



**TAGEM**  
AR-GE & İNOVASYON



**3. ULUSLARARASI &  
16. ULUSAL  
TARIMSAL YAPILAR  
VE SULAMA  
KONGRESİ**

**3. INTERNATIONAL  
& 16. NATIONAL  
CONGRESS OF  
AGRICULTURAL  
STRUCTURES AND  
IRRIGATION**

**24-27.06.2025  
ANKARA / TÜRKİYE**

**ÖZET KİTABI  
ABSTRACT BOOK**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ÖNSÖZ**

Ankara Üniversitesi ile T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'nün (TAGEM) ev sahipliğinde 24 – 27 Haziran 2025 tarihinde yapılan 3. Uluslararası ve 16. Ulusal Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi (ICASI-2025) başarılı bir şekilde tamamlamaktan mutluluk duyuyoruz. Kongre süresince, ayrıca İklim Değişikliği Etki Değerlendirmesi, Uyum ve Azaltma İçin Bitki Simülasyon Modellerinin Önemi, Sulama Yönetiminde Dijital Teknolojilerin Kullanımı ve Sulu Tarımda AgroPV Kullanımının Geleceği konularında 4 farklı yan etkinlik yapılmıştır.

Kongrenin amacı, üniversiteler, araştırma enstitüleri, konu ile ilgili uzmanlar, karar vericiler ve politika üretkenler, kamu ve sivil toplum örgütleri ile özel sektör ve çiftçilerin de içinde yer aldığı tüm paydaşları bir araya getirmiş, ulusal ve uluslararası düzeyde bir tartışma ortamı oluşturmuş, tarımsal su yönetimi ve sulama ile tarımsal yapılar konularındaki sorunlara, azalan su kaynakları, iklim değişikliği ve küresel ısınma da göz önüne alınarak çözümler üretmiştir. Ayrıca, kongre konuları ile ilgili en son gelişmeleri, politikaları, uygulamaları, inovasyon ve teknolojiler paylaşılmıştır. Kongreye 17 farklı ülkeden 35 katılımcı ve Türkiye'den 161 katılımcı olmak üzere toplam 196 katılımcı katılmıştır. Bu bağlamda diğer ülkelerden ve Türkiye'den davet ettiğimiz konuşmacılarımıza ve katılımcılara teşekkür etmek istiyorum.

Bu kadar önemli etkinlikler, kurumlarımızın ve paydaşlarımızın desteği ve iş birliği olmadan gerçekleştirilemezdi. Bu nedenle, bizlere destek olan Ankara Üniversitesi Rektörümüz Necdet ÜNÜVAR'a ve Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürü Dr. Mustafa Altuğ ATALAY'a özel teşekkürlerimizi sunmak isteriz. Ayrıca, önemli destekleri nedeniyle tüm kurum ve kuruluşlara teşekkürlerimizi ifade etmek isteriz: Ankara Üniversite Ziraat Fakültesi, Ankara Büyükşehir Belediyesi, Beypazarı Belediyesi, Ankara Büyükşehir Belediyesi Kırsal Hizmetler Daire Başkanlığı, Türkiye İş Bankası, Sulama Derneği, Basınçlı Sulama Sanayicileri Derneği (BASUSAD), METOS TR Bilişim Tarım Teknolojileri, ARMAŞ Su Armatürleri San. ve Tic. A.Ş., KWS Türk Tarım Ticaret A.Ş., Florimond Desprez Türkiye.

Son olarak, bu etkinliğin gerçekleştirilmesinde emeği geçen tüm organizasyon ve bilimsel komite üyelerine, personele ve öğrencilere teşekkür etmek istiyorum. Kongremizin ülkemiz, bölgemiz ve paydaşlarımız için faydalı olacağına inanarak sizlere saygılarımı sunuyorum.

Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM  
Kongre Düzenleme Kurulu Başkanı

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**PREFACE**

We are pleased to announce the successful completion of the 3rd International and 16th National Agricultural Structures and Irrigation Congress (ICASI-2025), hosted by Ankara University and the General Directorate of Agricultural Research and Policies (TAGEM) of the Ministry of Agriculture and Forestry of the Republic of Turkey, from June 24-27, 2025. During the congress, four side events were also held focusing on the Importance of Plant Simulation Models for Climate Change Impact Assessment, Adaptation and Mitigation, the Use of Digital Technologies in Irrigation Management, and the Future of AgroPV Use in Irrigated Agriculture.

The aim of the congress was to bring together all stakeholders, including universities, research institutes, experts, decision-makers and policymakers, public and civil society organizations, the private sector, and farmers, creating a national and international discussion environment and generating solutions to problems in agricultural water management and irrigation and agricultural structures, considering dwindling water resources, climate change, and global warming. In addition, the latest developments, policies, practices, innovations, and technologies related to the congress topics were shared. A total of 196 participants attended the congress, including 35 participants from 17 different countries and 161 participants from Türkiye. In this context, I would like to thank our speakers and participants whom we invited from other countries and from Türkiye.

Such important events could not have been realized without the support and cooperation of our institutions and stakeholders. Therefore, we would like to extend our special thanks to our Rector of Ankara University, Necdet ÜNÜVAR, and the General Director of Agricultural Research and Policies of the Ministry of Agriculture and Forestry, Dr. Mustafa Altuğ ATALAY, for their support. We would also like to express our gratitude to all institutions and organizations for their significant support: Ankara University Faculty of Agriculture, Ankara Metropolitan Municipality, Beypazarı Municipality, Ankara Metropolitan Municipality Rural Services Department, Türkiye İş Bankası, Irrigation Association, Pressurized Irrigation Manufacturers Association (BASUSAD), METOS TR Information Technology Agricultural Technologies, ARMAŞ Water Fittings Industry and Trade. A.Ş., KWS Türk Tarım Ticaret A.Ş., Florimond Desprez Türkiye.

Finally, I would like to thank all the organization and scientific committee members, staff, and students who contributed to the realization of this event. I believe that our congress will be beneficial for our country, our region, and our stakeholders, and I offer you my respects.

Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM  
Head of the Congress Organising Committee

ICASI 2025  
3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ  
24-27 HAZİRAN 2025

DESTEKLEYEN KURUM VE KURULUŞLAR



<https://icasi2025.ankara.edu.tr>

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**



**3. INTERNATIONAL & 16. NATIONAL CONGRESS OF AGRICULTURAL  
STRUCTURES AND IRRIGATION ABSTRACT BOOK**

**EDITOR**

**Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM**  
**Dr. Müslüme Sevba ÇOLAK**  
**Ahmet Cengiz YILDIRIM**  
**Elifnaz TORUN**

**11.03.2026**  
**by ANKARA UNIVERSITY PUBLISHING**

**ANKARA UNIVERSITY PUBLISHING NUMBER: 937**

**E-ISBN:978-605-136- 966-2**

**Ankara Üniversitesi Yönetim Kurulu'nun 16/12/2025 tarih ve 1471/40754 nolu kararı ile basılmıştır.**

**Published in accordance with the decision of the Board of Directors of Ankara University dated 16/12/2025 and numbered 1471/40754.**

**24-27 Haziran 2025 tarihinde Ankara'da yapılan "Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongre" sinde sunulan ve bu yayında yer verilen sözlü sunumların bilimsel ve diğer etik kurallar yönünden tüm sorumlulukları yazar(lar)ın kendisine aittir.**

**All responsibilities in terms of scientific and other ethical rules for oral and/or poster presentations presented in the "International Congress on Agricultural Structures and Irrigation " held in Ankara City of Türkiye on 24-27 June, 2022 and published in these proceedings belong to the author(s).**

<https://icasi2025.ankara.edu.tr>

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**



## **ONUR KURULU**

**Prof. Dr. Necdet ÜNÜVAR**

(Ankara Üniversitesi Rektörü)- Kongre Onursal Başkanı

**Dr. Mustafa Altuğ ATALAY**

(TAGEM Genel Müdürü)

**Dr. Metin TÜRKER**

(Tarım ve Orman Uzmanı)

**Prof. Dr. Hasan Hüseyin ATAR**

(Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanı)

**Mehmet Mustafa YEŞİL**

(TAGEM Toprak ve Su Kaynakları Araştırmaları Daire Başkanı)

**Ahmet Mekin TÜZÜN**

(Sulama Derneği Başkan Yardımcısı)

**Koray ERDOĞAN**

(Basınçlı Sulama Sanayicileri Derneği (BASUSAD) Yönetim Kurulu Başkanı)

**Muharrem CİHAN**

(Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürü)

**Mahmut Sami ÇİFTÇİ**

(TAGEM Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürü)

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**BİLİM KURULU**

Ahmet	ERTEK	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta, TÜRKİYE
Ahmet	ÖZTÜRK	Ankara Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE
Ali Fuat	TARI	Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, TÜRKİYE
Alper Serdar	ANLI	Ankara Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE
Arzu	GÜNDÜZ	Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, TÜRKİYE
Atila	BEZDAN	Novi Sad Üniversitesi, Novi Sad, SİRBİSTAN
Bahar	KOCAMAN	Atatürk Üniversitesi, Erzurum, TÜRKİYE
Belgin	ÇAKMAK	Ankara Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE
Berna	KENDİRLİ	Ankara Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE
Bilal	ACAR	Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE
Bilal	CEMEK	Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, TÜRKİYE
Cenk	AKŞİT	TAGEM Toprak ve Su Kaynakları Araştırmaları Daire Başkanlığı, Tarımsal Sulama ve Arazi Islahı Koordinatörlüğü, Ankara, TÜRKİYE
Ceren	GÖRGİŞEN	Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, TÜRKİYE
Dhaouadi	LATIFA	Deguache Bölgesel Vaha Tarımı Araştırma Merkezi, Tuzer, TUNUS
Demet	UYGAN	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, TÜRKİYE
Demet	YILDIRIM	Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun, TÜRKİYE
Duran	YAVUZ	Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE
Dursun	BÜYÜKTAŞ	Akdeniz Üniversitesi, Antalya, TÜRKİYE
Emre	TUNCA	Düzce Üniversitesi, Düzce, TÜRKİYE
Engin	YURTSEVEN	Ankara Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE
Erhan	AKKUZU	Ege Üniversitesi, İzmir, TÜRKİYE
Eyüp Selim	KÖKSAL	Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, TÜRKİYE
Frantisek	KUMHALA	Çekya Yaşam Bilimleri Üniversitesi, Prag, ÇEKYA
Fatih Mehmet	KIZILOĞLU	Atatürk Üniversitesi, Erzurum, TÜRKİYE

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

Gerrit	HOOGENBOOM	Florida Üniversitesi, Gainesville, Florida, AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ
Gonca	KARACA BİLGİN	Toprak ve Su Kaynakları Araştırmaları Daire Başkanlığı, Tarımsal Sulama ve Arazi Islahı Koordinatörlüğü, Ankara, TÜRKİYE
Gökhan	ÇAMOĞLU	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, TÜRKİYE
Gülizar Duygu	SEMİZ	Ankara Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE
Gülşen	DURAKTEKİN	Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Mersin, TÜRKİYE
Hadi	AL-AGELE	Al-Qasim Yeşil Üniversitesi, Babil, IRAK
Hakan	ARSLAN	Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, TÜRKİYE
Halil Baki	ÜNAL	Ege Üniversitesi, İzmir, TÜRKİYE
Halis	ŞİMŞEK	Purdue Üniversitesi, West Lafayette, Indiana, AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ
Halit	APAYDIN	Ankara Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE
Harun	KAMAN	Akdeniz Üniversitesi, Antalya, TÜRKİYE
Haruyuki	FUJIMAKI	Tottori Üniversitesi, Tottori, JAPONYA
Havva Eylem	POLAT	Ankara Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE
Hüdaverdi	GÜRKAN	Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, TÜRKİYE
İlker	ANGİN	Atatürk Üniversitesi, Erzurum, TÜRKİYE
İsmail	TAŞ	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, TÜRKİYE
Jin-Yong	CHOI	Ulusal Seul Üniversitesi, Seul, GÜNEY KORE
Jitka	KUMHALOVA	Çekya Yaşam Bilimleri Üniversitesi, Prag, ÇEKYA
Köksal	AYDINŞAKİR	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya, TÜRKİYE
Kutalmış	SAYLAM	Texas Üniversitesi, Austin, Teksas, AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ
Mahmut	ÇETİN	Çukurova Üniversitesi, Adana, TÜRKİYE
Mehmet	ŞAHİN	Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE
Mehmet Ali	UL	Ege Üniversitesi, İzmir TÜRKİYE
Meral	ANLAĞAN TAŞ	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Şanlıurfa, TÜRKİYE

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

Milena	MOTEVA	Sofya Mimarlık, İnşaat ve Jeodezi Üniversitesi , Softa, BULGARİSTAN
Mirza Barjees	BAIG	Kral Suud Üniversitesi, Riyad, SUUDİ ARABİSTAN
Murat	TEKİNER	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, TÜRKİYE
Mustafa	ÜNLÜ	Çukurova Üniversitesi, Adana, TÜRKİYE
Nizamettin	ÇİFTÇİ	Selçuk Üniversitesi, Konya, TÜRKİYE
Öner	ÇETİN	Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, TÜRKİYE
Perihan	TARI AKAP	Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, İzmir, TÜRKİYE
Rohat	GÜLTEKİN	Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, TÜRKİYE
Selda	ÖRS	Atatürk Üniversitesi, Erzurum, TÜRKİYE
Sema	KALE ÇELİK	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta, TÜRKİYE
Semih Metin	SEZEN	Çukurova Üniversitesi, Adana, TÜRKİYE
Shakhnoza	KHAZRATKULOVA	Karşı Teknik Üniversitesi, Karşı, ÖZBEKİSTAN
Şerafettin	AŞIK	Ege Üniversitesi, İzmir TÜRKİYE
Tuğba	YETER	Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, TÜRKİYE
Ulrike	GAYH	Heidelberg SRH Üniversitesi, Heildelberg, ALMANYA
Ulviye	ÇEBİ	Atatürk Toprak, Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü, Kırklareli, TÜRKİYE
Üstün	ŞAHİN	Atatürk Üniversitesi, Erzurum, TÜRKİYE
Yusuf	DEMİR	Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, TÜRKİYE
Yusuf	UÇAR	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta, TÜRKİYE
Yusuf Ersoy	YILDIRIM	Ankara Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DÜZENLEME KURULU**

Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM (Kongre Başkanı)

Şule KÜÇÜKCOŞKUN (TAGEM Toprak ve Su Kaynakları Araştırmaları Daire Başkanlığı,  
Tarımsal Sulama ve Arazi Islahı Çalışma Grubu Koordinatörü)

Dr. M. Sevba ÇOLAK (Ankara Üniversitesi)

Ahmet Cengiz YILDIRIM (Ankara Üniversitesi)

Elifnaz TORUN (Ankara Üniversitesi)

Dr. Çağlar Özkan SEZER (Malatya Turgut Özal Üniversitesi)

Fatma ÖZKAY (Türkiye Milli Botanik Bahçesi)

Bekir Kutlu (Türkiye Milli Botanik Bahçesi)

Yavuz Fatih FİDANTEMİZ (TAGEM Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü)

Dr. Kadri AVAĞ (TAGEM Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü)

Mehmet YÜKSEL (TAGEM Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü)

Nuri GÖKTEPE (Basınçlı Sulama Sanayicileri Derneği (BASUSAD))

Ayşegül BOYACIOĞLU (Sulama Derneği)

Ahmet BALTACIOĞLU (Sulama Derneği)

## KONGRE PROGRAMI

### 24 HAZİRAN 2025 SALI

**09.00-10.00: KAYIT**

**10.00-11.00: AÇIŞ KONUŞMALARI**

**11.30-12.30: Prof. Dr. Bruce ERICKSON (DAVETLİ KONUŞMACI)**

**DİJİTAL TARIMIN KÜRESEL ÇAPTA BENİMSENMESİ: TRENDLER VE  
GELİŞEN TEKNOLOJİLER**

**13.00-14.00: ÖĞLE ARASI**

**14.00-15.30: I. OTURUM**

**15.30-16.00: ÇAY-KAHVE ARASI**

**16.00-17.30: II. OTURUM**

**14.00-17.30: YAN ETKİNLİK 2 - SULAMA YÖNETİMİNDE DİJİTAL  
TEKNOLOJİLERİN KULLANIMI (ÇİĞDEM SALONU)**

**16.30-19.00: YAN ETKİNLİK 1 - BİTKİ BÜYÜME MODELLERİNİN İKLİM  
DEĞİŞİKLİĞİ ETKİ, UYUM, ADAPTASYON ÇALIŞMALARINDA ÖNEMİ  
(ALİÇ SALONU)**

