, USA

Dr. Om Prakash GUPTA — ICAR-Indian Institute Of Wheat, INDIA





SASC

International Selçuk Agricultural Science Congress

I. INTERNATIONAL SELÇUK AGRICULTURAL SCIENCE CONGRESS

May 6-8, 2026 / Konya

Dr. Omonova Nargiza MAKHMUDJONOVNA — Andijan Institute Of Agriculture, UZBEKISTAN

Dr. Ramu GOVINDASAMY — Rutgers Universitesi, USA

Dr. Ruth Ngadze NGADZE — Wageningen University, NETHERLANDS

Dr. Umida ISASHOVA — Tashkent State Agrarian University, UZBEKISTAN

Dr. Štěpán VINTER — Tomas Bata University, CZECH REPUBLIC

I. INTERNATIONAL SELÇUK AGRICULTURAL SCIENCE CONGRESS (ISASC2026)

6–8 Mayıs 2026 • Selçuk University, Agriculture Faculty • Konya, Türkiye

YÜZ YÜZE KONGRE PROGRAMI / IN-PERSON CONGRESS PROGRAM

6 MAYIS 2026 ÇARŞAMBA • May 6, 2026 — Wednesday

09.00 – 12.00 Açılış ve Çağrılı Bildiriler Opening & Keynote Speakers Salon: M. A. Kırmoğlu Amfisi Venue: M. A. Kırmoğlu Lecture Hall Moderator : Prof. Dr. İskender Yıldırım	09.00 – 09.30 Kayıt ve Açılış Registration & Opening 09.30 – 10.00 Açılış Konuşmaları Opening Remarks Sempozyum Düzenleme Komitesi ve Protokol 10.00 – 12.00 Davetli Konuşmacılar Keynote Speakers - Prof. Dr. Ajay Sharda Kansas State University, USA “Closing the Loop: Edge AI and Machine Intelligence for the Future of Agriculture” - Assoc. Prof. Dr. Erdem Erdemir Tennessee State University, USA “The Explainable Artificial Intelligence (XAI) Revolution in Agriculture” - Assist. Prof. Dr. Mustafa Avcin ASBÜ International trade and Logistics, KKTC “Digital Technology in Global Trade”
12.00 – 13.30 Öğle Yemeği Lunch	
Akıllı Tarım Teknolojileri, IoT ve Sulama Sistemleri Smart Agriculture, IoT and Irrigation Systems 13.30 – 15.00 Sözlü Sunumlar — 1. Oturum • Salon A Oral Presentations — Session 1 • Hall A Salon A: M. A. Kırmoğlu Amfisi Venue A: M. A. Kırmoğlu Lecture Hall Oturum Başkanı / Chair: Prof. Dr. Kubilay Kurtuluş Baştaş	- ISASC2026-098 — Fusion Based Early Stress Detection in Crops for Smart Irrigation Management Kelechi Igwe, Gloria Ramos, Vaishali Sharda - ISASC2026-033 — Developing Spatiotemporal Dynamic Fusion Model for the Pre-Season Crop Yield Prediction Fengmei Yao, Xue Wang - ISASC2026-032 — Identification of Multiple Crops Integrating Sentinel-1/2 Time-Series Images and Novel Ensemble Learning Approaches Jiahua Zhang, Jingmin Jiang - ISASC2026-065 — Per-Pixel Crop Yield Estimation via Spatially Aligned Harvester Telemetry and Multi-Band Temporal Sentinel-2 Data with Explainability Analysis Erdem Erdemir, Engin Deniz Diktaş, Bahadır Bilgin, Ali Sekmen, Anjin Chang - ISASC2026-060 — AI-Driven Decision Support System Models for Climate Change Management in Agriculture Khalid Hussain, Erdoğan Eşref Hakkı, Ayesha Ilyas, Sait Gezgın - ISASC2026-062 — The Digital Transformation of Livestock Systems: Interdisciplinary Approaches, Impacts, and Recommendations Keziban Yalçın Dokumacı, Hasan Özçelik, Abdoulaziz Hamissou Maman, Ali Yavuz Şeflek, İskender Yıldırım

Akıllı Tarım Teknolojileri, IoT ve Sulama Sistemleri Smart Agriculture, IoT and Irrigation Systems 13.30 – 15.00 Sözlü Sunumlar — 2. Oturum • Salon B Oral Presentations — Session 2 • Hall B Salon B: D4 Sınıfı Venue B: D4 Classroom * Salon A ile paralel / parallel with Hall A Oturum Başkanı / Chair: Assoc. Prof. Dr. Mert Dedeoğlu	ISASC2026-047 — Hiperspektral Görüntü Kullanarak Toprak Karbon İçeriğinin Tahmini <i>Şafak Ceylan, Sinan Süheri</i> ISASC2026-010 — Tarımda Dijital İkiz Teknolojisi, Digital Twin Technology in Agriculture <i>İhsan Buğra BUĞDAYCI, Mehmet Şahin</i> ISASC2026-057 — A New Approach in Erosion Control: The Role of Ion-Selective Sensors in Microalgae Growth <i>Merve Nur Durgut, Vildan Erci</i> ISASC2026-091 — Durgun Su Kültüründe Deniz Suyu Kaynaklı Tuzluluk Stresinin Akıllı Serada Otomatik İzlenmesi <i>Sinan Demir, Cemile Tuna, Levent Başayığıt</i> ISASC2026-080 — Geofitlerde Dijital İslah ve Akıllı Seleksiyon <i>Cansu Dindar, Engin Ertan, Uğur Şirin</i> ISASC2026-101 — Agriculture 4.0 Applications in Türkiye and Europe <i>Melih ERDEM, Hasan Arısoy, Hüseyin Kaplan</i> ISASC2026-049 — Organizational and Economic Aspects of Robotics Application in Agriculture in the Middle Urals <i>Ekaterina Skvortsova, Egor Skvortsov</i>
15.00– 15.30 Kahve Molası <i>Coffee Break</i>	
Yapay Zeka, Karar Destek Sistemleri ve Kırsal Kalkınma <i>AI, Decision Support Systems and Rural Development</i> 15.30 – 17.00 Sözlü Sunumlar — 3. Oturum • Salon A Oral Presentations — Session 3 • Hall A Salon: M. A. Kırımoğlu Amfisi Venue: M. A. Kırımoğlu Lecture Hall * 15.30 – 17.00 arası Poster Oturumu ile paralel / parallel with Poster Session Oturum Başkanı / Chair: Prof. Dr. Erdoğan Eşref Hakkı	ISASC2026-056 — Machine Learning Approaches in Erosion Control and Prediction: from Traditional Models to Data-Driven Solutions <i>Nazike Kavak, Vildan Erci</i> ISASC2026-081 — Gala Zambacı (Zantedeschia Aethiopica L.) Tohumlarının Gama Işını (60C°) Radyosensivite Düzeyinin Saptanması <i>Cansu Dindar, Uğur Şirin, Yaprak Taner Kantoğlu, Burak Kunter</i> ISASC2026-069 — Yapay Zekâ Destekli Sistemlerle Doğal Düşman Popülasyonlarının İzlenmesi: Dijital Biyolojik Mücadele Yaklaşımı <i>Aızada Zhumaaly Kyzy, Ekrem Ögür</i> ISASC2026-094 — Tarımsal Sulamada Dijital İkiz Teknolojilerinin Kullanılabilirliği Üzerine Bir Değerlendirme <i>İsmail Taş, Yusuf Ersay Yıldırım</i> ISASC2026-036 — Tarladan Veriye Akıllı Tarım Uygulamalarında IoT Tabanlı Gerçek Zamanlı Karar Destek Sistemi <i>Barış Gökçe, İsmail Koç, Ali Şahin Asya</i> ISASC2026-095 — Tarımsal Üretimde Yeni Bir Dijital Çağ: Dijital İkiz Teknolojisi, Uygulama Alanları ve Stratejik Önemi <i>Yusuf Ersay Yıldırım, İsmail Taş</i> ISASC2026-048 — Organizational and Managerial Aspects of Big Data Implementation in Agriculture in the Middle Urals <i>Egor Skvortsov, Ekaterina Skvortsova</i>

Yapay Zeka, Karar Destek Sistemleri ve Kırsal Kalkınma <i>AI, Decision Support Systems and Rural Development</i> 15.30 – 17.00 Sözlü Sunumlar — 4. Oturum • Salon B <i>Oral Presentations — Session 4 • Hall B</i> Salon B: D4 Sınıfı <i>Venue B: D4 Classroom</i> <i>* Salon A ile paralel / parallel with Hall A</i> <i>Oturum Başkanı / Chair: Prof. Dr. Ali Kahrman</i>	1. ISASC2026-063 — Deep Learning Applications for Thrips (Thysanoptera) Detection in Agriculture: Current Advances and Challenges <i>Merve Gökkaya, Omar Ali Abu Said, Hasan Büyükipekci, İnci Şahin Negiş</i> 2. ISASC2026-025 — Türkiye’de Kırsal Kalkınma Destekleri Bağlamında Dijital Tarımın Yaygınlaştırılması: KKYDP ve IPARD Programları Üzerine Politika Analizi <i>Ali Emrah Şahin</i> 3. ISASC2026-093 — Traktöre Bağlı Akıllı Tarım Ekipmanları için Açık Kaynak Tabanlı Bir Haberleşme Mimarisi: OpenAgriBus <i>Mustafa Nevzat Örnek</i>
POSTER OTURUMU <i>Poster Session</i> 15.30 – 17.00 Poster Alanı <i>Poster Area</i> <i>* Sözlü Oturum 3-4 ile paralel / parallel with Oral Session 3-4</i>	P1. ISASC2026-071 — Advancing Intercropping Systems Through IoT-Driven Crop Modeling Technique for Sustainable Agriculture <i>Ayesha Ilyas, Erdoğan Eşref Hakkı, Riaz Ahmad, Sait Gezgin</i>
19.30 Kongre Gala Yemeği <i>Congress Gala Dinner</i>	

7 MAYIS 2026 PERŞEMBE • May 7, 2026 — Thursday

09.30 – 11.00

Sektör Oturumu

Sector Session

(Sector Presentations)

Salon A: M. A. Kırımoğlu Amfisi

Oturum Başkanı / Chair: Prof. Dr. Ali Yavuz Şeflek

Tarım Festivali Açılış ve Protokol Konuşmaları

- **NETAFİM Sulama Sistemleri**
Okan BAŞARAN — Sales and Agronomy Director
- **FARMLABS**
Özgehan ÖZEN — CTO & Co-Founder
- **GEA Metfarm Technologies**
Hasan KURALOĞLU — Sales Manager
- **ÖNALLAR Tarım Makinaları**
Şenol ÖNAL — Vice Chair of the Board

11.00 – 12.00

Tarım Festivali Alan Açılış ve Ziyareti

Agricultural Festival Opening

12.00 – 13.30

Öğle Yemeği (Geleneksel Konya Pilavı)

Lunch (Traditional Konya Pilaf)

Atık Yönetimi, İklim ve Sürdürülebilirlik

Waste Management, Climate and Sustainability

13.30 – 15.00

Sözlü Sunumlar — 5. Oturum • Salon A
Oral Presentations — Session 5 • Hall A

Salon A: M. A. Kırımoğlu Amfisi

Venue A: M. A. Kırımoğlu Lecture Hall

* Salon B (D4) ile paralel / parallel with Hall B

Oturum Başkanı / Chair: Prof. Dr. İsmail Keskin

1. **ISASC2026-082** — Characterization of Wastes from the Sunflower Oil Production Process and Profiling of Bioactive Compounds
Müberra Nur Kılıçarslan, Mehmet Emin Argun
2. **ISASC2026-059** — Ecological Risk Assessment of Pharmaceutical Residues in Treated Wastewater Reuse for Agricultural Irrigation: a Case Study in Konya, Türkiye
Taylan Dolu
3. **ISASC2026-016** — Sürdürülebilir Atık Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar: Teknolojik Yenilikler ve Döngüsel Stratejiler
İlknur Kutlar Yaylıoğlu, İlknur Gümüş
4. **ISASC2026-007** — SWAT Modeli ile Havza Ölçeğinde Su–Enerji–Gıda–Ekosistem Bağlantılarının Değerlendirilmesi
Fatma Akçakoca, Zafar Gafurov
5. **ISASC2026-028** — Kuraklık Stresine Dayanıklı Bitki Yetiştiriciliğinde Geleneksel Uygulamalar ve Modern Yaklaşımlar
Eda Keklikci, Mehmet Akif Kalender
6. **ISASC2026-103** — Konya İlinde Süt Sığırcı İşletmelerinin Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi
Feyza Deniz Aydın, Selda Uzal Seyfi

Robotik, Otomasyon, Genetik ve Üretim <i>Robotics, Automation, Genetics and Production</i> 13.30 – 15.00 Sözlü Sunumlar — 6. Oturum • Salon B <i>Oral Presentations — Session 6 • Hall B</i> Salon B: D4 Sınıfı <i>Venue B: D4 Classroom</i> <i>* Salon A ile paralel / parallel with Hall A</i> <i>Oturum Başkanı / Chair: Prof. Dr. Tamer Marakoğlu</i>	1. ISASC2026-011 — A Simulation-Based Pre-Validation System for an Autonomous Hoeing Machine in Tree-Based Agricultural Areas <i>Ömer Eliüşük, Nurettin Doğan</i> 2. ISASC2026-092 — Tarımda Kullanılan İnsansız Hava Araçlarının Siber Güvenlik Açısından Analizi ve Koruma Önerileri <i>Egemen Aydın, Mustafa Nevzat Örnek</i> 3. ISASC2026-014 — Domates Islahına Yapay Zeka Entegrasyonu <i>Okan Yaman, Hakan Aktaş</i> 4. ISASC2026-079 — Büyükbaş Ahırlarında Kullanılan Gübre Sıyrıcılarda Meydana Gelen Kuvvetlerin Ayrık Elemanlar Metoduyla Analizi <i>Ergin Topbaş, Muhammet Furkan Atalay, Mehmet Bahadır, Osman Özbek</i> 5. ISASC2026-061 — Vejetasyon İndis Değerleri ile Arpa ve Buğday Parsellerinde Azot Durumunun İzlenmesi <i>Mehmet Akif İnanç, Hamza Negiş, Mert Dedeoğlu</i>
15.00 – 15.30 Kahve Molası <i>Coffee Break</i>	
Gıda Güvenliği, Ekonomi ve Çiftlik Yönetimi <i>Food Safety, Economy and Farm Management</i> 15.30 – 17.00 Sözlü Sunumlar — 7. Oturum • Salon A <i>Oral Presentations — Session 7 • Hall A</i> Salon A: M. A. Kırımoğlu Amfisi <i>Venue A: M. A. Kırımoğlu Lecture Hall</i> <i>* Salon B (D4) ile paralel / parallel with Hall B</i> <i>Oturum Başkanı / Chair: Prof. Dr. Bilal Acar</i>	1. ISASC2026-102 — Blokzincir Teknolojisi ve Gıda Güvenliği Açısından Dijital Veri Entegrasyonu <i>Nisa Sittika Kendi, Ali Samet Babaoğlu</i> 2. ISASC2026-090 — Kadınların Gıda Güvenliği Algısı, Tutum ve Beklentileri: Mersin İli Örneği <i>Emine Turhan, İlkay Kutlar</i> 3. ISASC2026-105 — Robotic Systems Used in Dairy Cattle Barns in the Netherlands Tarımda Robotik, Otomasyon Teknolojileri <i>Mohammed Qaid Naji Ali Mansoor, Selda UZAL SEYFI</i> 4. ISASC2026-019 — Determining the NDVI-Yield Relationships of Wheat Grown at Different Irrigation Levels Using Machine Learning Methods <i>İsmail Çinkaya, Şafak Ceylan, İhsan Buğra Buğdaycı, Türkan Koçak, Sinan Süheri</i> 5. ISASC2026-099 — Characteristics of Humic Acid Application and Their Advantages for Sustainable Agriculture. an Overview. <i>Zain Alabdeen Adam Abdalla Adam</i> 6. ISASC2026-083 — Comparative Evaluation of YOLO-Based Object Detection Architectures for Automated Sheep Headcounting in Turkish Native Breeds <i>Necati Esener, Mesut Kırbaş, Kazım Gür</i> 7. ISASC2026-040 — Üniversite-Sanayi Entegrasyonu Kapsamında Bitki Hastalıklarının Biyolojik Mücadelesinde Kullanılabilecek Etkili Trichoderma Spp. Biyokontrol Ajanlarının Eldesi <i>Özden Salman, Nuh Boyraz, Kemal Kesenci, Ayşe Ağaç</i>

Bitki Koruma, Mücadele, Mevzuat ve Geleceği <i>Plant Protection, Pest Control, Regulations and the Future</i> 15.30 – 17.00 Sözlü Sunumlar — 8. Oturum • Salon B <i>Oral Presentations — Session 8 • Hall B</i> Salon B: D4 Sınıfı Venue B: D4 Classroom <i>* Salon A ile paralel / parallel with Hall A</i> Oturum Başkanı / Chair: Prof. Dr. Ali Sabir	1. ISASC2026-038 — Yapay Zekâ ve IoT Tabanlı Zararlı Böcek İzleme Sistemlerinin Entegre Zararlı Yönetimindeki Önemi <i>Hatice Bakırcı, Fatma Nur Elma</i> 2. ISASC2026-089 — Görüntü İşleme ve Uzaktan Algılama Teknolojileri ile Bitki Hastalıklarının Erken Tespiti <i>Buse Sözen, Ekrem Ögür</i> 3. ISASC2026-044 — İklim Değişikliğinin Yabancı Ot Dağılımı ve Mücadele Stratejilerine Etkisi <i>Elif Yüstra Cavlazoğlu, Murat Karaca</i> 4. ISASC2026-029 — Yabancı Ot Mücadelesinde Güncel Teknolojiler <i>Sinem Gürbüz, Murat Karaca</i> 5. ISASC2026-022 — Digital Image Analysis and Visual Estimation for Vegetation Cover Assessment in the Semi-Arid Rangelands: a Comparative Evaluation <i>İbrahim Musa Osman, Ramazan Acar</i> 6. ISASC2026-034 — Toprak Haritalamada Dönüşüm: Geleneksel Yöntemlerden Dijital Yöntemlere Geçişin Değerlendirilmesi <i>Raziye Koçkesen, Mert Dedeoğlu</i> 7. ISASC2026-106 — Buğdayda Kara Pas Hastalığı ve Ara Konukçu Berberis Bitkisinin Gelişimlerinin Yapay Zekaya Dayalı Olarak Tahmin Edilmesi <i>Nilüfer Akci, Hasan Ulutaş, Aziz Karakaya, Sümeyye Erdoğan Bağçeci, Melis Seidi Arslan</i>
---	---

8 MAYIS 2026 CUMA • May 8, 2026 — Friday

TEKNİK GEZİ <i>Technical Tour</i> 10.00 Çatalhöyük	KONGRE TEKNİK GEZİSİ Kongre kapsamında Çatalhöyük'e teknik gezi düzenlenecektir. Neolitik döneme tarihlenen Çatalhöyük, tarımın ve yerleşik yaşamın ilk örneklerinin görüldüğü önemli bir arkeolojik alan olup, insanlık tarihinin erken dönemlerine ışık tutmaktadır. <i>Not: Gezi otobüsü saat 10.00'da Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi önünden hareket edecektir.</i> <i>Not: Geziye katılmak isteyenlerin, ilk gün kayıt masasına bildirimde bulunmaları gerekmektedir.</i> TECHNICAL TOUR OF THE CONGRESS <i>A technical tour to Çatalhöyük will be organized as part of the congress. Dating back to the Neolithic period, Çatalhöyük is a remarkable archaeological site where some of the earliest examples of agriculture and settled life emerged, offering valuable insights into early human civilization.</i> <i>Note: Departure at 10:00 am from in front of the Faculty of Agriculture, Selçuk University.</i> <i>Note: Participants who wish to join the trip are required to notify the registration desk on the first day.</i>
--	---

I. ULUSLARARASI SELÇUK TARIM BİLİMLERİ KONGRESİ

I. INTERNATIONAL SELÇUK AGRICULTURAL SCIENCE CONGRESS (ISASC2026)

8 Mayıs 2026

KONGRE PROGRAMI / CONGRESS PROGRAM

SESSION 1 • 1. OTURUM	
Akıllı Tarım, Yapay Zekâ ve IoT Uygulamaları	
Smart Agriculture, Artificial Intelligence and IoT Applications	
8 MAYIS 2026 - Saat: 10:00-11:00 • Moderatör / Moderator: Dr.Öğr. Üyesi Mehmet Akif Kalender	
1 ISASC2026-023	Optimizing Culture Media in Plant Tissue Culture: From Traditional Techniques to Artificial Intelligence Approaches Mehmet Alper Sağlam, Şaban Demir
2 ISASC2026-066	Detecting Groundwater Contamination Using Vegetation Stress Signals from Sentinel-2 Satellite Imagery Tuna Kurucu, Ali Sekmen, Erdem Erdemir
3 ISASC2026-068	Enhancing Pistachio Production Through Integrated Artificial Intelligence Şaban Demir, Mehmet Alper Sağlam, Hakan Usanmaz, Serkan Köse Türkmen, Tuğba Şimşek, Hasan İhsan Cem Bilim, Salih Kafkas
4 ISASC2026-031	The Economic Value of Search Intent and Behavioral Framework in Olive Oil E-Commerce: a Big Data Analysis (Google Ads) Hüseyin Özen, Mithat Direk
5 ISASC2026-086	Ekonomik Teşviklerin Ötesinde: Türkiye’de Kırsal Göç, Turizm Politikaları ve Eğitimin Rolü Hüseyin Özen, Arzu Berber, Mithat Direk
6 ISASC2026-017	Overview on Integration of Internet of Things (IoT) and Wireless Sensor Networks (WSN) in smart irrigation Systems Shuaib Ajetunmobi Abdulrasaq, Bilal Acar
SESSION 2 • 2. OTURUM	
Akıllı Tarım, Yapay Zekâ ve IoT Uygulamaları	
Smart Agriculture, Artificial Intelligence and IoT Applications	
8 MAYIS 2026 - Saat: 11:00-12:00 • Moderatör / Moderator: Dr. Murat Turan	
1 ISASC2026-072	Automated Biometric Identification of Dairy Cattle Using Top-View Imaging and YOLOv8-Based Deep Learning Models Selma Dalga, Murat Turan, Fırat Bülbüller, Buse Karatekin, Yusuf Çakmakçı, Cihan Çakmakçı
2 ISASC2026-077	Deep Learning-Based Plant Disease Detection Using UAV Imagery and EfficientDet Architecture Pankaj Mishra, Erdem Erdemir
3 ISASC2026-085	Tarım 4.0 Ekseninde Bölgesel Risk Yönetimi: Tokat İli Tarım İşletmeleri için Dijital Dönüşüm Stratejileri ve Vaka Analizleri Serdar Aşık, Rüveyda Yüzbaşıoğlu
4 ISASC2026-074	Artificial Intelligence Applications for Welfare Monitoring in Small Ruminants Çağrı Melikşah Sakar, İbrahim Aytekin, Monica Battini, Manuela RENNA
5 ISASC2026-070	Non-Invasive Live Weight Estimation in Akkaraman Lambs Using Dorsal Image Analysis and Machine Learning: a Step Towards Digital Transformation in Sheep Farming Bayram Olcar, Fırat Bülbüller, Murat Turan, Buse Karatekin, Yusuf Çakmakçı, Cihan Çakmakçı

6 ISASC2026-020	Güneş Enerjili 4G GSM Destekli IoT Arı Kovanı İzleme Sistemi <i>Murat Ertuğrul</i>
SESSION 3 • 3. OTURUM Sürdürülebilirlik, Atık Yönetimi ve İklim Dostu Teknolojiler <i>Sustainability, Waste Management and Climate-Friendly Technologies</i> 8 MAYIS 2026 - Saat: 13:00-14:00 • Moderatör / Moderator: Dr. Nurullah Kartaloğlu	
1 ISASC2026-067	Elmadağ Atıksu Arıtma Tesisinin Performans ve Verimlilik Değerlendirmesi <i>Serdar Özçelik, Sultan Kıymaz</i>
2 ISASC2026-073	Simulating the Role of Climate Smart Nitrogen Management Techniques in GHG Emissions in Puddled Rice <i>Muhammad Sajjad, Khalid Hussain, Erdogan Eşref Hakkı, Qamar Shakil</i>
3 ISASC2026-084	Sabit Kanatlı Mini İHA için Batarya ve PEM Yakıt Hücresinin Görev Bazlı Enerji Analizi <i>Cihad Yiğit, Mehmet Akif Şahman</i>
4 ISASC2026-054	Experimental Analysis of the Effect of the Filtration Process on Fuel Quality in Soybean Biodiesel and Its Optimisation Based on RSM <i>Nurullah Kartaloğlu, Tanzer Eryılmaz, Nuri Orhan, Seda Şahin</i>
SESSION 4 • 4. OTURUM Ekonomik Boyut, Bitkisel-Hayvansal Üretimde Dijitalleşme ve Mevzuat <i>Economic Dimension, Digitalization in Plant-Animal Production and Regulations</i> 8 MAYIS 2026 - Saat: 14:00-15:00 • Moderatör / Moderator: Dr. Öğr. Üyesi Bektaş Kadakoğlu	
1 ISASC2026-008	Hayvansal Gıdalarda İzlenebilirlik Sistemlerinin Maliyet-Fayda Analizi <i>Onur Korkmaz, Serap Korkmaz</i>
2 ISASC2026-064	Elma Üreticilerinin Dijital Tarım Araçlarını Benimsemesini Etkileyen Faktörlerin Analizi: Isparta İli Eğirdir İlçesi Örneği <i>Bektaş Kadakoğlu</i>



SWAT MODELİ İLE HAVZA ÖLÇEĞİNDE SU-ENERJİ-GIDA-EKOSİSTEM BAĞLANTILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

FATMA AKÇAKOCA¹, ZAFAR GAFUROV²

¹Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, TÜRKİYE

²International Water Management Institute (IWMI), Tashkent, UZBEKISTAN

¹fatma.akcakoca@tarimorman.gov.tr ²z.gafurov@cgiar.org

ÖZET

Artan sektörel su talepleri, iklim değişikliğine bağlı hidrolojik akıslardaki değişkenlik ve rezervuar işletme rejimleri, su-enerji-gıda-ekosistem bileşenleri arasında karmaşık etkileşimler ve rekabetler oluşturmaktadır. Bu bağlamda, Nexus bileşenlerinin havza ölçeğinde sayısal olarak temsil edilmesi, sürdürülebilir su yönetimi açısından kritik bir gereklilik hâline gelmiştir.