**19.00: GALA YEMEĞİ (ANADOLU SOFRASI)**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**25 HAZİRAN 2025 ÇARŞAMBA**

**09.00-09.30: KAYIT**

**09.30-11.00: I. OTURUM**

**11.00-11.30: ÇAY- KAHVE ARASI**

**11.30-13.00: II. OTURUM**

**13.00-14.00: ÖĞLE ARASI**

**14.00-15.30: III. OTURUM**

**14.00-18.00: YAN ETKİNLİK 3 - SULU TARIMDA AGRO PV'NİN GELECEĞİ  
(VEHBİ ESER SALONU)**

**15.30-16.00: ÇAY-KAHVE ARASI**

**16.00-17.30: IV. OTURUM**

**19.00: AKŞAM YEMEĞİ (ATA ÇİFTLİĞİ-GÖLBAŞI / ANKARA)**

**26 HAZİRAN 2025 PERŞEMBE**

**09.00 – 16.00: AGRO PV ARAŞTIRMA ALANI VE BEYPAZARI GEZİSİ**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>24 HAZİRAN 2025</b> <b>SALI / 14:00-15:30</b>			
<b>I. OTURUM- IHLAMUR SALONU</b> <b>OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Ercan ŞİMŞEK</b>			
<b>Saat</b>	<b>Yazarlar</b>	<b>Kurum</b>	<b>Bildiri Başlığı</b>
<b>14:00-14:15</b>	<b>Prof. Dr. H. Eylem POLAT</b> <b>Araş. Gör. Ahmet Cengiz</b> <b>YILDIRIM</b>	<b>Ankara Üniversitesi</b> <b>Ziraat Fakültesi</b> <b>Tarımsal Yapılar ve</b> <b>Sulama Bölümü,</b> <b>Ankara, Türkiye</b>	<b>Hindi Yetiştiriciliği ve</b> <b>Uygun Kümes Tasarımı:</b> <b>Bolu İli Örneği</b>
<b>14:15-14:30</b>	<b>Dr. Seyit UGUZ</b> <b>Prof. Dr. Ercan ŞİMŞEK</b> <b>Prof. Dr. Erkan YASLIOĞLU</b>	<b>Yozgat Bozok</b> <b>Üniversitesi, Müh.-Mim.</b> <b>Fakültesi,</b> <b>Biyosistem Mühendisliği</b> <b>Bölümü, Yozgat,</b> <b>Türkiye.</b>	<b>Hayvan Barınaklarından</b> <b>Kaynaklanan Amonyak</b> <b>Emisyonlarının</b> <b>Emisyonlarının</b> <b>Mikroalg Yetiştiriciliği</b> <b>ile Değerlendirilmesi:</b> <b>Biyokütle Verimliliği,</b> <b>Emisyon Yakalama</b> <b>Potansiyeli ve Ekonomik</b> <b>Uygunluk</b>
<b>14:30-14:45</b>	<b>Araş. Gör. Ahmet Cengiz</b> <b>YILDIRIM</b>	<b>Ankara Üniversitesi</b> <b>Ziraat Fakültesi</b> <b>Tarımsal Yapılar ve</b> <b>Sulama Bölümü,</b> <b>Ankara, Türkiye</b>	<b>Gübre Yönetiminde</b> <b>Uzaktan Algılama</b> <b>Teknolojilerinin</b> <b>Kullanım Olanakları</b>
<b>14:45-15:00</b>	<b>Fatma Tüz Zehra GÜLSEVER</b> <b>Dr. Neslihan ŞENGÜL</b> <b>Ayşegül ATİK</b>	<b>DSİ Genel Müdürlüğü</b> <b>Arazi Topplulaştırma ve</b> <b>TİGH Dairesi</b> <b>Başkanlığı, Ankara,</b> <b>Türkiye</b>	<b>Türkiye’de Arazi</b> <b>Topplulaştırması ve Tarla</b> <b>İçi Geliştirme</b> <b>Hizmetlerinde</b> <b>Dün-Bugün-Yarın</b>
<b>15:00-15:15</b>	<b>Dr. Aynur FAYRAP</b> <b>Prof. Dr. Süleyman TOY</b>	<b>Devlet Su İşleri Genel</b> <b>Müdürlüğü,</b> <b>İşletme ve Bakım Dairesi</b> <b>Başkanlığı, Ankara,</b> <b>Türkiye</b>	<b>Kentsel Tarım</b> <b>Uygulamalarında</b> <b>Yenilikçi Su Kullanım</b> <b>Yöntemleri</b>
<b>15:30-16:00 ÇAY-KAHVE ARASI</b>			

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>24 HAZİRAN 2025</b> <b>SALI / 14:00-15:30</b>			
<b>I. OTURUM- BÜYÜK SALON</b> <b>OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Nizamettin ÇİFTÇİ</b>			
<b>Saat</b>	<b>Yazarlar</b>	<b>Kurum</b>	<b>Bildiri Başlığı</b>
14:00-14:15	Yük. Bil. Müh. Sertuğ FİDAN Yük. Ziraat Müh. Hakan NAR Prof. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye	İHA Tabanlı Multispektral Görüntüleme ile Çeltik Tarlalarında Yabancı Ot Tespiti: Derin Öğrenme Modellerinin Karşılaştırılması
14:15-14:30	Araş. Gör. Elifnaz TORUN Prof. Dr. G. Duygu SEMİZ	Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara, Türkiye	Toprak Tuzluluğunun Uzaktan Algılama ile İzlenmesi: Spektral İndeksler, Veri Kaynakları ve Yapay Zekâ Uygulamaları
14:30-14:45	Dr. Engin GÖNEN Dr. Mete ÖZFİDANER Doç. Dr. Yeşim BOZKURT ÇOLAK Dr. Öğr. Üyesi Alper BAYDAR	Yağlı Tohumlar Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Osmaniye, Türkiye	Multispektral Görüntüler Kullanılarak Farklı Su Düzeylerinin Mısır Bitkisinin Fizyolojik Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi
14:45-15:00	Öğr. Gör. İhsan GÖLGÜLÜ Prof. Dr. Şerafettin AŞIK Arş. Gör. Dr. Umut SUZAN Doç. Dr. Ersel YILMAZ	İzmir Bakırçay Üniversitesi, Ekolojik Üniversite Koordinatörlüğü, İzmir, Türkiye	Toprak Tuzluluğunu İzlemede Entegre Yaklaşım: Uzaktan Algılama Verileri ve Makine Öğrenimi Algoritmaları
15:00-15:15	A. Suat NACAR Elif Didem Gülle Sakin Dr. Meral ANLAĞAN TAŞ Dr. Veli DEĞİRMENCİ Prof. Dr. İzzet AÇAR Selami KAYA Prof. Dr. Meryem KUZUCU	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye	Şanlıurfa Yöresi Antepfıstığı Bahçelerinde Su Hasadının İncelenmesi
15:15-15:30	Dr. Meral ANLAĞAN TAŞ Dr. Servet ABRAK A. Suat NACAR N. Devrim ALMACA M. Sami NACAR Y. İslam KALKAN A. Bedei EMEN Prof. Dr. Ali Fuat TARI	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye	GAP ile Suya Değer (Modern Sulama Tekniklerinin yaygınlaştırılması)
<b>15:30-16:00 ÇAY-KAHVE ARASI</b>			

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>24 HAZİRAN 2025</b> <b>SALI / 16:00-17:30</b>			
<b>II. OTURUM- IHLAMUR SALONU</b> <b>OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Şerafettin AŞIK</b>			
<b>Saat</b>	<b>Yazarlar</b>	<b>Kurum</b>	<b>Bildiri Başlığı</b>
<b>16:00-16:15</b>	<b>Şule KÜÇÜKCOŞKUN</b> <b>Dr. Gonca KARACA BİLGEN</b> <b>Dr. Cenk AKŞİT</b> <b>Dr. Sevinç MADENOĞLU</b>	<b>Tarımsal Araştırmalar</b> <b>ve Politikalar Genel</b> <b>Müdürlüğü (TAGEM),</b> <b>Ankara, Türkiye</b>	<b>Tarımsal Sulamada Ar-</b> <b>Ge: IV.Tarım Orman</b> <b>Şûrası</b>
<b>16:15-16:30</b>	<b>Dr. Umut SUZAN</b> <b>Öğr. Gör. İhsan GÖLGÜL</b> <b>Öğr. Gör. Erkal ERTEM</b>	<b>Ege Üniversitesi, Ziraat</b> <b>Fakültesi,</b> <b>Tarımsal Yapılar ve</b> <b>Sulama Bölümü, İzmir,</b> <b>Türkiye</b>	<b>Tarımda Su Kıtlığı ile</b> <b>Mücadele Stratejileri</b>
<b>16:30-16:45</b>	<b>Doç. Dr. Abdullah</b> <b>MURATOĞLU</b> <b>Miskin KARAKUŞ</b>	<b>Batman Üniversitesi</b> <b>Mühendislik Mimarlık</b> <b>Fakültesi</b> <b>İnşaat Mühendisliği</b> <b>Bölümü, Batman,</b> <b>Türkiye</b>	<b>Uluslararası Ticaretin</b> <b>Su Yönetimi Üzerindeki</b> <b>Rolü: Kavramsal ve</b> <b>Sayısal Bir Yaklaşım</b>
<b>16:45-17:00</b>	<b>Dr. Çağlar Özkan SEZER</b> <b>Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM</b>	<b>Malatya Turgut Özal</b> <b>Üniversitesi, Ziraat</b> <b>Fakültesi,</b> <b>Biyosistem Mühendisliği,</b> <b>Battalgazi, Malatya,</b> <b>Türkiye</b>	<b>Kuraklık Verim</b> <b>Sigortasında Sulu</b> <b>Arazilerin Tespiti İçin</b> <b>Tarım Sigortaları</b> <b>Merkezi (TARSİM)</b> <b>Şirketine Üç Adet Öneri</b>
<b>17:00-17:15</b>	<b>Dr. A. M. ABDUAZİMOV</b>	<b>Karşı Devlet Teknik</b> <b>Üniversitesi, Sulama</b> <b>Mühendisliği Fakültesi,</b> <b>Sulama ve Meliorasyon</b> <b>Bölümü, Özbekistan,</b> <b>Taşkent</b>	<b>Özbekistan'da Buğday</b> <b>İslahının Durumu ve</b> <b>Geleceği</b>

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>24 HAZİRAN 2025</b> <b>SALI / 16:00-17:30</b>			
<b>II. OTURUM- BÜYÜK SALON</b> <b>OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Engin YURTSEVEN</b>			
<b>Saat</b>	<b>Yazarlar</b>	<b>Kurum</b>	<b>Bildiri Başlığı</b>
16:00-16:15	<b>İhsan Buğra BUĞDAYCI</b> Assoc. Prof. Dr. Niel ALLEN	Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, Türkiye	ABD'nin Utah Eyaletinde İHA ve Sentinel-2 Görüntüleri Kullanılarak Kamışı Yumak ( <i>Festuca arundinacea Schreb.</i> ) Veriminde Farklı Sezonluk Sulama Stratejilerinin Değerlendirilmesi
16:15-16:30	<b>Dr. Cenk AKŞİT</b> <b>Dr. Gonca Karaca BİLGİN</b> <b>Şule KÜÇÜKCOŞKUN</b>	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Ankara, Türkiye	Türkiye Tarımında Su Kullanım Etkinliğini Arttırmada Dijital Yaklaşımlar
16:30-16:45	<b>Dr. Ömer ÖZBEK</b>	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Toprak ve Su Kaynakları Bölümü Antalya, Türkiye	Küresel Isınma ve İklim Değişikliği
16:45-17:00	<b>Dr. Deniz SANAL</b>	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Toprak ve Su Kaynakları Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye	İklim Değişikliğinin Turunçgil Üretiminin Geleceği Üzerine Etkileri
17:00-17:15	<b>Yrd. Doç. Dr. Tefide KIZILDENİZ</b> <b>Yüksek Lisans Öğr. Ahmet Fatih</b> <b>AKANSU</b> <b>Dr. Aynur FAYRAP</b>	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bileşimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Niğde, Türkiye	Artırılmış Sıcaklık, Yükseltilmiş CO <sub>2</sub> ve Döngüsel Kuraklık Koşullarının Yerli Yonca ( <i>Medicago sativa L.</i> ) Çeşitlerinde Yem Kalitesi ve Metan Emisyonları Üzerine Olası Etkileri: Literatür Taraması
17:15-17:30	<b>Dr. Rohat GÜLTEKİN</b> <b>Dr. Kadri AVAĞ</b> <b>Dr. Ceren GÖRGİŞEN</b> <b>Dr. Ödül ÖZTÜRK</b> <b>Dr. Tuğba YETER</b> <b>Dr. Pınar BAHÇECİ ALSAN</b>	Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara, Türkiye	Tarlardan Atmosfere: Damla Sulama ile Sulanan Silajlık Mısırdaki Sulama Düzeylerinin Sera Gazı Emisyonuna Etkisi

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>24 JUNE 2025</b> <b>TUESDAY/ 14:00-17:30</b>		
<b>SIDE EVENT 2 - USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN IRRIGATION MANAGEMENT</b> <b>ÇİĞDEM HALL</b> <b>SESSION CHAIR: Dr. Metin TÜRKER</b>		
<b>Time</b>	<b>Speaker</b>	<b>Topic</b>
<b>14:00-14:30</b>	<b>Dr. Bruce ERICKSON</b> Clinical Professor Digital Agriculture Director of the Agronomy e-Learning Academy Purdue University, USA	<b>Moving Forward with Digital Agriculture for Food Security</b>
<b>14:30-15:00</b> (Spain Time 13:30)	<b>Inés Samperi TENA</b> Head of the Agricultural and Environmental Services of the General Community of Irrigators of the Aragon and Catalonia Canal	<b>Use of Digital Solutions in Irrigation Unions and Cooperatives</b>
<b>15:00-15:30</b>	<b>Prof. Dr. Eyüp Selim KÖKSAL</b> Ondokuz Mayıs University, Samsun, Türkiye	<b>Monitoring Variable Rate Center Pivot Drip Irrigation Systems Through UAV and Satellite Remote Sensing Systems</b>
<b>15:30-16:00</b>	<b>Assoc. Prof. Dr. Emre TUNCA</b> Düzce University, Düzce, Türkiye	<b>Innovative Approach to Irrigation Scheduling by Using Un-Manned Aerial Vehicle Images</b>
<b>16:00-16:30</b>	<b>COFFEE BREAK</b>	
<b>16:00-16:30</b> (Portegese Time: 14:00)	<b>Onno SCHAAP</b> Managing Partner Aquagri, Portugal	<b>Use of IOT Solutions in Irrigation Management and Sample Applications</b>
<b>16:30-17:00</b> (South Africa Time: 15:30)	<b>Emile JORDAAN</b> General Manager, METOS South Africa	<b>Climate and Irrigation Management</b>
<b>17:00-17:30</b> (Canada Time: 9:00)	<b>Guy ASH</b> Global Training Manager METOS North America/Canada Winnipeg, Manitoba, Canada	<b>Climate and Yield Relationship</b>
<b>17:30-18:00</b>	<b>Prof. Dr. František KUMHÁLA</b> <b>Assoc. Prof. Dr. Jitka KUMHÁLOVÁ</b> <b>Matěj KOHÚTEK</b> Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Engineering Kamýcká, Prague, Czech Republic	<b>The potential of using UAVs for pasture monitoring</b>