Özbekistan'daki Chirchik Nehir Havzası, kentsel su temini, tarımsal üretim ve hidroelektrik enerji açısından stratejik bir öneme sahiptir. Bu çalışmada, havza su karakteristiklerinin sayısallaştırılması ve Nexus bağlantılarının bütüncül olarak değerlendirilmesi amacıyla Toprak Su Değerlendirme Aracı (SWAT) tabanlı dijital bir hidrolojik modelleme çerçevesi uygulanmıştır. Model, iklim, arazi kullanımı, toprak ve topografya verileri kullanılarak oluşturulmuş ve su bütçesi bileşenleri mekânsal olarak analiz edilmiştir. Elde edilen model çıktıları, Nexus yaklaşımı kapsamında tarımsal su kullanımı, hidroelektrik üretim potansiyeli ve ekosistem akış gereksinimleri ile ilişkilendirilmiştir.

Çalışma kapsamında hidroelektrik odaklı ve tarım odaklı olmak üzere iki farklı senaryo geliştirilmiş ve bu senaryoların havza su dengesi üzerindeki etkileri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Bulgular, sulama faaliyetlerinin havzadaki en baskın su tüketim bileşeni olduğunu ortaya koyarken, rezervuar işletmelerinin mevsimsel akış rejimleri üzerinde belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir. Senaryo analizleri, enerji üretiminin artırılmasının havza su mevcudiyeti ve ekosistem akışları üzerinde baskı oluşturabileceğini, tarım öncelikli yaklaşımların ise su talebini ve çevresel stresi artırabileceğini ortaya koymuştur. Sonuç olarak bu çalışma, SWAT tabanlı dijital havza modellemesinin Nexus bileşenlerinin sayısallaştırılmasında etkili bir karar destek altyapısı sunduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular, havza ölçeğinde entegre su yönetimi, sektörler arası planlama ve dijital model temelli politika geliştirme süreçlerine önemli katkılar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: SWAT Modeli, Nexus Çerçevesi, Özbekistan, Entegre Su Yönetimi, Senaryo Analizi



HAYVANSAL GIDALARDA İZLENEBİLİRLİK SİSTEMLERİNİN MALİYET-FAYDA ANALİZİ EKONOMİSİ ÜZERİNE ETKİSİ

ONUR KORKMAZ¹, SERAP KORKMAZ²

¹Erciyes Üniversitesi, Kayseri, TÜRKİYE

²Kayseri Üniversitesi, Kayseri, TÜRKİYE

¹onurkorkmaz@erciyes.edu.tr ²serap.korkmaz@kayseri.edu.tr

ÖZET

Tarım sektöründe dijital dönüşüm, üretim süreçlerinin veri temelli, izlenebilir ve optimize edilebilir bir yapıya kavuşmasını sağlayan yapısal bir dönüşüm sürecini ifade etmektedir. Özellikle hayvansal gıda üretimi; biyolojik değişkenliğin yüksek olması, hayvan refahı, gıda güvenliği ve maliyet baskıları nedeniyle dijitalleşmeden en fazla etkilenen alanlardan biridir. Bu derleme çalışmanın amacı, tarımda dijital dönüşümün hayvansal gıda üretimi üzerindeki etkilerini teorik ve uygulamalı boyutlarıyla incelemek; söz konusu dönüşümün üretim maliyetleri, işletme ekonomisi ve gıda güvenliği üzerindeki sonuçlarını kapsamlı bir şekilde değerlendirmektir. Çalışmada hassas hayvancılık, yapay zekâ, büyük veri analitiği, Nesnelerin İnterneti (IoT) ve blockchain teknolojileri literatür çerçevesinde analiz edilmiş; dijitalleşmenin ekonomik ve sürdürülebilirlik boyutları üst düzeyinde akademik bir dil ile tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dijital Tarım, Hassas Hayvancılık, Hayvansal Gıdalar, Maliyet Ekonomisi, Gıda Güvenliği, Sürdürülebilirlik



TARIMDA DİJİTAL İKİZ TEKNOLOJİSİ, DIGITAL TWIN TECHNOLOGY IN AGRICULTURE

İHSAN BUĞRA BUĞDAYCI¹, MEHMET ŞAHİN²

¹Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya, TÜRKİYE

¹ihsanbugrabugdayci@gmail.com ²mhsahin@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

Digital Twin (DT) technology has emerged as a novel approach in the agricultural sector by creating virtual representations of physical agricultural assets and enabling real-time monitoring, simulation, and optimization through the integration of the Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI), and Big Data Analytics (BDA). The literature indicates that DT-based systems support yield prediction, disease and stress early warning, and precision irrigation in crop production, while enhancing production performance in livestock farming through individual health monitoring, estrus detection, and feed optimization. The integration of next-generation communication technologies, edge computing, and deep learning models reduces data latency and improves prediction accuracy, thereby contributing to more autonomous and efficient agricultural systems. These approaches support data-driven and predictive decision-making processes to address current agricultural challenges such as climate variability, increasing input costs, and water scarcity, while improving resource efficiency, environmental sustainability, and operational transparency. However, the widespread adoption of DT technology is constrained by high implementation costs, challenges in heterogeneous data integration, limited communication infrastructure in rural areas, and data security concerns. Future research is expected to focus on low-power edge device solutions, data standardization, and user-friendly systems enhanced by generative artificial intelligence to improve scalability and accessibility for small-scale agricultural enterprises. In conclusion, this review study comprehensively addresses the application potential of digital twin technology in agriculture, its advantages, and the associated limitations within the scope of the existing literature, thereby offering a general framework for future research.

Keywords: Digital Twin, Precision Agriculture, Digitalization In Agriculture, Internet Of Things (IoT), Artificial Intelligence, Edge Computing, Sustainable Agriculture



A SIMULATION-BASED PRE-VALIDATION SYSTEM FOR AN AUTONOMOUS HOEING MACHINE IN TREE-BASED AGRICULTURAL AREAS

ÖMER ELİÜŞÜK¹, NURETTİN DOĞAN²

¹Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Konya, TÜRKİYE

¹657omereliusuk@gmail.com ²nurettin.dogan@selcuk.edu.tr

ÖZET

Meyve bahçelerinde yabancı ot yönetimi, verim ve ürün kalitesini doğrudan etkileyen; işçilik maliyetini de belirgin biçimde artıran kritik bir süreçtir. Yaygın herbisit kullanımı zararlı bitkilerde direnç gelişimi, kalıntı riski ve çevresel etkiler nedeniyle tartışmalıdır. Bu tablo, mekanik mücadeleyi daha güvenli, düşük maliyetli ve tekrarlanabilir hale getirecek otonom çözümleri öne çıkarmaktadır.

Bu çalışma, sıra arası çapalama/ot temizliği görevini güvenli ve tekrarlanabilir biçimde gerçekleştiren mobil robot tabanlı otonom bir çapa sistemi için uçtan uca yazılım mimarisini ve simülasyonla doğrulama hattını sunar. Sistem ROS 2 Humble üzerinde modüler düğümler halinde geliştirilmiş ve Gazebo simülasyonunda bütünleşik olarak test edilmiştir. Haritalama slam_toolbox ile gerçekleştirilmiş; standart PGM/YAML harita çıktıları rota üretiminin ana girdisi olarak kullanılmıştır. Yerelleştirme katmanında tekerlek odometrisi, IMU+manyetometre ve LiDAR ölçümleri EKF temelli bir füzyonda birleştirilmiş; map→odom→base_link dönüşüm zinciri tutarlı tutulmuştur. Açık alan senaryolarında RTK-GNSS entegrasyonu, mutlak konum referansı sağlayarak uzun sürüşlerde birikimli hatanın sınırlandırılmasına destek olacak şekilde ele alınmıştır. Rota planlama katmanı, harita üzerinde doğrulanan işlenebilir alan sınırından çalışma hatları üretir ve seçilen rotayı tek bir JSON dosyası halinde yürütme katmanına aktarır. Bahçe sıra yönelimi PCA ile kestirilir; takım genişliği ve güvenlik ofsetleri dikkate alınarak farklı çapalama stratejileri üretilir. Stratejiler; kapsama oranı, toplam yol uzunluğu, manevra sayısı ve dönüş yoğunluğu metrikleriyle karşılaştırılır. Ağaç bulunan senaryolarda güvenlik bölgeleri korunur; dar alanlarda güvenlik sınırına teğet geçiş, boşluk uygunluk kontrolü ve kontrollü kaçınma manevralarıyla çarpışma riski azaltılır. Bahçe işleme (yürütme) katmanı, rota segmentlerini sırayla takip eder; hizalanma, hat üzerinde ilerleme ve segment geçiş davranışlarını uygular. İlerleme sırasında periyodik heading düzeltmesi ile yön sapmaları bastırılır; segment geçişlerinde bağlantı manevralarıyla takip sürekliliği korunur. Simülasyonda RViz üzerinden rota ve izleme görselleştirilir; metrikler kayıt altına alınarak strateji karşılaştırmasına temel oluşturulur. Görev sonunda kontrol döngüsü durdurularak emniyetli son durum sağlanır; yeni hareket komutu üretilmez ve sistem pasif duruma alınır. Gelecek adım gerçek saha testleri ve kalibrasyondur.

Anahtar Kelimeler: Otonom Tarım Robotu, Yabancı Ot Yönetimi, ROS 2, LiDAR SLAM, RTK-GNSS, Rota Optimizasyonu



DOMATES ISLAHINA YAPAY ZEKA ENTEGRASYONU

OKAN YAMAN¹, HAKAN AKTAŞ²

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta, TÜRKİYE

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta, TÜRKİYE

¹oknynm42@gmail.com ²aktashakan33@gmail.com

ÖZET

2050 yılında dünya nüfusunun 9,8 milyar dolaylarına ulaşacağı öngörülmektedir. Nüfusun bu denli artışı ile etkisi artan küresel ısınma ve iklim değişikliğinin olumsuz sonuçları karşısında artan gıda ihtiyacını ve tüketici talebini karşılamak amacıyla dünya çapında çeşitli tarımsal yenilikler ile kısa zamanda etkili sonuçlara ulaşılması gerekmektedir. Bu nedenle çevrenin olumsuz etkilerine dayanıklı ve sürdürülebilir tarımsal faaliyetler, modern bitki ıslahı metotlarının benimsenmesi ile yüksek verim ve kalite özellikleri barındıran çeşitlerin tarımsal pazarda yer alması kaçınılmaz olacaktır.

Domates gibi dünya üzerinde ekonomik değeri yüksek ve yaygın kullanıma sahip bir bitkinin ıslahında modern metotların kullanımı (markör destekli ıslah, genomik seleksiyon, gen düzenleme, yeni nesil dizileme vb.) domates bitkisinin her geçen gün artan potansiyeline katkı sunmaktadır. Moleküler ve genetik teknolojilerin uygulanmasının yanı sıra domates bitki ıslahı çalışmalarında önemli yer alan fenotipleme ki artık yüksek çıktılı fenotipleme araçları ile genetik ve fenotip ilişkisi arasındaki korelasyon görünür hale getirilmiştir. Son yıllarda istatistik bilimindeki gelişmeler neticesinde gelişimi sağlanan yapay zeka (makine öğrenmesi, derin öğrenme gibi) araçları ile genomik ve fenotipik veri analizlerinin etkin biçimde yapılması sağlanarak kısa zamanda doğrulanabilir ve kullanılabilir sonuçlar ile çeşit geliştirmenin önü açılmıştır. Yapay zeka tabanlı sistemlerin kullanımıyla, elit hat seçiminin hızlandırılması (genomik seleksiyon), çeşitli iklim modellerinin kurulumu ile adaptasyon açısından değerlendirmelerin hızlıca yapılması, görüntü tabanlı (spektral sensörler, RGB ve termal kameralar, vb.) fenotipleme ile bitkinin biyotik ve abiyotik koşullar karşındaki durumun değerlendirilmesi, makine öğrenmesi algoritmaları (karar destek vektörleri, random forest, yapay sinir ağları, vb.) ile verim ve kalite tahminleri yapılarak sonucunda değişken çevre koşullarına karşı güçlü genetiğe ve adaptasyon yeteneğine sahip domates çeşit geliştirmesi sağlanabilecektir.

Domates ıslahında yapay zeka uygulamaları klasik genetik ve fenotipleme sistemlerinin sınırlarını aşarak hızlı ve doğru şekilde domates ıslahının ve yetiştiriciliğinin tüm alanlarına entegre olarak programların hedeflenen amaca ulaşmasına olanak tanıyacaktır.

Anahtar Kelimeler: Domates, Islah, Dijitalleşme, Veri, Yapay Zeka



SÜRDÜRÜLEBİLİR ATIK YÖNETİMİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR: TEKNOLOJİK YENİLİKLER VE DÖNGÜSEL STRATEJİLER

İLKNUR KUTLAR YAYLALI¹, İLKNUR GÜMÜŞ²

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Konya, TÜRKİYE

¹nur@selcuk.edu.tr ²ersoy@selcuk.edu.tr

ÖZET

Küresel atık üretiminin 2050 yılına kadar yıllık 3,8 milyar tona ulaşması beklenmektedir. Yaşanan iklim değişimleriyle hissedilen kuraklık sonucunda artan su kıtlığı ve kaynakların kontrolsüz ve bilinçsiz tüketimi, geleneksel doğrusal ekonomi modelinden geri kazanım teknolojilerine geçişi zorunlu kılmaktadır. Bu derleme, gelecekte toplum gereksinimlerinin karşılanamama tehlikesini göz önüne alarak, atık yönetimindeki yaklaşımları; yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve mevcut olanların iyileştirilmesi, döngüsel ekonomi stratejileri ve entegre biyorafineri sistemleri ekseninde değerlendirmektedir. Çalışma, yapay zeka (AI) ve makine öğrenimi (ML) destekli ayıklama teknolojilerinin, atıkların piroliz yoluyla kimyasal geri dönüşümünü, atık suların arıtılmasını ve sıfır atık hedefli "Akıllı Entegre Biyorafinerileri" (SIBs) kapsamlı bir şekilde incelemektedir. Günümüzde özellikle "Akıllı Entegre Biyorafineriler" (Smart Integrated Biorefineries - SIBs) kavramı, biyokütle ve biyo-atıkların sıfır atık hedefiyle enerji ve malzemeye dönüştürülmesinde kilit bir yaklaşım olarak öne çıkmakta, tarımda yetersiz olan su kaynaklarına alternatif çözümler arasında olan atık suların arıtılarak yeniden kullanımı cazip hale gelmektedir. Sonuç olarak çalışmada, yapay zeka destekli atık yönetimi ile entegre edilmiş ileri geri kazanım sistemlerinin, küresel su ve gıda krizine karşı en dirençli çözüm yollarından biri olduğu vurgulanmış, sürdürülebilir atık yönetimine geçişin sadece teknolojik bir güncelleme değil; dijitalleşme, biyoteknoloji ve döngüsel ekonomi prensiplerinin entegre edildiği çok katmanlı bir sistem dönüşümü gerektirdiği tarım açısından tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Atık Yönetimi, Biyorafineri, Yapay Zeka, Sürdürülebilirlik



OVERVIEW ON INTEGRATION OF INTERNET OF THINGS (IOT) AND WIRELESS SENSOR NETWORKS (WSN) IN SMART IRRIGATION SYSTEMS

SHUAIB AJETUNMOBI ABDULRASAQ¹, BİLAL ACAR²

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya, TÜRKİYE

¹ajetunmobishuaib@gmail.com ²biacar@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

Water scarcity and rising water demand for agriculture are major challenges to food production sustainability, especially in arid and semi-arid regions. Agriculture is the largest water-consuming sector, and therefore, efficient and intelligent irrigation techniques have to be implemented to improve water efficiency without compromising crop productivity. This paper aims to discuss the role of smart irrigation technologies based on Internet of Things (IoT) and Wireless Sensor Networks (WSN). It offers an overview of a multi-layered IoT architecture for smart irrigation, and smart irrigation systems which includes perception, network, platform, and application layers, as well as an analysis of the most important technologies used for sensing, communication, data analysis, and decision support. The benefits that smart irrigation can offer, such as water savings, improved crop yield and quality, reduced energy consumption, economic benefits, and environmental benefits, are considered. Furthermore, the paper also identifies key implementation challenges associated with IoT- and WSN-based smart irrigation systems, which include their high initial costs, requirement for technical know-how, issues of interoperability, sensor reliability, and data management constraints. It has been concluded that application of smart technologies to drip and sprinkler irrigation systems have created high irrigation efficiency; therefore, implementing areas of these technologies with pressurized irrigation systems are becoming more widespread day by day. The research clearly showed that IoT- and WSN-based smart systems are a promising direction towards achieving sustainable water management in agriculture and contribute directly to the achievement of global sustainability goals. Smart technologies could be applied on large-scale all farming practices particularly agricultural water management for conservation of water resources which are vital important especially in water scant regions.

Keywords: Smart Irrigation, IoT, Water Saving, Sustainable Water Management, Environmental Protection



DETERMINING THE NDVI-YIELD RELATIONSHIPS OF WHEAT GROWN AT DIFFERENT IRRIGATION LEVELS USING MACHINE LEARNING METHODS

İSMAİL ÇİNKAYA¹, ŞAFAK CEYLAN², İHSAN BUĞRA BUĞDAYCI³, TÜRKAN KOÇAK⁴, SİNAN SÜHERİ⁵

¹Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, TÜRKİYE

²Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, TÜRKİYE

³Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, TÜRKİYE

⁴Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, TÜRKİYE

⁵Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya, TÜRKİYE

¹ismail.cinkaya@tarimorman.gov.tr ²safak.ceylan@tarimorman.gov.tr ³ihsanbugrabugdayci@gmail.com

⁴turkan.kocak@tarimorman.gov.tr ⁵ssuheri@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

Yield prediction plays a critical role in shaping economic, food security, and logistics strategies for crops that are of strategic importance to countries. Early yield forecasts enable the estimation of both the quantity and quality of harvested products prior to harvest, thereby providing early warning capabilities and allowing timely mitigation of potential problems. For this reason, numerous studies have focused on early yield prediction. A variety of methods have been employed for yield estimation; however, with recent advances in artificial intelligence, machine learning-based approaches have enabled yield to be predicted with high accuracy using multiple parameters.

Vegetation indices are widely used as indicators of plant health and, indirectly, crop yield. Among these indices, the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) is one of the most commonly used and is strongly associated with yield. Conventional regression equations can identify relationships between NDVI and yield; however, in cases involving complex datasets and nonlinear relationships, these equations often fail to produce reliable results. Owing to their inherent structure, machine learning methods are highly effective at capturing complex relationships that cannot be identified by traditional regression models.

In this study, NDVI–yield relationships of different wheat cultivars were analyzed at multiple pre-harvest dates using various machine learning methods. The machine learning techniques employed included Gaussian Process Regression (GPR), Random Forest (RF), Support Vector Machines (SVM), Extreme Gradient Boosting (XGB), and Decision Tree (Tree) algorithms. Hyperparameter optimization was performed to improve the predictive accuracy of the algorithms. According to the results, in the first year of the experiment, the strongest NDVI–yield relationship was identified 34 days before harvest using the GPR algorithm, achieving an R^2 value of 0.95 and an RMSE of 27.78 kg da⁻¹. This was followed by the SVM algorithm with an R^2 of 0.89 and the RF algorithm with an R^2 of 0.85, both predicting yield 34 days before harvest. The Decision Tree algorithm exhibited the lowest accuracy in the first year, with an R^2 value of 0.81.

In the first year of the experiment, when meteorological parameters were consistent with long-term averages, yield predictions based on machine learning algorithms were accurately determined. However, in the second year, when meteorological parameters deviated from long-term averages and exhibited anomalous conditions, the performance of the machine learning algorithms declined. In the second year, the NDVI–yield relationship was best identified by the XGB algorithm 30 days before harvest, with an R^2 value of 0.48 and an RMSE of 101.68 kg da⁻¹. The RF algorithm also performed relatively better than the other models, yielding an R^2 of 0.37 and an RMSE of 110.67 kg da⁻¹. The remaining models failed to identify a meaningful NDVI–yield relationship, producing statistically insignificant R^2 values.

The results of this study indicate that NDVI-based yield predictions using machine learning methods provide satisfactory results under climatic conditions that do not deviate from long-term averages. However, under anomalous climatic conditions, relying solely on NDVI is insufficient for reliable yield estimation. Incorporating additional vegetation indices and physiological parameters is expected to enhance the robustness and reliability of yield predictions under such conditions.

Keywords: AI, Yield Prediction, Wheat, Irrigation



GÜNEŞ ENERJİLİ 4G GSM DESTEKLİ IOT ARI KOVANI İZLEME SİSTEMİ

MURAT ERTUĞRUL¹

¹Yozgat Bozok Üniversitesi, Yozgat, TÜRKİYE

¹murat.ertugrul@yobu.edu.tr

ÖZET

Arı kolonilerinin verimli ve sağlıklı şekilde yönetilebilmesi için kovan içi koşulların sürekli izlenmesi kritik bir gerekliliktir. Bu çalışma kapsamında, sahada manuel kontrol ihtiyacını azaltmak ve arıcıların kolonileri uzaktan takip edebilmesini sağlamak amacıyla güneş enerjisiyle çalışan IoT tabanlı bir akıllı izleme sistemi geliştirilmiştir. Tasarlanan yapıda sıcaklık, nem, ağırlık ve çevresel verileri ölçen sensörler NodeMCU (ESP8266) tabanlı kontrol birimine entegre edilmiş, elde edilen veriler 4G GSM modem aracılığıyla ThingSpeak bulut platformuna aktarılmıştır. Güneş paneli ve akü destekli enerji altyapısı sayesinde sistemin kırsal alanlarda ve elektrik şebekesinden bağımsız bölgelerde kesintisiz çalışması hedeflenmiştir. Geliştirilen çözüm ile kovan içi mikroklima değişimleri, koloni davranışları ve bal üretim sürecine ilişkin veriler anlık olarak izlenebilmekte, olası hastalık, stres ve oğul verme gibi durumlara erken müdahale imkânı sunulmaktadır. Bu yönüyle önerilen sistem, düşük maliyetli ve sürdürülebilir bir yaklaşım sunarak dijital arıcılık uygulamalarının yaygınlaştırılmasına katkı sağlayabilecek nitelikte bir model ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: IoT Tabanlı Kovan İzleme, Güneş Enerjili Sistemler, Gerçek Zamanlı İzleme, Koloni Sağlığı, Dijital Tarım, Hassas Arıcılık



DIGITAL IMAGE ANALYSIS AND VISUAL ESTIMATION FOR VEGETATION COVER ASSESSMENT IN THE SEMI-ARID RANGELANDS: A COMPARATIVE EVALUATION

İBRAHİM MUSA OSMAN¹, RAMAZAN ACAR²

¹Selçuk University, Konya, TÜRKİYE / University of Khartoum, Khartoum, SUDAN

²Selçuk University, Konya, TÜRKİYE

¹imosman00@gmail.com ²racar@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

Accurate vegetation cover assessment is vital for monitoring rangeland health and sustainable management. This study examines the effectiveness of Canopeo, ImageJ, and visual estimates in the semi-arid rangelands of Konya Province, Türkiye. Twelve quadrat images (35 × 35 cm), captured with a standardized smartphone camera, were used to measure vegetation cover by each method. Statistical analyses, including ANOVA, correlation, and regression, assessed each method's applicability. Results showed significant differences among methods ($p \leq 0.05$). ImageJ had a weak positive correlation with visual estimates ($R^2 = 0.21$), Canopeo had a weak positive correlation with ImageJ ($R^2 = 0.24$), and a weak negative correlation was observed between Canopeo and visual estimates ($R^2 = -0.33$). Visual estimation recorded the highest average cover, followed by ImageJ and Canopeo. The weak correlations highlight the limited accuracy of RGB-based cover estimates in semi-arid, sparsely vegetated areas. Factors such as vegetation structure, soil-plant color overlap, and thresholding difficulties impeded digital tools' performance. Visual estimation remains the most consistent method under such conditions. The findings indicate that RGB digital image analysis requires careful calibration and may not reliably measure vegetation cover in low-density, high-background environments typical of dry and semi-arid ecosystems. During summer, RGB applications are less effective in sampling vegetation in these conditions. To improve digital analysis, better calibration and customized thresholding are necessary, along with consideration of botanical changes and environmental factors. Future research should aim to enhance the accuracy and reliability of these methods for assessing vegetation in arid ecosystems, considering their complex interactions. Incorporating multispectral imaging, standardizing thresholding routines, and employing machine learning classification could further improve accuracy and dependability.