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>24 JUNE 2025</b> <b>TUESDAY/ 16:30-19:00</b>		
<b>SIDE EVENT 1- THE IMPORTANCE OF CROP SIMULATION MODELS FOR CLIMATE CHANGE IMPACT ASSESSMENT, ADAPTATION, AND MITIGATION</b>		
<b>ALIÇ HALL</b>		
<b>SESSION CHAIR: Dr. Rohat GÜLTEKİN</b>		
<b>Time</b>	<b>Speaker</b>	<b>Topic</b>
<b>16:30-17:00</b>	<b>Prof. Dr. Gerrit HOOGENBOOM</b> (Keynote Speaker) University of Florida, Gainesville, USA	<b>DSSAT &amp; Crop Modeling –</b> <b>Developing Sustainable</b> <b>Solutions for Agriculture under</b> <b>Climate Uncertainty</b>
<b>17:00-17:20</b>	<b>Prof. Dr. Haruyuki FUJIMAKİ</b> (Keynote Speaker) Tottori University	<b>Optimization of</b> <b>irrigation/leaching depths using</b> <b>WASH_2D</b> <b>considering the cost for water</b> <b>and weather forecast</b>
<b>17:20-17:40</b>	<b>Prof. Dr. Vera POTOPOVÁ</b> (Keynote Speaker) Czech University of Life Sciences Prague, Czech Republic	<b>Simulating Tomato Yield</b> <b>Responses to Climate Change</b> <b>Scenarios in the Czech</b> <b>Republic Using the DSSAT-</b> <b>CROPGRO Model</b>
<b>17:40-17:55</b>	<b>Assoc. Prof. Dr. Sevim Seda YAMAÇ</b> Necmettin Erbakan University, Konya, Türkiye	<b>Determination of Sensitivity</b> <b>Analysis of Peanut Crop</b> <b>Response to Future</b> <b>Temperature, Rainfall, and</b> <b>CO<sub>2</sub> Scenarios Under Different</b> <b>Irrigation Management</b>
<b>17:55-18:10</b>	<b>Dr. Hüdaverdi GÜRKAN</b> Turkish State Meteorological Service, Ankara, Türkiye	<b>Crop Modelling as a Strategic</b> <b>Tool for Optimizing</b> <b>Agricultural Production</b>
<b>18:10-18:25</b>	<b>Nebi YEŞİLEKİN</b> International Agricultural Research and Training Center, İzmir, Türkiye	<b>Development Model</b> <b>Framework of the DSSAT-</b> <b>Pythia Grided Crop</b> <b>Simulation: Spatial Estimation</b> <b>of Cotton Yield and Irrigation</b> <b>Modules – The Case of</b> <b>Menemen Plain</b>
<b>18:25-18:40</b>	<b>Dr. Ceren GÖRGİŞEN</b> Soil Fertilizer and Water Resources Central Research Institute, Ankara, Türkiye	<b>Evaluation of Different</b> <b>Irrigation Applications in Dry</b> <b>Beans with the DSSAT Crop</b> <b>Simulation Model</b>

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>25 JUNE 2025</b> <b>WEDNESDAY / 09:30-11:00</b>			
<b>SESSION I- ÇİĞDEM HALL</b> <b>SESSION CHAIR: Prof. Dr. Eyüp Selim KÖKSAL</b>			
<b>Time</b>	<b>Authors</b>	<b>Institution</b>	<b>Topic</b>
<b>09:30-09:50</b>	<b>Hasan Hüseyin YILDIRIM</b> Assoc. Prof. Dr. Ali ERCAN	<b>Middle East Technical University, Department of Civil Engineering, Hydraulics Laboratory, Ankara, Türkiye</b>	<b>Droughts in the Middle Eastern Countries: Aridity Index Analysis Between 1950 and 2024</b>
<b>09:50-10:10</b>	<b>Osama ALAWI</b> Hasan Hüseyin YILDIRIM Assoc. Prof. Dr. Ali ERCAN	<b>Middle East Technical University, Department of Civil Engineering, Hydraulics Laboratory, Ankara, Türkiye</b>	<b>Estimation of Crop Water Requirements Using Gridded Climate Datasets in the Euphrates–Tigris River Basin of Türkiye</b>
<b>10:10-10:30</b>	<b>Dr. Özlem ŞENOL</b> <b>Dr. Ahmet ŞEREN</b> <b>Dr. Özlem İRİTAŞ</b>	<b>General Directorate of State Hydraulic Works, Department of Foreign Relations</b>	<b>Activities of the Organization of Islamic Cooperation in The Field of Water Management and Cooperation Opportunities With Member Countries</b>
<b>10:30-10:50</b>	<b>Eser BORA</b> Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM	<b>Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Ankara, Türkiye</b>	<b>Wheat Yield Estimation Using Spectral Vegetation Indices</b>
<b>10:50-11:10</b>	<b>Asst. Prof. Dr. Ali Demir KESKİNER</b> <b>Prof. Dr. Mahmut ÇETİN</b> Assoc. Prof. Dr. Hakan AKSU Eng. Volkan ÇATALKAYA Dr. Omar ALSENJAR Eng. Zayneb TEBOULBI Eng. Muzaffer DALGIÇ	<b>HarranUniversity, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation, Sanliurfa, Türkiye</b>	<b>Agricultural Drought Assessment in the Çukurova Region of Türkiye: Insights from Wheat Cultivation</b>
<b>11:10-11:30</b>	<b>Afire SEVER</b> Dr. Erdem EROĞLU	<b>Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Water Management, Ankara, Türkiye</b>	<b>Adaptation to Climate Change and Sustainable Water Management</b>
<b>11:30-12:00 ÇAY-KAHVE ARASI</b>			

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>25 HAZİRAN 2025</b> <b>ÇARŞAMBA / 09:30-11:00</b>			
<b>I. OTURUM- IHLAMUR SALONU</b> <b>OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Bilal CEMEK</b>			
<b>Saat</b>	<b>Yazarlar</b>	<b>Kurum</b>	<b>Bildiri Başlığı</b>
<b>09:30-09:45</b>	<b>Dr. Filiz AKIN</b> <b>Prof. Dr. Bilal CEMEK</b> <b>Dr. İbrahim AKIN</b>	<b>Batı Akdeniz Tarımsal</b> <b>Araştırma Enstitüsü,</b> <b>Toprak ve Su</b> <b>Kaynakları Bölümü,</b> <b>Antalya, Türkiye</b>	<b>Nötron Termalizasyonu,</b> <b>Frekans Alanı ve</b> <b>Tansiyometre Sensör</b> <b>Cihazları Kullanılarak</b> <b>Toprak Nem</b> <b>Algılamının Arazi</b> <b>Karşılaştırması</b>
<b>09:45-10:00</b>	<b>Dr. Demet UYGAN</b> <b>Dr. Abdullah ALTAY</b> <b>Dr. Özgür ATEŞ</b> <b>Gülser YALÇIN</b>	<b>Geçit Kuşağı Tarımsal</b> <b>Araştırma Enstitüsü</b> <b>Eskişehir, Türkiye</b>	<b>Tarımsal Amaçlı</b> <b>Kullanılan Hidrojel</b> <b>Dozlarının ve Toprak</b> <b>Bünyelerinin Kontrollü</b> <b>Koşullarda Biber</b> <b>Bitkisinde Etkin Su</b> <b>Kullanımına ve Toprağın</b> <b>Su Tutma Kapasitesine</b> <b>Etkileri</b>
<b>10:00-10:15</b>	<b>Sıla EKİZ</b> <b>Doç. Dr. İsmail TAŞ</b>	<b>Ankara Üniversitesi,</b> <b>Ziraat Fakültesi,</b> <b>Tarımsal Yapılar ve</b> <b>Sulama Bölümü,</b> <b>Ankara, Türkiye</b>	<b>Oksijence Zengin</b> <b>Sulama Suyunun Şeker</b> <b>Pancarı Verim ve</b> <b>Kalitesine Etkisi</b>
<b>10:15-10:30</b>	<b>Dr. Gülşah ÜĞLÜ TEKİN</b> <b>Dr. İbrahim SÖNMEZ</b> <b>Dr. Barış ALBAYRAK</b> <b>Dr. Zekiye GÖKSEL</b> <b>Prof. Dr. Hakan</b> <b>BÜYÜKCANGAZ</b>	<b>Atatürk Bahçe</b> <b>Kültürleri Merkez</b> <b>Araştırma Enstitüsü</b> <b>Toprak ve Su</b> <b>Kaynakları Bölümü,</b> <b>Yalova, Türkiye</b>	<b>Yarı Nemli Koşullarda</b> <b>Yetiştirilen Pathcanda</b> <b>(Solanum melongena L.)</b> <b>Farklı Kısıntılı Sulama</b> <b>Programlarının Bitki Su</b> <b>Tüketimi, Verim ve</b> <b>Kalite Parametreleri</b> <b>Üzerine Etkisi</b>
<b>10:30-10:45</b>	<b>Gülsüm Gaye AKCA</b> <b>Prof. Dr. Sema KALE ÇELİK</b>	<b>Isparta Uygulamalı</b> <b>Bilimler Üniversitesi,</b> <b>Ziraat Fakültesi,</b> <b>Tarımsal Yapılar ve</b> <b>Sulama Bölümü, Isparta,</b> <b>Türkiye</b>	<b>Nanomateriyallerin</b> <b>Sulama Çalışmalarında</b> <b>Kullanım Olanakları</b>
<b>10:45-11:00</b>	<b>Dr. Burcu Çevik DEĞERLİ</b>	<b>Ondokuzmayıs</b> <b>Üniversitesi, Yapı İşleri</b> <b>Teknik Daire Başkanlığı,</b> <b>Samsun, Türkiye</b>	<b>Bafra Ovası Tarım</b> <b>Alanlarına KIA Etkisi</b>
<b>11:00-11:30 ÇAY-KAHVE ARASI</b>			

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>25 HAZİRAN 2025</b> <b>ÇARŞAMBA / 09:30-11:00</b>			
<b>I. OTURUM- MİRZA GÖKGÖZ SALONU</b> <b>OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU</b>			
<b>Saat</b>	<b>Yazarlar</b>	<b>Kurum</b>	<b>Bildiri Başlığı</b>
09:30-09:45	Araş. Gör. Burak DALKILIÇ Dr. Mete ÖZFİDANER Dr. Öğr. Üyesi Alper BAYDAR Dr. Engin GÖNEN Doç. Dr. Yeşim BOZKURT ÇOLAK	Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Malatya-Türkiye	Karataş ve Ceyhan İstasyonlarının Yağış Trend Analizi
09:45-10:00	Dr. N. O'. SARMONOV	Karşı Devlet Teknik Üniversitesi, Sulama Mühendisliği Fakültesi, Hidroteknik Yapılar ve Pompa İstasyonları Bölümü, Özbekistan, Taşkent.	Özbekistan'ın Güney Bölgesinde Yer Alan Barajlarda Buharlaşmayı Belirleme Yönteminin Geliştirilmesi
10:00-10:15	Dr. Pınar DOĞAN Arş. Gör. Müberra ERDOĞAN KARAAĞAÇLI Prof. Dr. Kadri YÜREKLİ	Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Manisa, Türkiye	Bağcılıkta İklim Değişikliği Etkilerinin Yenilikçi Trend Analizi ile Değerlendirilmesi: Huglin ve Winkler İndeksleri
10:15-10:30	Dr. Mete ÖZFİDANER Dr. Öğr. Üyesi Alper BAYDAR Dr. Engin GÖNEN	Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Mersin/Türkiye	Mevsimsel Yağışların Eğilim Analizinin Yenilikçi Bir Yöntemle İncelenmesi
10:30-10:45	Dr. Umut MUCAN Dr. Ebru Elif A. CİVELEKOĞLU	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye	Meriç- Ergene Havzasında Don Olmayan Dönemlerinin Mekansal ve Zamansal Değişimleri
10:45-11:00	Dr. Arzu GÜNDÜZ	Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, Yalova, Türkiye	Yalova İlinde Sulama Yönünden Bazı İklim Faktörlerinin Analizi
<b>11:00-11:30 ÇAY-KAHVE ARASI</b>			

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>25 JUNE 2025</b> <b>WEDNESDAY / 11:30-13:00</b>			
<b>SESSION II- ÇİĞDEM HALL</b> <b>SESSION CHAIR: Assoc. Prof. Dr. Köksal AYDINŞAKİR</b>			
<b>Time</b>	<b>Authors</b>	<b>Institution</b>	<b>Topic</b>
<b>11:30-11:50</b>	<b>Dr. Moynul AHSAN</b>	<b>SESRIC</b>	<b>Water Scarcity and Irrigation Water Management in OIC Countries</b>
<b>11:50-12:10</b>	<b>Prof. Dr. Mahmut ÇETİN Dr. Omar ALSENJAR Eng. Volkan ÇATALKAYA Asst. Prof. Dr. Ali Demir KESKİNER Assoc. Prof. Dr. Hakan AKSU Eng. Zayneb TEBOULBI Eng. Muzaffer DALGIÇ</b>	<b>Cukurova University, Faculty of Agriculture, Adana, Türkiye</b>	<b>Comparative Evaluation of Monthly and Daily-Based ETo Estimates Using the Penman–Monteith Approach: Insights from 65 Years of Meteorological Data in Adana, Türkiye</b>
<b>12:10-12:30</b>	<b>Asst. Prof. Dr. Jovana BEZDAN Prof. Dr. Atila BEZDAN</b>	<b>University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Water Management, Novi Sad, Serbia</b>	<b>Analysis of the Impact of Climate Change on Constructed Wetlands in the Danube River Basin: A Case Study of the Gložan Settlement</b>
<b>12:30-12:50</b>	<b>Dr. Omar ALSENJAR Prof. Dr. Mahmut ÇETİN Assoc. Prof. Dr. Hakan AKSU Eng. Volkan ÇATALKAYA Asst. Prof. Dr. Ali Demir KESKİNER Eng. Zayneb TEBOULBI Eng. Muzaffer DALGIÇ</b>	<b>Cukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation, Adana, Türkiye</b>	<b>Assessing Long-Term Trends and Climate Variability of Reference Evapotranspiration in a Semi-Arid Region of Türkiye</b>
<b>12:50-13:10</b>	<b>Dr. Cantekin KIVRAK Mehmet GÜR Pelinsu DEMİRCİ Müge BAŞARAN Dr. Gülsüm KURT</b>	<b>Atatürk Soil Water and Agricultural Meteorology Research Institute, Department of Agricultural Meteorology and Climate Change, Kırklareli, Türkiye</b>	<b>Assessment of Future Effects of Climate Change on Sunflower Yield in Thrace Region</b>
<b>13:00-14:00 ÖĞLE ARASI</b>			

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>25 HAZİRAN 2025</b> <b>ÇARŞAMBA / 11:30-13:00</b>			
<b>II. OTURUM- IHLAMUR SALONU</b> <b>OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Semih Metin SEZEN</b>			
Saat	Yazarlar	Kurum	Bildiri Başlığı
11:30-11:45	Ayşegül BOYACIOĞLU Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM Doç. Dr. İsmail TAŞ Dr. Ceren GÖRGİŞEN Dr. Tuğba YETER Doç. Dr. Koç Mehmet TUĞRUL Dr. Murat TUĞRUL	T.Ş.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü, Ankara, Türkiye	Sulama Suyuna Hava Enjeksiyonunun Şekerpancarının Polar Şeker Varlığına Etkisi
11:45-12:00	Dr. Meral ANLAĞAN TAŞ Suat NACAR Dr. Veli DEĞİRMENCİ Akın ÜN	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Şanlıurfa, Türkiye	Su Kısıtı Koşullarında Yüzeysel Damla Sulama ile Sulanan Pamukta Verim ve Sulama Programının Belirlenmesi
12:00-12:15	Dr. Filiz AKIN Doç. Dr. Köksal AYDINŞAKİR Dr. Ömer ÖZBEK Doç. Dr. Şekip ERDAL Mehmet PAMUKÇU Gökhan UÇAR Prof. Dr. Bilal CEMEK Prof. Dr. Dursun BÜYÜKTAŞ Doç. Dr. Cihan KARACA Dr. Şerife Gülden YILMAZ	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, Antalya, Türkiye	Yüzeysel Damla Sulama Sistemiyle Farklı Sulama Suyu Seviyelerinin Silajlık Mısır Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi
12:15-12:30	Dr. Gülşen DURAKTEKİN Prof. Dr. Berkant ÖDEMİŞ Dr. Mete ÖZFİDANER	Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Mersin, Türkiye	Farklı Sulama Düzeylerinin Soya Verimine Etkisi
12:30-12:45	Prof. Dr. Halil DEMİR Prof. Dr. Harun KAMAN Doç. Dr. İlker SÖNMEZ Salahudin Saed MOHAMOUD Prof. Dr. Ersin POLAT Zafer ÜÇÖK	Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Antalya, Türkiye	Sera Koşullarında Yetiştirilen Marulun Farklı Sulama Rejimlerine Tepkileri
12:45-13:00	Abdullah YAVAŞ Dr. Öğr. Üyesi Murat TEKİNER	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Çanakkale, Türkiye	Sulamaya Açılan Alanlarda Sulu Tarım Yapılmamasıyla Meydana Gelen Bitkisel Üretim Değeri Kayıplarının Değerlendirilmesi: Çanakkale-Kumkale Ovası Örneği
<b>13:00-14:00 ÖĞLE ARASI</b>			