Keywords: Vegetation Cover, Canopeo, ImageJ, Estimation, Arid Ecosystems



OPTIMIZING CULTURE MEDIA IN PLANT TISSUE CULTURE: FROM TRADITIONAL TECHNIQUES TO ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPROACHES

MEHMET ALPER SAĞLAM¹, ŞABAN DEMİR²

¹Pistachio Research Institute, Department of Breeding and Genetics, Gaziantep, TÜRKİYE

²Pistachio Research Institute, Department of Breeding and Genetics, Gaziantep, TÜRKİYE

¹mehmetalper.saglam@tarimorman.gov.tr ²saban.demir@tarimorman.gov.tr

ABSTRACT

Plant tissue culture (PTC) is a key area of modern plant biotechnology which enables the in vitro propagation of cells, tissues and organs under controlled conditions. The success of regeneration in these studies depended on the interaction of genotype, components of the culture medium and environmental factors. The optimization of the culture media composition is one of the most important factors directly affecting the success of PTC studies. Complex interactions between variables can be explained to a limited extent by traditional optimization methods. These methods are based on the linear assumptions, which cannot sufficiently explain the complex and non-linear responses of biological systems and the requirement of high number of trials increases both time and cost. Recently, hybrid models (ANN-GA, etc.) that combine machine learning (ML) algorithms such as Artificial Neural Networks (ANN), Random Forests (RF), and Support Vector Machines (SVM), Genetic Algorithms (GA) have gained much attention. These models have been useful for determining optimal combinations of hormones and concentrations of nutrients, allowing the simultaneous and multidimensional analysis of multiple components of culture media in tissue culture studies on different plant species (wheat, chrysanthemum, walnut and hairless kiwi). The literature reports on the superiority of AI-based methods for forecasting and optimization over classical ones in terms of shoot numbers and biomass, hyperhydricity rate, experimental duration and costs. This study highlights the advantages of shifting from the traditional trial-and-error approaches in PTC to AI-based data-driven and highly accurate culture media optimization models and aims to provide a contemporary reference platform for researchers in the field.

Keywords: Plant tissue culture, Culture media optimization, Machine learning, Artificial intelligence, Hybrid models



TÜRKİYE’DE KIRSAL KALKINMA DESTEKLERİ BAĞLAMINDA DİJİTAL TARIMIN YAYGINLAŞTIRILMASI: KKYDP VE IPARD PROGRAMLARI ÜZERİNE POLİTİKA ANALİZİ

ALİ EMRAH ŞAHİN¹

¹Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, TÜRKİYE

¹maesahin@hotmail.com

ÖZET

Tarım sektöründe dijital dönüşüm; hassas tarım uygulamaları, otomasyon sistemleri ve akıllı izleme teknolojileri aracılığıyla verimlilik artışı ve sürdürülebilir kaynak kullanımını mümkün kılmaktadır. Küresel ölçekte “Tarım 4.0” olarak kavramsallaştırılan bu dönüşüm süreci, kırsal kalkınma politikalarıyla bütünleştiğinde bölgesel rekabet gücünü ve kırsal refahı artırma potansiyeline sahiptir. Türkiye’de dijital tarım yatırımlarının desteklenmesinde temel aktör, Tarım ve Orman Bakanlığı olup, bu çerçevede yürütülen Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı (KKYDP) ve Avrupa Birliği eş finansmanlı IPARD Programı öne çıkmaktadır. Bu çalışmada tarımda dijital dönüşümün KKYDP ve IPARD programları üzerinden mevcut durumu ve politika analizi irdelenmeye çalışılacaktır. IPARD programı, Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu (TKDK) aracılığıyla uygulanmakta olup IPARD I ve IPARD II dönemlerinde toplam 25.000’in üzerinde projeye destek sağlanmış ve yaklaşık 2 milyar Avro’nun üzerinde hibe tahsisi gerçekleştirilmiştir. IPARD III dönemi (2021–2027) kapsamında bütçe artışı ve yeşil-dijital dönüşüm önceliği dikkat çekmektedir. Program çerçevesinde akıllı sera otomasyonu, dijital sürü yönetim sistemleri, otomatik sağım robotları, sensör destekli sulama altyapıları ve yenilenebilir enerji entegrasyonları %50–70 aralığında hibe oranlarıyla desteklenmektedir. KKYDP ise özellikle tarımsal makine-ekipman modernizasyonu ve altyapı yatırımları üzerinden dijitalleşmeyi dolaylı biçimde teşvik etmektedir. Önceki uygulama dönemlerinde %50 hibe oranı uygulanmış olup, yeni dönemde oran artışı beklentisi bulunmaktadır. Program kapsamında GPS destekli traktör sistemleri, değişken oranlı gübreleme makineleri, uzaktan izlenebilir sulama otomasyonları ve soğuk zincir izleme sistemleri desteklenmiştir. 2006–2024 döneminde yaklaşık 17bin yatırım projesine destek sağlanmış ve kırsal alanlarda önemli bir sermaye birikimi oluşturulmuştur. Sonuç olarak, KKYDP ve IPARD programları Türkiye’de dijital tarımın yaygınlaşmasında kritik araçlar olmakla birlikte, dijital dönüşümün kırsal kalkınma üzerindeki etkisinin maksimize edilebilmesi için finansal desteklerin yanı sıra eğitim, veri altyapısı ve örgütlenme modelleriyle bütünleşik bir yaklaşım gerekmektedir. Dijitalleşmenin yalnızca üretim artışı değil, kırsal bölgelerde sürdürülebilir kalkınma ve genç nüfusun tarımda tutulması açısından da stratejik bir kaldıraç olduğu değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital Tarım, KKYDP, IPARD



KURAKLIK STRESİNE DAYANIKLI BİTKİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GELENEKSEL UYGULAMALAR VE MODERN YAKLAŞIMLAR

EDA KEKLİKÇİ¹, MEHMET AKİF KALENDER²

¹Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

¹eda_keklikci@hotmail.com ²makifkalender@selcuk.edu.tr

ÖZET

Kuraklık, iklim değişikliğinin etkisiyle sıklığı, süresi ve şiddeti giderek artan; tarımsal üretim ve gıda güvenliği üzerinde ciddi baskılar oluşturan en önemli çevresel stres faktörlerinden biridir. Yağışların azalması ve sıcaklık artışına bağlı olarak su kaynaklarının kısıtlanması, bitkilerde fotosentez oranının düşmesine, büyüme ve gelişmenin yavaşlamasına, besin alımının azalmasına ve sonuç olarak önemli verim kayıplarına neden olmaktadır. Bu nedenle, kuraklık stresine dayanıklı bitki yetiştiriciliği yaklaşımlarının geliştirilmesi günümüz tarımı açısından stratejik bir gereklilik hâline gelmiştir. Bu çalışmada, kuraklık koşullarında bitkisel üretimin sürdürülebilirliğini artırmaya yönelik geleneksel ve yeni yaklaşımlar bütüncül bir çerçevede ele alınmıştır. Geleneksel uygulamalar kapsamında; uygun sulama yöntemlerinin seçimi, kuru tarım teknikleri, nadas uygulaması, geleneksel tohum kullanımı, toprak işleme yöntemleri, malçlama (organik örtüleme), rüzgâr kıranlar oluşturma, ahır gübresi kullanımı ile erken veya geç ekim uygulamaları değerlendirilmiştir. Bu yöntemlerin, toprak neminin korunması, buharlaşma kayıplarının azaltılması ve bitkilerin su stresine karşı dayanıklılığının artırılmasında önemli katkılar sağladığı görülmektedir. Bununla birlikte, artan kuraklık baskısı modern tarım teknolojilerinin kullanımını zorunlu kılmaktadır. Hassas (akıllı) tarım teknolojileri, damlama ve akıllı sulama sistemleri ile su kullanım etkinliği artırılmakta; ileri ıslah teknikleri (markör destekli seleksiyon, genomik seçim), gen düzenleme teknolojileri (CRISPR/Cas9) ve transgenik bitki geliştirme çalışmaları sayesinde kuraklığa dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi hız kazanmaktadır. Yüksek çözünürlüklü fenotipleme sistemleri, yapay zekâ ve büyük veri analizleri, mikrobiyal uygulamalar, toprak su tutma kapasitesini artırıcı uygulamalar ile kontrollü ortam ve dikey tarım sistemleri ise bu süreçleri destekleyen tamamlayıcı yaklaşımlar olarak öne çıkmaktadır. Sonuç olarak, kuraklık stresine dayanıklı bitki yetiştiriciliğinde başarı; geleneksel tarımsal uygulamalar ile modern teknolojik ve biyoteknolojik yaklaşımların entegre edilmesine bağlıdır. Bu bütünlük yaklaşım, iklim değişikliğine uyumlu, su kaynaklarını koruyan ve sürdürülebilir tarımsal üretim sistemlerinin geliştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Kuraklıkla Mücadele, İklim Değişikliği, Sulama, Akıllı Tarım Teknolojileri



YABANCI OT MÜCADELESİNDE GÜNCEL TEKNOLOJILER

SİNEM GÜRBÜZ¹, MURAT KARACA²

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya, TÜRKİYE

¹sinem.karpuz70@gmail.com ²mkaraca@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

Weeds are among the most significant problems encountered in agricultural production. Due to their high competitiveness, they compete with cultivated crops for essential resources such as water, sunlight, and nutrients, leading to yield and quality losses. In addition, they host various pests and diseases, further increasing crop losses. Throughout history, mechanical, physical, biological, and chemical methods have been used to control weeds. Among these, chemical control has been the most widely preferred method due to its practicality in terms of labor and cost. However, the incorrect, intensive, and repeated use of herbicides has led to serious ecological problems such as soil and water contamination, increased environmental pollution, reduced soil fertility, damage to non-target organisms. Chemical control has also led to an increase in herbicide-resistant weed populations. These negative consequences have made it necessary to develop technology and innovation-based approaches for sustainable weed management. Advances in computer technologies, artificial intelligence, automation, and robotic systems enable the precise, early, and accurate detection and control of weeds. Thus, current technologies used in weed control not only provide solutions to the weed problem but also form the basis of future sustainable, environmentally friendly, and highly efficient agricultural systems. This article describes methods for addressing weed problems in the field, including unmanned aerial vehicles (UAVs) and image processing techniques for weed detection, robotic systems for selective herbicide application, height-based discrimination with ultrasonic sensors, physical weed destruction with laser systems, automatic steering to reduce overlap during spraying, heat and radiation application to weed seeds during harvesting, molecular-level herbicide resistance analysis with omics technologies, and machine learning-based weed classification methods, all in contrast to traditional methods. As a result, these technologies make it possible to detect weeds early, accurately, and precisely. This will reduce unnecessary herbicide use, lower herbicide costs, and significantly contribute to protecting ecosystem health.

Keywords: Weed, Control, Crop Plant, Technology, Sustainable Agriculture



THE ECONOMIC VALUE OF SEARCH INTENT AND BEHAVIORAL FRAMEWORK IN OLIVE OIL E-COMMERCE: A BIG DATA ANALYSIS (GOOGLE ADS)

HÜSEYİN ÖZEN¹, MİTHAT DİREK²

¹Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Konya, TÜRKİYE

¹huseyinozen@tarimorman.gov.tr ²mdirek@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

This study operationalizes search engine data as a proxy for microeconomic value to analyze consumer behavior in agricultural e-commerce. To our knowledge, it represents one of the first quantitative analyses of this type within the domain. The objective is to evaluate the economic value—measured by Cost-Per-Click (CPC)—and decision-making mechanisms underlying digital search intents for olive oil. The methodology utilizes 12 months of Google Ads data comprising 2,025 unique search queries. The analysis integrates Broder’s intent taxonomy, Kahneman’s Dual-Process Theory, and Auction Theory. Results indicate two primary behavioral clusters: (1) the “Price-focused” group (Red Ocean), which operates under System 1 (heuristic) thinking and prioritizes immediate transactions with limited value creation; and (2) the “Quality-focused” group (Blue Ocean), which engages in System 2 (analytical) processing. Crucially, statistical analysis reveals that these high-intent queries do not command a significant cost premium compared to price-focused queries, indicating a market pricing inefficiency. Consequently, the study suggests that producers should pivot from price competition to educational content strategies. Targeting the evaluation phase offers a cost-effective pathway to capture high-value market segments.

Keywords: Olive Oil, Search Intent, Big Data, Behavioral Economics



IDENTIFICATION OF MULTIPLE CROPS INTEGRATING SENTINEL-1/2 TIME-SERIES IMAGES AND NOVEL ENSEMBLE LEARNING APPROACHES

JIAHUA ZHANG¹, JINGMIN JIANG²

¹School of Computer Science and Technology, Qingdao University, Qingdao 266071, CHINA

²School of Computer Science and Technology, Qingdao University, Qingdao 266071, CHINA

¹zhangjh@radi.ac.cn ²jiangjingmin@qdu.edu.cn

ABSTRACT

Accurate detection of crop planting type is essential for optimizing agricultural resource allocation and guiding planting decisions. Despite the widespread application of multi-temporal and multi-source remote sensing data with single-model classifiers, such approaches still suffer from redundant information and limited multiple crops classification accuracy. To address this issue, this study proposed a novel feature optimization algorithm RF_S, which integrates ReliefF and Spearman correlation coefficient, and designed ensemble learning networks for the multiple crops recognition. Firstly, we evaluated the detection performance of six feature combinations generated from Sentinel-1 synthetic aperture radar (SAR) and Sentinel-2 multispectral imager (MSI) data, including NDVI, VV, VH, NDVI+VV, NDVI+VH, and NDVI+VV+VH. Secondly, the RF_S algorithm was designed to identify the optimal feature subset based on the best combination. Finally, we proposed three deep learning (DL) models using the optimal features as inputs: Convolutional Neural Network-Long Short-Term Memory (CNN-LSTM), Bidirectional Long Short-Term Memory (BiLSTM) and Bidirectional Gated Recurrent Unit (BiGRU). Based on these models, four novel ensemble models (i.e., CLBG, CLBL, BLBG, and CLBB) were constructed for the multiple crops classification with 10 m high spatial resolution in Shangdong Province of China. The results showed that the optimal features screened by RF_S further improved crops classification accuracy. The CLBG and CLBB models achieve higher accuracies (95.33% and 94.39%, respectively) compared with those single models. Furthermore, the estimated areas of winter wheat and maize showed strong agreement with statistical records, with the coefficients of determination (R^2) of 0.91 and 0.86 for CLBG, and 0.91 and 0.85 for CLBB. Our study highlights the potential of proposed model for multiple crops classification over a large-scale.

Keywords: Digital Agriculture, Artificial Intelligence, Smart Farming, Multiple Crops Detection, Remote Sensing Information



DEVELOPING SPATIOTEMPORAL DYNAMIC FUSION MODEL FOR THE PRE- SEASON CROP YIELD PREDICTION

FENGMEI YAO¹, XUE WANG²

¹College of Earth and Planetary Sciences, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, CHINA

²College of Earth and Planetary Sciences, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, CHINA

¹yaofm@ucas.ac.cn ²wangxue233@mails.ucas.ac.cn

ABSTRACT

Accurately pre-season yield prediction is critical for the smart farming and agricultural sustainability. This study proposes a spatiotemporal dynamic fusion framework, achieving high-confidence pre-season crop yield predictions 12 months in advance of harvest. We compiled multi-source datasets comprising, remote sensing (RS), climate and environmental variables, and historical yields in typical rice planting area of Yangtze River Delta from 2005 to 2020, and constructed five historical window strategies as input features for spatiotemporal fusion model. Meanwhile, by integrating attention mechanisms, long short-term memory networks (LSTM), multilayer perceptrons (MLP), and self-learning dynamic graph neural networks (GNNs), an innovative multivariate dynamic learning model (A-LM-GNN) is proposed for pre-season yield prediction. The results show that 1) Compared to sub-models and alternative models, the A-LM-GNN model consistently performs best across all historical windows. Notably, the S1Y-PRE preseason window (RMSE=649.32 kg ha⁻¹, R²=0.70), and the M3Y-ANN annual window (RMSE=624.71 kg ha⁻¹, R²=0.72) shows comparable performance, with the S1Y-PRE demonstrating enhanced stability. 2) Contribution weights reveal the dominant roles of LSTM-Clim (40%) and LSTM-RS (39.9%), highlighting the primary influence of climate and RS information on yield prediction. 3) The model's physical interpretability is improved by integrating attention mechanisms and self-learning dynamic GNNs. The dominant RS, climate, and environmental variables were identified, and adjacency structures in the GNN showed year-to-year variation. 4) An upward trend in rice yield was observed from 2010 to 2015, followed by negative growth during 2015-2020, especially in Anhui Province. The novel pre-season yield prediction model in our study provides a robust framework for yield early forecasting, effectively improving the timeliness of policy response and food security management, and highlights the new paradigms and methodological support for digital agriculture research fields.

Keywords: Artificial Intelligence, Crop Yield Prediction, Spatiotemporal Information Fusion, Smart Farming, Digital Agriculture



TOPRAK HARİTALAMADA DÖNÜŞÜM: GELENEKSEL YÖNTEMLERDEN DİJİTAL YÖNTEMLERE GEÇİŞİN DEĞERLENDİRİLMESİ

RAZİYE KOÇKESEN¹, MERT DEDEOĞLU²

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya, TÜRKİYE

¹raziye.kockesen@selcuk.edu.tr ²mdedeoglu@selcuk.edu.tr

ÖZET

Gelişen bilişim teknolojileri ile bütünleşmiş yeni dijital araçlar, alana ait yüksek kapasitede veriye erişimi elde edilebilir kılmıştır. Buna bağlı olarak verilerin etkin bir şekilde kullanılmasında bu araçların rol oynaması özellikle tarım sektöründe kritik bir unsur olmaktadır. Nitekim günümüzde tarımsal amaçlı dijital yaklaşımların benimsenmesi arazi yönetim stratejileri bakımından büyük önem arz etmektedir. Bu alanların başında toprakların oluşum süreci bakımından mevcut durumlarının belirlenmesi ve bağımsız olarak sınıflandırılması adına dijital toprak etüt ve haritalama (DTH) çalışmaları son on yılda ivme kazanmıştır. Geleneksel yöntemde ele alınan seri kavramı yönetimsel açıdan yoruma olanak tanınamaması sebebiyle dijital yöntemde yeni kavramların doğuşuna yön vermiştir. Dijital yaklaşım, toprak biliminde geleneksel ve öznel \"zihinsel pedolojik modellerden\", veri temelli daha nicel modelleme ve sınıflandırmada mekânsal tahmin odaklı bir yöneme geçişi temsil eden köklü bir paradigmayı ifade etmektedir. Bu disiplin, toprak çeşitliliğinin mekânsal değişkenliğini gelişmiş tahmin algoritmaları ve jeo-uzamsal çevresel değişkenler aracılığıyla belirlemeyi amaçlamaktadır. Geleneksel yöntemlerin aksine DTH, yalnızca tahmine odaklanmaz; aynı zamanda belirsizlik yönetimini sürece dâhil ederek sonuçları objektif, tekrarlanabilir ve dinamik bir yapıda sunmaktadır. Bu araştırma, DTH'nin metodolojik temellerini, en güncel algoritmik yaklaşımları ve ulusal-yerel çalışmalardaki başarılarını geniş bir perspektifle incelemiştir. Toprak haritalamadaki bu dönüşüm yalnızca tarımsal planlama ve arazi değerlendirme konularıyla sınırlı kalmayıp, sürdürülebilir arazi yönetimi, çevresel izleme ve karar destek sistemleri gibi kritik uygulama alanlarında da temel bir rol oynamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dijital Toprak Etüt Ve Haritalama, Makine Öğrenimi, Pedojenon



TARLADAN VERİYE AKILLI TARIM UYGULAMALARINDA IOT TABANLI GERÇEK ZAMANLI KARAR DESTEK SİSTEMİ

BARIŞ GÖKÇE¹, İSMAİL KOÇ², ALİŞAHİN ASYA³

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

²Konya Teknik Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

³Konya Teknik Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

¹bgokce@erbakan.edu.tr ²ismailkoc@ktun.edu.tr ³alisahinasya00@gmail.com

ÖZET

Tarım sektöründe verimliliğin artırılması ve kaynakların daha etkin kullanılması amacıyla dijital teknolojilerin kullanımı giderek önem kazanmaktadır. Özellikle Nesnelerin İnterneti (IoT) tabanlı çözümler, tarımsal alanlardan gerçek zamanlı veri toplanmasını ve bu verilerin analiz edilerek karar süreçlerine entegre edilmesini mümkün kılmaktadır. Bu çalışmada, akıllı tarım uygulamaları için IoT tabanlı gerçek zamanlı bir karar destek sistemi önerilmektedir. Önerilen sistem, tarım alanına yerleştirilen sensör düğümleri aracılığıyla toprak nemi, sıcaklık, ortam nemi ve benzeri çevresel parametrelerin sürekli olarak izlenmesini sağlamaktadır.

Sistem mimarisinde düşük güç tüketimi ve geniş kapsama alanı avantajı sunan LoRaWAN haberleşme altyapısı kullanılmıştır. Sensörlerden elde edilen veriler LoRaWAN ağı üzerinden ağ geçidine iletilmekte, ardından bulut tabanlı bir veri işleme platformunda analiz edilmektedir. Bu çalışma kapsamında, ZenoSmart IoT altyapısı referans alınarak geliştirilen sistemde veri toplama, mesaj iletimi ve cihaz yönetimi süreçleri entegre bir yapı içerisinde ele alınmıştır. Elde edilen veriler gerçek zamanlı olarak işlenmekte ve kullanıcı arayüzü üzerinden görselleştirilerek çiftçilere anlamlı bilgiler sunulmaktadır.

Önerilen karar destek sistemi sayesinde tarımsal üretimde sulama zamanlaması, çevresel koşulların takibi ve kaynak kullanımının optimize edilmesi mümkün hale gelmektedir. Böylece hem su ve enerji tüketiminin azaltılması hem de ürün verimliliğinin artırılması hedeflenmektedir. Çalışma sonucunda IoT ve LoRaWAN tabanlı akıllı tarım sistemlerinin, geniş alanlı tarım uygulamalarında düşük maliyetli ve ölçeklenebilir çözümler sunarak tarımsal üretimde dijital dönüşüme önemli katkılar sağlayabileceği değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: IoT, LoRaWAN, Akıllı Tarım, Karar Destek Sistemleri



YAPAY ZEKÂ VE IOT TABANLI ZARARLI BÖCEK İZLEME SİSTEMLERİNİN ENTEĞRE ZARARLI YÖNETİMİNDEKİ ÖNEMİ

HATİCE BAKIRCI¹, FATMA NUR ELMA²

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya, TÜRKİYE

¹haticebakirci85@gmail.com ²fdundar@selcuk.edu.tr

ÖZET

Zararlı böcekler, tarımsal üretimde verim ve kalite kayıplarına yol açan başlıca biyotik stres faktörlerinden biridir. Geleneksel izleme yöntemleri çoğunlukla arazi gözlemlerine dayanmakta olup zaman alıcı ve iş gücü gerektirmektedir. Bu durum, müdahale zamanlamasında gecikmelere ve gereksiz pestisit kullanımına neden olmaktadır. Dijital tarım teknolojilerindeki gelişmeler, zararlı izleme süreçlerini daha hızlı, hassas ve veri temelli yürütmeye olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada, yapay zekâ (Artificial Intelligence, AI) tabanlı görüntü işleme algoritmaları ile sensör destekli IoT (Internet of Things) sistemlerinin tarımsal zararlı izleme süreçlerine entegrasyonu ele alınmıştır. Derin öğrenme modelleri, böcek türlerinin otomatik tanınması ve popülasyon yoğunluklarının belirlenmesinde etkin şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca sıcaklık, nem ve diğer çevresel parametrelerin sisteme dahil edilmesi, erken uyarı mekanizmalarının geliştirilmesini desteklemektedir. Literatür bulguları, dijital entomoloji uygulamalarının ekonomik zarar eşiğinin doğru belirlenmesine yardımcı olduğunu ve müdahale zamanlamasını optimize ederek pestisit kullanımını azaltabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, AI ve IoT tabanlı izleme sistemleri, Entegre Zararlı Yönetimi (IPM) stratejilerinin etkinliğini artırmakta ve sürdürülebilir tarımsal üretimde karar destek mekanizmalarının geliştirilmesi için güçlü bir temel sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dijital Tarım, Yapay Zekâ, IoT, Zararlı Böcek İzleme, Entegre Zararlı Yönetimi



ÜNİVERSİTE-SANAYİ ENTEGRASYONU KAPSAMINDA BİTKİ HASTALIKLARININ BİYOLOJİK MÜCADELESİNDE KULLANILABİLECEK ETKİLİ TRICHODERMA SPP. BİYOKONTROL AJANLARININ ELDESİ

ÖZDEN SALMAN¹, NUH BOYRAZ², KEMAL KESENCİ³, AYŞE AĞAÇ⁴

¹Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

³Safa Tarım A.Ş., Konya, TÜRKİYE

⁴Safa Tarım A.Ş., Konya, TÜRKİYE

¹ozdensalman@selcuk.edu.tr ²nboyraz@selcuk.edu.tr ³kemal.kesenci@safatarim.com ⁴ayse.agac@safatarim.com

ÖZET

Pek çok bitkide verim ve kaliteyi ciddi şekilde sınırlayan toprak kökenli patojenlerden biri olan *Rhizoctonia solani*'ye karşı mücadelede, *Trichoderma* türleri en önemli potansiyel fungal biyolojik kontrol ajanlarıdır. Bu çalışma bitkilerin erken gelişim evresinde çıkış öncesi çökerten şeklinde zarara neden olan *Rhizoctonia solani* etmenine karşı etkili biyokontrol ajanı *Trichoderma* spp.'ini elde etmek amacıyla 2022-2024 yıllarında yürütülmüştür. Topraktan tuzaklama yöntemiyle elde edilen *Trichoderma* izolatlarının *R. solani* kaynaklı çıkış öncesi çökerten hastalığına etkisini belirlemek için model bitki olarak domates (*Solanum lycopersicum* L.) ve fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) seçilmiştir. Topraktan tuzaklama yöntemiyle elde edilen 35 adet *Trichoderma* spp.izolatı in vitro da dual kültür testleri ile patojeni baskılama ve hiperparazitlik özelliklerine göre değerlendirilerek etkili bulunan 12 *Trichoderma* spp. izolatı moleküler olarak tanımlanmıştır. Buna göre, in vitro koşullarda *T. harzianum* olarak belirlenen altı izolat, dört *T. virens* izolatı ve bir *T. ivoriense* izolatı hem domates hem de fasulyeden izole edilen *R. solani*'nin miselyal gelişimini tamamen engellemiştir. *T. citrinoviride* KAF 1b izolatı domatesten izole edilen *R.solani* izolatına karşı çok kuvvetli hiperparazitik etki gösterirken, fasulyeden izole edilen *R.solani* izolatına karşı ise kuvvetli hiperparazitik etki göstermiştir.

In vivo saksı denemelerinde, domateste *R. solani*'ye karşı *Trichoderma* spp. izolatlarının etkililik oranları %8,4-94,45 arasında değişmiş olup, en yüksek etki *T. ivoriense* KAF 5b izolatında gözlenmiştir. Fasulyede ise *R.solani*'nin neden olduğu çökerten hastalığına karşı *Trichoderma* spp. izolatlarının etkililik oranları %2,95-55,56 arasında olup, en yüksek etki *T. harzianum* 6.1B izolatında görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, özellikle *T. harzianum* olmak üzere farklı *Trichoderma* türlerinin *R. solani*'ye karşı güçlü biyokontrol potansiyeline sahip olduğunu ve biyolojik mücadele programlarında kullanılabileceğini göstermektedir. Ayrıca, literatürde sınırlı çalışılmış olan *T. ivoriense* türü, biyolojik mücadelede potansiyel bir biokontrol ajanı adayı olarak öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çıkış Öncesi Çökerten, *Rhizoctonia Solani*, Biyolojik Mücadele, *Trichoderma*



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN YABANCI OT DAĞILIMI VE MÜCADELE STRATEJİLERİNE ETKİSİ/THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON WEED DISTRIBUTION AND CONTROL STRATEGIES

ELİF YÜSRA CAVLAZOĞLU¹, MURAT KARACA²

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya, TÜRKİYE

¹elifyusrac@gmail.com ²mkaraca@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

Climate change is one of the most comprehensive ecological transformations facing agricultural production systems, creating new risks to food security by directly affecting agricultural ecosystems. Weeds are among the biological indicators that respond most rapidly to this transformation. Weeds are plant species that cause yield and quality losses by competing with crops for essential resources such as water, light, and nutrients. Among these, invasive weeds are considered one of the plant groups most responsive to climate change due to their rapid adaptation capabilities, high seed yields, and resilience to stress conditions. Increasing temperatures, irregular precipitation regimes, rising CO₂ concentrations, and the increasing frequency of extreme climate events expand the distribution areas of invasive weed species and prolong their growing seasons. In Turkey, which is in the Mediterranean Basin and where average temperatures have increased by 1.4°C over the last 50 years, distinct shifts in the geographical distribution of invasive species are observed, exacerbated by drought stress. Projections made with species distribution models (SDMs) such as MaxEnt and CLIMEX predict the spread of these species to critical agricultural basins such as Central Anatolia and the Black Sea region; these results are further supported by current field data. This process threatens agricultural productivity by both increasing competitive pressure on crops and diminishing the efficacy of existing control methods. Current climate stress reduces the effectiveness of systemic herbicides by altering the leaf anatomy of weeds and activating detoxification enzymes, thereby accelerating the evolution of chemical resistance. This scenario demonstrates that conventional chemical control methods are beginning to lose their long-term sustainability. In this study, innovative strategies developed within the framework of Integrated Weed Management (IWM) to adapt to changing climatic conditions are evaluated. In alignment with Türkiye's 2053 Net Zero Emission and pesticide reduction targets, the implementation of drone and sensor-based early warning systems in agricultural areas, biological control utilizing local isolates resilient to extreme temperature fluctuations, and the promotion of ecosystem-based cultural measures (such as cover crops and conservation tillage) are presented as fundamental solutions.

Keywords: Climate Change, Weed, Distribution, Control, Strategy, Digital Agriculture



HİPERSPEKTRAL GÖRÜNTÜ KULLANARAK TOPRAK KARBON İÇERİĞİNİN TAHMINİ

ŞAFAC CEYLAN¹, SİNAN SÜHERİ²

¹Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya, TÜRKİYE

¹safak.ceylan@tarimorman.gov.tr ²ssuheri@selcuk.edu.tr

ÖZET

Toprak organik karbonu (TOK), toprağın işlevselliğinin ve kalitesinin belirlenmesinde kritik bir gösterge olup aynı zamanda sera gazı emisyonlarının dengelenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Ancak TOK'un dinamik olarak izlenmesi ve doğru biçimde tahmin edilmesi hem geleneksel yöntemlerin karmaşıklığı hem de çevresel değişkenlerin yüksek mekânsal ve zamansal farklılığı nedeniyle oldukça güçtür. TOK stokunun hesaplanabilmesi için laboratuvar ortamında toprak organik maddesi (TOM), toprak nemi ve toprak ağırlığı gibi çeşitli parametrelerin ölçülmesi gerekmektedir. Bu süreç ise zaman alıcı, maliyetli ve geniş alanlar için uygulanması zor bir yöntemdir. Son yıllarda iklim değişikliği, arazi verimliliği ve küresel gıda güvenliği konularının önem kazanmasıyla birlikte, toprak karbonunun uzaktan algılama teknikleriyle belirlenmesi bilim insanları, politika yapıcılar ve arazi yöneticileri için öncelikli araştırma alanlarından biri hâline gelmiştir. Bu bağlamda hiperspektral görüntüleme, toprak karbonu ve azot gibi elementlerin tahmininde umut vadeden bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Görünür ve yakın kızılötesi (Vis–NIR) spektral bantların, SOC ile ilişkili toprak özelliklerinin hızlı, doğru ve maliyet etkin biçimde tahmin edilmesine olanak sağladığı birçok çalışmada ortaya konmuştur. Ayrıca hava platformlarından elde edilen hiperspektral görüntüler, yüksek uzamsal çözünürlükleri sayesinde dijital toprak haritalama çalışmalarında değerli bir veri kaynağı sunmaktadır. Hiperspektral verilere dayalı TOK tahmini; geniş alanlarda hızlı veri toplama, mekânsal süreklilik sağlama ve saha çalışmalarını azaltma gibi önemli avantajlara sahiptir. Tarım arazilerindeki toprak organik karbonunun doğru ve düzenli biçimde izlenmesi hem küresel gıda güvenliğinin sağlanması hem de sera etkisinin azaltılması açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle hiperspektral veriler kullanılarak TOK'un yüksek doğrulukla tahmin edilmesi, tarımsal karbon havuzlarının dinamik takibi için gereklidir. Bu derleme çalışmasında, hiperspektral görüntüler kullanılarak toprak organik karbonunun tespitine yönelik mevcut literatür bütüncül bir yaklaşımla ele alınmakta; yöntemin avantajları, sınırlılıkları ve gelecekteki araştırma eğilimleri kapsamlı biçimde değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Toprak Organik Karbonu (TOK), Hiperspektral Görüntüleme, Uzaktan Algılama, Dijital Toprak Haritalama, Sürdürülebilir Arazi Yönetimi



ORGANIZATIONAL AND MANAGERIAL ASPECTS OF BIG DATA IMPLEMENTATION IN AGRICULTURE IN THE MIDDLE URALS

EGOR SKVORTSOV¹, EKATERINA SKVORTSOVA²

¹Ural State Economic University, Yekaterinburg, RUSSIA

²Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, RUSSIA

¹9089267986@mail.ru ²easkvorcov@mail.ru

ABSTRACT

The relevance of this study is due to the insufficient knowledge of agricultural organizations' awareness and readiness to implement Big Data analytics technologies, as well as the risks of technological lag and reduced competitiveness in the context of the digital transformation of the agro-industrial complex. The objective of this study is to identify organizational and managerial barriers and assess the readiness of agricultural sector entities in the Middle Urals to implement Big Data analytics technologies. The research methods include a historical, genetic, and retrospective analysis of the evolution of approaches to data collection and processing in domestic agriculture, a questionnaire (N=44), and in-depth interviews (N=7) with agricultural organization managers, representatives of government bodies, the scientific community, and industry associations in the Sverdlovsk Region. A superficial and nominal level of awareness of big data technologies among managers was revealed: despite a formal familiarity with the terminology, a substantive understanding of the concept is absent. A systemic gap was identified between declared automation indicators (up to 24.8%) and the actual prevalence of paper (43.2%) and oral (25.0%) reports. Key organizational and managerial barriers include the lack of systemic automation, personnel shortages, duplication of reporting in disparate Federal State Information Systems (FGIS), and a deepening digital divide (78% of large holdings use GIS analytics versus 12% of small businesses). A phenomenon of an "instrumental-illusory" understanding of digitalization was documented, creating risks of inadequate strategic planning. Technological modernization without addressing institutional issues—personnel training, system compatibility, and data continuity—does not guarantee management effectiveness. The need for differentiated government support measures based on the actual level of digital maturity of farms, the development of practical training programs, simplified integration between Federal State Information Systems (FGIS), and special attention to the development of communications infrastructure in rural areas is substantiated.

Keywords: Big Data, Agriculture, Organizational And Managerial Aspects, Digitalization, FGIS, Awareness, Implementation Barriers, Sverdlovsk Oblast, Historical Evolution, Institutional Issues



ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC ASPECTS OF ROBOTICS APPLICATION IN AGRICULTURE IN THE MIDDLE URALS

EKATERINA SKVORTSOVA¹, EGOR SKVORTSOV²

¹Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, RUSSIA

²Ural State Economic University, Yekaterinburg, RUSSIA

¹easkvorcov@mail.ru ²9089267986@mail.ru

ABSTRACT

The relevance of this study stems from the need to understand the processes of technological modernization in agriculture in the context of external economic restrictions, as well as the insufficient knowledge of the actual scale and consequences of robotics implementation in the Russian agricultural sector. The objective of the study is to comprehensively analyze the process of robotics implementation in agriculture in the Russian Federation, identify the main stages and patterns of this process, and assess the structural changes caused by external economic restrictions in 2022. The research methods include a retrospective time series analysis (2006–2026), cross-verification of open-source data, a comparative microeconomic analysis of farm indicators in the Sverdlovsk region, and a geographic analysis of the distribution of robotics across the constituent entities of the Russian Federation. It was found that robotics is used primarily in dairy farming (610 verified units) and is 84% formed by robots from two foreign suppliers, which has led to a critical dependence of the industry on imported technologies. The following development stages were identified: pilot (2006–2011), volatile growth (2012–2021), crisis (2022–2024) with zero new deployments, and post-sanctions (from 2025), characterized by isolated deliveries of domestic robots and alternative imports. Regional unevenness in robot deployment was recorded, with the Kaluga Region (103 robots), Tatarstan (79), and Vologda Region (59) leading the way. A significant portion of regions in the South, Siberia, and the Far East are virtually untouched by robotization. Microeconomic analysis demonstrated a twofold reduction in labor intensity and an increase in labor productivity on robotic farms, while equipment depreciation provides investment resources for upgrades. Further development of the industry requires scaling up domestic production and effective service support for the existing fleet.

Keywords: Agricultural Robotics, Milking Robots, Dairy Farming, Import Substitution, Sanctions Restrictions, Economic Efficiency, Regional Differentiation, Middle Urals



EXPERIMENTAL ANALYSIS OF THE EFFECT OF THE FILTRATION PROCESS ON FUEL QUALITY IN SOYBEAN BIODIESEL AND ITS OPTIMISATION BASED ON RSM

NURULLAH KARTALOĞLU¹, TANZER ERYILMAZ², NURİ ORHAN³, SEDA ŞAHİN⁴

¹Yozgat Bozok Üniversitesi, Yozgat, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

³Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

⁴Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

¹nurullah.kartaloglu@yobu.edu.tr ²tanzer.eryilmaz@bozok.edu.tr ³nuriorhan@selcuk.edu.tr ⁴sedabacak@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

This study investigated the effect of filtration pore size on the fuel properties of biodiesel produced from soybean crude oil (SCO). Biodiesel was first obtained from SCO using the transesterification method. The produced soybean crude oil biodiesel (SCOB) was used directly without initial filtration. The fatty acid composition of the samples was analyzed using gas chromatography–mass spectrometry (GC/MS), and the chromatograms provided detailed information about the chemical structure of the fuel. After production, the unfiltered biodiesel was filtered step by step using filters with different pore sizes: 20 µm, 12 µm, 8 µm, 4 µm, and 0.45 µm. The physical and chemical properties of the unfiltered and filtered SCOB samples were then compared. Within the scope of the study, key physicochemical properties such as density, kinematic viscosity, calorific value, flash point, color parameters (L^* , a^* , b^* , ASTM), and water content were examined. The results showed that filtration had limited but measurable effects on density and kinematic viscosity. However, as the pore size decreased, both the flash point and calorific value increased. A significant reduction was observed in color parameters, especially in the a^* and b^* values, indicating improved clarity and purity. ASTM color values remained unchanged. The decrease in pore size also reduced sediment formation and enhanced the physical purity of the biodiesel.

Quadratic RSM models developed in line with the non-linear trends observed in the raw data were found to be significant with high fit coefficients ($R^2 = 89\text{--}96\%$) and lack-of-fit tests confirmed the adequacy of the model. Multi-objective optimisation results indicated that the optimum filtration level providing maximum energy content and combustion safety with minimum viscosity simultaneously was 0.45 µm (composite desirability = 0.95). The study demonstrates that biodiesel purification processes can be effectively developed using digital modelling and optimisation approaches, providing a robust decision support infrastructure for sustainable fuel production within the scope of digital agriculture technologies.

Keywords: Soybean Oil, Biodiesel, Filtration, Fuel Properties, Response Surface Methodology



MACHINE LEARNING APPROACHES IN EROSION CONTROL AND PREDICTION: FROM TRADITIONAL MODELS TO DATA-DRIVEN SOLUTIONS

NAZİKE KAVAK¹, VİLDAN ERCİ²

¹Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

¹kavak70@outlook.com ²vildanerci@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

The increasing global population, climate change, and improper land use bring about critical environmental issues such as soil erosion, land degradation, and loss of agricultural productivity. Accurate prediction of erosion is vital for sustainable agricultural management and environmental planning. Traditionally used empirical physical models, such as USLE, RUSLE, and WEPP, often fall short of capturing complex environmental interactions and regional heterogeneities, despite being based on fundamental factors like precipitation, soil properties, and slope.

In recent years, with the rise of remote sensing technologies and open-access climate datasets, machine learning (ML) methods have emerged as a prominent alternative in erosion research. Machine learning algorithms can provide high-accuracy predictions by analyzing multidimensional and complex datasets, including topography, soil properties, climate data, and vegetation indices (NDVI).

Within the scope of this study, primary machine learning algorithms such as Random Forest (RF), Artificial Neural Networks (ANN), Support Vector Machines (SVM), and Gradient Boosting (GB), used in predicting water erosion, wind erosion, and runoff/gully erosion, along with their performances in the literature, were examined. The literature review demonstrates that ML-based models exhibit superior performance compared to classical methods, particularly due to their ability to model non-linear relationships. Furthermore, the integration of ML models with Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS) enables the creation of high-resolution maps of erosion-prone areas and the planning of strategic soil conservation measures. Consequently, machine learning approaches are considered powerful decision-support tools in erosion control and natural resource management processes.

Keywords: Soil Erosion, Machine Learning, Prediction Models, Random Forest, Remote Sensing, Erosion Control



A NEW APPROACH IN EROSION CONTROL: THE ROLE OF ION-SELECTIVE SENSORS IN MICROALGAE GROWTH

MERVE NUR DURGUT¹, VİLDAN ERCİ²

¹Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

¹durgutmerve5@gmail.com ²vildanerci@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

Today, the increasing risk of erosion due to climate change and improper land use necessitates sustainable soil management strategies. Among biological approaches emerging as alternatives to traditional erosion control methods, microorganisms, such as microalgae (*Chlorella vulgaris*, etc.), play a critical role. Microalgae create a biological shield against surface runoff and wind erosion by increasing soil aggregate stability through the extracellular polymeric substances (EPS) they secrete.

The integration of these biological remediation processes into the 'Digital Agriculture' ecosystem is essential for optimizing application efficiency. During the cultivation of microalgae in laboratory or field-scale bioreactors for erosion control purposes, precise monitoring of nutrient elements (nitrogen, phosphorus, potassium, etc.) in the growth medium is required. At this point, 'Ion-Selective Sensors' (ISE) offer the possibility of real-time and continuous monitoring of ion concentrations in the microalgae growth environment.

Within the scope of this study, the use of ion-selective sensors in digital monitoring systems to increase the biomass productivity of microalgae used in erosion control is discussed in theoretical dimensions. The transfer of data obtained via sensors to Internet of Things (IoT) platforms allows for the dynamic management of nutrient needs in microalgae cultures and ensures the production of the highest quality biological material for erosion control. Consequently, combining ion-selective sensor technology with microorganism-based erosion control is considered one of the most innovative solutions offered by digitalization in agriculture for environmental sustainability.

Keywords: Digital Agriculture, Ion-Selective Sensors, Microalgae, Erosion Control, IoT



ECOLOGICAL RISK ASSESSMENT OF PHARMACEUTICAL RESIDUES IN TREATED WASTEWATER REUSE FOR AGRICULTURAL IRRIGATION: A CASE STUDY IN KONYA, TÜRKİYE

TAYLAN DOLU¹

¹Konya Technical University, Konya, TÜRKİYE

¹tdolu@ktun.edu.tr

ABSTRACT

The use of treated wastewater (TW) for agricultural irrigation, particularly in water-stressed regions, is a critical issue for sustainable agriculture. However, given the adverse environmental and human health effects of contaminants of emerging concern (CECs) present in TW, their potential entry into the food chain via agricultural irrigation has become a significant global concern. In this study, a large-scale wastewater treatment plant (WWTP) in Konya, whose effluent has been used for agricultural irrigation by farmers for many years, was examined during the intensive irrigation period (summer season) for two primary objectives. The study (i) evaluated the total removal efficiencies of 16 pharmaceutically active compounds (PhACs), one of the most critical subgroups of CECs, across four therapeutic classes (antibiotics, nonsteroidal anti-inflammatory drugs, antiepileptic drugs, and nerve stimulants) in the plant and (ii) assessed the ecological risks associated with pharmaceutical residues in the TW. In raw wastewater of the WWTP, pharmaceutical concentrations ranged from <10 ng/L (erythromycin, metronidazole, and clindamycin) to about 93.8 µg/L (caffeine). Concurrently, overall removal efficiencies for the target compounds in the WWTP varied widely, ranging from negative removal (<-551.0% for metronidazole) to near-complete elimination (>99.9% for paracetamol, naproxen, caffeine, and nicotine). The ecological risks of PhACs were evaluated using risk quotients (RQs) derived from their maximum measured concentrations in TW during the sampling campaigns. The calculated RQ values indicate that diclofenac (11.3) poses the highest ecological risk to surface waters and organisms across trophic levels (e.g., algae, invertebrates, and fish), followed by azithromycin (6.2), sulfamethoxazole (4.2), clarithromycin (1.2), and ciprofloxacin (1.1). These risks highlight the need to integrate effective treatment technologies into WWTPs to mitigate CEC-related risks, including those associated with pharmaceuticals, thereby ensuring the safer use of TW in agricultural irrigation and preventing the transfer of CECs into the food chain.

Keywords: Agricultural Irrigation, Contaminants Of Emerging Concern, Pharmaceuticals, Wastewater Reuse, Wastewater Treatment Plant, Water Scarcity



AI-DRIVEN DECISION SUPPORT SYSTEM MODELS FOR CLIMATE CHANGE MANAGEMENT IN AGRICULTURE

KHALID HUSSAIN¹, ERDOĞAN EŞREF HAKKI², AYESHA ILYAS³, SAİT GEZGİN⁴

¹Department of Agronomy, University of Agriculture Faisalabad, Faisalabad, PAKISTAN

²Department of Soil Science and Plant Nutrition, Selçuk University, Konya, TÜRKİYE

³Department of Soil Science and Plant Nutrition, Selçuk University, Konya, TÜRKİYE

⁴Department of Soil Science and Plant Nutrition, Selçuk University, Konya, TÜRKİYE

¹khalid.hussain@selcuk.edu.tr ²eehakki@selcuk.edu.tr ³248146001003@ogr.selcuk.edu.tr ⁴sgezgin@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

Climate change is posing a significant threat to global food security, particularly through its adverse effects on soil fertility and crop productivity. In this context, Artificial Intelligence (AI)-enabled decision support systems (DSS) offer promising solutions for optimizing crop management under changing climatic conditions. This study integrates advanced crop simulation models, DSSAT and APSIM, as decision support system tools for climate change impact assessment and adaptation strategies development for sustainable rice and wheat production. Field experiments conducted over two growing seasons (2017–2019) with varying nitrogen levels and transplanting/sowing dates on grain yield (GY) and biological yield (BY) of rice and wheat crops. Furthermore, future climate scenarios were simulated, incorporating a 1.5 °C increase in temperature and atmospheric CO₂ concentration of 510 ppm, to quantify potential yield impacts under future climatic condition and identify adaptive strategies to cope with negative impacts of climate change on crop productivity. Model performance was satisfactory, with R² values of 0.83-0.85, RMSE of 341-441, and EF of 0.82-0.89 for rice, and R² of 0.84-0.89, RMSE of 213-303, and EF of 0.88-0.91 for wheat. Under projected climate change conditions, 28–30% yield reductions were predicted in rice and while 20–25% yield reductions in wheat crop. Model suggested nitrogen fertilization enhancement and sowing window adjustment as adaptation strategies for sustainable rice and wheat production under future climatic conditions. DSSAT suggested an increase of 17% in rice grain yield when applying 10% more nitrogen (120 kg N ha⁻¹) under climate change conditions (+1.5 °C, 510 ppm level of CO₂). Moreover, rice grain yield increased by around 20% when the rice crop was transplanted 15 days earlier than 1st July. Whereas APSIM predicted a 17% grain yield increase with a 10% increase in fertilization under future climate change conditions (+1.5 °C, 510 ppm level of CO₂), while yield was increased by 18% when transplanting the rice 15 days earlier than current recommended transplanting date (1st July).

The DSSAT model predicted an average 10% grain yield increase in wheat when nitrogen application is increased by 10% from current recommended nitrogen application (140 kg N ha⁻¹) under climate change conditions (+1.5 °C, 510 ppm level of CO₂), while APSIM predicted a 13% yield increase under the same adaptation. Moreover, DSSAT predicted a 12–13% yield increase when wheat is planted 10 days earlier than that of baseline sowing time (15 November), while APSIM predicted a 15–16% increase when wheat is planted 10 days earlier than 15 November.