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>25 HAZİRAN 2025</b> <b>ÇARŞAMBA / 11:30-13:00</b>			
<b>II. OTURUM- MİRZA GÖKGÖZ SALONU</b> <b>OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Sema KALE ÇELİK</b>			
<b>Saat</b>	<b>Yazarlar</b>	<b>Kurum</b>	<b>Bildiri Başlığı</b>
11:30-11:45	<b>Dr. Perihan TARI AKAP</b> <b>Prof. Dr. Şerafettin AŞIK</b>	<b>Uluslararası Tarımsal</b> <b>Araştırma ve Eğitim</b> <b>Merkezi, İzmir, Türkiye</b>	<b>Arıtılmış Evsel Atık Su</b> <b>ile Biber Sulamasında</b> <b>Kullanılan Sulama</b> <b>Yöntemlerinin Verim ve</b> <b>Kalite Açısından</b> <b>Değerlendirilmesi</b>
11:45-12:00	<b>Dr. Fatma ÖZKAY</b>	<b>Türkiye Milli Botanik</b> <b>Bahçesi Müdürlüğü</b> <b>Peyzaj Yönetimi</b> <b>Bölümü, Ankara,</b> <b>Türkiye</b>	<b>Ekolojik Temelli</b> <b>Sürdürülebilir Su</b> <b>Kaynağı Yönetimi:</b> <b>BeYTEPE Göleti Örneği</b>
12:00-12:15	<b>Dr. Çayan ALKAN</b>	<b>Bilecik Şeyh Edebali</b> <b>Üniversitesi, Ziraat ve</b> <b>Doğa Bilimleri Fakültesi</b> <b>Biyosistem Mühendisliği</b> <b>Bölümü, Bilecik,</b> <b>Türkiye</b>	<b>Bursa İli (Türkiye)</b> <b>Hasanağa Göleti'nin</b> <b>Sulama Suyu Kalitesinin</b> <b>Belirlenmesi</b>
12:15-12:30	<b>Dr. Perihan TARI AKAP</b> <b>Prof. Dr. Şerafettin AŞIK</b>	<b>Uluslararası Tarımsal</b> <b>Araştırma ve Eğitim</b> <b>Merkezi, İzmir, Türkiye</b>	<b>Güvenli ve</b> <b>Sürdürülebilir Sulama</b> <b>İçin Arıtılmış Atık Suyun</b> <b>Kullanımı: Salçalık</b> <b>Biberde Verim, Kalite ve</b> <b>Mikrobiyal Risk</b> <b>Değerlendirmesi</b>
12:30-12:45	<b>Ash GÜLEÇ</b> <b>Doç. Dr. Nurcan YAVUZ</b> <b>Prof. Dr. Duran YAVUZ</b>	<b>Selçuk Üniversitesi, Fen</b> <b>Bilimleri Enstitüsü,</b> <b>Tarımsal Yapılar ve</b> <b>Sulama Anabilim Dalı,</b> <b>Konya, Türkiye</b>	<b>Azelaik Asit Priming,</b> <b>Tuz Stresi altındaki</b> <b>Hıyar (Cucumis sativus</b> <b>L.) Tohumlarının</b> <b>Çimlenme Kabiliyetini</b> <b>Artırır mı?</b>
<b>13:00-14:00 ÖĞLE ARASI</b>			

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>25 JUNE 2025</b> <b>WEDNESDAY / 14:00-16:00</b>			
<b>SESSION III- ÇİĞDEM HALL</b> <b>SESSION CHAIR: Assoc. Prof. Dr. Sevim Seda YAMAÇ</b>			
<b>Time</b>	<b>Authors</b>	<b>Institution</b>	<b>Topic</b>
14:00-14:20	Prof. Dr. Atila BEZDAN Asst. Prof. Dr. Jovana BEZDAN	University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Water Management, Novi Sad, Serbia	Modeling Extreme Consecutive Dry Days in the Balkan Region
14:20-14:40	Dr. Sevinç MADENOĞLU Dr. Cenk AKŞİT Dr. Gonca Karaca BİLGİN Şule KÜÇÜKCOŞKUN	Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Agricultural Reserch and Policies (TAGEM), Ankara, Türkiye	Influence of Irrigation on Soil Carbon in Agricultural Areas: A Review
14:40-15:00	PhD. Halis ŞİMŞEK	Purdue University Department of Agricultural & Biological Engineering 225 South University Street	Turning Waste Into Fuel: Algal Carbon Capture And Biodiesel Production Using Egg- Washing Wastewater
15:00-15:20	Asst. Prof. Dr. Gizem AKSU Prof. Dr. Ryota KATAOKA	Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Canakkale, Türkiye	Effect of Endophyte Bacteria Isolated from <i>Noccaea caerulea</i> on Lettuce Growth Under Drought Stress
15:20-15:40	Emirhan CEMEK Prof. Dr. Kadir Ersin TEMİZEL Prof. Dr. Bilal CEMEK Prof. Dr. Hakan ARSLAN	Seventh Regional Directorate of State Hydraulic Works (DSI), 55070 Samsun, Türkiye	Modeling Soil Infiltration with Machine Learning and Fuzzy Logic Based Models
15:40-16:00	Prof. Dr. Semih Metin SEZEN Doç. Dr. Sevim Seda YAMAÇ Prof. Dr. Dilşat BOZDOĞAN KONUŞKAN Prof. Dr. İbrahim YILMAZ Mehmet YILDIZ Dr. Orhan KARA	Necmettin Erbakan University, Ereğli Faculty of Agriculture, Department of Biosystems Engineering, Konya, Türkiye	Impact of Irrigation Regimes on Peanut Yield, Quality and Profit in Semi-Arid Regions
16:00-16:20	Afire SEVER Güney CAN	Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Water Management, Ankara, Türkiye	Optimization Methods for Rational and Efficient Water Management: Sectoral Water Allocation Plans

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>25 HAZİRAN 2025</b> <b>ÇARŞAMBA / 14:00-15:30</b>			
<b>III. OTURUM- IHLAMUR SALONU</b> <b>OTURUM BAŞKANI: Doç. Dr. Yeşim BOZKURT ÇOLAK</b>			
Saat	Yazarlar	Kurum	Bildiri Başlığı
14:00-14:15	<b>Dr. Ahmet TEZCAN</b> <b>Prof. Dr. Halil DEMİR</b> <b>Prof. Dr. Harun KAMAN</b> <b>Mehmet CAN</b>	<b>Akdeniz Üniversitesi,</b> <b>Ziraat Fakültesi,</b> <b>Tarımsal Yapılar ve</b> <b>Sulama Bölümü,</b> <b>Antalya, Türkiye</b>	<b>Sera Koşullarında</b> <b>Yetiştirilen Patlıcanın</b> <b>Farklı Sulama</b> <b>Rejimlerine Tepkileri</b>
14:15-14:30	<b>Prof. Dr. Semih Metin SEZEN</b> <b>Mehmet YILDIZ</b> <b>Prof. Dr. Mehmet Sertaç ÖZER</b> <b>Dr. Sven-Erik JACOBSEN</b> <b>Dr. Öğr. Üyesi Hale GÜNAÇTI</b> <b>Prof. Dr. ZELİHA BEREKET</b> <b>BARUT</b> <b>Orhan KARA</b> <b>Clever Mwika MAAMBO</b>	<b>Çukurova Üniversitesi</b> <b>Ziraat Fakültesi</b> <b>Tarımsal Yapılar ve</b> <b>Sulama Bölümü, Adana,</b> <b>Türkiye</b>	<b>Sırt Üzerine Ekilen</b> <b>Kinoa Bitkisinde Sulama</b> <b>ve Ekim Yöntemlerinin</b> <b>Verim, Kalite ve Su</b> <b>Kullanım Verimliliği</b> <b>Üzerine Etkileri</b>
14:30-14:45	<b>Doç. Dr. Köksal AYDINŞAKİR</b> <b>Prof. Dr. Dursun BÜYÜKTAŞ</b> <b>Tuba SEÇMEN</b> <b>Hacı TEK</b> <b>Mustafa SOYSAL</b>	<b>Batı Akdeniz Tarımsal</b> <b>Araştırma Enstitüsü,</b> <b>Antalya, Türkiye</b>	<b>Farklı Sulama Suyu</b> <b>Seviyelerinin Akdeniz</b> <b>Koşullarında Yetiştirilen</b> <b>Endüstriyel Kenevir</b> <b>(Cannabis sativa cv.</b> <b>Vezir-55) Üzerine Etkisi</b>
14:45-15:00	<b>Prof. Dr. Ramazan MERAL</b> <b>Hüseyin KILIÇ</b>	<b>Bilecik Şeyh Edebali</b> <b>Üniversitesi, Ziraat ve</b> <b>Doğa Bilimleri Fakültesi,</b> <b>Biyosistem Mühendisliği</b> <b>Bölümü, Bilecik,</b> <b>Türkiye</b>	<b>Türkiye’de Bitki Su</b> <b>Tüketimi Kavramı ve</b> <b>Sulama</b> <b>Uygulamalarında</b> <b>Kullanım Durumu</b>
15:00-15:15	<b>Songül KAL</b> <b>Prof. Dr. Duran YAVUZ</b> <b>Doç. Dr. Nurcan YAVUZ</b> <b>Prof. Dr. Bilal ACAR</b>	<b>Selçuk Üniversitesi,</b> <b>Ziraat Fakültesi,</b> <b>Tarımsal Yapılar ve</b> <b>Sulama Bölümü, Konya,</b> <b>Türkiye</b>	<b>Tarımsal Kuraklığın</b> <b>Etkisini Azaltmada Bitki</b> <b>Gelişimini Destekleyici</b> <b>Rizobakterilerin (PGPR)</b> <b>Fonksiyonel Rollerini</b>
15:15-15:30	<b>Dr. Tuğba YETER</b> <b>Dr. Kadri AVAĞ</b> <b>Yakup KÖŞKER</b> <b>Doç. Dr. Sevinç USLU KIRAN</b> <b>Halit YILDIZ</b> <b>Turgay SEYEMEN</b> <b>Dr. Gonca KARACA BİLGİN</b> <b>Prof. Dr. Aynur ÖZBAHÇE</b> <b>Prof. Dr. Cenk KÜÇÜKYUMUK</b>	<b>Toprak Gübre ve Su</b> <b>Kaynakları Merkez</b> <b>Araştırma Enstitüsü</b> <b>Müdürlüğü, Ankara,</b> <b>Türkiye</b>	<b>Jeromine Elma (M9</b> <b>Anaçlı) Çeşidinde Farklı</b> <b>Sulama Zamanı ve Su</b> <b>Düzeylerinin Toprak</b> <b>Nem Değişimi Üzerine</b> <b>Etkisi</b>
<b>15:30-16:00 ÇAY-KAHVE ARASI</b>			

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>25 HAZİRAN 2025</b> <b>ÇARŞAMBA / 14:00-15:30</b>			
<b>III. OTURUM- MİRZA GÖKGÖZ SALONU</b> <b>OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Duran YAVUZ</b>			
Saat	Yazarlar	Kurum	Bildiri Başlığı
14:00-14:15	<b>Doç Dr. Ülviye ÇEBİ</b> <b>Dr. Ozan ÖZTÜRK</b> <b>Dr. Selçuk ÖZER</b>	<b>Atatürk Toprak Su ve</b> <b>Tarımsal Meteoroloji</b> <b>Araştırma Enstitüsü</b> <b>Müdürlüğü, Kırklareli,</b> <b>Türkiye</b>	<b>Değişen Oranlarda</b> <b>Sulama Suyu ve</b> <b>Tuzluluk Düzeylerinin</b> <b>Brokoli Bitkisinde Verim</b> <b>ve Kalite</b> <b>Parametrelerine Etkisi</b>
14:15-14:30	<b>Gülsüm Gaye AKCA</b> <b>Prof. Dr. Sema KALE ÇELİK</b>	<b>Isparta Uygulamalı</b> <b>Bilimler Üniversitesi,</b> <b>Ziraat Fakültesi,</b> <b>Tarımsal Yapılar ve</b> <b>Sulama Bölümü, Isparta,</b> <b>Türkiye</b>	<b>Kısıntılı Sulama</b> <b>Koşullarında Farklı</b> <b>Sulama Suyu</b> <b>Tuzluluğunun Biber</b> <b>(Capsicum Annuum)</b> <b>Verimi Üzerine Etkisi</b>
14:30-14:45	<b>Dr. Öğr. Üyesi Derya KAZGÖZ</b> <b>CANDEMİR</b> <b>Prof. Dr. Berkant ÖDEMİŞ</b>	<b>Hatay Mustafa Kemal</b> <b>Üniversitesi, Ziraat</b> <b>Fakültesi,</b> <b>Biyosistem Mühendisliği</b> <b>Bölümü, Hatay, Türkiye</b>	<b>Kuraklık Stresi Altında</b> <b>Yapraktan Uygulanan</b> <b>Borun Soyannın</b> <b>Fizyolojik Özelliklerine</b> <b>Etkisi</b>
14:45-15:00	<b>Demet YILDIRIM</b> <b>Ashhan CANTÜRK</b> <b>Prof. Dr. Bilal CEMEK</b>	<b>Karadeniz Tarımsal</b> <b>Araştırma Enstitüsü,</b> <b>Tarımsal Sulama ve</b> <b>Arazi Islahı Birimi,</b> <b>Samsun Türkiye</b>	<b>Şeftali Yaprak Alanı</b> <b>Tahmini için Yapay Zekâ</b> <b>Destekli Yaklaşımlar</b>
15:00-15:15	<b>Dr. Filiz AKIN</b> <b>Prof. Dr. Bilal CEMEK</b> <b>Dr. Ashhan CANTÜRK</b>	<b>Batı Akdeniz Tarımsal</b> <b>Araştırma Enstitüsü,</b> <b>Toprak ve Su</b> <b>Kaynakları Bölümü,</b> <b>Antalya, Türkiye</b>	<b>Antalya Koşullarında</b> <b>Yetiştirilen Susam</b> <b>(Sesamum Indicum L.)</b> <b>Bitki Su Stres İndeksi</b> <b>Değerlerinin Bulanık</b> <b>Mantık Yaklaşımı ile</b> <b>Modellenmesi</b>
15:15-15:30	<b>Emirhan CEMEK</b> <b>Dr. Yunus KÜLTÜREL</b> <b>Prof. Dr. Bilal CEMEK</b> <b>Doç. Dr. Erdem KÜÇÜKTOPÇU</b>	<b>Devlet Su İşleri Yedinci</b> <b>Bölge Müdürlüğü (DSİ),</b> <b>55070 Samsun, Türkiye</b>	<b>Makine Öğrenmesi ve</b> <b>Dalgacık Dönüşümüne</b> <b>Dayalı Hibrit Bir Model</b> <b>Kullanarak Güneş</b> <b>Radyasyonunun Tahmini</b>
<b>15:30-16:00 ÇAY-KAHVE ARASI</b>			

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>25 JUNE 2025</b> <b>WEDNESDAY / 16:15-18:15</b>			
<b>SESSION IV- ÇİĞDEM HALL</b> <b>SESSION CHAIR: Prof. Dr. Atila BEZDAN</b>			
<b>Time</b>	<b>Authors</b>	<b>Institution</b>	<b>Topic</b>
16:15-16:35	Yavuz Fatih FIDANTEMİZ Assoc. Prof. Dr. Koç Mehmet TUĞRUL	Republic of Türkiye Ministry of Agriculture and Forestry, Transitional Zone Agricultural Research Institute Directorate, Agricultural Irrigation and Land Reclamation Unit, Eskişehir, Türkiye	Solutions Provided by Remote Sensing for Early Diagnosis and Prediction in Agriculture
16:35-16:55	Fatma AKÇAKOCA	General Directorate of Agricultural Research and Policies (TAGEM), Konya Soil Water Combating Desertification Research Institute, Konya, Türkiye	Potential of Managed Aquifer Recharge Technology for Agriculture
16:55-17:15	Dr. Sefa AKSU Hakan NAR Prof. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU	Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation, Çanakkale, Türkiye	Time-Based Irrigation System: Low-Cost, Efficient, Applicable
17:15-17:35	Yavuz Fatih FIDANTEMİZ Assoc. Prof. Dr. İsmail TAŞ Dr. Demet UYGAN Dr. Özgür ATEŞ Dr. Erdiñç SAVAŞLI Dr. Oğuz ÖNDER Fatih KIZILASLAN Yusuf ALKAN Ercan YÜCEL Aytaç Zafer ALICI Dr. Mahmut POLAT	Transitional Zone Agricultural Research Institute, Eskişehir, Türkiye	Effects of Mobile Drip Irrigation and Cover Crops on Water Use and Soil Microbial Activity in Dry Bean
17:35-17:55	Dr. Eray HARMAN Prof. Dr. Belgin ÇAKMAK	State Hydraulic Works (DSI) 31. Department Directorate, Eskişehir, Türkiye	Performance Evaluation of Irrigation Efficiency and Management: A Case Study of the Newly Commissioned Gündüzler Irrigation Scheme in Consolidated Agricultural Lands
17:55-18:15	Dr. Turgay POLAT	General Directorate of Agricultural Research and Policies Central Research Institute of Field Crops	Introduction of The Integrated Fertigation System Used with Hose Reel Irrigation Machine in Field Conditions