In conclusion, both AI assisted decision support system models indicated that optimized nitrogen application and timely planting adjustments can effectively mitigate productivity losses in rice and wheat crops induced by climate change. This study highlights the potential of AI-supported decision support systems in guiding climate-smart agricultural practices, enabling data-driven optimization of nutrient and crop management strategies for sustainable production in climate-affected agroecosystems.

Keywords: DSSAT, APSIM, Climate Change, Adaptation Strategies, Rice, Wheat



VEJETASYON İNDİS DEĞERLERİ İLE ARPA VE BUĞDAY PARSELLERİNDE AZOT DURUMUNUN İZLENMESİ

MEHMET AKİF İNANÇ¹, HAMZA NEGİŞ², MERT DEDEOĞLU³

¹Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

³Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

¹makifinanc@outlook.com ²hnegis@selcuk.edu.tr ³mdedeoglu@selcuk.edu.tr

ÖZET

Arpa ve buğday bitkileri ekiliş alanı büyüklüğü ve sosyoekonomik etkisi açısından Orta Anadolu bölgesinde stratejik öneme sahip ürünlerdir. Her iki çeşit içinde bölge alışkanlıkları gereği toprak ve yaprak analizleri dikkate alınmaksızın ihtiyaç fazlası gübre kullanımını yaygın olup, bunların başında bitki verim ve kalitesinde kritik rol oynayan azotlu gübreler gelmektedir. Bu çalışmada Sentinel 2A uydu görüntülerinden türetilen 137 farklı spektral indis değerleri ile kardeşlenme dönemindeki arpa ve buğday bitkilerinin azot besin elementi durumunun parsel bazlı olarak ilişkilendirilmesi ve % N tahmin başarılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Aksaray ili Eskişehir ilçesinde bulunan toplam 473 da büyüklüğünde 20 çiftçi parselinin her birinden parseli temsil edecek şekilde alınan 10 yaprak örneğine ait ortalama % N içerikleri laboratuvar analizleri ile belirlenmiş ve parsel ortalaması hesaplanan indis değerleriyle karşılaştırılmıştır. Normal dağılım regresyon yöntemi ile $R^2 > 0.70$ tahmin katsayılı spektral indeksler; CCCI, TRACI/OSAVI, REP, S2REP, MTCI, REIP, CVL, CVI, NDRE ve SeLI olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucu azotu yüksek doğrulukta tahmin edebilen spektral indis formüllerinin en çok B5 (Red Edge) ve B4 (Red) spektral bantlarını kullanıldığı ve ilgili bantların geçmiş araştırmaları destekler şekilde azot duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre, geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılan buğday ve arpa bitkilerinin azot durumunun takibinde hassas fotosentetik spektral bantlara sahip Sentinel 2A uydu görüntülerinden türetilen indislerin kullanılabilir olduğu ve benzer bant spesifikasyonlarına sahip farklı uydu görüntülerinden de aynı amaçla faydalanılabileceği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arpa, Azot, Buğday, Dijital Tarım, Spektral İndis



THE DIGITAL TRANSFORMATION OF LIVESTOCK SYSTEMS: INTERDISCIPLINARY APPROACHES, IMPACTS, AND RECOMMENDATIONS

KEZİBAN YALÇIN DOKUMACI¹, HASAN ÖZÇELİK², ABDOULAZIZ HAMISSOU MAMAN³, ALİ YAVUZ ŞEFLEK⁴, İSKENDER YILDIRIM⁵

¹Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

³Djibo Hamani University, Tahoua, NIGER

⁴Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

⁵Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

¹kezibanyalcin@selcuk.edu.tr ²hasanozcelik@selcuk.edu.tr ³azizham0188@gmail.com ⁴seflek@selcuk.edu.tr

⁵iyildir@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

The global livestock sector is entering an important transition as producers move toward Precision Livestock Farming (PLF) to meet increasing protein demand while reducing environmental impact. Because these challenges are complex, they cannot be solved by a single discipline. Instead, real progress requires an interdisciplinary approach that connects animal science, data science, engineering, economics, and ethics. This cooperation helps create technology-based systems that link scientific knowledge with the needs of society and policy makers.

Digital tools such as sensors, artificial intelligence (AI), machine learning, computer vision, and robotics are changing how livestock farms operate. When these technologies work together, they can improve resource use, support climate-friendly production, and allow more precise monitoring of animal welfare through real-time data. However, the fast digitalization of livestock systems also brings new social, technical, and ethical challenges. Data systems often do not work well together, large-scale validation studies are still limited, and not all farmers have equal access to advanced technologies. In addition, there are concerns about data privacy, the growing digital gap between producers, and the possibility that increased automation may reduce meaningful human–animal interactions.

To build strong and ethical food systems for the future, new technologies should focus on animal-centered AI, better cyber security, and fair access for farms of different sizes. The long-term success of digital livestock systems will depend on responsible and inclusive innovation that balances productivity with social and ethical responsibilities and supports global sustainability goals.

Keywords: Digital Livestock Farming, Precision Livestock Farming, Animal Welfare, Artificial Intelligence, Sustainable Agriculture



DEEP LEARNING APPLICATIONS FOR THRIPS (THYSANOPTERA) DETECTION IN AGRICULTURE: CURRENT ADVANCES AND CHALLENGES

MERVE GÖKKAYA¹, OMAR ALİ ABU SAID², HASAN BÜYÜKİPEKÇİ³, İNCİ ŞAHİN NEĞİŞ⁴

¹Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE ²Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE ³Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE ⁴Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

¹mgokkaya98@gmail.com ²omarabusaid36@gmail.com ³buyukipekcihasan@gmail.com ⁴incisahin@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

This review provides a comprehensive evaluation of the current state of deep learning–based approaches for the detection and monitoring of thrips (Thysanoptera), which cause significant economic losses in agricultural production. Thrips are among the most destructive agricultural pests worldwide due to their broad host range, high reproductive capacity, and ability to transmit plant viruses. Traditional monitoring methods, including visual inspection, morphological identification, and sticky trap–based techniques, are widely used; however, they suffer from several limitations such as low accuracy, high labor requirements, and limited capability for species-level discrimination. In this context, deep learning and computer vision techniques offer a powerful alternative by enabling automated and highly accurate pest detection. This review focuses on the performance of state-of-the-art object detection models, particularly convolutional neural networks (CNNs), YOLO, and Faster R-CNN, as reported in the literature. The findings indicate that these models can achieve high detection accuracy even under complex background conditions and with low resolution images, successfully identifying small-sized pests such as thrips. Despite these advances, several challenges remain, including limited availability of annotated datasets, difficulties in small object detection, generalization issues across varying environmental conditions, and computational costs associated with real-time applications. In conclusion, deep learning–based approaches hold significant potential to transform thrips monitoring systems. Future research should prioritize the development of large-scale datasets, the integration of explainable artificial intelligence methods, and the design of energy-efficient models to support sustainable agricultural practices.

Keywords: Thrips, Artificial Intelligence Convolutional Neural Networks (CNN), YOLO, Faster R-CNN



ELMA ÜRETİCİLERİNİN DİJİTAL TARIM ARAÇLARINI BENİMSEMESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ANALİZİ: ISPARTA İLİ EĞİRDİR İLÇESİ ÖRNEĞİ

BEKTAŞ KADAKOĞLU¹

¹Isparta University of Applied Sciences, Isparta, TÜRKİYE

¹bektaskadaloglu@isparta.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Isparta ili Eğirdir ilçesinde elma üreticilerinin dijital tarıma yönelik tutumlarını ortaya koymak ve dijital tarım araçlarının kullanımı ile benimseme niyetini etkileyen faktörleri belirlemektir. Isparta ilinin toplam elma üretiminin %46.6'sı, Türkiye'nin toplam elma üretiminin %11.9'u bu bölgede üretilmektedir. Bölgede bir çok çiftçinin geçim kaynağı ürünü elmadır ve çiftçiler verimlerini artırmak için her sene işletmelerine yatırım yapmaktadırlar. Çalışmanın ana materyali tabakalı örnekleme yöntemiyle belirlenmiş olup bu ilçede elma üretimi yapan 76 çiftçiyle yüz yüze anketlerle elde edilmiştir. Verilerin analizinde betimsel istatistikler, güvenirlik analizi, faktör analizi ve ikili lojistik regresyon analizi yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre elma üretiminde çiftçilerin %48.7'sinin en az bir dijital tarım aracını kullandığını belirlenmiştir. İşletme genişlik gruplarına göre ise bu oranın I. grupta %24.0, II. grupta %50.0 ve III. grupta %70.4'e yükseldiğini tespit edilmiştir. Veri setinin faktör analizine uygun olduğu belirlenmiştir (KMO=0.875; Bartlett testi $p<0.001$). İkili lojistik regresyon modelinde bağımlı değişken olarak dijital tarım aracı kullanım durumu (0=Kullanmıyor, 1=Kullanıyor) alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre eğitim/danışmanlık alma, internet erişimi ve algılanan fayda değişkenlerinin dijital tarım aracı kullanımını pozitif ve anlamlı biçimde etkilediği belirlenmiştir. Eğitim/danışmanlık alan, internet erişimine sahip olan ve dijital tarımın faydasını daha yüksek algılayan üreticilerin dijital tarım aracı kullanma olasılıklarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Elma üreticilerinde dijital tarımın yaygınlaşması yalnızca teknolojik araçlara erişime değil; aynı zamanda eğitim, danışmanlık, internet altyapısı ve maliyetleri azaltıcı destek mekanizmalarına bağlı olduğu söylenebilir. Özellikle küçük ölçekli işletmelere yönelik hedefli politika ve desteklerin dijital dönüşüm sürecini hızlandırabileceği değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital Tarım, Elma Üreticileri, Teknoloji Benimseme, Lojistik Regresyon, Isparta



PER-PIXEL CROP YIELD ESTIMATION VIA SPATIALLY ALIGNED HARVESTER TELEMETRY AND MULTI-BAND TEMPORAL SENTINEL-2 DATA WITH EXPLAINABILITY ANALYSIS

ERDEM ERDEMİR¹, ENGİN DENİZ DİKTAŞ², BAHADIR BİLGİN³, ALİ SEKMEN⁴, ANJIN CHANG⁵

¹Tennessee State University, Nashville, USA

²Independent Researcher

³Tennessee State University, Nashville, USA

⁴Tennessee State University, Nashville, USA

⁵Michigan State University, East Lansing, USA

¹erdemir@tnstate.edu ²denizdiktas@gmail.com ³bbilgin.research@hotmail.com ⁴asekmen@tnstate.edu ⁵changanj@msu.edu

ABSTRACT

Per-pixel crop yield estimation from satellite imagery requires precise spatial correspondence between remotely sensed observations and ground-based measurements. In this study, we propose a spatially consistent framework for per-pixel crop yield estimation by integrating harvester telemetry data with multi-band Sentinel-2 satellite images.

Harvest machine logs containing georeferenced positions, heading, travel distance, and swath width are used to reconstruct harvested strips across the field which are intersected with a satellite-aligned pixel grid to generate yield maps that are directly compatible with Sentinel-2 imagery. Multi-band satellite data from cloud-free acquisition dates are selected using an auxiliary cloud band, resulting in a dataset composed of 12 spectral bands per date, which are then used for model training, validation, and testing.

Using this spatially aligned dataset, we train a neural network model by flattening multi-band temporal values at randomly selected pixel locations to evaluate the feasibility of satellite-based per-pixel yield prediction for three different fields shown with Cotton sawn during the same year. Initial results show R2-scores ranging between 85-91% and total prediction yield error rates within 1-2 % of the observed value.

In order to explain how the individual bands contribute to the result for each sample point we performed an Integrated Gradients (IG) analysis by selecting a baseline with no sensor data (blank images for all satellite data). Initial results from our IG analysis show that on average two bands (B1 and B8) contribute the most (around 16% each) to individual samples while the remaining bands' contribution varies between 8% and 5%. All bands' overall attributions steadily rise until the mid-season reaches a peak there and then go back and settle at average values at later stages, which makes sense because most of the crop growth takes place especially during the first half of the whole crop-season.

Keywords: Akıllı Tarım, Yapay Zeka



DETECTING GROUNDWATER CONTAMINATION USING VEGETATION STRESS SIGNALS FROM SENTINEL-2 SATELLITE IMAGERY

TUNA KURUCU¹, ALİ SEKMEN², ERDEM ERDEMİR³

¹Tennessee State University, Nashville, USA ²Tennessee State University, Nashville, USA ³Tennessee State University, Nashville, USA

¹kurucutuna@gmail.com ²asekmen@tnstate.edu ³erdemir@tnstate.edu

ABSTRACT

Groundwater contamination remains a persistent environmental concern at many former industrial and nuclear production sites. Conventional monitoring relies on groundwater wells that provide sparse point measurements and require significant installation and maintenance costs, limiting the ability to assess contamination across large areas. Vegetation growing above contaminated groundwater may exhibit stress due to changes in water quality and soil chemistry, and these signals can potentially be detected using multispectral satellite imagery.

This study investigates whether vegetation stress observed from Sentinel-2 imagery can serve as an indicator of underlying groundwater contamination. The analysis focuses on monitored contamination sites with publicly available well measurements and geographic coordinates, providing reliable contaminant concentration data for model development. Sentinel-2 imagery is processed to extract spectral bands and vegetation indices, including NDVI, NDWI, and EVI, which are widely used indicators of plant health and moisture conditions.

A two-stage segmentation framework is used to analyze the imagery. The first stage performs vegetation segmentation to reduce noise from non-vegetated surfaces and ensure that stress indicators are extracted only from relevant vegetation pixels. In the second stage, groundwater contamination measurements (e.g., nitrate or uranium concentrations) are spatially interpolated using inverse distance weighting to generate training labels aligned with the satellite data.

Across 2 study sites containing 36 groundwater wells, the model achieved an overall accuracy of 88.1% and an F1-score of 0.79 in identifying areas associated with contaminated groundwater. The resulting contamination prediction maps show strong spatial agreement with known monitoring locations. These findings demonstrate the potential of satellite-based vegetation analysis as a scalable complementary tool for groundwater contamination monitoring.

Keywords: Groundwater Contamination, Deep Learning, Remote Sensing, Sentinel-2, NDVI



ELMADAĞ ATIKSU ARITMA TESİSİNİN PERFORMANS VE VERİMLİLİK DEĞERLENDİRMESİ

SERDAR ÖZÇELİK¹, SULTAN KIYMAZ²

¹Türk Standardları Enstitüsü (TSE), Ankara, TÜRKİYE ²Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir, TÜRKİYE

¹ozcelik.serdar@ogr.ahievran.edu.tr ²skiyamaz@ahievran.edu.tr

ÖZET

Atıksu arıtma tesisleri, kentsel ve endüstriyel kirleticilerin yönetilmesini sağlayan kritik altyapı tesisleridir. Arıtılmış suların kalitesi, çevresel sürdürülebilirlik ve mevzuat uyumu açısından önem taşır. Bu çalışma, Ankara Elmadağ Atıksu Arıtma Tesisi'nin 2024–2025 yılları arasındaki performansını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmada, Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ), Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ), Askıda Katı Madde (AKM), Toplam Azot (TN) ve Toplam Fosfor (TP) parametrelerinin giriş ve çıkış değerleri aylık olarak ölçülerek yıllık ve mevsimsel değişimleri analiz edilmiştir. Yıllık ortalama giderim verimleri KOİ, BOİ ve AKM için %90–93, TN ve TP için ise %63.26–67.87 arasında değişmiştir. BOİ giderimi 2024 yılında yaz aylarında artış göstermiş ($p < 0.05$), 2025 yılında ise yönetmelik limitinin üzerinde gerçekleşmiştir (34.58 mg/L, ≤ 25 mg/L). TN giderimi sınıra yakın bir performans göstermiştir (11.58 mg/L, 10–15 mg/L), TP ise özellikle sonbaharda düşüş göstermiş, genel olarak yönetmelik sınırları içinde kalmıştır (1.41 mg/L, 1–2 mg/L). Mevsimsel analizlerde KOİ, AKM ve TN parametreleri istatistiksel olarak anlamlı mevsimsel değişim göstermemiştir ($p > 0.05$), BOİ ve TP'de ise bazı dönemlerde anlamlı farklılıklar gözlenmiştir ($p < 0.05$). Genel olarak tesisin organik madde ve azot giderimi kararlı iken, fosfor ve AKM gideriminde mevsimsel iyileştirmeler önerilmektedir. Bu bulgular, tesis performansının izlenmesi, optimizasyonu ve çevresel standartlara uyumu açısından yol göstericidir.

Anahtar Kelimeler: Atıksu Arıtma, Performans Değerlendirmesi, Kimyasal Oksijen İhtiyacı, Biyolojik Oksijen İhtiyacı, Toplam Azot Ve Fosfor



ENHANCING PISTACHIO PRODUCTION THROUGH INTEGRATED ARTIFICIAL INTELLIGENCE

ŞABAN DEMİR¹, MEHMET ALPER SAĞLAM², HAKAN USANMAZ³, SERKAN KÖSETÜRKMEN⁴, TUĞBA ŞİMŞEK⁵, HASAN İHSAN CEM BİLİM⁶, SALİH KAFKAS⁷

¹Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü, Gaziantep, TÜRKİYE

²Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü, Gaziantep, TÜRKİYE

³Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü, Gaziantep, TÜRKİYE

⁴Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü, Gaziantep, TÜRKİYE

⁵Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü, Gaziantep, TÜRKİYE

⁶Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü, Gaziantep, TÜRKİYE

⁷Çukurova Üniversitesi, Adana, TÜRKİYE

¹saban.demir@tarim.orman.gov.tr ²mehmetalper.saglam@tarimorman.gov.tr ³hakan.usanmaz@tarimorman.gov.tr

⁴serkan.koseturkmen@tarimorman.gov.tr ⁵tugba.semercioglu@tarimorman.gov.tr ⁶cem.bilim@tarimorman.gov.tr

⁷skafkas@cu.edu.tr

ABSTRACT

The global pistachio industry, currently valued at approximately \$10 billion. While international demand continues to surge, the sector is increasingly besieged by systemic challenges, most notably climate instability, acute water scarcity, and the physiological complexities of alternate bearing. These factors create a volatile production environment that threatens the sustainability of pistachio production. This paper explores the integration of Artificial Intelligence (AI) as a transformative framework to optimize the pistachio production, bridging the gap between traditional agricultural practices and data-driven precision. The digital transformation begins at the orchard establishment phase, where Machine Learning (ML) and Geographic Information Systems (GIS) analyze complex topographical data to optimize plot design. By evaluating variables such as altitude, soil composition, and solar orientation, AI identifies the most compatible scion-rootstock combinations. Furthermore, predictive algorithms offer a proactive defense against spring frost and facilitate artificial pollination strategies, ensuring consistent yields and superior kernel-to-nut ratios. During the productive cycle, AI revolutionizes resource management through precision irrigation and nutrient delivery systems. These platforms respond dynamically to real-time sensor data, maximizing Water Use Efficiency (WUE). On the front lines of crop protection, advanced computer vision and hyperspectral imaging provide an early warning system for biotic pests and abiotic stressors. By correlating climate data with harm-level thresholds, AI enables targeted, precautionary applications that reduce chemical dependency. Moreover, ML models offer the high-resolution phenological tracking necessary for advanced genetic studies and the mitigation of alternate bearing and long juvenility. The framework concludes at the post-harvest stage, where AI-optimized mechanical harvesting and high-speed sorting ensure the removal of closed shells and the prevention of aflatoxin contamination. By synchronizing these critical stages, AI provides a scalable, climate-resilient roadmap for the future of global pistachio production.

Keywords: Pistachio, Pistacia Vera L., Precision Horticulture, AI Integrated Agriculture



YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ SİSTEMLERLE DOĞAL DÜŞMAN POPÜLASYONLARININ İZLENMESİ: DİJİTAL BİYOLOJİK MÜCADELE YAKLAŞIMI

AIZADA ZHUMAALY KYZY¹, EKREM ÖGÜR²

¹Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

¹ajzadazumalieva47@gmail.com ²ekremogur@selcuk.edu.tr

ÖZET

Tarımsal üretimde zararlı böceklerle mücadele amacıyla pestisit kullanımı son yıllarda önemli ölçüde artmış ve küresel insektisit tüketimi 2023 yılı itibarıyla yaklaşık 821.000 tona ulaşmıştır. Kimyasal mücadeleye olan bu yüksek bağımlılık; çevresel kirlilik, biyolojik çeşitlilik kaybı, faydalı böcek popülasyonlarının azalması ve zararlılarda direnç gelişimi gibi ciddi sorunları beraberinde getirmektedir. Bu durum, sürdürülebilir ve çevre dostu bitki koruma yaklaşımlarının geliştirilmesini zorunlu hale getirmiştir. Biyolojik mücadele, özellikle doğal düşmanların kullanımı açısından önemli bir alternatif olmasına rağmen, tarımsal ekosistemlerde doğal düşman popülasyonlarının etkin ve sürekli izlenmesi hâlen önemli bir zorluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak son yıllarda yapılan araştırmalar, yapay zekâ tabanlı görüntü analizi ve dijital tarım uygulamalarının zararlı böcekler ve doğal düşmanların otomatik tespitinde ve popülasyonlarının izlenmesinde etkili sonuçlar sunduğunu göstermektedir. Çalışmalarda, görüntü işleme yöntemleri ve Derin Öğrenme (Deep Learning) algoritmaları kullanılarak böcek türlerinin otomatik olarak tespit edilebildiği ve popülasyon yoğunluklarının yüksek doğruluk oranlarıyla analiz edilebildiği bildirilmektedir. Özellikle YOLO tabanlı nesne tespit modellerinin akıllı tuzak sistemleriyle entegrasyonu sayesinde erken dönem zararlı tespiti mümkün hâle gelmiştir. Ayrıca IoT tabanlı sensör sistemlerinin kullanımı, gerçek zamanlı veri toplama ve erken uyarı mekanizmalarının geliştirilmesini desteklemektedir. Dijital biyolojik mücadele yaklaşımının, doğal düşmanların tespitine ve popülasyonlarının izlenmesine katkısının yanı sıra, erken müdahale stratejilerini destekleyerek pestisit kullanımının azaltılmasına, entegre zararlı yönetiminin güçlendirilmesine ve sürdürülebilir akıllı tarım sistemlerinin geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu yaklaşımın gelecekte entomoloji ve dijital tarım entegrasyonunda önemli bir araştırma alanı oluşturacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital Tarım, Doğal Düşman, IoT, Entomoloji



NON-INVASIVE LIVE WEIGHT ESTIMATION IN AKKARAMAN LAMBS USING DORSAL IMAGE ANALYSIS AND MACHINE LEARNING: A STEP TOWARDS DIGITAL TRANSFORMATION IN SHEEP FARMING

BAYRAM OLCAR¹, FIRAT BÜLBÜLLER², MURAT TURAN³, BUSE KARATEKİN⁴, YUSUF ÇAKMAKÇI⁵, CİHAN ÇAKMAKÇI⁶

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Van, TÜRKİYE

²Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Van, TÜRKİYE

³Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Van, TÜRKİYE

⁴Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Van, TÜRKİYE

⁵Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, TÜRKİYE

⁶Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Van, TÜRKİYE

¹bayram25bio@gmail.com ²firatbulbiller@gmail.com ³muratturan2121@gmail.com ⁴bskrtn65@gmail.com ⁵cak76yusuf@gmail.com
⁶cakmakcicihan@gmail.com

ABSTRACT

Accurate and frequent live weight monitoring is essential for optimizing growth performance, health management, and economic efficiency in sheep production systems. However, conventional weighing methods are labor-intensive, time-consuming, and often induce stress in animals, limiting their applicability in large-scale or resource-constrained farms. This study presents a non-invasive, image-based framework for live weight prediction in Akkaraman lambs using digital image processing and machine learning techniques. A total of 38 male lambs were monitored at three growth stages (3, 4, and 5 months), and their dorsal images were acquired using a top-view camera system, with simultaneous manual weighing used as ground truth. Image preprocessing and segmentation were applied to isolate the animal body, followed by the extraction of key morphometric features, including area, width, height, solidity, and aspect ratio. Multiple machine learning models, including Random Forest (RF), Support Vector Machines (SVM), Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS), and Extreme Gradient Boosting (XGBoost), were trained and evaluated using repeated cross-validation. Model performance was evaluated using the coefficient of determination (R^2), mean absolute error (MAE), and root mean square error (RMSE). Among the tested models, MARS achieved the highest predictive accuracy ($R^2 = 0.94$, MAE = 1.54 kg, RMSE = 2.14 kg), followed by RF ($R^2 = 0.92$, MAE = 1.88 kg, RMSE = 2.60 kg) and XGBoost ($R^2 = 0.91$, MAE = 1.96 kg, RMSE = 2.83 kg). The results demonstrate that machine learning-based models leveraging morphometric features derived from dorsal images can reliably capture body size variations and enable accurate, non-invasive live weight estimation. This study highlights the potential of integrating computer vision and machine learning into sheep farming as a cost-effective and scalable solution for real-time weight monitoring. The proposed framework contributes to the advancement of precision livestock farming by enabling continuous, stress-free, and data-driven decision-making in small ruminant production systems.