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>25 HAZİRAN 2025</b> <b>ÇARŞAMBA / 16:00-17:30</b>			
<b>IV. OTURUM- IHLAMUR SALONU</b> <b>OTURUM BAŞKANI: Dr. Arzu GÜNDÜZ</b>			
<b>Saat</b>	<b>Yazarlar</b>	<b>Kurum</b>	<b>Bildiri Başlığı</b>
16:00-16:15	<b>Prof. Dr. Bilal CEMEK</b> <b>Maria Gabriela Fleitas</b> <b>ORTELLADO</b> <b>Doç. Dr. Erdem KÜÇÜKTOPÇU</b> <b>Dr. Halis ŞİMŞEK</b>	<b>Ondokuz Mayıs</b> <b>Üniversitesi, Ziraat</b> <b>Fakültesi,</b> <b>Tarımsal Yapılar ve</b> <b>Sulama Bölümü, Samsun,</b> <b>Türkiye</b>	<b>Paraguay'da Enlem,</b> <b>Boylam ve Yükseltiye</b> <b>Dayalı Makine</b> <b>Öğrenmesi ile Aylık</b> <b>Referans</b> <b>Evapotranspirasyon</b> <b>(ET<sub>o</sub>) Tahmini</b>
16:15-16:30	<b>Yük. Ziraat Müh. Hakan NAR</b> <b>Prof. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU</b> <b>Prof. Dr. R. Cüneyt ERENOĞLU</b> <b>Dr. Öğr. Üyesi Sefa AKSU</b> <b>Prof. Dr. Kürşad DEMİREL</b> <b>Aylin ORHAN</b> <b>Prof. Dr. Ünal KIZIL</b> <b>Prof. Dr. Erhan AKKUZU</b> <b>Yük. Ziraat Müh. Şener ÖZÇELİK</b>	<b>Çanakkale Onsekiz Mart</b> <b>Üniversitesi, Ziraat</b> <b>Fakültesi,</b> <b>Tarımsal Yapılar ve</b> <b>Sulama Bölümü,</b> <b>Çanakkale, Türkiye</b>	<b>Damla Sulamayla</b> <b>Yetiştirilen Çeltikte</b> <b>Sulama Zamanının</b> <b>Belirlenmesinde Spektral</b> <b>İndekslerin Kullanımı</b>
16:30-16:45	<b>Dr. Gonca KARACA BİLGEN</b> <b>Dr. Cenk AKŞİT</b> <b>Şule KÜÇÜKCOŞKUN</b>	<b>Tarımsal Araştırmalar ve</b> <b>Politikalar Genel</b> <b>Müdürlüğü (TAGEM),</b> <b>Ankara, Türkiye</b>	<b>Model Tabanlı Sulama</b> <b>Planlamasında TAGEM-</b> <b>SuET Sisteminin</b> <b>Etkinliği</b>
16:45-17:00	<b>Hüsamettin NAS</b> <b>Doç. Dr. Abdullah MURATOĞLU</b> <b>Dr. Muhammed Sungur DEMİR</b>	<b>Siirt Üniversitesi Teknik</b> <b>Bilimler Meslek</b> <b>Yüksekokulu,</b> <b>İnşaat Teknolojisi</b> <b>Bölümü, Siirt, Türkiye</b>	<b>Türkiye'nin Farklı</b> <b>Agroekolojik</b> <b>Bölgelerinde Mısır</b> <b>Üretiminin Su Ayak İzi:</b> <b>FAO-AquaCrop ve</b> <b>CROPWAT Modellemesi</b> <b>Karşılaştırması</b>
17:00-17:15	<b>Prof. Dr. Semih Metin SEZEN</b> <b>Kadir Can OZ</b> <b>Ishfaq AHMAD</b> <b>Muhammad Habib-ur-RAHMAN</b> <b>Ebrahim AMİRİ</b>	<b>Gözlü Tarım İşletmesi</b> <b>Müdürlüğü, Tarım</b> <b>İşletmeleri Genel</b> <b>Müdürlüğü,</b> <b>Konya, Türkiye</b>	<b>Sulama Planlamasının</b> <b>Yerfıstığı Verimi Üzerine</b> <b>Etkisi: Doğu Akdeniz'de</b> <b>CSM-CROPGRO</b> <b>Simülasyon Modeli</b>

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

<b>25 JUNE 2025</b> <b>WEDNESDAY/ 14:00-18:00</b>		
<b>SIDE EVENT 3- THE FUTURE OF AGRIVOLTAIC IN IRRIGATED AGRICULTURE</b> <b>VEHBİ ESER HALL</b> <b>SESSION CHAIR: Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM</b>		
<b>Time</b>	<b>Speaker</b>	<b>Topic</b>
14:00-14:20	<b>Mehmet YÜKSEL</b>	<b>Agrivoltaic: Unlocking the Future of Sustainable Agriculture ?</b>
14:20-14:35	<b>Prof. Dr. Hadi AL-AGELE</b> Oregon State University, Corvallis, USA	<b>Agrivoltaic Systems Increase Land Use Efficiency and Reduce Water Consumption</b>
14:35-14:55	<b>Ömer YALÇIN</b> METU-GÜNAM, Ankara, Türkiye	<b>Photovoltaic Solar Power Plant Integrated Over Fruit Trees: Erciyes AgriPV</b>
14:55-15:15	<b>Prof. Dr. Hadi AL-AGELE</b> Oregon State University, Corvallis, USA	<b>The Effect of Agrivoltaic System on Nutrient Content, Yield, and Water Productivity of Potatoes</b>
15:15-15:35	<b>Alexa Torres BOGGIO</b> Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Germany	<b>Project Model Region Agrivoltaics for Baden-Württemberg</b>
15:35-16:00	<b>COFFEE BREAK</b>	
16:00-16:20	<b>Ömer YALÇIN</b> METU-GÜNAM, Ankara, Türkiye	<b>Design Details and Validation of a Simulation Model for an Agrivoltaic System: Ayaş AgriPV</b>
16:20-16:40	<b>Ricardo CASTRO</b>	<b>Irrigation in AgriPV Systems: What We Need to Know</b>
16:40-17:00	<b>Costanza RIZZO</b> Consultant at Food and Agriculture Organization of the United Nations, Italy	<b>Powering Agrivoltaics: How Design, Partnerships, and Policy Drive Success</b>
17:00- 17:20	<b>Prof. Dr. Genevieve BYRNE</b> (Professor of Law and Director of the Farm and Energy Initiative at Vermont Law and Graduate School)	<b>Designing Regulatory Definitions for Agrivoltaics</b>
17:20-17:40	<b>Frederik SCHÖNBERGER</b> Fraunhofer Chile	<b>Agri-PV in Chile</b>
17:40-18:00	<b>HYPERION SYSTEMS</b>	<b>Where farming and solar work together</b>

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TURKEYS FARMING AND SUITABLE POULTRY HOUSE DESIGN: THE CASE OF BOLU PROVINCE**

**Prof. Dr. Havva Eylem POLAT<sup>1</sup>**

Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Ankara, Türkiye  
ORCID ID: 0000-0002-2159-0666  
[epolat@ankara.edu.tr](mailto:epolat@ankara.edu.tr)

**Res. Asst. Ahmet Cengiz YILDIRIM<sup>2</sup>**

Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Ankara, Türkiye  
ORCID ID: 0000-0002-1049-437X  
[acyildirim@ankara.edu.tr](mailto:acyildirim@ankara.edu.tr)

**ABSTRACT**

With the rapid increase in the world population, the demand for food is also increasing. It has become imperative to increase productivity in order to meet this growing demand. Although technological advances have made it possible to lorthwe productivity parameters more effectively, the decline in agricultural land due to increasing urbanisation and the negative effects of climate change are causing problems in agricultural production. Humans can only obtain certain vitamins and minerals necessary for healthy nutrition from animal-based foods. Globally, livestock farming accounts for 7.1 GT CO<sub>2</sub> emissions, equivalent to 14.5% of total greenhouse gas emissions. Cattle are responsible for nearly two-thirds of this total due to methane emissions from rumen fermentation. In order to reduce the negative effects of climate change, livestock farming activities should be diversified to include small ruminants and poultry farming. Turkeys meat, an important source of protein, also has low cholesterol levels. In this regard, it is highly valuable for human nutrition in terms of health. It is also an important alternative for reducing greenhouse gas emissions from cattle farming. The physical environment in which poultry is raised is an important factor in the production of high-quality turkeys meat. It is necessary to promote turkeys farming and design suitable poultry houses for a healthy production environment. In this study, a model turkeys house design was created for Bolu Province, where poultry farming is widely practised. The design was created taking into account the floor system used in farming and the housing of animals in the poultry house after they have grown.

**Keywords: Turkeys, turkeys poultry houses, design, livestock farming**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**HİNDİ YETİŞTİRİCİLİĞİ VE UYGUN KÜMES TASARIMI: BOLU İLİ ÖRNEĞİ**

**Prof. Dr. Havva Eylem POLAT<sup>1</sup>**

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-2159-0666

[epolat@ankara.edu.tr](mailto:epolat@ankara.edu.tr)

**Araş. Gör. Ahmet Cengiz YILDIRIM<sup>2</sup>**

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-1049-437X

[acyildirim@ankara.edu.tr](mailto:acyildirim@ankara.edu.tr)

**ÖZET**

Dünya nüfusundaki hızlı artışla birlikte gıdaya olan talep de artmaktadır. Artan talebi karşılamak için verim artışının sağlanması zorunlu bir hal almıştır. Gelişen teknolojiyle verim parametreleri daha iyi bir biçimde izlense de artan şehirleşme ile tarım alanlarının azalması ve iklim değişikliğinin olumsuz etkileri tarımsal üretimde sorunlar ortaya çıkarmaktadır. İnsanoğlu, sağlıklı beslenebilmesi için gerekli bazı vitamin ve mineral maddeleri sadece hayvansal gıdalardan alabilmektedir. Dünyada hayvancılık faaliyetleri, toplam sera gazı emisyonlarının %14,5'ine denk gelen 7,1 GT CO<sub>2</sub> salınımına neden olmaktadır. Büyükbaş hayvanlar rumen fermantasyonundan kaynaklanan metan emisyonları nedeniyle bu toplamın neredeyse üçte ikisinden sorumludur. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla hayvancılık faaliyetlerini küçükbaş ve kanatlı hayvan yetiştiriciliği ile çeşitlendirmek düşünülmelidir. Önemli bir protein kaynağı olan hindi eti aynı zamanda düşük kolesterol değerine sahiptir. Bu bakımdan insan beslenmesinde sağlık açısından oldukça değerlidir. Aynı zamanda büyükbaş hayvancılıktan kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmak için de önemli bir alternatif durumundadır. Kaliteli hindi etinin üretilmesinde, yetiştiriciliğin yapıldığı fiziksel çevre önemli bir etkidir. Hindi yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması ve sağlıklı bir üretim ortamı için uygun kümes tasarımlarının yapılması gereklidir. Bu çalışmada, kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı Bolu İli için örnek bir hindi kümesi tasarımı yapılmıştır. Yetiştiricilikte yer sistemi ve hayvanlar palaz olduktan sonra kümeste barındırılması göz önüne alınarak tasarım gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar kelimeler: Hindi, hindi kümesleri, tasarım, hayvancılık**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**VALORIZATION OF AMMONIA EMISSIONS FROM ANIMAL HOUSES VIA MICROALGAE  
CULTIVATION: BIOMASS PRODUCTIVITY, EMISSION CAPTURE POTENTIAL, AND  
ECONOMIC FEASIBILITY**

**Dr. Seyit UGUZ<sup>1</sup>**

Yozgat Bozok University, Faculty of Engineering-Architecture,  
Biosystems Engineering, Yozgat, Turkey.  
ORCID: 0000-0002-3994-8099  
seyit@uludag.edu.tr

**Prof. Dr. Ercan ŞİMŞEK<sup>2</sup>**

Bursa Uludag University, Faculty of Agriculture,  
Department of Biosystems Engineering, Bursa, Turkey.  
ORCID: 0000-0001-9979-5496

**Prof. Dr. Erkan YASLIOĞLU<sup>3</sup>**

Bursa Uludag University, Faculty of Agriculture,  
Department of Biosystems Engineering, Bursa, Turkey.  
ORCID: 0000-0002-3865-7863

**ABSTRACT**

Ammonia (NH<sub>3</sub>) emissions from livestock facilities are a significant environmental concern, contributing to air pollution and ecosystem degradation. This study evaluates the potential of microalgae-based systems to capture NH<sub>3</sub> emissions from broiler houses, dairy barns, and pig barns, while simultaneously producing value-added algal biomass. Emission rates were estimated from 30thweste, and NH<sub>3</sub> assimilation into algal biomass was modeled using stoichiometric nitrogen uptake equations. Among the evaluated systems, a typical dairy barn emitting 24 kg NH<sub>3</sub>/day could capture approximately 11.66 kg/day, yielding 146.74 kg/day of algal biomass and generating an estimated 30th revenue of \$586.90 (annual revenue: \$214,290). Similarly, broiler houses and pig barns captured 5.3 and 2.81 kg NH<sub>3</sub>/day, producing 66.7 and 35.4 kg/day of biomass, with annual revenues of \$97,382 and \$51,612, respectively. *Scenedesmus sp.* Demonstrated superior NH<sub>3</sub> removal efficiency and biomass productivity across all scenarios. The findings suggest that integrating microalgae-based photobioreactors into livestock operations can provide both environmental mitigation and economic return, supporting the transition to circular agricultural systems.

**Keywords: Photobioreactor, nitrogen, mitigation, sustainability**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**HAYVAN BARINAKLARINDAN KAYNAKLANAN AMONYAK EMİSYONLARININ**  
**MİKROALG YETİŞTİRİCİLİĞİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ: BİYOKÜTLE VERİMLİLİĞİ,**  
**EMİSYON YAKALAMA POTANSİYELİ VE EKONOMİK UYGUNLUK**

**Dr. Seyit UGUZ<sup>1</sup>**

Yozgat Bozok Üniversitesi, Müh.-Mim. Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Yozgat, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-3994-8099  
seyit@uludag.edu.tr

**Prof. Dr. Ercan ŞİMŞEK<sup>2</sup>**

Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-9979-5496

**Prof. Dr. Erkan YASLIOĞLU<sup>3</sup>**

Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-3865-7863

**ÖZET**

Hayvancılık işletmelerinden kaynaklanan amonyak (NH<sub>3</sub>) emisyonları, hava kirliliğine ve ekosistem bozulmasına neden olan önemli bir çevresel sorundur. Bu çalışma, broyler kümesleri, süt sığırcılığı ahırları ve domuz barınaklarından salınan NH<sub>3</sub> emisyonlarının mikroalglerle dayalı sistemler aracılığıyla yakalanma potansiyelini ve eşzamanlı olarak katma değerli alg biyokütlesi üretimini değerlendirmektedir. Mikroalglerin NH<sub>3</sub> azaltım kapasiteleri, literatürdeki emisyon değerleri ile stokiyometrik azot alım denklemleri kullanılarak modellenmiştir. Değerlendirilen sistemler arasında, günde yaklaşık 24 kg NH<sub>3</sub> emisyonuna sahip tipik bir süt ineği ahırında, günlük 11,66 kg NH<sub>3</sub> yakalanabilir; bu da 146,74 kg/gün alg biyokütlesi üretimiyle sonuçlanmakta ve yaklaşık 586,90 \$ günlük (yıllık 214.290 \$) gelir sağlamaktadır. Benzer şekilde, broyler kümeslerinde ve domuz barınaklarında sırasıyla 5,3 ve 2,81 kg/gün NH<sub>3</sub> yakalanarak, 66,7 ve 35,4 kg/gün biyokütle üretilebilmekte; bu durum yıllık bazda sırasıyla 97.382 \$ ve 51.612 \$ gelir elde edilmesini mümkün kılmaktadır. Tüm senaryolar arasında *Scenedesmus* türü, en yüksek NH<sub>3</sub> giderim verimliliği ve biyokütle üretim performansını göstermiştir. Elde edilen bulgular, mikroalglerle dayalı fotobiyoreaktörlerin hayvancılık işletmelerine entegre edilmesinin hem çevresel iyileşme hem de ekonomik geri dönüş sağlayabileceğini ve bu sayede sürdürülebilir tarım sistemlerine geçişi destekleyebileceğini ortaya koymaktadır.