Keywords: Akkaraman Lamb, Live Weight Prediction, Machine Learning, Digital Image Processing, Precision Livestock Farming



ADVANCING INTERCROPPING SYSTEMS THROUGH IOT-DRIVEN CROP MODELING TECHNIQUE FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE

AYESHA ILYAS¹, ERDOĞAN EŞREF HAKKI², RIAZ AHMAD³, SAİT GEZGİN⁴

¹Department of Soil Science and Plant Nutrition, Selçuk University, Konya, TÜRKİYE

²Department of Soil Science and Plant Nutrition, Selçuk University, Konya, TÜRKİYE

³Department of Agronomy, University of Agriculture Faisalabad, Faisalabad, PAKISTAN

⁴Department of Soil Science and Plant Nutrition, Selçuk University, Konya, TÜRKİYE

¹248146001003@ogr.selcuk.edu.tr ²eehakki@selcuk.edu.tr ³riazahmaduaf@hotmail.com ⁴sgezgin@selcuk.edu.tr

ABSTRACT

Sustainable agriculture through intercropping has gained increasing importance under the paradigm of climate change induced productivity loss. This study integrates field experimentation with advanced crop modeling to evaluate the performance of maize–grain legume intercropping systems (mung bean, mash bean, and cowpea) under varying planting conditions. Field results indicated that maize yield and key growth parameters remained largely stable under intercropping, while grain legumes exhibited significant variability in response to cropping systems. Maize intercropping with mung bean, mash and cowpea produced higher land equivalent ratios. The maximum land equivalent ratio of 1.83 in maize cowpea intercropping. To enhance decision-making and predictive capability, a process-based crop simulation model was calibrated and validated using observed field data. The model successfully reproduced above-ground biomass dynamics and total dry matter production across sole and intercropped systems, demonstrating strong agreement with measured data ($R^2 = 0.87$ during calibration and $R^2 = 0.80$ during validation, $p < 0.001$). Model simulated maize and grain legumes above ground biomass under sole cropping conditions in a similar pattern as observed in the field and showed a significant and linear relationship with $p < 0.001$ and goodness of fit $R^2 = 0.87$. Close agreement in total dry matter production was found between simulated and observed. The relationship between simulated and observed during validation/evaluation was linear and statistically significant with $p < 0.001$ and high goodness of fit $R^2 = 0.80$. Simulation also showed that the nitrogen uptake was higher in intercrop as compared to maize alone conditions. The nitrogen uptake by maize plant under intercrop conditions was lower with the start of growing season, increased during the active growing period and reached maximum value during active growing period then started decreasing as crops moved towards maturity. Simulated phosphorous uptake was lower than nitrogen uptake. Model simulated that the grain legumes taken up the phosphorous at earlier stages as compared to maize and reached peak uptakes also earlier than maize uptake. The integration of modeling with experimental data provides a robust digital framework for analyzing intercropping systems. This study demonstrates how digital tools and simulation models can support precision agriculture by enabling predictive analysis of crop performance, resource dynamics, and system productivity, thereby contributing to the development of intelligent and sustainable farming systems.

Keywords: Digital Agriculture, Crop Simulation Modeling, Intercropping Systems, Maize-legume Systems, Nutrient Dynamics, IoT, Decision Support Systems, Land Equivalent Ratio



AUTOMATED BIOMETRIC IDENTIFICATION OF DAIRY CATTLE USING TOP-VIEW IMAGING AND YOLOV8-BASED DEEP LEARNING MODELS

*SELMA DALGA¹, MURAT TURAN², FIRAT BÜLBÜLLER³, BUSE KARATEKİN⁴, YUSUF ÇAKMAKÇI⁵,
CİHAN ÇAKMAKÇI⁶*

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Van, TÜRKİYE

²Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Van, TÜRKİYE

³Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Van, TÜRKİYE

⁴Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Van, TÜRKİYE

⁵Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, TÜRKİYE

⁶Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Van, TÜRKİYE

¹selmad3776@gmail.com ²muratturan2121@gmail.com ³firatbulbiller@gmail.com ⁴bskrtn65@gmail.com

⁵cak76yusuf@gmail.com ⁶cakmakcicihan@gmail.com

ABSTRACT

Individual animal identification is a fundamental component of precision livestock farming and enables traceability, health monitoring, and genetic management. However, conventional identification methods such as ear tags, branding, and RFID are invasive, prone to failure, and may induce stress in animals. This study presents a non invasive computer vision based framework for individual identification of dairy cattle using dorsal images and YOLOv8 deep learning models. A total of 18 dairy cattle from three breeds, Simmental (n = 9), Montafon (n = 4), and Holstein (n = 5), were monitored during routine milking, yielding 2557 dorsal images for analysis. Three YOLOv8 architectures, nano, small, and medium, were trained and evaluated for individual identification. All models achieved high detection performance with mAP50 = 0.97 and mAP50-95 = 0.95. The lightweight YOLOv8n model demonstrated superior computational efficiency with a total training time of 1.03 hours and 37 seconds per epoch while maintaining performance comparable to larger models with precision = 0.92, recall = 0.99, and F1 score = 0.95. Increasing architectural complexity to YOLOv8s and YOLOv8m did not result in meaningful performance gains despite substantially higher computational costs, with training time reaching up to 3.46 hours. Confusion matrix analysis confirmed high classification accuracy across individuals, with minimal misclassifications primarily attributable to dataset imbalance. These findings demonstrate that lightweight deep learning models can achieve an optimal balance between accuracy and computational efficiency for real time cattle identification. The proposed system provides a scalable and non invasive alternative to traditional identification methods and supports the practical implementation of precision livestock farming in commercial dairy operations.

Keywords: Biometric Identification, Computer Vision, Dairy Cattle, Deep Learning, YOLOv8, Precision Livestock Farming



SIMULATING THE ROLE OF CLIMATE SMART NITROGEN MANAGEMENT TECHNIQUES IN GHG EMISSIONS IN PUDDLED RICE

MUHAMMAD SAJJAD¹, KHALID HUSSAIN², ERDOĞAN EŞREF HAKKI³, QAMAR SHAKIL⁴

¹Department of Agronomy, University of Agriculture Faisalabad, Faisalabad, PAKISTAN

²Department of Agronomy, University of Agriculture Faisalabad, Faisalabad, PAKISTAN

³Department of Soil Science and Plant Nutrition, Selçuk University, Konya, TÜRKİYE

⁴Ministry of National Food Security and Research, Govt. of Pakistan, Islamabad, PAKISTAN

¹muhammadsajjaduaf@gmail.com ²khalid.hussain@selcuk.edu.tr ³eehakki@selcuk.edu.tr ⁴shakil.qamar@yahoo.com

ABSTRACT

Greenhouse gases (GHGs) emission are a significant contributor to climate change, leading food companies to quantify and reduce emissions within their agricultural supply chains. On-farm GHG emissions quantifications are quite expensive and require technical expertise. Alternatively, modeling techniques are becoming famous for GHGs simulation from agricultural systems. The cool farm tool (CFT) model is a farmer-focused tool that estimates on-farm GHG emissions using standardized emission factors, whereas the DeNitrification–DeComposition (DNDC) model is a process-based model that simulates detailed carbon and nitrogen biogeochemical processes in agro-ecosystems and is widely used to estimate and validate GHG emissions under diverse agricultural practices and environmental conditions. Rice cultivation contributes substantially to greenhouse gas emissions, primarily due to nitrogen fertilizer management, posing challenges for climate mitigation and food security. Field trials were carried out during 2022 and 2023 to simulate the impact of split nitrogen fertilizer applications on greenhouse gas emissions in rice cultivation. Experiment included five nitrogen treatments (N1: control (no nitrogen); N2: 50% basal + 25% at tillering stage + 25% at panicle initiation stage (conventional method); N3: 33.33% basal + 33.33% at tillering stage + 33.33% at panicle initiation stage (equal split of nitrogen)); N4: 50% as basal + 50% at tillering stage; N5: 50% as basal + 50% at panicle initiation stage) and two high-yielding rice varieties (V1: Punjab Basmati 2016; V2: Chenab Basmati 2016). DNDC model simulated less emissions of CO₂, CH₄, N₂O in splits of nitrogen compared to conventional method which has more emissions for both years. The global warming potential (GWP) for CO₂, CH₄, N₂O flux was (2276.7, 2422 kg CO₂-eq ha⁻¹), (2099, 2638 kg CO₂-eq ha⁻¹), (4857, 6688 kg CO₂-eq ha⁻¹) in equal splits and (2702.9, 2594.4 kg CO₂-eq ha⁻¹), (2513, 2772 kg CO₂-eq ha⁻¹), (5709, 7278 kg CO₂-eq ha⁻¹) in conventional method for both years respectively. Bulk of all these gases in split application had 8592 and 11011 kg CO₂-eq ha⁻¹ and in conventional method 11522 and 12512 kg CO₂-eq ha⁻¹ net GWP for both years respectively. Cool farm tool (CFT) model showed less emissions of CO₂, CH₄, N₂O in equal splits as (529.94, 529.96 kg ha⁻¹), (69.83, 69.83 kg ha⁻¹), (1.52, 1.52 kg ha⁻¹) compared to conventional method as (791, 791 kg ha⁻¹), (69.83, 69.83 kg ha⁻¹), (1.52, 1.52 kg ha⁻¹). The emissions of CO₂, CH₄, and N₂O vary between DNDC and Cool Farm Tool because DNDC mechanistically simulates daily soil carbon decomposition, methanogenesis, nitrification, and denitrification under site-specific climate, soil, and management inputs, whereas Cool Farm Tool applies fixed IPCC-based emission factors that do not capture short-term soil–water–nitrogen dynamics. Split nitrogen applications reduced greenhouse gas emissions and global warming potential in rice, with both DNDC and Cool Farm Tool models reliably simulating these effects.

Keywords: Climate Smart Agriculture, DNDC Model, Cool Farm Tool, Puddled Rice



ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS FOR WELFARE MONITORING IN SMALL RUMINANTS

ÇAĞRI MELİKŞAH SAKAR¹, İBRAHİM AYTEKİN², MONICA BATTINI³, MANUELA RENNA⁴

¹International Center for Livestock Research and Training, Ankara, TÜRKİYE

²Selçuk University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Konya, TÜRKİYE

³Environmental Sciences (DiSAA), University of Milan, Milano, ITALY

⁴University of Turin, Department of Veterinary Sciences, Turin, ITALY

¹melikksahi@gmail.com ²aytekin@selcuk.edu.tr ³monica.battini@unimi.it ⁴manuela.renna@unito.it

ABSTRACT

The rapid development of artificial intelligence and Precision Livestock Farming technologies has created new opportunities for improving animal welfare monitoring in small ruminant production systems. This review aims to provide a comprehensive overview of data sources, analytical methods, applications, advantages, limitations, and future perspectives of AI-based welfare assessment in sheep and goat farming. Various data sources, including image-based systems, wearable sensors, environmental sensors, and herd management records, enable continuous and objective monitoring of animal behavior, health, and environmental conditions. Advanced AI techniques, such as machine learning and deep learning, facilitate the analysis of these large and complex datasets, allowing accurate detection of behavioral patterns, early identification of diseases, and assessment of stress and welfare indicators. AI applications in small ruminants are primarily focused on behavior analysis (e.g., grazing, rumination, and lying behavior), early detection of lameness and health disorders, and optimization of flock management. These technologies provide significant advantages, including real-time monitoring, improved decision-making, and enhanced welfare outcomes. However, their implementation is still constrained by high initial costs, technical infrastructure requirements, and challenges related to data management and integration. Future developments are expected to focus on the integration of smart farming systems, automated welfare assessment protocols, and sustainable digital technologies. Overall, AI-based approaches have the potential to transform small ruminant production into a more efficient, welfare-oriented, and sustainable system, provided that existing technical and economic barriers are effectively addressed.

Keywords: Artificial Intelligence, Precision Livestock Farming, Small Ruminants, Animal Welfare



DEEP LEARNING-BASED PLANT DISEASE DETECTION USING UAV IMAGERY AND EFFICIENTDET ARCHITECTURE

PANKAJ MISHRA¹, ERDEM ERDEMİR²

¹Tennessee State University, Nashville, USA

²Tennessee State University, Nashville, USA

¹pmishra2@tnstate.edu ²erdemir@tnstate.edu

ABSTRACT

Plant disease detection in natural environments is a critical yet challenging task due to variations in lighting conditions, complex backgrounds, and limited availability of labeled datasets. This paper presents an integrated framework that combines Unmanned Aerial Systems (UAS) with deep neural networks (DNNs) for automated leaf disease detection. A UAV-based data acquisition system equipped with a Jetson Nano and ZED stereo camera is developed to capture high-resolution leaf images in real-world conditions.

The proposed method adopts an EfficientDet-inspired architecture, comprising an EfficientNet-B0 backbone for feature extraction, a Bidirectional Feature Pyramid Network (BiFPN) for multi-scale feature fusion, and a prediction network for simultaneous classification and localization of healthy and diseased leaves. The BiFPN enhances feature representation by assigning learnable weights to different feature levels, enabling the model to focus on the most informative features.

To address the challenge of limited labeled data, transfer learning is employed by fine-tuning a pre-trained model on a custom UAV-collected dataset. The model is trained to identify disease symptoms such as discoloration and texture variations. Experimental results demonstrate that the proposed approach achieves reliable performance in detecting diseased leaves and distinguishing plant health conditions.

The results validate the effectiveness of integrating UAV-based imaging with advanced deep learning architectures, highlighting its potential for precision agriculture applications and scalable plant health monitoring.

Keywords: Plant Disease Detection, Unmanned Aerial Systems (UAS), EfficientDet, EfficientNet-B0, BiFPN, Deep Learning, Precision Agriculture, Computer Vision



BÜYÜKBAŞ AHIRLARINDA KULLANILAN GÜBRE SIYIRICILARDA MEYDANA GELEN KUVVETLERİN AYRIK ELEMANLAR METODUYLA ANALİZİ

ERGİN TOPBAŞ¹, MUHAMMET FURKAN ATALAY², MEHMET BAHADIR³, OSMAN ÖZBEK⁴

¹Ereğli İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

³Konya Teknik Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

⁴Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

¹ergntpbs@gmail.com ²furkan.atalay@selcuk.edu.tr ³mbahadir@ktun.edu.tr ⁴ozbek@selcuk.edu.tr

ÖZET

Büyükbaş hayvancılık işletmelerinde gübre yönetimi, hem çevre sürdürülebilirliği hem de işletme verimliliği açısından kritik öneme sahiptir. Bu çalışmada, 120 başlık bir süt sığırcılığı işletmesinde kullanılan zincirli tip gübre sıyrıcı sisteminin maruz kaldığı direnç kuvvetleri ve enerji tüketimi deneysel ve sayısal yöntemlerle analiz edilmiş; elde edilen veriler dijital tarım perspektifinden değerlendirilmiştir.

Deneysel aşamada yük hücresi kullanılarak sıyrıcı sisteminin farklı zaman dilimlerindeki kuvvet ve güç değerleri ölçülmüştür. Sayısal analizlerde Ansys Rocky DEM 2024 yazılımı ile Ayrik Elemanlar Yöntemi (AEM) uygulanmış, bulamaç tipi gübre davranışı ise Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) metodu ile modellenmiştir. Simülasyon ve deneysel veriler karşılaştırılmış; direnç kuvveti ve güç tüketimi sonuçları arasındaki sapma %4,6 ile %6,28 arasında kalmıştır.

Çalışmanın özgün katkısı, geleneksel deneysel ölçüm verilerinin yüksek doğruluklu sayısal simülasyonlarla bütünleştirilmesi ve bu yapının dijital tarım sistemleriyle entegrasyon potansiyelinin ortaya konmasıdır. Elde edilen kuvvet-zaman ve güç-zaman verileri, makine öğrenmesi tabanlı tahmin modellerinin eğitilmesine uygun yapısal bir veri tabanı oluşturmaktadır. Bu yaklaşım, gübre sıyrıcı sistemlerinin uzaktan izlenmesi, arıza öncesi bakım planlaması ve enerji optimizasyonu gibi akıllı tarım uygulamalarına zemin hazırlamaktadır. Sonuçlar, DEM tabanlı simülasyonların yalnızca ön tasarım aracı olarak değil, veri odaklı dijital tarım altyapısının bir bileşeni olarak da kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Ayrik Eleman Metodu, Gübre Sıyrıcı, Dijital Tarım, Makine Öğrenmesi, Akıllı Hayvancılık, DEM Simülasyonu



GEOFİTLERDE DİJİTAL İSLAH VE AKILLI SELEKSİYON

CANSU DİNDAR¹, ENGİN ERTAN², UĞUR ŞİRİN³

¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, TÜRKİYE ²Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, TÜRKİYE ³Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, TÜRKİYE

¹cansu.dindar@adu.edu.tr ²certan@adu.edu.tr ³usirin@adu.edu.tr

ÖZET

Geofitler; soğanlar, yumrular, rizomlar gibi özelleşmiş toprakaltı gövdeleri barındıran soğanlı süs bitkileri grubudur. Yüksek ekonomik değerlerine rağmen, heterozigot yapıları, uzun generatif dönem, sınırlı tohum oluşumu ve çoğunlukla vejetatif çoğaltımın tercih edilmesi sebebiyle ıslah süreçleri bakımından önemli zorluklar barındırmaktadır. Bu nedenle geofitlerde ıslah, hem karmaşık hem de zaman alıcı bir süreçtir. Fenotipik varyasyonun doğru ve hızlı bir şekilde değerlendirilmesi, çevresel faktörlerin etkisi ve gözleme dayalı subjektif kararlar nedeniyle zorlaşmaktadır. Bu durum, ıslah sürecinin hem süresini uzatmakta hem de doğruluğunu sınırlandırmaktadır. Son yıllarda tarımda dijitalleşme kapsamında geliştirilen teknolojiler, bu sınırlamaların aşılmasında önemli fırsatlar sunmaktadır. Yüksek verimli fenotipleme sistemleri, görüntü işleme teknikleri ve sensör tabanlı ölçüm araçları sayesinde bitki gelişimine ait morfolojik ve fizyolojik parametreler hızlı bir şekilde analiz edilebilmektedir. Özellikle kök mimarisi, sürgün gelişimi ve biyokütle gibi seleksiyon kriterlerinin dijital görüntüleme sistemleri ile değerlendirilmesi, seleksiyon sürecinin doğruluğunu artırmaktadır. Moleküler ıslah yaklaşımlarının bir parçası olan markör destekli seleksiyon (MAS) ise fenotipik seleksiyonun sınırlamalarını aşmada önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. MAS, hedeflenen özelliklerle ilişkili DNA markörlerinin kullanılmasıyla, fenotipin ortaya çıkması beklenmeden genotip düzeyinde seçim yapılmasına imkan tanımaktadır. Bu yöntem, özellikle hastalık dayanıklılığı, stres toleransı ve çiçek kalitesi gibi ekonomik açıdan önemli özelliklerin belirlenmesinde daha doğru sonuçlar sağlamaktadır. Ayrıca, doku kültürü teknikleri ile entegre edilen dijital analiz yöntemleri, kontrollü koşullar altında çok sayıda genotipin kısa sürede değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır. Bu entegrasyon, özellikle *in vitro* seleksiyon çalışmalarında çevresel varyasyonu minimize ederek genotipik farklılıkların daha net ortaya konmasını sağlamaktadır. Bu derlemede, geofit ıslahında karşılaşılan temel zorluklar incelenmiş; bu zorlukların aşılmasında kullanılabilecek dijital tarım teknolojileri ve moleküler yaklaşımlar değerlendirilmiştir. Ayrıca, seleksiyon ıslahının dijital araçlar ve markör destekli yöntemlerle entegrasyonunun sunduğu avantajlar, mevcut uygulamalar ve araştırma alanları ele alınmıştır. Sonuç olarak, dijitalleşme ve moleküler ıslah teknikleri ile desteklenen seleksiyon yaklaşımlarının, geofit ıslahında daha hızlı, objektif ve güvenilir sonuçlar sağlayarak modern ıslah programlarının geliştirilmesinde kritik bir rol oynayacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Geofitler, Dijital Islah, Bitki Islahı, Seleksiyon Islahı, Markör Destekli Seleksiyon (MAS)



GALA ZAMBAĞI (*ZANTEDESCHIA AETHIOPICA* L.) TOHURLARININ GAMA IŞINI (^{60}Co) RADYOSENSİVİTE DÜZEYİNİN SAPTANMASI

CANSU DİNDAR¹, UĞUR ŞİRİN², YAPRAK TANER KANTOĞLU³, BURAK KUNTER⁴

¹ Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Bölümü, 09970, Aydın, TÜRKİYE

² Aydın Adnan Menderes University, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 09970, Aydın, TÜRKİYE

³TENMAK, Nükleer Enerji Araştırma Enstitüsü, Tarım ve Gıda Araştırmaları Grubu, Ankara, TÜRKİYE

⁴TENMAK, Nükleer Enerji Araştırma Enstitüsü, Tarım ve Gıda Araştırmaları Grubu, Ankara, TÜRKİYE

¹cansu.dindar@adu.edu.tr ²usirin@adu.edu.tr ³kadriyeyaprak.kantoglu@tenmak.gov.tr ⁴burak.kunter@tenmak.gov.tr

ÖZET

Mutasyon ıslahı bitkilerde genetik varyasyon oluşturmak amacıyla kullanılan alternatif ıslah tekniğidir. Diğer ıslah metotlarına göre kısa sürede ve geniş bir genetik çeşitlilik sağlanabilmesi mutasyon ıslahını tercih nedeni yapmaktadır. Bu tekniğe ilişkin çalışmalar incelendiğinde, uygulama pratikliği nedeniyle iyonize radyasyon kaynaklarının kimyasal mutagenlere oranla daha yaygın biçimde tercih edildiği görülmektedir. Bitkisel materyalin tür ve çeşide bağlı mutasyona yatkınlığı, başarıyı belirleyen temel faktörlerden biridir. Bu nedenle, kullanılacak mutagen kaynağının niteliği ile materyalin radyosensivite düzeyinin bilinmesi veya belirlenmesi büyük önem taşır.

Bu çalışmada, gama radyasyonu ile indüklenen mutagenезin erken fide gelişimi üzerindeki etkileri kök ve sürgün uzunluğu parametreleri üzerinden değerlendirilmiştir. Gala zambağının (*Zantedeschia aethiopica* L.) radyosensivite seviyesini belirlemek için tohumlarına, Kobalt-60 (^{60}Co) iyonize radyasyon kaynağı kullanılarak, farklı dozlarda (0, 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600 Gy) gama ışını uygulanmıştır. Bitkiler tam yapraklanma dönemine ulaştığında, kök ve sürgün gelişimine ilişkin ölçümler yapılmıştır. Eşit olmayan örneklem büyüklükleri ve varyans heterojenliği dikkate alınarak istatistiksel analizlerde Welch tek yönlü varyans analizi uygulanmış, anlamlı farklılıkların belirlenmesi için Games–Howell çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Etki büyüklüğü omega-kare (ω^2) ile hesaplanmıştır. Sonuçlar, radyasyon dozunun kök uzunluğu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığını ($p > 0.05$), buna karşılık sürgün uzunluğunu anlamlı düzeyde etkilediğini ($p < 0.05$) göstermiştir. Post-hoc analizler yalnızca kontrol grubu (0 Gy) ile en yüksek doz (600 Gy) arasında anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuş ve bu dozda sürgün gelişiminin belirgin şekilde azaldığı belirlenmiştir ($p = 0.006$). Etki büyüklüğü analizi kök uzunluğu için ihmal edilebilir düzeyde ($\omega^2 \approx 0$), sürgün uzunluğu için ise düşük ancak anlamlı bir etki ($\omega^2 = 0.06$) olduğunu ortaya koymuştur.

Bu bulgular, gama radyasyonunun erken fide gelişiminde doğrusal bir doz-tepki ilişkisi oluşturmadığını, yüksek dozlarda baskılayıcı bir etki meydana getirdiğini göstermektedir. Ayrıca bu türde, sürgün gelişiminin kök gelişimine kıyasla radyasyon stresine daha duyarlı olduğu belirlenmiştir. Bu durum, mutasyon ıslahı çalışmalarında genotipe bağlı olarak organ-spesifik yanıtların dikkate alınmasının önemini vurgulamaktadır. Bu bulgunun yanı sıra genotipe özgü etkili mutasyon dozu aralığını belirlemek üzere yapılan lineer regresyon analizi sonucunda toplam sürgün uzunluğu için 402,21Gy, toplam kök uzunluğu için ise 392,51 Gy dozunun daha etkili mutant varyasyon oluşturabilecek doz olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mutasyon Islahı, ^{60}Co (Kobalt 60), EMD, *Zantedeschia Aethiopica* L., Gala Zambağı, Radyosensivite



CHARACTERIZATION OF WASTES FROM THE SUNFLOWER OIL PRODUCTION PROCESS AND PROFILING OF BIOACTIVE COMPOUNDS

MÜBERRA NUR KILIÇARSLAN¹, MEHMET EMİN ARGUN²

¹Konya Teknik Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE ²Konya Teknik Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

¹mnkilcarslan@ktun.edu.tr ²meargun@ktun.edu.tr

ABSTRACT

This study aimed to determine the types of recoverable waste generated in the sunflower oil production process and to evaluate the physicochemical properties and bioactive compound profiles. The results indicated that the oil production process generates several types of waste, including sunflower cake, filtration waste with oily bentonite, and filtration waste with waxy perlite. Basic compositional properties such as moisture and oil content were determined, and functional properties such as total phenolic content, flavonoid content, and antioxidant capacity were also analyzed. The total solids content of the samples was observed to be above %87, while the oil content ranged from 0.3% to 66%. Differences in volatile solids values were observed depending on the sample type, indicating a wide range of organic matter content. Regarding the functional compound content of the samples, total phenolic content ranged from 3.1 to 58 mg GAE/g. ABTS antioxidant activity was found to be in the range of 15.4-16.1 $\mu\text{mol TE/g}$. The results showed that the wastes generated during sunflower oil production are generally considered as low-value wastes; however, they possess significant potential due to their rich oil and bioactive components. These findings reveal that sunflower oil production wastes can be transformed into value-added products in the food, feed and biofuel sectors. The study highlights the importance of repurpose such wastes in terms of both environmental sustainability and economic benefits. For future studies, the use of innovative methods such as supercritical carbon dioxide extraction, together with a comprehensive analysis of the fatty acid composition of the extracts, is recommended.

Keywords: Characterization, Circular Economy, Functional Compounds, Sustainability, Upcycling



COMPARATIVE EVALUATION OF YOLO-BASED OBJECT DETECTION ARCHITECTURES FOR AUTOMATED SHEEP HEADCOUNTING IN TURKISH NATIVE BREEDS

NECATİ ESENER¹, MESUT KIRBAŞ², KAZİM GÜR³

¹Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, TÜRKİYE

²Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, TÜRKİYE

³Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, TÜRKİYE

¹necati.esener@tarimorman.gov.tr ²mesut.kirbas@tarimorman.gov.tr ³kazim.gur@tarimorman.gov.tr

ABSTRACT

Counting livestock automatically and accurately is essential for modern farm management, but there are few studies comparing recent YOLO versions on single-class animal datasets. This study compares five YOLO configurations — YOLOv5s, YOLOv8s, YOLOv12s, YOLO26s, and YOLOv12s with data augmentation — all trained for 50 epochs on a custom dataset of 1,879 images covering four Turkish native sheep breeds: Merino, Akkaraman, Hasmer, and Hasak. All models were trained under identical conditions (640×640 input resolution, batch size 16, Tesla T4 GPU) so that only the architecture differed between experiments. The results show that all five models performed within a very narrow range, with mAP50 scores between 0.790 and 0.810. This suggests that newer and more complex architectures do not necessarily outperform simpler ones when the task involves a single animal class. YOLOv5s achieved the highest mAP50 (0.810) with the fewest parameters (7.0M, 15.8 GFLOPs), making it the most practical choice for deployment on farm devices with limited computing power. YOLOv12s produced the best bounding box accuracy (mAP50-95: 0.455), which is useful when sheep are standing close together and precise box placement affects the count. Across both YOLOv8s and YOLOv12s, adding data augmentation consistently reduced performance — mAP50 dropped from 0.808 to 0.797 in YOLOv12s — indicating that standard augmentation strategies are not beneficial for visually uniform, single-class livestock images. These results provide practical guidance for selecting YOLO models for sheep detection and show that established lightweight models can match or exceed newer architectures on domain-specific agricultural tasks.

Keywords: Sheep Detection, Automatic Livestock Counting, Object Detection, YOLO, Deep Learning, Precision Livestock Farming



SABİT KANATLI MİNİ İHA İÇİN BATARYA VE PEM YAKIT HÜCRESİNİN GÖREV BAZLI ENERJİ ANALİZİ

CİHAD YİĞİT¹, MEHMET AKİF ŞAHMAN²

¹Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

¹cihadyigit@selcuk.edu.tr ²asahman@selcuk.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, 4 kg kalkış kütlesine sahip sabit kanatlı bir mini İHA için LiPo batarya tabanlı sistem ile PEM yakıt hücresi ve hidrojen tankından oluşan sistem, aynı görev profili altında enerji performansı açısından karşılaştırılmıştır. Kalkış, tırmanma, seyir ve iniş fazlarından oluşan uçuş profili MATLAB/Simulink ortamında modellenmiş; hız, irtifa ve tırmanma oranı sabit tutularak aerodinamik güç ihtiyacı her iki senaryo için eşitlenmiştir.

Yaklaşık 22 dakikalık kısa görev senaryosunda her iki sistem de yaklaşık 55 Wh'lik enerji talebini başarıyla karşılamıştır. Kütle bazlı değerlendirmede batarya sistemi yaklaşık 37 Wh/kg, PEM sistemi ise yaklaşık 18 Wh/kg özgül enerji sunmuştur. Yaklaşık 74 dakikalık uzun görev senaryosunda ise sistem davranışları belirgin biçimde ayrılmıştır: batarya sistemi yaklaşık %70–80 deşarj derinliğiyle operasyonel sınırlarına yaklaşırken, PEM sistemi hidrojen kapasitesinin yalnızca %10'unu tüketerek önemli bir rezerv marjı korumuştur. Simulink sonuçları, PX4/Gazebo ortamında gerçekleştirilen temsili uçuş senaryosuyla doğrulanmıştır.

Bulgular, enerji sistemi seçiminin görev süresine bağlı olarak optimize edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır: kısa görevlerde batarya tabanlı sistemler, orta ve uzun süreli görevlerde ise PEM yakıt hücreli sistemler belirgin avantaj sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: İnsansız Hava Aracı, LiPo Batarya, PEM Yakıt Hücresi, Enerji Analizi, Simulink



TARIM 4.0 EKSENİNDE BÖLGESEL RİSK YÖNETİMİ: TOKAT İLİ TARIM İŞLETMELERİ İÇİN DİJİTAL DÖNÜŞÜM STRATEJİLERİ VE VAKA ANALİZLERİ

SERDAR AŞIK¹, RÜVEYDA YÜZBAŞIOĞLU²

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, TÜRKİYE

²Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, TÜRKİYE

¹srdr190@gmail.com

²ruveyda.kiziloglu@gmail.com

ÖZET

Bu seminer, Tarım 4.0 ekseninde Tokat ili tarım işletmeleri için bölgesel risk yönetimi ve dijital dönüşüm stratejilerini ele almaktadır. Tarım 4.0; sensörler, nesnelerin interneti (IoT), yapay zekâ ve veri analitiği gibi teknolojilerin tarıma entegre edilmesiyle verimliliği artırmayı, kaynak kullanımını optimize etmeyi ve çevresel riskleri azaltmayı hedefleyen bir yaklaşımdır. Tokat ili, meyve-sebze üretiminde önemli bir merkez olup iklim değişikliği, su kaynaklarının azalması ve piyasa dalgalanmaları gibi risklerle karşı karşıyadır. Bu bağlamda seminer, akıllı sulama sistemleri, drone ile tarla takibi, veri tabanlı karar destek sistemleri ve otonom tarım makineleri gibi dijital çözümleri bölgesel risk yönetimi perspektifinde değerlendirmektedir.

Seminerde ayrıca Tokat'tan seçilmiş vaka analizleri sunulacaktır: akıllı sulama uygulamalarıyla su tasarrufu ve verimlilik artışı; drone destekli elma bahçesi takibiyle hastalıkların erken teşhisi; veri analitiği ile piyasa fiyat tahminleri sayesinde çiftçilerin gelir güvenliğinin sağlanması. Bu örnekler, dijital dönüşümün somut faydalarını ortaya koyarken aynı zamanda karşılaşılan zorluklara da dikkat çekmektedir: yüksek teknoloji maliyetleri, küçük ölçekli çiftçilerin erişim sorunları, veri güvenliği ve eğitim eksiklikleri.

Sonuç olarak, Tarım 4.0 uygulamaları Tokat ili tarım işletmeleri için risk yönetiminde kritik bir araçtır. Dijital dönüşüm stratejileri sayesinde sürdürülebilir üretim, kaynak tasarrufu ve rekabet gücü artışı sağlanabilir. Seminer, katılımcılara hem teorik hem de pratik düzeyde yol göstererek bölgesel tarımda dijitalleşmenin önemini vurgulamayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tarım 4.0, Risk Yönetimi, Tokat Tarım Ekonomisi, Dijital Dönüşüm, Vaka Analizi



EKONOMİK TEŞVİKLERİN ÖTESİNDE: TÜRKİYE’DE KIRSAL GÖÇ, TURİZM POLİTİKALARI VE EĞİTİMİN ROLÜ

HÜSEYİN ÖZEN¹, ARZU BERBER², MİTHAT DİREK³

¹Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara, TÜRKİYE

²Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Kırşehir, TÜRKİYE

³Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Konya, TÜRKİYE

¹huseyinozen@tarimorman.gov.tr ²arzu.kan@ahievran.edu.tr ³mdirek@selcuk.edu.tr

ÖZET

Kırsal turizm olgusu son yıllarda oldukça revaçta olan ve kırsal kalkınma için tarımsal ürüne göre iyi bir alternatif olabilecek bir kavramdır. Bu bağlamda yörelerin coğrafi işaretli ürünleri, koruma altındaki SİT alanları, doğal ve ekolojik güzellikleri turistlerin beğenisine sunularak yöre için bir katma değer oluşturulması amaçlanmaktadır. Kent yaşamından sıkılan eğitimli kesimin kırsal yaşama yöneldiği yönündeki yaygın tartışmalar, bu çalışmanın motivasyonlarından birini oluşturmaktadır. Bu bağlamda çalışmada R Studio programı aracılığıyla 81 il için "Net Göç Hızı"nın bağımlı değişken; "Eğitim Oranı", "Tarımsal GSYİH Miktarı", "Koruma Altındaki SİT Alanı ve Antik Kent Sayısı" ve "Coğrafi İşaret Sayısı"nın bağımsız değişken olarak alındığı 2008-2024 yıllarını kapsayan Bir-Yönlü ve İki-Yönlü Sabit Etkili Panel Veri Analizleri yapılmıştır. Analizde yaklaşık 1.377 adet gözlem kullanılmıştır. Bir-Yönlü Sabit Etkili Panel Veri Analizi sonucunda Eğitim Oranı artışının Net Göç Hızı üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı (0.2995 birimlik artış) bir etki yarattığı görülmüştür. Ancak yıl etkilerinin ihmal edilmesinin ulusal şokların etkilerini yansıtmayacağı ve sapmalı sonuçlara yol açabileceği anlaşıldığından, analiz, zaman etkilerini de kontrol eden İki-Yönlü Sabit Etkili Panel Veri Modeli ile genişletilmiştir. İki-Yönlü analiz, Eğitim Oranı artışının Net Göç Hızı üzerindeki görünür etkisinin aslında yıllar içindeki ulusal ekonomik ve siyasi şoklar ya da trendlerden kaynaklandığını ortaya koymuştur. İki-Yönlü analiz sonucunda "Net Göç Hızı"nın Tarımsal GSYİH ve Eğitim Oranı ile olan ilişkisinin istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Kırsal turizm dinamikleriyle ilişkili olan Sit Alanı Sayısı ve Coğrafi İşaret Sayısı değişkenleri ise, Sabit Etkiler modelinin zamanla değişmeyen faktörleri analiz dışı bırakması nedeniyle bu model çerçevesinde değerlendirilememiştir. Sonuç olarak "Sürdürülebilir Kırsal Kalkınma" ve dengeli bir nüfus dağılımı hedefi için, eğitim altyapısını güçlendirmenin yanı sıra, özellikle eğitimli genç nüfusu yerinde tutacak nitelikli istihdam fırsatlarının yaratılmasına yönelik entegre ulusal ve bölgesel stratejilere ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Dijital Tarım, R Programming, Kırsal Kalkınma, Kırsal Turizm



GÖRÜNTÜ İŞLEME VE UZAKTAN ALGILAMA TEKNOLOJİLERİ İLE BİTKİ HASTALIKLARININ ERKEN TESPİTİ

BUSE SÖZEN¹, EKREM ÖGÜR²

¹Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

¹258242001007@ogr.selcuk.edu.tr ²ekremogur@selcuk.edu.tr

ÖZET

Bitki hastalıkları, küresel tarımsal üretimde verim ve kalite kayıplarına yol açan en önemli biyotik stres faktörlerinden biri olup, erken teşhis edilmediği durumlarda ekonomik kayıplar ciddi boyutlara ulaşabilmektedir. Geleneksel hastalık izleme yöntemleri çoğunlukla arazi gözlemlerine dayanmakta ve geniş alanlarda hızlı ve hassas değerlendirme yapılmasını sınırlandırmaktadır. Son yıllarda gelişen dijital tarım uygulamaları kapsamında görüntü işleme ve uzaktan algılama teknolojileri, bitki hastalıklarının erken dönemlerde belirlenmesinde etkili araçlar olarak öne çıkmaktadır. Çalışmalarda drone platformlarına entegre edilen RGB, multispektral ve hiperspektral sensörlerin bitkilerde hastalık kaynaklı fizyolojik stres belirtilerini, görsel semptomlar ortaya çıkmadan önce tespit edebildiğini göstermektedir. Uzaktan algılama verilerinin yapay zekâ ve derin öğrenme algoritmaları ile analiz edilmesi sayesinde hastalıkların otomatik sınıflandırılması ve yayılım dinamiklerinin mekânsal olarak izlenmesi mümkün hâle gelmiştir. Özellikle konvolüsyonel sinir ağları (CNN) ve görüntü işleme tabanlı modellerin kullanıldığı araştırmalarda yüksek doğruluk oranlarıyla hastalık teşhisi gerçekleştirildiği rapor edilmektedir. Ayrıca UAV tabanlı veri toplama sistemleri, geniş tarım alanlarının kısa sürede izlenmesine olanak sağlayarak hassas tarım uygulamalarını desteklemektedir. Görüntü işleme ve uzaktan algılama teknolojileri, erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesine katkı sağlayarak hedefe yönelik mücadele stratejilerinin uygulanmasını mümkün kılmakta, pestisit kullanımını azaltmakta ve sürdürülebilir tarım uygulamalarını güçlendirmektedir. Gerçek zamanlı veri analizi sayesinde üreticilere karar destek mekanizmaları sunulmakta ve bitki koruma yönetiminde dijital dönüşüm hız kazanmaktadır. Bu teknolojilerin gelecekte akıllı tarım sistemlerinin temel bileşenlerinden biri olacağı ve bitki hastalıklarının yönetiminde önemli bir paradigma değişimi oluşturacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital Tarım, Drone, Uzaktan Algılama, Bitki Hastalıkları, Erken Teşhis, Yapay Zekâ



KADINLARIN GIDA GÜVENLİĞİ ALGISI, TUTUM VE BEKLENTİLERİ: MERSİN İLİ ÖRNEĞİ

EMİNE TURHAN¹, İLKAY KUTLAR²

¹Mersin Emniyet Müdürlüğü, Mersin, TÜRKİYE

²Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Antalya, TÜRKİYE

¹eminetprk_02@hotmail.com ²ikutlar@akdeniz.edu.tr

ÖZET

Hızla artan dünya nüfusunun yeterli ve dengeli beslenmesinin yanında sağlıklı ve güvenilir gıdaya erişimi de oldukça önemlidir. Ancak hızlı nüfus artışı insanların gıdaya erişimi yanında, kurumların denetim ve kontrollerini de zorlaştırmaktadır. Gıda güvenliği; gıda endüstrisinin sürdürülebilirliği, bireylerin sağlıklı ve yeterli beslenme hakkının güvence altına alınması açısından kritik öneme sahiptir. Bu doğrultuda etkili izleme ve denetim mekanizmalarının oluşturulması, gıda zincirinin tüm aşamalarında güvenilirliğin sağlanmasını zorunlu kılmaktadır.

Bu çalışma ile hane halkının beslenmesinde önemli rolü olan kadınların, gıda alışverişi sırasında ve sonrasında nelere dikkat ettiği, gıda güvenliği algısı, tutum ve beklentileri tespit edilmiştir. Araştırmanın ana materyalini, Mersin ilinin sosyo ekonomik açıdan birbirinden farklı 2 ilçesinde gıda alışverişi yapan kadınlar oluşturmuştur. Örneklem yöntemi olarak oransal örnek hacmi formülü kullanılmıştır. Gönüllülük esasına dayalı olarak 165 kadın ile yüz yüze anket yapılmıştır. Verilerin analizinde 5’li likert ölçeği ve ki-kare testi uygulanmıştır. Araştırma bulgularına göre kadınların %64.2’si 30 yaşından büyüktür, %47.8’i üniversite mezunudur, %37.6’sı ev hanımı, %60.6’si çalışan, %64.8’i evlidir. Ankete katılan kadınların %64.6’sı gıda güvenliği kavramını daha önce duymuş, %35.4’ü ise duymamıştır. Kadınlar alışveriş sırasında fiyat, marka, görünüş, lezzet, kalite ve ürün yanında verilen promosyon gibi kriterlere önem vermektedir. Kadınların %51.2’si alışveriş sırasında gıdaların son tüketim tarihine her zaman bakmaktadır, %51.5’i satın aldığı ürünün ambalajını her zaman kontrol etmektedir ancak üretim yeri, menşei, besin değeri ve katkı maddeleri gibi bilgileri bazen okumaktadır. Kadınların eğitim durumu ile “bir gıda ürünüde sizi en çok endişelendiren durum nedir?” sorusuna verilen yanıtlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişki saptanmamıştır. Kadınların %87.8’i gıdaların mevzuata uygun olup olmadığı konusunda denetimlerin ve kontrollerin yeterli olmadığını düşünmektedir. Kadınların %55.2’si gıda güvenliğinin sağlanmasında üreticiden tüketiciye kadar tedarik zincirindeki araçların izlenebilir olmasını ve sorumluluk almasını beklemektedir. Bu kapsamda dijitalleşme ve yapay zeka uygulamaları gıda güvenliğine katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kadın, Tüketici, Gıda Güvenliği, Dijitalleşme, Yapay Zeka



DURGUN SU KÜLTÜRÜNDE DENİZ SUYU KAYNAKLI TUZLULUK STRESİNİN AKILLI SERADA OTOMATİK İZLENMESİ

SİNAN DEMİR¹, CEMİLE TUNA², LEVENT BAŞAYIĞIT³

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta, TÜRKİYE

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta, TÜRKİYE

³Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta, TÜRKİYE

¹sinandemir@isparta.edu.tr ²cemiletuna923@gmail.com ³leventbasayigit@isparta.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, sürdürülebilir tarım teknikleri kapsamında deniz suyu kullanımının marul (*Lactuca sativa* L.) bitkisi üzerindeki etkilerini, Arduino tabanlı bir akıllı sera sisteminde gerçek zamanlı verilerle incelemektedir. Araştırmada, durgun su kültürü (DWC) yöntemi kullanılarak bitkiler dört farklı tuzluluk seviyesine (2, 3, 4 ve 5 mS/cm) maruz bırakılmıştır. Kontrol grubu olarak standart Hoagland çözeltisi (2 mS/cm) kullanılmış, diğer deneme konularının elektriksel iletkenlik (EC) değerlerine deniz suyu eklenerek ulaşılmıştır. Sera içerisindeki hava sıcaklığı, bağıl nem, su sıcaklığı ve besin çözeltisi toplam çözünmüş katı madde (TDS) değerleri, geliştirilen sensör ağı ile yayla koşullarında kış mevsiminde 1 ay kesintisiz olarak izlenmiştir. TDS sensöründen elde edilen verilerin birlikte değerlendirilmesi sonucunda, 15.11.2024 tarihinde tuzluluğun sensörler arasında heterojen bir dağılım gösterdiği ve bu durumun yaklaşık 19–20°C aralığındaki su sıcaklıkları ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Tüm sensör düzeneklerinden 13.12.2024 tarihinde alınan 1253.09–1322.09 mg/L aralığındaki yüksek ve homojen TDS verileri, 8.5–9.5°C su sıcaklığı koşullarında çözeltinin kararlı bir doygunluğa ulaştığını ortaya koymuştur. Söz konusu kararlılık, düşük sıcaklığın buharlaşma ve çözünürlük dengesi üzerindeki stabilize edici etkisiyle açıklanmaktadır. Sera ortam sıcaklığının zirve noktasına ulaştığı 14.11.2024 tarihinde (44°C), su sıcaklığı 23.06–24.25°C aralığında kalarak ortam ısisına göre daha stabil bir seyir izlemiştir. Aynı ölçüm periyodunda TDS değerlerinin sensörler arasında sergilediği değişkenlik, yüksek ortam sıcaklığına bağlı yerel evaporasyon farklarının besin konsantrasyonu üzerindeki anlık etkisini yansıtmaktadır. Bu bulgular, su sıcaklığındaki değişimlerin tuzluluk dağılımı ve homojenliği üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, dijital tarımda verimliliği artırmak ve kaynakları daha iyi yönetmek için, insan müdahalesini azaltan sensör tabanlı akıllı otomasyon sistemlerinin yaygın olarak kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Sera, Deniz Suyu Tuzluluğu, Hoagland Besin Çözeltisi, Arduino, Otomatik İzleme, Marul, Durgun Su Kültürü (DWC)



TARIMDA KULLANILAN İNSANSIZ HAVA ARAÇLARININ SİBER GÜVENLİK AÇISINDAN ANALİZİ VE KORUMA ÖNERİLERİ

EGEMEN AYDIN¹, MUSTAFA NEVZAT ÖRNEK²

¹Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya, TÜRKİYE

²Konya Teknik Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

¹egemenaydin2225@gmail.com ²mnornek@ktun.edu.tr

ÖZET

İnsansız hava araçlarının (İHA) hassas tarım uygulamalarında kullanımı, bu platformları yalnızca havadan görüntü sağlayan pasif sistemler olmanın ötesine geçirerek; gerçek zamanlı veri toplama, otonom ilaçlama, rekolte tahmini, bitki sağlığı izleme ve hassas sulama gibi kritik görevleri yerine getiren gelişmiş siber-fiziksel sistemler (CPS) haline gelmesini sağlamıştır. Bu dönüşüm, tarımsal üretim süreçlerinde verimlilik ve doğruluk artışı sağlarken, aynı zamanda tarımsal ekosistemin güvenlik direncinin artırılmasını ve gıda güvenliğinin siber dayanıklılık (cyber-resilience) ile doğrudan ilişkilendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu sistemlerin Küresel Navigasyon Uydu Sistemleri (GNSS), kablosuz haberleşme altyapıları ve otonom kontrol mekanizmalarına yüksek düzeyde bağımlı olması, önemli siber-fiziksel güvenlik açıklarını beraberinde getirmektedir. Söz konusu teknolojik bağımlılık, geniş bir saldırı yüzeyi oluşturarak tarımsal operasyonların kritik altyapı kapsamında değerlendirilmesine neden olmaktadır. Bu çalışmada, GNSS tabanlı konumlama, LoRa tabanlı telemetri iletişimi ve gömülü kontrol birimlerinden oluşan tipik bir tarımsal İHA mimarisi incelenmiş ve potansiyel saldırı yüzeyleri sistematik olarak analiz edilmiştir. Bu kapsamda, GNSS sahteleme (spoofing), haberleşme dinleme (eavesdropping) ve komut enjeksiyonu gibi tehditleri içeren bütüncül bir tehdit önleme modeli önerilmiştir. Özellikle saldırırganın konum verisini manipüle etmesi veya iletişim kanallarını istismar etmesi durumunda, İHA'nın hatalı ilaçlama yapmasına ya da yanlış dozaj uygulamasına yol açabilecek kritik zafiyetler ortaya konmuştur. Tarımsal İHA sistemlerinde siber güvenlik yalnızca bilişimsel bir gereklilik değil; aynı zamanda fiziksel güvenlik, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik verimlilik açısından kritik bir bileşendir. Bu çalışma, tarımsal ilaçlama amaçlı kullanılan İHA sistemlerinde ortaya çıkan siber güvenlik risklerini sistematik bir çerçevede ele alarak literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hassas Tarım, İHA Güvenliği, GNSS Sahteleme, LoRa, Siber-Fiziksel Sistemler, Tarım Teknolojileri