**Anahtar kelimeler: Fotobiyoreaktör, azot, azaltım, sürdürülebilirlik**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**POSSIBILITIES FOR USING REMOTE SENSING TECHNOLOGIES IN MANURE  
MANAGEMENT**

**Res. Asst. Ahmet Cengiz YILDIRIM**

Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Ankara, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-1049-437X

[acyildirim@ankara.edu.tr](mailto:acyildirim@ankara.edu.tr)

**ABSTRACT**

Livestock farming plays a 5orth role in ensuring a balanced and adequate diet 5orthwe population. The growing world population and the increasingly noticeable negative effects of climate change have made food supply even more important. Increasing agricultural productivity has become essential in order to meet food demand. Intensive agricultural practices are being implemented to increase productivity. However, this has a negative impact on the environment. Today, environmentally friendly approaches are coming to the fore in agricultural production in order to both protect environmental resources and meet the demand for food. The livestock sector is constantly growing in order to achieve the high level of livestock production required 5orthwe growing population, contributing 40-50% of agricultural GDP. This large sector produces large amounts of manure. The management of the resulting manure is of great importance. Animal manure is a valuable nutrient source for plant production. If not managed properly, animal manure can cause excessive accumulation of nutrients such as phosphorus and nitrogen in surface and groundwater. Leakage from manure spread on fields or stored outdoors without control during rainy seasons can cause pollution and eutrophication in surface and groundwater. Remote sensing methods can be used to determine whether manure management is appropriate and to 5orthwe the season in which manure is spread on fields without having to go out into the field. This makes it possible to 5orthwe larger areas in a more practical manner. This study focuses on the possibilities of using remote sensing in manure management.

**Keywords: Manure management, remote sensing, manure pollution, waste management**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**GÜBRE YÖNETİMİNDE UZAKTAN ALGILAMA TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIM**  
**OLANAKLARI**

**Araş. Gör. Ahmet Cengiz YILDIRIM**

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara, Türkiye.

[acyildirim@ankara.edu.tr](mailto:acyildirim@ankara.edu.tr)

ORCID ID: 0000-0002-1049-437X

**ÖZET**

Nüfusun dengeli ve yeterli beslenmesinde hayvancılık büyük bir paya sahiptir. Artan dünya nüfusu, iklim değişikliğinin hissedilir hale gelen olumsuz etkileri gıda teminini daha önemli hale getirmiştir. Gıda talebini karşılamak için tarımda verim artışı zorunlu bir hal almıştır. Verim artışı için yoğun tarımsal uygulamalar yapılmaktadır. Fakat bu durum çevreye olumsuz etkiler yaratmaktadır. Günümüzde artık tarımsal üretimde hem çevresel kaynakları korumak hem de gıdaya olan talebi karşılamak için çevre dostu yaklaşımlar ön plana çıkmaktadır. Artan nüfus için gerekli olan yüksek hayvancılık üretim seviyesine ulaşmak için hayvancılık sektörü sürekli artış göstermekte ve tarımsal GSYH'nin %40-50'sine katkıda bulunmaktadır. Bu büyük sektör büyük miktarda gübre üretmektedir. Ortaya çıkan gübrenin yönetimi oldukça önemlidir. Hayvan gübresi bitkisel üretim için değerli bir besin kaynağıdır. Uygun koşullarda yönetimi yapılmayan hayvan gübresi yüzey ve yer altı sularında fosfor ve azot gibi besin maddelerinin fazla birikmesine sebep olabilir. Yağışlı mevsimlerde tarlaya serilen veya açıkta kontrolsüzce depolanan gübrelere oluşan sızmalar yüzey ve yer altı sularında kirlilik ve ötrofikasyona sebep olabilir. Gübre yönetiminin uygun bir şekilde olup olmadığını ve gübrenin tarlaya seriliş mevsimini araziye çıkmadan kontrol edebilmek için uzaktan algılama yöntemleri kullanılabilir. Böylece daha büyük alanları daha pratik bir şekilde izlemek mümkün olmaktadır. Bu çalışmada gübre yönetiminde uzaktan algılamanın kullanım olanakları üzerinde durulmuştur.

**Anahtar kelimeler: Gübre yönetimi, uzaktan algılama, gübre kirliliği, atık yönetimi**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**LAND CONSOLIDATION AND ON-FARM DEVELOPMENT SERVICES IN TÜRKİYE**  
**YESTERDAY-TODAY-TOMORROW**

**Fatma Tüz Zehra GÜLSEVER<sup>1</sup>**

Geodesy and Photogrammetry Engineer MSc. -Coordinator  
DSİ General Directorate, Land Consolidation and TİGH Department, Ankara, Türkiye.  
[fatmagulsever@dsi.gov.tr](mailto:fatmagulsever@dsi.gov.tr)

**Dr. Neslihan ŞENGÜL<sup>2</sup>**

Agricultural Engineer MSc. -Manager  
DSİ General Directorate, Land Consolidation and TİGH Department, Ankara, Türkiye.  
[neslihan.s@dsi.gov.tr](mailto:neslihan.s@dsi.gov.tr)

**Ayşegül ATİK<sup>3</sup>**

Agricultural Engineer  
DSİ General Directorate, Land Consolidation and TİGH Department, Ankara, Türkiye.  
[aysegulyilmaz@dsi.gov.tr](mailto:aysegulyilmaz@dsi.gov.tr)

**ABSTRACT**

Climate change, population pressure, the need for energy along with the increase in technology, energy produced from fossil fuels, overuse and pollution of water resources, as a result of agriculture carried out without resting the soil and by polluting it with various chemicals, unfortunately, both 7orthw to safe food and a livable environment will be hard for people to achieve with each passing day. Effective management of agricultural lands is one of the indispensable issues 7orthwe sustainability of natural resources and the environment. “Land consolidation studies”, are defined as preventing the degradation and fragmentation of agricultural lands due to natural and artificial effects, combining multiple land plots to create new parcels that are economical, ecological and more functional by taking into account the natural characteristics, usage integrity and property rights in fragmented lands, determining the usage patterns of these parcels by evaluating their land characteristics and areas, and providing land development services, started in Türkiye in 1961 with simple village-based land consolidation. As a result of the legal regulation made in 2018, which required the planning of other infrastructure services (irrigation, on-farm development operations, etc.) together with land consolidation, the authority to conduct land consolidation work throughout Türkiye was given to the General Directorate of State Hydraulic Works with the Additional Article 9-11 of Law No. 6200 (Added: 19/4/2018-7139/7 art). Up to now land consolidation has been carried out in a total of 7.586.027 hectares of land with 367 projects in Türkiye. Currently, land consolidation 7orth are continuing in an area of 2.006.641 hectares with 204 projects by the General Directorate of State Hydraulic Works. The potential area where land consolidation has not yet been carried out in Türkiye is approximately 4,8 million hectares.

**Keywords: Land consolidation, property rights, on-farm development services, productivity**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TÜRKİYE'DE ARAZİ TOPLULAŞTIRMASI VE TARLA İÇİ GELİŞTİRME HİZMETLERİNDE**  
**DÜN-BUGÜN-YARIN**

**Fatma Tüz Zehra GÜLSEVER<sup>1</sup>**

Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisi- Koordinatör  
DSİ Genel Müdürlüğü Arazi Topplulaştırma ve TİGH Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye.  
[fatmagulsever@dsi.gov.tr](mailto:fatmagulsever@dsi.gov.tr)

**Dr. Neslihan ŞENGÜL<sup>2</sup>**

Ziraat Yüksek Mühendisi-Şube Müdürü  
DSİ Genel Müdürlüğü Arazi Topplulaştırma ve TİGH Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye.  
[neslihan.s@dsi.gov.tr](mailto:neslihan.s@dsi.gov.tr)

**Ayşegül ATİK<sup>3</sup>**

Ziraat Mühendisi  
DSİ Genel Müdürlüğü Arazi Topplulaştırma ve TİGH Dairesi Başkanlığı, Ankara Türkiye.  
[aysegulyilmaz@dsi.gov.tr](mailto:aysegulyilmaz@dsi.gov.tr)

**ÖZET**

Sürdürülebilir gıda güvenliği ile çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması yaşam döngüsünün devamı için şarttır. İklim değişikliği, nüfus baskısı, teknolojinin artması ile beraber enerjiye olan ihtiyaç, fosil yakıtlardan üretilen enerji, su kaynaklarının aşırı kullanımı ve kirletilmesi, toprakların dinlendirilmeden ve çeşitli kimyasallarla kirletilerek yapılan ziraat ile hem güvenilir gıdaya ulaşım hem de yaşanabilir çevre maalesef her geçen gün insanlar için ulaşılmaması zor olacaktır. Doğal kaynakların ve çevrenin sürdürülebilirliği için tarım arazilerinin iyi yönetilmesi vazgeçilmez konuların başında gelmektedir. Tarım arazilerinin doğal ve yapay etkilerle bozulmasını ve parçalanmasını önlemek, parçalanmış arazilerde ise doğal özellikleri, kullanım bütünlüğü ve mülkiyet hakları gözetilerek birden fazla arazi parçasının birleştirilip ekonomik, ekolojik ve daha işlevsel yeni parsellerin oluşturulmasını, bu parsellerin arazi özellikleri ve alanı değerlendirilerek kullanım şekillerinin belirlenmesini ve arazi gelişimi hizmetlerinin sağlanması olarak tanımlanan “arazi toplulaştırma çalışmaları”, Türkiye’de 1961 yılında köy bazlı basit arazi toplulaştırma ile başlamıştır. Arazi toplulaştırması ile birlikte diğer altyapı hizmetlerinin de (sulama, tarla içi geliştirme işlemleri vb.) birlikte planlanması gereği ile 2018 yılında yapılan yasal düzenleme sonucu Türkiye genelinde arazi toplulaştırma çalışması yapma yetkisi 6200 sayılı yasanın Ek Madde 9-11 (Ek: 19/4/2018-7139/7 md.) maddesiyle DSİ Genel Müdürlüğüne verilmiştir. Türkiye’de bugüne kadar toplam 367 proje ile 7586027 ha alanda arazi toplulaştırması yapılmıştır. Hali hazırda DSİ Genel Müdürlüğü tarafından 204 proje ile 2006641 ha alanda arazi toplulaştırması çalışmalarına devam edilmektedir. Türkiye’de henüz arazi toplulaştırması yapılmamış potansiyel alan yaklaşık 4,8 milyon ha’dır.

**Anahtar kelimeler: Arazi toplulaştırması, mülkiyet hakkı, tarla içi geliştirme hizmetleri, verimlilik**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**INNOVATIVE IRRIGATION METHODS IN URBAN AGRICULTURE PRACTICES**

**Dr. Aynur FAYRAP<sup>1</sup>**

General Directorate of State Hydraulic Works, Department of Operation and Maintenance, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-5254-1082

[aynurf@dsi.gov.tr](mailto:aynurf@dsi.gov.tr)

**Prof. Dr. Süleyman TOY<sup>2</sup>**

Atatürk University, Architecture and Design Faculty, City and Regional Planning Department, Erzurum,

Türkiye

ORCID: 0000-0002-3679-280X

**ABSTRACT**

Urban agriculture practices refer to the areas established within or around cities to meet wholly or partially the needs of people for food. These areas, which can be used for agricultural production year-round or seasonally, are generally publicly owned and allocated to users. Urban agricultural spaces, also known as allotment gardens, urban gardens, or community gardens, have a history dating back to ancient times, yet they have recently regained prominence. Urban agricultural areas provide significant physical, social, and economic benefits to city dwellers. They function as green spaces in urban environments, offering all the physical advantages associated with green areas. As recreational spaces, they contribute positively to the mental and physical well-being of individuals, particularly the elderly and children, while also fostering social integration and communication. The products grown in these areas provide notable economic benefits to cities, supporting both carbon reduction efforts and food security. Successful examples of urban agriculture show that these spaces are systematically planned within or periphery of cities. Innovative methods are employed for maintenance and irrigation. The aim of this study is to evaluate innovative approaches to water supply and irrigation methods in urban agricultural areas by reviewing literature and case studies, categorize these approaches, and develop recommendations for urban agricultural areas to be established in various regions of Türkiye.

**Keywords: Food security, climate change, urban agriculture, irrigation**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**KENTSEL TARIM UYGULAMALARINDA YENİLİKÇİ SU KULLANIM YÖNTEMLERİ**

**Dr. Aynur FAYRAP<sup>1</sup>**

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-5254-1082

[aynurf@dsi.gov.tr](mailto:aynurf@dsi.gov.tr)

**Prof. Dr. Süleyman TOY<sup>2</sup>**

Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Erzurum, Türkiye

ORCID: 0000-0002-3679-280X

**ÖZET**

Kentsel tarım uygulamaları kent içerisinde ve çevresinde insanların gıda ihtiyaçlarının tamamını ya da bir bölümünü karşılamak amacıyla oluşturulan, yıl boyu ya da mevsimlik olarak tarımsal üretim yapılan, mülkiyeti genellikle kamuya ait olan ve tahsis şeklinde kullanıcılara verilen alanlardır. Tahsisli bahçeler, kent bostanları, toplum bahçeleri şeklinde farklı isimleri bulunan kentsel tarım alanlarının tarihi antik çağlara kadar gitse de son zamanlarda yeniden gündeme gelmiştir. Kentsel tarım alanlarının kentlerde yaşayan insanlar üzerinde fiziksel, sosyal ve ekonomik açıdan önemli faydaları bulunmaktadır. Kentlerde yeşil alan fonksiyonu görmekte ve kentsel yeşil alanların sağladığı bütün fiziksel avantajları sağlamaktadır. Rekreasyon alanı işlevi gördükleri için insanların özellikle yaşlı ve çocukların ruh ve beden sağlığına olumlu katkı sağlamakta ve toplumsal bütünleşmeyi ve iletişimi artırmaktadır. Üretilen ürünlerin kente sağladığı önemli ekonomik katkıları bulunmakta ve bu sayede hem karbon azaltımına hem de gıda güvenliğine hizmet etmektedir. Kentsel tarım alanları iyi uygulama örneklerinde kent içinde ve yakın çevresinde planlı alanlara olarak yerleştirilmiştir. Bu alanlarda bakım ve sulama konusunda farklı yenilikçi metotlar kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı; kentsel tarım konusunda literatürden ve uygulama örneklerinden hareket edilerek kentsel tarım alanlarında su temini ve sulama yöntemlerinde yenilikçi yaklaşımların değerlendirilmesi, bu yaklaşımların gruplandırılması ve Türkiye’de farklı bölgelerde oluşturulacak kentsel tarım alanları için öneriler geliştirilmesidir.

**Anahtar kelimeler: Gıda güvenliği, iklim değişikliği, kentsel tarım, sulama**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DETECTION OF WEEDS IN RICE FIELDS USING UAV-BASED MULTISPECTRAL IMAGING:  
COMPARISON OF DEEP LEARNING MODELS**

**MSc. Computer Eng. Sertuğ FİDAN<sup>1</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering,  
Department of Computer Engineering, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-6585-4221

**MSc. Agricultural Eng. Hakan NAR<sup>2</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5354-6379  
[hakannar22@gmail.com](mailto:hakannar22@gmail.com)

**Prof. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU<sup>3</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-3458-7618

**ABSTRACT**

Nowadays, there is growing interest in precision farming in northwestern Turkey with the aim of increasing agricultural productivity and reducing chemical use. Especially in rice production, weeds both reduce yield and lead to costly pesticide applications. In this context, multispectral cameras integrated with unmanned aerial vehicles (UAV) offer an effective solution for detecting plant health and weed presence over large areas. In this study, a multispectral camera with five different spectral bands—Blue (475 nm), Green (560 nm), Red (668 nm), Red Edge (717 nm), and Infrared (842 nm)—was used for applications with unmanned aerial vehicles. Two different deep learning models (U-Net and DUCK-Net) were used with multispectral raw images collected from rice fields for weed detection. Images were taken 20 days after the average planting date of the rice plant. The image data was collected from areas with different irrigation conditions, and both models were evaluated in terms of pixel-based and object-based detection performance. Among the weeds, barnyard grass species (*Echinochloa* spp.) were detected with the highest accuracy in the 5th band (red edge). The findings indicate that the integration of UAV-based imaging and deep learning can make significant contributions to selective spraying and sustainable production goals in rice farming.

**Keywords: Rice, deep learning, uav, multispectral camera**

*Note: This project (123O500) is supported by TÜBİTAK.*

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**İHA TABANLI MULTİSPEKTRAL GÖRÜNTÜLEME İLE ÇELTİK TARLALARINDA YABANCI OT TESPİTİ: DERİN ÖĞRENME MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Yük. Bilgisayar Müh. Sertuğ FİDAN<sup>1</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,  
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-6585-4221

**Yük. Ziraat Müh. Hakan NAR<sup>2</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5354-6379  
[hakannar22@gmail.com](mailto:hakannar22@gmail.com)

**Prof. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU<sup>3</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-3458-7618

## ÖZET

Günümüzde tarımsal üretimde verimliliği artırmak ve kimyasal kullanımını azaltmak amacıyla hassas tarım teknolojilerine olan ilgi artmaktadır. Özellikle çeltik üretiminde, yabancı otlar hem verimi düşürmekte hem de yüksek maliyetli ilaçlamalara neden olmaktadır. Bu bağlamda, insansız hava araçları (İHA) ile entegre edilen multispektral kameralar, geniş alanlarda bitki sağlığını ve yabancı ot varlığını tespit etmede etkili bir çözüm sunmaktadır. Bu çalışmada, insansız hava aracı ile yapılacak uygulamalar amacıyla geliştirilmiş olan ve Blue (475 nm), Yeşil (560 nm), Kırmızı (668 nm), Kırmızı Kenar (717 nm), Kızılötesi (842 nm) olmak üzere 5 farklı spektral banda sahip bir multispektral kamera kullanılmıştır. Çalışmada çeltik tarlalarında yabancı ot tespiti amacıyla toplanan multispektral ham görüntüler kullanılarak iki farklı derin öğrenme modeli (U-Net ve DUCK-Net) kullanılmıştır. Çeltik bitkisinin ortalama ekimden sonraki 20. Gün itibarıyla görüntüler alınmıştır. Görüntü verileri, farklı sulama koşullarına sahip alanlardan toplanmış, her iki model de piksel tabanlı ve obje tabanlı tespit performansı açısından değerlendirilmiştir. Yabancı otlardan darıcan türleri (*Echinochloa spp.*) 5. Bantta (Kırmızı kenar) en yüksek doğrulukta tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, İHA tabanlı görüntüleme ve derin öğrenme entegrasyonunun çeltik tarımında selektif ilaçlama ve sürdürülebilir üretim hedeflerine önemli katkılar sunabileceğini göstermektedir.

**Anahtar kelimeler: Çeltik, derin öğrenme, iha, multispektral kamera**

*Not: Bu proje (123O500) TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.*

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**REMOTE SENSING-BASED MONITORING OF SOIL SALINITY: SPECTRAL INDICES, DATA SOURCES, AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS**

**Res. Asst. Elifnaz TORUN<sup>1</sup>**

Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1712-3819  
[torune@ankara.edu.tr](mailto:torune@ankara.edu.tr)

**Prof. Dr. Gülüzar Duygu SEMİZ<sup>2</sup>**

Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-2070-0496

**ABSTRACT**

Soil salinity is a widespread environmental problem that arises from 13orthweste human processes, particularly in arid and semi-arid climate regions, and negatively affects plant growth, agricultural productivity, and ecosystem balance. Salinity limits plants' ability to absorb water and nutrients in agricultural areas, leading to reduced crop yield and quality. Additionally, salinity issues degrade soil quality, posing a significant threat to sustainable agricultural production and food security. Therefore, the accurate, rapid, and large-scale identification of salinity issues is critical for developing effective management strategies. Traditional methods such as field observations and laboratory analyses, while highly accurate, are limited in terms of time, cost, and labour. In contrast, remote sensing 13orthwestern offer an effective alternative for monitoring soil salinity by providing data that covers large areas, is repeatable, and low-cost. Additionally, machine learning and deep learning-based classification algorithms supported by image processing techniques enhance accuracy and efficiency in mapping processes. Within the scope of this study, the approaches, data sources, spectral indices, classification methods, and evaluation criteria used in the 13orthweste to determine soil salinity through remote sensing were evaluated, and the basic stages of remote sensing-based salinity monitoring were addressed within a conceptual framework.

**Keywords: Soil salinity, remote sensing, spectral indices, artificial intelligence**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TOPRAK TUZLULUĞUNUN UZAKTAN ALGILAMA İLE İZLENMESİ: SPEKTRAL İNDEKSLER, VERİ KAYNAKLARI VE YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARI**

**Araş. Gör. Elifnaz TORUN<sup>1</sup>**

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0003-1712-3819

[torune@ankara.edu.tr](mailto:torune@ankara.edu.tr)

**Prof. Dr. Gülüzar Duygu SEMİZ<sup>2</sup>**

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0003-2070-0496

**ÖZET**

Toprak tuzluluğu, özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde doğal ya da beşerî süreçlerle ortaya çıkan ve bitki gelişimini, tarımsal verimliliği ve ekosistem dengesini olumsuz etkileyen yaygın bir çevresel sorundur. Tuzluluk, tarım yapılan alanlarda bitkilerin su ve besin maddesi alımını sınırlandırarak bitki verim ve kalitesinin bozulmasına yol açmaktadır. Aynı zamanda tuzluluk problemleri toprak kalitesini bozarak sürdürülebilir tarımsal üretim ve gıda güvenliği açısından da önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Bu nedenle, tuzluluk sorununun doğru, hızlı ve geniş ölçekte belirlenmesi, etkili yönetim stratejilerinin geliştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Geleneksel yöntemlerle yapılan arazi gözlemleri ve laboratuvar analizleri, doğruluğu yüksek olmakla birlikte zaman, maliyet ve iş gücü açısından sınırlayıcıdır. Buna karşın, uzaktan algılama teknolojileri geniş alanları kapsayabilen, tekrarlanabilir ve düşük maliyetli veri sağlayarak toprak tuzluluğunun izlenmesinde etkin bir alternatif sunmaktadır. Ayrıca, görüntü işleme teknikleriyle desteklenen makine öğrenmesi ve derin öğrenme tabanlı sınıflandırma algoritmaları, haritalama süreçlerinde doğruluk ve verimliliği artırmaktadır. Bu çalışma kapsamında, literatürde uzaktan algılama ile toprak tuzluluğunun belirlenmesine yönelik kullanılan yaklaşımlar, veri kaynakları, spektral indeksler, sınıflandırma yöntemleri ve değerlendirme ölçütleri değerlendirilmiş ve tuzluluğun uzaktan algılama temelli izlenmesine ilişkin temel aşamalar kavramsal bir çerçevede ele alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler: Toprak tuzluluğu, uzaktan algılama, spektral indeksler, yapay zekâ**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DETERMINATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT WATER LEVELS ON THE  
PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF MAIZE USING MULTISPECTRAL IMAGERY**

**Dr. Engin GÖNEN<sup>1</sup>**

Oilseeds Research Institute Osmaniye, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0471-9376  
[engin.gonen@tarimorman.gov.tr](mailto:engin.gonen@tarimorman.gov.tr),

**Dr. Mete ÖZFİDANER<sup>2</sup>**

Alata Horticulture Research Institute, Mersin, Türkiye  
ORCID:0000-0002-8453-8136

**Doç. Dr. Yeşim BOZKURT ÇOLAK<sup>3</sup>**

Turgut Ozal University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystems Engineering, Malatya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1836-3910

**Assist. Prof. Dr. Alper BAYDAR<sup>4</sup>**

Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystems Engineering, Siirt, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-1426-446X

**ABSTRACT**

With the widespread use of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs), the application of remote sensing methods in precision agriculture has significantly expanded. The development and miniaturization of multispectral and thermal cameras compatible with UAVs have further accelerated this trend. UAV technology offers high spatial and temporal resolution, making it particularly advantageous for agricultural practices that require detailed monitoring. In this study, high-resolution multispectral images were captured using a UAV to 15orthwe water stress in maize under different irrigation treatments. These treatments included full irrigation (soil moisture in a 60 cm profile to field capacity on a weekly basis), and deficit irrigation at 75%, 50%, and 25% of the full irrigation amount, along with a rainfed control. The experiment was conducted at the Alata Horticultural Research Institute, Tarsus Soil and Water Resources Location. Various vegetation indices related to crop water stress (NDVI, TCARI/OSAVI, PRI, GNDVI, SAVI) were derived from the UAV imagery. To validate the UAV data, ground-truth measurements were collected simultaneously at georeferenced locations using GPS. Significant correlations were found between UAV-derived vegetation indices (especially NDVI and GNDVI) and ground measurements such as leaf water potential, leaf area index, and plant height. The results demonstrated that UAV-mounted multispectral cameras can effectively detect water stress in maize. However, further research is recommended to integrate vegetation indices with climatic and soil data through modeling to support irrigation scheduling and water management decisions.

**Keywords: Crop water stress, UAV, NDVI, leaf water potential, leaf area index**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**MULTİSPEKTRAL GÖRÜNTÜLER KULLANILARAK FARKLI SU DÜZEYLERİNİN MISIR  
BİTKİSİNİN FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Dr. Engin GÖNEN<sup>1</sup>**

Yağlı Tohumlar Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Osmaniye, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0471-9376  
[engin.gonen@tarimorman.gov.tr](mailto:engin.gonen@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Mete ÖZFİDANER<sup>2</sup>**

Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Mersin, Türkiye  
ORCID:0000-0002-8453-8136

**Doç. Dr. Yeşim BOZKURT ÇOLAK<sup>3</sup>**

Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Malatya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1836-3910

**Dr. Öğr. Üyesi Alper BAYDAR<sup>4</sup>**

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Siirt, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-1426-446X

**ÖZET**

Özellikle İHA (İnsansız Hava Araçları) sistemlerinin yaygın olarak kullanılması ile birlikte hassas tarımda uzaktan algılama yöntemlerinin kullanımı yaygınlaşmaktadır. İHA teknolojilerine takılabilen multispektral ve termal kameraların hafiflemesi ve gelişmesi ile ivme kazanmıştır. Bu çalışmada (İHA) üzerine yerleştirilen multispektral yüksek mekânsal ve zamansal çözünürlüğe sahip görüntüler alınarak farklı su düzeylerinin (Tam sulama: TS 60 cm'lik toprak profilindeki eksik neminin tarla kapasitesine getirildiği konu; tam sulama konusuna uygulanan suyun %75; 50 ve 25'inin uygulandığı konular ve sulanmayan tanık konu (RF)) mısır bitkisi üzerinde oluşturduğu su stresinin belirlenmesi ve izlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen görüntüler kullanılarak bitki su stresi ile ilgili farklı vejetasyon (NDVI, GNDVI) indeksler oluşturulmuştur. İHA aracılığı ile toplanan verilerin doğruluğunun kontrolü ve kullanılabilirliğinin sağlanması amacıyla görüntü alınan noktalar GPS ile belirlenerek eş zamanlı olarak yüksek hassasiyetli yersel verilerle karşılaştırma yapılmıştır. Mısır bitkisinde yaprak su potansiyeli, yaprak alan indeksi ve bitki boyu gibi yersel ölçümler ile İHA kullanılarak elde edilen görüntüler kullanılarak hesaplanan NDVI ve GNDVI arasında önemli ilişkiler elde edilmiştir. Bu durum İHA üzerine yerleştirilen multispektral kamera kullanılarak hassas bir şekilde su stresinin belirlenebileceğinin göstermektedir. Ancak sulama programında; sulama suyu miktarı ve zamanının belirlenmesinde vejetasyon indekslerin, iklim ve toprak verileri ile modellemeleri yapılarak kullanılmasına yönelik çalışmaların yapılması önerilmektedir.

**Anahtar kelimeler: Bitki su stresi, İHA, NDVI, yaprak su potansiyeli, yaprak alan indeksi**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**AN INTEGRATED APPROACH TO SOIL SALINITY MONITORING: REMOTE SENSING  
DATA AND MACHINE LEARNING ALGORITHMS**

**Lecturer Ihsan GOLGUL<sup>1</sup>**

Bakircay University,  
Ecological University Coordination, İzmir, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-2813-5885

**Prof. Dr. Şerafettin AŞIK<sup>2</sup>**

Ege University, Faculty of Agriculture,  
Department of Farm Structures and Irrigation, İzmir, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5888-8829

**Dr. Umut SUZAN<sup>3</sup>**

Ege University, Faculty of Agriculture,  
Department of Farm Structures and Irrigation, İzmir, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1590-6000  
[umut.suzan@ege.edu.tr](mailto:umut.suzan@ege.edu.tr)

**Doç. Dr. Ersel YILMAZ<sup>4</sup>**

Aydın Adnan Menderes University, Faculty of Agriculture,  
Department of Biosystems Engineering, Aydın, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-4148-7789

**ABSTRACT**

The integration of remote sensing (RS) and machine learning (ML) techniques has become a significant research area in monitoring and mapping soil salinity. Radar and optical satellite data such as Sentinel-1/2, Landsat, and MODIS are effectively used to determine the spatial distribution of salinity. The condition of vegetation, particularly through vegetation indices like the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), is considered an important indirect indicator of salt stress. Among ML algorithms, Random Forest (RF) and Support Vector Machines (SVM) stand out for their high accuracy, while deep learning-based approaches (e.g., Convolutional Neural Networks – CNN) and hybrid models (e.g., RF-TCN) demonstrate superior performance in temporal and multi-layer analyses. Studies conducted in arid and semi-arid regions have confirmed the effectiveness of RS-based methods in detecting surface salinity; the use of Sentinel-1 data with SVM in the Mekong Delta is a successful example. However, challenges such as soil heterogeneity, spatial-scale differences, and the integration of multi-sensor data remain areas that need improvement. RS and ML approaches supported by laboratory analyses provide critical data for sustainable agricultural practices and effective land management. In the future, integrating physically based models with ML and developing long-term monitoring systems should be key focuses of research in this field. These technological approaches offer significant advantages in terms of cost and time, especially in salinity management.