TRAKTÖRE BAĞLI AKILLI TARIM EKİPMANLARI İÇİN AÇIK KAYNAK TABANLI BİR HABERLEŞME MİMARİSİ: OPENAGRIBUS

MUSTAFA NEVZAT ÖRNEK¹

¹Konya Teknik Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE

¹mnornek@ktun.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye tarım makinası sektörü özelinde ISOBUS benimsenmesinin önündeki teknik ve ekonomik engelleri sistematik bir şekilde analiz etmekte, mevcut açık kaynak alternatifleri değerlendirmekte ve “OpenAgriBus” adı verilen açık kaynak tabanlı yeni bir mimari yaklaşım önerilmektedir. Önerilen mimari, yerli traktörlerin büyük bir kısmında halihazırda kullanılan SAE J1939 protokolü ile uyumlu çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Bu da mevcut altyapının etkin bir biçimde yeniden kullanılmasını mümkün kılacaktır. Geliştirilen sistem, traktöre entegre edilen değişken oranlı gübreleme, ilaçlama ve elektronik kontrollü ekim-dikim makineleri ile gerçek zamanlı veri alışverişini desteklemektedir. Sistem mimarisi, traktör kabininde konumlandırılan endüstriyel bir bilgisayar etrafında yapılandırılmış olup, CAN Bus, Modbus, RS-232, RS-485, IEEE 802.11 (Wi-Fi) ve IEEE 802.15 (düşük güçlü kablosuz iletişim) gibi farklı haberleşme protokollerini destekleyen modüler bir yapıya sahiptir. Ayrıca, kullanıcıya saha operasyonlarını izleme ve kontrol etme imkânı sunan bir terminal arayüzü ile donatılmıştır. Önerilen açık kaynak yaklaşımı sayesinde, tarım makinası üreticileri ve akademik araştırmacılar ortak bir platform üzerinde kendi uygulamalarını geliştirebilecek, veri formatlarını genişletebilecek ve birlikte çalışabilirlik (interoperability) seviyesini artıracaktır. Bu durum, yerli üreticilerin Tarım 4.0 dönüşümüne daha hızlı adapte olmasını sağlarken, aynı zamanda Türkiye’nin tarım makinası ihracatında rekabet gücünü artıracak önemli bir potansiyel sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Açık Kaynak Yazılım, Hassas Tarım, SAE J1939, CAN Bus, Tarımsal Otomasyon, Tarım Makinaları Elektroniği



TARIMSAL SULAMADA DİJİTAL İKİZ TEKNOLOJİLERİNİN KULLANILABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

İSMAİL TAŞ¹, YUSUF ERSOY YILDIRIM²

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, TÜRKİYE

²Ankara Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

¹tas_ismail@yahoo.com ²yey965@gmail.com

ÖZET

Küresel nüfus artışı ve iklim değişkenliği, tarımsal üretimde verimlilik artışını ve su kaynaklarının korunmasını zorunlu bir hedef haline getirmiştir. Bu bağlamda "Tarım 5.0" vizyonunun merkezinde yer alan Dijital İkiz (Digital Twin - DT) teknolojisi, fiziksel sulama sistemlerinin gerçek zamanlı verilerle beslenen sanal bir kopyasını oluşturarak, tarımsal yönetimde devrimsel bir dönüşüm vaat etmektedir. Bu çalışma, dijital ikizlerin tarımsal sulama sistemlerine entegrasyonunu, bu teknolojinin sağladığı operasyonel avantajları ve karşılaşılan temel sınırlılıkları akademik bir perspektifle analiz etmektedir. Dijital ikizler; Nesnelerin İnterneti (IoT), sensörleri, uydu görüntüleri ve meteorolojik istasyonlardan gelen heterojen verileri entegre ederek, bitki su ihtiyacı ve toprak nem dengesi üzerinde yüksek hassasiyetli simülasyonlar gerçekleştirmektedir. Geleneksel sulama yöntemlerinden farklı olarak bu siber-fiziksel sistemler, "eğer-şöyle-olursa" (what-if) senaryoları aracılığıyla gelecekteki çevresel koşulları tahmin edebilmekte ve sulama planlamasını dinamik bir şekilde optimize edebilmektedir. Araştırmalar, bu teknolojinin su kullanımında %20-40, enerji ve girdi maliyetlerinde ise %15-30 oranında tasarruf sağladığını, bununla birlikte ürün verimliliğini %10-25 bandında artırdığını rapor etmektedir. Ancak, dijital ikizlerin geniş ölçekli saha uygulamaları önünde yüksek başlangıç maliyetleri, teknolojik olgunluk düzeyi, veri standartlaşması eksikliği ve siber güvenlik riskleri gibi önemli engeller bulunmaktadır. Özellikle küçük ölçekli üreticiler için finansal erişilebilirlik ve teknik beceri gereksinimi, teknolojinin benimsenme hızını yavaşlatmaktadır. Sonuç olarak dijital ikizler, tarımsal sulamada kaynak etkinliğini maksimize eden ve risk yönetimini dijitalleştiren stratejik bir araçtır. Gelecekte maliyetlerin düşmesi ve Yapay Zeka (AI) algoritmalarının gelişmesiyle birlikte, bu sistemlerin sürdürülebilir gıda güvenliği stratejilerinin temel taşı haline geleceği değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital Sulama, Sürdürülebilirlik. Su Yönetimi



TARIMSAL ÜRETİMDE YENİ BİR DİJİTAL ÇAĞ: DİJİTAL İKİZ TEKNOLOJİSİ, UYGULAMA ALANLARI VE STRATEJİK ÖNEMİ

YUSUF ERSOY YILDIRIM¹, İSMAİL TAŞ²

¹Ankara Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, TÜRKİYE

¹yey965@gmail.com ²tas_ismail@yahoo.com

ÖZET

Dijital İkiz (DT) teknolojisi, fiziksel bir varlığın veya sürecin sensörler aracılığıyla toplanan gerçek zamanlı verilerle sürekli güncellenen dinamik bir dijital kopyası olarak tanımlanmaktadır. Statik simülasyon modellerinin aksine, fiziksel ve sanal dünya arasında çift yönlü bir veri akışı kurarak sistem performansını optimize ederek, olası senaryoları test etmekte ve tahmine dayalı analiz yapma imkanı sunmaktadır. Bu teknoloji; fiziksel katman, sanal katman ve bu ikisi arasındaki veri iletimini sağlayan iletişim katmanını olmak üzere üç temel bileşen üzerine inşa edilmektedir. Tarımsal üretim ekosisteminde dijital ikizlerin entegrasyonu sulama, gübreleme, ilaçlama ve hayvancılık yönetimi gibi kritik süreçlerde veri odaklı bir dönüşümü tetiklemektedir. Çiftçiler ve ziraat mühendisleri, "eğer-şöyle-olursa" (what-if) senaryolarını sanal ortamda simüle ederek, saha uygulamalarından önce müdahale stratejilerini optimize edebilmektedir. Bu durum, hassas tarım uygulamalarıyla birleştiğinde su ve enerji tasarrufu, girdi maliyetlerinin minimize edilmesi ve birim alandan alınan verimin artırılması gibi somut ekonomik kazanımlar sağlamaktadır. Ayrıca, bitki sağlığının ve hayvan refahının gerçek zamanlı takibi, hastalıkların erken teşhis edilmesine ve operasyonel risklerin azaltılmasına olanak tanıyarak küresel gıda güvenliği ve sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sunmaktadır. Ancak, tarımsal dijital ikizlerin yaygınlaşması; yüksek başlangıç yatırım maliyetleri, kırsal bölgelerdeki dijital altyapı yetersizlikleri ve biyotik-abiyotik faktörlerin karmaşıklığından kaynaklanan modelleme zorlukları gibi sınırlılıklarla karşı karşıyadır. Ayrıca veri güvenliği ve siber riskler, teknoloji benimseme sürecinde önemli bariyerler olarak öne çıkmaktadır. Sonuç olarak, dijital ikiz teknolojisi geleneksel tarımı "Tarım 5.0" odaklı akıllı bir ekosisteme dönüştürme potansiyeline sahip olsa da, bu potansiyelin tam olarak realize edilmesi için standartlaşma, veri kalitesinin artırılması ve çok disiplinli yaklaşımların geliştirilmesi elzemdir.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji, Tarımsal Üretim, Sürdürülebilirlik



FUSION BASED EARLY STRESS DETECTION IN CROPS FOR SMART IRRIGATION MANAGEMENT

KELECHI IGWE¹, GLORIA RAMOS², VAISHALI SHARDA³

¹Kansas State University, Manhattan, USA

²Kansas State University, Manhattan, USA

³Kansas State University, Manhattan, USA

¹kelechi@ksu.edu ²gnramoscastr0@ksu.edu ³vsharda@ksu.edu

ABSTRACT

Accurate estimation of stomatal conductance (SC) is essential for monitoring crop water status and guiding irrigation decisions, yet conventional porometer-based measurements remain labor-intensive and spatially limited. This study develops an integrated physical–machine-learning framework to estimate SC in irrigated and dryland maize using high-resolution multispectral and thermal UAV imagery. We first applied the PROSAIL radiative transfer model to retrieve canopy biophysical parameters (LAI, Cab) through a lookup-table inversion constrained by sensitivity analysis. These physically derived variables were combined with vegetation indices (NDVI, EVI, GNDVI, Clre, SAVI) and thermal indices (Tc, CWSI, NDVI_Temp) to form a multimodal predictor set. Principal component analysis revealed that the first two components explained 85.7% of the total variance, separating irrigated and dryland fields along gradients of canopy greenness, pigment concentration, and thermal stress. Machine-learning models trained on PCA-transformed predictors showed that Random Forest consistently outperformed GBM, SVR, and PLSR across all water management conditions. Predictive skill varied strongly with water availability: dryland fields exhibited higher accuracy ($R^2 = 0.22$) due to greater thermal variability, whereas irrigated fields showed lower accuracy ($R^2 = 0.15$), reflecting narrower physiological variability. Variable-importance analysis revealed divergent drivers of SC across water regimes. In dryland fields, thermal indices dominated, indicating that SC is primarily regulated by water deficit, explained by thermal variability. In irrigated fields, structural and pigment-related indices gained influence, reflecting photosynthetic demand–driven stomatal behavior under well-watered conditions. Overall, the study demonstrates that hybrid RTM–ML approaches provide a robust pathway for estimating stomatal conductance from UAV imagery, particularly when accounting for management-specific physiological dynamics. These findings highlight the importance of integrating structural, biochemical, and thermal information to improve remote-sensing-based crop water-stress assessment.

Keywords: Multi-modal, Multi-scale, UAV, Satellite Data, Remote Sensing, Water Management



CHARACTERISTICS OF HUMIC ACID APPLICATION AND THEIR ADVANTAGES FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE. AN OVERVIEW.

ZAIN ALABDEEN ADAM ABDALLA ADAM¹

¹Department of Horticultural and Field Crops Production, Faculty of Agriculture, Red Sea University, Port Sudan, SUDAN

¹zainalabdeen89@gmail.com

ABSTRACT

Humus is a brown to dark coloured amorphous substance considered a natural organic compound resulting from aerobic and anaerobic decomposition of organic matter, such as plant and animal residue. It includes humic substances and resynthesizes products of microorganisms, which have gained significant attention in agriculture, attributable to their potential to promote plant growth and crop yield. Humic substances have a positive effect on soil quality and fertility by increasing water-holding capacity, stabilizing soil structure, enhancing soil microbial activity, improving plant physiology, and improving plant adaptation to saline conditions. Furthermore, humic acids play a significant role in improving soil structure, moisture retention, and nutrient availability, thereby creating a favorable environment for plant growth. Additionally, humic acid application improves soil physical and chemical properties and efficiently increases hormonal and various enzyme activities. to be the key to soil productivity since a fertile soil, with desirable soil structure and adequate moisture supply, constitutes a productive soil. Soil structure influences soil water movement and retention, erosion, crusting, nutrient recycling, root penetration, and crop yield. Humic acid application efficiently increases hormonal and various enzyme activities, which support the tricarboxylic acid cycle, glycolysis, and respiration. Humic substances application boost plant metabolism, promote root development, and increase nutrient absorption. The mechanisms underlying this enhancement involve the modulation of physiological processes, such as photosynthesis, nutrient assimilation, and stress tolerance. These include increased microbial activity, enhanced soil aggregation, and improved nutrient cycling. Moreover, humic acids can mitigate soil degradation processes, such as salinization, thereby promoting sustainable agricultural practices. Through the utilization of humic acids, leading to enhanced growth and development and increased yields in a wide range of crops. reducing their ecological footprint, therefore promoting food security and sustainable agriculture.

Keywords: Crops Yield, Organic Fertilizer, Soil Improvement, Ecological Benefits, Food Safety

**AGRICULTURE 4.0 APPLICATIONS IN TÜRKİYE AND EUROPE***MELİH ERDEM¹, HASAN ARISOY², HÜSEYİN KAPLAN³*¹Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE²Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE³Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE¹melih.erdem@selcuk.edu.tr ²arisoy@selcuk.edu.tr ³hsyn_kpln@msn.com**ABSTRACT**

The agricultural sector has embarked on a process of digital transformation due to a growing global population, climate change, and resource constraints. These challenges have rendered traditional farming methods inadequate and made digital transformation a necessity in the sector. One of the most significant stages of this transformation is referred to as Agriculture 4.0. Agriculture 4.0 refers to the integration of digital tools—such as the Internet of Things (IoT), artificial intelligence, big data, robotic systems, satellite imaging, and drone technologies—into agricultural production to increase productivity, reduce costs, and ensure environmental sustainability. Digital technologies help monitor production and productivity on farmland, detect diseases, and optimize water usage. Sensors in agriculture collect data on various aspects of plants and animals. Smart farming systems utilize sensors, artificial intelligence, and digital technology for automation in agriculture, ensuring that applications such as irrigation, fertilization, pesticide application, and feeding are carried out in the most optimal manner. The European Union is a pioneer in this transformation through the comprehensive policies and high-budget research programs it has developed in the Agriculture 4.0 sector. Projects carried out under the Horizon Europe and Digital Europe Program, in particular, are of great importance for the development and widespread adoption of digital agriculture technologies. Projects such as IoF2020, SmartAgriHubs, and DEMETER contribute to the development of digital ecosystems in agriculture by establishing a strong collaboration network among farmers, technology developers, and research institutions. Thanks to these projects, data-driven agricultural practices have become widespread across Europe, significant efficiency gains have been achieved in resource use, and sustainability in agricultural production has been strengthened. Türkiye, on the other hand, has been striving to adapt to this transformation in recent years through public-sector-led projects and digital agriculture applications. Projects such as the Digital Agriculture Market (DİTAP), the Agricultural Information System (TBS), and the Farm Monitoring and Management System (ÇİYS), led by the Ministry of Agriculture and Forestry, are contributing to the digitalization of agricultural production. In addition, applications developed by the private sector, such as Vodafone Smart Village, demonstrate the practical applicability of smart agriculture technologies in the field. These projects offer significant benefits in terms of improving production planning, reducing costs, and increasing farmers' income levels. In this study, Agriculture 4.0 applications implemented in the European Union and Türkiye were examined and a comparative analysis was conducted in terms of policies, projects, and technological infrastructure. The findings indicate that Europe has adopted a more systematic, comprehensive, and high-budget approach to digital agriculture, while Türkiye is still in the development phase but possesses significant potential. The study highlights that for Türkiye to advance in the Agriculture 4.0 field, it is necessary to increase R&D investments, strengthen digital infrastructure, expand farmer training programs, and develop public-private sector collaborations.

Keywords: Agriculture, Productivity, Agriculture 4.0, Digital Agriculture, Europe, Turkey



BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE GIDA GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DİJİTAL VERİ ENTEGRASYONU

NİSA SİTTİKA KENDİ¹, ALİ SAMET BABAOĞLU²

¹Yilet Et ve Et Ürünleri Entegre Tesisi, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya, TÜRKİYE

¹nisasenn42@gmail.com ²asbabaoglu@selcuk.edu.tr

ÖZET

Blok zinciri teknolojisi, merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan güvenli, şeffaf ve değiştirilemez veri kayıtları sağlayan yenilikçi bir dijital sistem olarak son yıllarda birçok sektörde dikkat çekmektedir. Bu çalışma, blok zinciri teknolojisinin temel prensiplerini açıklamakta ve özellikle gıda sektörü ile et endüstrisinde uygulanabilirliğini değerlendirmektedir. Blok zincirinin merkeziyetsizlik, şeffaflık, değişmezlik ve dağıtık güven gibi özellikleri, veri güvenliğini artırmakta ve paydaşlar arasında güven oluşturmaktadır.

Gıda tedarik zincirleri, çok sayıda paydaşın yer aldığı karmaşık yapılar olup, izlenebilirlik ve şeffaflık eksikliği gıda güvenliği açısından önemli riskler doğurmaktadır. Gıda sahteciliği, kontaminasyon ve geri çağırma süreçlerindeki gecikmeler, hem tüketici sağlığını hem de ekonomik sürdürülebilirliği olumsuz etkilemektedir. Bu noktada blok zinciri teknolojisi, ürünlerin üretimden tüketime kadar tüm aşamalarının kayıt altına alınmasını sağlayarak izlenebilirliği güçlendirmekte ve kriz durumlarında hızlı müdahale imkânı sunmaktadır.

Özellikle hayvancılık ve et endüstrisinde blok zinciri uygulamaları; hayvan yetiştirme koşulları, yem kullanımı, lojistik süreçler ve depolama koşulları gibi kritik verilerin güvenli şekilde izlenmesine olanak tanımaktadır. Böylece hem gıda güvenliği artırılmakta hem de tüketici güveni güçlendirilmektedir. Bununla birlikte, yüksek maliyetler, teknik altyapı gereksinimleri ve standartlaşma eksikliği gibi zorluklar, teknolojinin yaygınlaşmasının önünde engel oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, blok zinciri teknolojisi gıda güvenliği ve izlenebilirlik açısından önemli fırsatlar sunmakta olup, gelecekte gıda tedarik zincirlerinin temel bileşenlerinden biri olma potansiyeline sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Blockchain, Dijitalleşme, Gıda Güvenliği, İzlenebilirlik



KONYA İLİNDE SÜT SIĞIRI İŞLETMELERİNİN KARBON AYAK İZİNİN BELİRLENMESİ

FEYZA DENİZ AYDIN¹, SELDA UZAL SEYFİ²

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya, TÜRKİYE

¹feyzadenizaydin@gmail.com ²seldauzalseyfi@gmail.com

ÖZET

Karbon ayak izi kavramı, son yıllarda dünya nüfusundaki artışa bağlı olarak gıda talebinin artması ile hayvancılığın küresel ısınmadaki payının araştırılması amacıyla ortaya çıkmıştır. Dünya sera gazı salınımının %18-23'ünün hayvan yetiştiriciliğinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir (FAO). Hayvancılık işletmelerinden yayılan sera gazı salınımlarının önemli bölümünün, enterik fermentasyon ve gübre yönetim sistemlerinden kaynaklandığı bilinmektedir.

Bu çalışma, Konya İlinde süt sığırları işletmelerinden kaynaklanan sera gazı salınım değerlerinin ve karbon ayak izinin belirlenmesi amacıyla 2023-2024 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırmada, Konya İl Tarım ve Orman Müdürlüğünden özel izinle alınan, ilçe bazında hayvan yaşına göre kategorize edilmiş hayvan sayıları esas alınmıştır. Hayvancılık işletmelerinden kaynaklı N₂O ve CH₄ salınım değerleri ve CO₂ eş değerlerinin hesaplanmasında Uluslararası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından geliştirilen Tier 1 metodolojisi kullanılmıştır.

Çalışmada, Konya İli ve ilçelerinde enterik fermentasyon kaynaklı CH₄, gübre kaynaklı CH₄ ve gübre kaynaklı N₂O gazlarının salınım değerleri sırasıyla; 32,33 Gg/yıl, 41.5 Gg/yıl ve 6.5 Gg/yıl olarak hesaplanmıştır. Araştırmada Konya İli ve ilçelerine ait toplam karbon ayak izi (CO₂ eşdeğeri) 3.770 Gg/yıl olarak bulunmuştur. Araştırma sonucunda 1 lt süt için 2.75 kg/yıl CO₂ eşdeğeri hesaplanırken, sığır başına yıllık CO₂ eşdeğeri ise 10.856 kg/yıl olarak hesaplanmıştır.

Araştırma sonucunda, hesaplanan karbon ayak izi değerlerinin istenen değerlerle uyumlu olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, gübre kaynaklı metan salınım değerlerinin kısmen yüksek elde edilmesinin nedeninin; işletmelerdeki gübre yönetim uygulamalarının yetersizliğinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Ayrıca, hayvancılık işletmeleri kurulurken hayvan refahına uygun barınak projelerinin geliştirilmesinin yanı sıra gübre yönetim sisteminin zararlı gaz salınımını azaltacak şekilde planlanmasının; zararlı gazların küresel ısınmaya etkisinin azaltılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Süt Sığırları İşletmeleri, Karbon Ayak İzi, Küresel Isınma



ROBOTIC SYSTEMS USED IN DAIRY CATTLE BARNs IN THE NETHERLANDS

MOHAMMED QAID NAJI ALI MANSOOR¹, SELDA UZAL SEYFİ²

¹Selçuk University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Agricultural Structures and Irrigation, Konya, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya, TÜRKİYE

¹moeqaid@gmail.com ²seldauzalseyfi@gmail.com

ABSTRACT

In recent years, rapid technological developments, increasing labor costs, and rising consumer demands have revealed the need for more efficient and sustainable agricultural systems. In this context, robotic technologies and artificial intelligence are being increasingly integrated into the livestock sector in order to enhance productivity, improve animal welfare, and reduce dependence on labor. The Netherlands holds a very important position in dairy cattle breeding and milk production worldwide. The aim of this study is to examine the types of robotic systems used in dairy cattle housing in the Netherlands and to evaluate their effects on animal behavior, welfare, and production efficiency. Thus, it will contribute to gaining a different perspective on how robotic systems used in animal housing can improve animal welfare and productivity. Additionally, it will contribute to the design of newly developed housing planning systems in a way that is more efficient, suitable for animal welfare, sustainable, and more compatible with robotic systems.

Keywords: Robotic Systems, Dairy Cattle Barns, Animal Welfare, Netherlands



BUĞDAYDA KARA PAS HASTALIĞI VE ARA KONUKÇU BERBERİS BİTKİSİNİN GELİŞİMLERİNİN YAPAY ZEKAYA DAYALI OLARAK TAHMİN EDİLMESİ

*NİLÜFER AKCI¹, HASAN ULUTAŞ², AZİZ KARAKAYA³, KADİR AYTAÇ ÖZAYDIN⁴, SÜMEYYE
ERDOĞMUŞ BAĞÇECİ⁵, MELİS SEİDİ ARSLAN⁶*

¹Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, TÜRKİYE

²Yozgat Bozok Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Yozgat, TÜRKİYE

³Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara, TÜRKİYE

⁴Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, TÜRKİYE

⁵Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, TÜRKİYE

⁶Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, TÜRKİYE

¹niluferakci@hotmail.com ²hasan.ulutas@bozok.edu.tr ³azizkarakaya@hotmail.com ⁴kadiraytac.ozaydin@tarimorman.gov.tr
⁵sumeyye.erdogmus@tarimorman.gov.tr ⁶melis.seidi@tarimorman.gov.tr

İnsan beslenmesinde kullanılan kültür bitkilerinden birisi olan buğday, geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olması sayesinde hem dünyada hem de ülkemizde ekiliş alanının yanı sıra üretim miktarı bakımından da ilk sırada yer almaktadır. Buğday ülkemiz için en stratejik ürünlerden birisi olup ülkemizde yaygın olarak ekilmektedir. Pas hastalıkları da buğday verimini ve kalitesini etkileyen en önemli biyotik faktörler olarak önem taşımaktadır. Kara pas hastalığı (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici* Erick.&Henn.) buğdayın en eski bilinen hastalıklarından birisidir. Kara pas hastalığı özellikle bitki gelişim periyodunun uzun olduğu yüksek kesimlerde etkili olmakla birlikte, zaman zaman da sahil ve geçit bölgelerinde sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Kara pas hastalığının konukçularının (Buğday ve Berberis) gelişimleri ve konukçu-patojen interaksiyonlarının takibi ile birlikte Buğday ve Berberis türlerinin farklı gelişim dönemlerinde Çankırı ilinde lokasyonlar bazında hastalığın gelişmesinde en etkili iklim parametreleri belirlenmiştir. Meteorolojik iklim istasyonlarından alınan iklimsel değerler ile birlikte Berberis bitkisi üzerine fotokapanlar yerleştirilerek ve belirlenen 10 günlük periyotlar halinde gözlemsel olarak veriler alınmıştır. Berberis bitkilerinin yapraklarının üzerinde oluşan aeciospor gelişimleri takip edilerek, sporların olgunlaşma dönemleri, sporların yoğunluğu ve durumu belirlenmiş ve buğday bitkisine sporların geçişi gözlemsel olarak izlenmiştir. Buğday bitkisi ve Berberis türlerinin uzun yıllar temel iklimsel karakterizasyonları belirlenerek alınan iklim verileri, hastalık gözlemleri ve bitkisel gelişim bilgileri yapay zeka algoritmalarıyla analiz edilerek hastalığın oluşum koşulları ve yayılma riskleri belirlenmeye çalışılmıştır. Algoritmalarda özellikle Destek Vektör Makineleri, Rastgele Orman ve Lojistik Regresyon gibi farklı Veri madenciliği teknikleri kullanılarak kara pas hastalığının gelişim durumu belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Buğday Kara Pası, *Puccinia Graminis* F.sp. *Tritici*, Buğday, Berberis Spp., İklim Verileri, Yapay Zeka