**Keywords: Deep learning, machine learning, soil salinity, remote sensing**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TOPRAK TUZLULUĞUNU İZLEMEDE ENTEGRE YAKLAŞIM: UZAKTAN ALGILAMA  
VERİLERİ VE MAKİNE ÖĞRENİMİ ALGORİTMALARI**

**Öğr. Gör. İhsan GÖLGÜL<sup>1</sup>**

İzmir Bakırçay Üniversitesi, Ekolojik Üniversite Koordinatörlüğü, İzmir, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-2813-5885  
[ihsan.golgul@bakircay.edu.tr](mailto:ihsan.golgul@bakircay.edu.tr)

**Prof. Dr. Şerafettin AŞIK<sup>2</sup>**

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, İzmir, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5888-8829

**Dr. Umut SUZAN<sup>3</sup>**

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, İzmir Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1590-6000

**Doç. Dr. Ersel YILMAZ<sup>4</sup>**

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği, Aydın, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-4148-7789

## **ÖZET**

Uzaktan algılama (UA) ve makine öğrenimi (ML) tekniklerinin entegrasyonu, toprak tuzluluğunun izlenmesi ve haritalanmasında önemli araştırma alanı haline gelmiştir. Sentinel-1/2, Landsat ve MODIS gibi radar ve optik uydu verileri, tuzluluğun mekânsal dağılımının belirlenmesinde etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Bitki örtüsünün durumu, özellikle Normalize Edilmiş Bitki Fark İndeksi (NDVI) gibi vejetasyon indeksleri aracılığıyla, tuz stresinin önemli dolaylı göstergeleri olarak değerlendirilmektedir. Makine öğrenimi algoritmalarından Rassal Orman (RF) ve Destek Vektör Makineleri (SVM), yüksek doğruluk oranları ile öne çıkarken; derin öğrenme tabanlı yaklaşımlar (örneğin Konvolüsyonel Sinir Ağları – CNN) ve hibrit modeller (örneğin RF-TCN), zamansal ve çok katmanlı analizlerde üstün performans sergilemektedir. . Kurak ve yarı kurak bölgelerde yapılan çalışmalar, UA tabanlı yöntemlerin yüzey tuzluluğunu tespit etkinliğini kanıtlamıştır; Mekong Deltası'nda Sentinel-1 verisi ile SVM kullanımı başarılı bir örnektir. Bununla birlikte, toprak heterojenliği, mekânsal-ölçek farklılıkları ve çoklu sensör verilerinin entegrasyonunda karşılaşılan zorluklar, bu yöntemlerin geliştirilmesi gereken yönlerini oluşturmaktadır. Laboratuvar analizleriyle desteklenen UA ve ML yaklaşımları, sürdürülebilir tarım uygulamaları ve etkin arazi yönetimi açısından kritik veri sağlamaktadır. Gelecekte, fiziksel tabanlı modellemelerin ML ile bütünleştirilmesi ve uzun vadeli izleme sistemlerinin geliştirilmesi, bu alandaki araştırmaların odak noktası olmalıdır. Bu tür teknolojik yaklaşımlar, özellikle tuzluluk yönetiminde maliyet ve zaman açısından önemli avantajlar sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler: Derin öğrenme, makine öğrenimi, toprak tuzluluğu, uzaktan algılama**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**INVESTIGATION OF WATER HARVESTING IN PISTACHIO ORCHARDS IN ŞANLIURFA  
REGION**

**Abdullah Suat NACAR**

GAP Agriculturel Research Inst. Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8372-7381  
[asnacar@hotmail.com](mailto:asnacar@hotmail.com)

**Elif Didem Gülle SAKİN**

GAP Agriculturel Research Inst. Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-5157-3069

**Dr. Meral TAŞ**

GAP Agriculturel Research Inst. Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5212-9039

**Dr. Veli Değirmenci**

GAP Agriculturel Research Inst. Şanlıurfa, Türkiye

**Prof. Dr. İzzet AÇAR**

Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-3421-8481

**Selami KAYA**

GAP Agriculturel Research Inst. Şanlıurfa, Türkiye

**Prof. Dr. Meryem KUZUCU**

Kilis 7 Aralık University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Kilis, Türkiye  
ORCID:0000-0003-1424-0614

**ABSTRACT**

In the project carried out under Şanlıurfa-Tektek conditions in 2005-2020, 5 different mulch materials were used for Pistachio plants grown in Negarim-type microcatchments. 1- Control, 2- Stone Cover, 3- straw mulch, 4- Compression, 5- Plastic cover. The trial method; coincidence blocks are in the trial pattern and have three iterations. The “Uzun” variety was used as the pistachio variety in the research. Increases have been observed on the pistachio yield of mulch applications with the Negarim type microavza method according to the issue of control. The average yield of the control parcels was 1.73 kg tree<sup>-1</sup>, while the stone cover was 1.83 kg tree<sup>-1</sup>, 2.24 kg tree<sup>-1</sup> for the compressed surface, pistachio yield 19orthwe sap-straw cover application was 2.11 kg tree<sup>-1</sup> and pistachio yield 19orthwe plastic cover as a mulch material was 6.86 kg tree<sup>-1</sup>. When the yield averages are taken into consideration, plastic cover caused 397%, stone cover caused 6%, compressed surface caused 30% and sap-straw cover caused 22% yield increases. In the development of trees,. In terms of moisture accumulation and conservation, water harvesting application issues are ahead of the control issue. The most moisture accumulation has been on the subject of plastic covers. In the economic analysis, water harvesting issues brought more income than control issues. 3.46 Times more profit was made from the plastic cover issue compared to the control. In the light of the results obtained from this study, it is recommended to use plastic cover as a covering material together with water harvesting techniques in fruit growing to be carried out in sloping areas in Sanliurfa and similar regions.

**Keywords: Pistachio, mulch, water harvesting, Sanliurfa**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ŞANLIURFA YÖRESİ ANTEPFISTIĞI BAHÇELERİNDE SU HASADININ İNCELENMESİ**

**Abdullah Suat NACAR<sup>1</sup>**

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye

ORCID: 0000-0002-8372-7381

[asnacar@hotmail.com](mailto:asnacar@hotmail.com)

**Elif Didem Güle SAKİN<sup>2</sup>**

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye

ORCID:0000-0001-5157-3069

**Dr. Meral TAŞ<sup>3</sup>**

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye

ORCID:0000-0002-5212-9039

**Dr. Veli DEĞİRMENCİ<sup>4</sup>**

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye

**Prof. Dr. İzzet AÇAR<sup>5</sup>**

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

ORCID: 0000-0003-3421-8481

**Selami KAYA<sup>6</sup>**

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye

**Prof. Dr. Meryem KUZUCU<sup>7</sup>**

Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kilis, Türkiye

ORCID:0000-0003-1424-0614

**ÖZET**

2005-2020 yıllarında Şanlıurfa-Tektek koşullarında yürütülen projede Negarim tipi mikrohavzalarda yetiştirilen Antepfıstığı bitkisi için 5 farklı malç malzemesi kullanılmıştır. 1- Kontrol, 2- Taş Örtü, 3- Sap-saman örtüsü, 4- Sıkıştırılmış yüzey, 5- Plastik örtü. Deneme metodu; tesadüf blokları deneme deseninde ve üç yinelemelidir. Araştırmada Antepfıstığı çeşidi olarak “Uzun” çeşidi kullanılmıştır. Negarim tipi mikrohavza yöntemi ile malç uygulamalarının antepfıstığı verimi üzerinde kontrol konusuna göre artışlar ortaya çıkmıştır. Kontrol parsellerinin ortalama verimi 1,73 kg ağaç<sup>-1</sup> iken, taş örtü 1,83 kg ağaç<sup>-1</sup>, sıkıştırılmış yüzey konusunda 2,24 kg ağaç<sup>-1</sup>, sap-saman örtü uygulamasında ise antepfıstığı verimi 2,11 kg ağaç<sup>-1</sup> ve malç malzemesi olarak plastik örtü konusunda antepfıstığı verimi 6,86 kg ağaç<sup>-1</sup> olmuştur. Verim ortalamaları dikkate alındığında plastik örtü %397, taş örtü %6, sıkıştırılmış yüzey %30 ve sap-saman örtü ise %22 verim artışlarına neden olmuştur. Ağaç gelişimlerinde nem birikimi ve korunumu yönünden ise su hasadı uygulama konuları kontrol konusundan öndedir. En fazla nem birikimi plastik örtü konusunda olmuştur. Ekonomik analizde su hasadı konuları kontrol konusundan daha fazla gelir getirmiştir. Plastik örtü konusundan kontrole göre 3.46 kat fazla kar elde edilmiştir. Yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında Şanlıurfa ve benzer özellik gösteren yörelerde eğimli alanlarda yapılacak meyvecilikte su hasadı teknikleriyle birlikte örtü materyali olarak plastik örtünün kullanılması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler: Antepfıstığı, malç, su hasadı, Şanlıurfa**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**VALUE OF WATER WITH GAP**  
**(Dissemination of Modern Irrigation Techniques)**

**Dr. Meral ANLAĞAN TAŞ<sup>1</sup>**

GAP Agricultural Research Inst, Şanlıurfa, Türkiye  
[meraltas@hotmail.com](mailto:meraltas@hotmail.com)

**Dr. Servet ABRAK<sup>2</sup>**

GAP Agricultural Research Inst. Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID:0000-0002-38721423

**Abdullah Suat NACAR<sup>3</sup>**

GAP Agricultural Research Inst. Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID:0000-0002-8372-7321

**N. Devrim ALMACA<sup>4</sup>**

GAP Agricultural Research Inst. Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID:0000-0002-3887-4753

**M. Sami NACAR<sup>5</sup>**

GAP Agricultural Research Inst. Şanlıurfa, Türkiye

**Y. İslam KALKAN<sup>6</sup>**

GAP Agricultural Research Inst. Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID:0009-0006-0301-2033

**Ahmet Bedei EMEN<sup>7</sup>**

GAP Agricultural Research Inst. Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID:0000 0002 4582

**Prof. Dr. Ali Fuat TARI<sup>8</sup>**

Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID:0000-0001-9157-1682

**ABSTRACT**

The project was carried out in an irrigable area totaling 156,000 decares located in the neighborhoods of Ayaklı, Büyükmutlu, Büyükbardakçı, Gömlü, Gürpınar, Kemberli, Matla, Sözeri, Yağızlar, Yazgüneşi, Yeşilalıç, Yıldız, Elgün, Kınalıtepe, Güzlek, German, Toklu, Bozca, Dedeköy, and Tekneli in Viranşehir District. Within this area, irrigation has been introduced through modern irrigation techniques (sprinkler and drip irrigation systems) with the aim of enabling the local farming community to produce high-value crops and to obtain two cropping cycles within a year. Within the scope of the project, in areas where irrigation has been implemented or planned, producers were informed about irrigation practices using modern irrigation systems through both training activities and the establishment of demonstration fields. Through these activities, visual and practical information was provided to farmers in order to promote efficient water use and to prevent excessive irrigation. In the field crops cultivated in the region, numerous studies have been conducted by the research institute and the university, and the crop water requirements and appropriate fertilizer application levels have been determined. However, it has been observed that producers often apply irrigation water in excess of crop water requirements, and the irrigation methods commonly used lead to overconsumption of water. In recent years, water resources have been decreasing due to climate change. Therefore, within the framework of this project, modern irrigation methods aimed at improving water-use efficiency were promoted among producers. Demonstration activities were conducted in 10-decare plots with the participation of 30 farmers, and smart irrigation and fertigation systems were introduced. Through these practices and training activities, it was aimed to encourage producers to adopt water-saving irrigation practices and sustainable cultivation methods.

**Keywords: Drip irrigation, fertigation, Viranşehir, Şanlıurfa**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**GAP İLE SUYA DEĞER**  
**(Modern Sulama Tekniklerinin Yaygınlaştırılması)**

**Dr. Meral ANLAĞAN TAŞ<sup>1</sup>**

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID:0000-0002-5212-9039  
[meraltas@hotmail.com](mailto:meraltas@hotmail.com)

**Dr. Servet ABRAK<sup>2</sup>**

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID:0000-0002-38721423

**Abdullah Suat NACAR<sup>3</sup>**

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID:0000-0002-8372-7321

**N. Devrim ALMACA<sup>4</sup>**

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID:0000-0002-3887-4753

**M. Sami NACAR<sup>5</sup>**

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye

**Y. İslam KALKAN<sup>6</sup>**

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID:0009-0006-0301-2033

**Ahmet Bedei EMEN<sup>7</sup>**

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID:0000 0002 4582

**Prof. Dr. Ali Fuat TARI<sup>8</sup>**

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID:0000-0001-9157-1682

## **ÖZET**

Proje, Viranşehir İlçesine bağlı olan, Ayaklı, Büyükmutlu, Büyükbardakçı, Gömülü, Gürpınar, Kemberli, Matla, Sözeri, Yağızlar, Yazgüneşi, Yeşilalıc, Yağızlar, Yıldız, Elgün, Kınalıtepe, Güzlek, German, Toklu, Bozca, Dedeköy, Tekneli mahallelerine ait sulanabilir toplam 156 bin dekar arazi modern tekniklerle (Yağmurlama-damlama) sulamaya açılmış sahada, bölge halkının ekonomik değeri yüksek ürünler üretmesini, yıl içinde iki ürün almasını sağlamak amacıyla yürütülmüştür. Bu proje kapsamında sulamaya açılmış ve açılacak alanlarda yetiştiriciliği yapılan ürünlerde üreticilerimize modern sulama sistemleriyle sulama konusunda gerek eğitim gerekse uygulamalı alanlar oluşturarak görsel olarak çiftçilerimizi bilgilendirerek aşırı sulama ve suyun etkin kullanılması hedeflenmiştir. Bölgede yetiştiriciliği yapılan tarla bitkilerinde enstitümüz ve üniversite tarafından birçok araştırma yürütülmüş bitkilerin su ihtiyacı ve ne kadar gübre uygulanacağı tespit edilmiştir. Üreticilerimiz sulama suyu uygulamalarında bitkinin ihtiyacının üzerinde fazla su tüketmekte uyguladıkları sulama yöntemleri aşırı su kullanımına neden olmaktadır. Son yıllarda iklim değişikliği nedeniyle su kaynaklarımız gittikçe azalmakta bu proje kapsamında su kaynaklarımızın daha tasarruflu kullanımına yönelik modern sulama yöntemlerini (Demonstrasyon faaliyetleri; 10 da x 30 çiftçi, Akıllı sulama ve fertigasyon sistemi alınmıştır.) üreticilerimize benimseterek yetiştiricilik yapmaları sağlanmıştır. Ayrıca bu kapsamda eğitim verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler: Damlama sulama, fertigasyon, Viranşehir, Şanlıurfa**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**R&D IN AGRICULTURAL IRRIGATION: THE IV. AGRICULTURE AND FORESTRY COUNCIL**

**Şule KÜÇÜKCOŞKUN<sup>1</sup>**

General Directorate of Agricultural Researches and Policies (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9360-2785  
sule.kucukcoskun@tarimorman.gov.tr

**Dr. Gonca KARACA BİLGEN<sup>2</sup>**

General Directorate of Agricultural Researches and Policies (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5915-873X

**Dr. Cenk AKŞİT<sup>3</sup>**

General Directorate of Agricultural Researches and Policies (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9449-3365

**Dr. Sevinç MADENOĞLU<sup>4</sup>**

General Directorate of Agricultural Researches and Policies (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5012-2773

**ABSTRACT**

Climate change, population growth, and increasing water demand are intensifying pressure on Turkey's water resources. While the effective and sustainable management of these resources has become a necessity, the efficient use of water in agriculture is a top priority for sustainable development and food security. The management of water resources—which are vital for agriculture, domestic use, energy, and the environment—requires a holistic, effective, and data-driven approach and constitutes one of the fundamental elements of future planning. In Turkey, high-level policies related to water and irrigation management are established through development plans, medium- and long-term programs, councils, national strategies, and action plans. These frameworks not only guide the future but also form the basis for upcoming studies, strategies, and policies by evaluating both past and present experiences. R&D and innovation activities are critical for generating sustainable solutions to mitigate the pressure on water resources caused by population growth, industrial demands, and climate change. Increasing drought due to changing climatic conditions is negatively affecting water resources, agriculture, and consequently, food access. Therefore, all kinds of research and development activities aimed at increasing water use efficiency in agriculture will play a significant role in shaping the country's agricultural irrigation policies. This paper will examine the R&D activities related to agricultural irrigation within the scope of the 4<sup>th</sup> Agriculture and Forestry Council, highlighting both the progress made to date and evaluations concerning future plans.

**Keywords: Agricultural water efficiency, R&D, shura, agricultural irrigation policies**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TARIMSAL SULAMADA AR-GE: IV.TARIM ORMAN ŞÛRASI**

**Şule KÜÇÜKCOŞKUN<sup>1</sup>**

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9360-2785  
sule.kucukcoskun@tarimorman.gov.tr

**Dr. Gonca KARACA BİLGEN<sup>2</sup>**

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5915-873X

**Dr. Cenk AKŞİT<sup>3</sup>**

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9449-3365

**Dr. Sevinç MADENOĞLU<sup>4</sup>**

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5012-2773

**ÖZET**

İklim değışikliği, nüfus artışı ve artan su talebi, Türkiye'nin su kaynakları üzerindeki baskısını artırmaktadır. Su kaynaklarının etkin ve sürdürülebilir yönetimi bir zorunluluk haline gelirken, tarımda suyun etkin ve verimli kullanımı, sürdürülebilir kalkınma ve gıda güvenliği için öncelik arz etmektedir. Tarım, içme-kullanma enerji ve çevre gibi birçok alanda hayati öneme sahip olan su kaynaklarının, bütüncül etkin ve veri temelli yaklaşımla yönetilmesi geleceğe yönelik planlamaların temel unsurları arasındadır. Ülkemizde su ve sulama yönetiminde üst politikalar, kalkınma planlarında, orta uzun vadeli programlarda, şûra'larda, ulusal strateji ve planlarda belirlenmektedir. Bu planlamalar geleceğe ışık tutarken, aynı zamanda dünü ve bugünü de gözden geçirerek ileriye dönük yapılacak çalışmalar, strateji, politika ve eylem planlarına dayanak oluşturmaktadır. AR-GE yenilik faaliyetleri artan nüfus, sanayi talepleri ve iklim değışikliği nedeniyle su kaynakları üzerindeki baskıyı azaltacak sürdürülebilir çözümler üretmek için kritik öneme sahiptir. Değişen iklim koşullarıyla artan kuraklık, su kaynaklarını etkileyerek tarımı dolayısıyla da gıdaya ulaşımı olumsuz etkilemektedir. Bu sebeple tarımda su kullanım etkinliğinin artırılmasında yapılacak her türlü araştırma geliştirme faaliyetleri ülkenin tarımsal sulama politikalarına yön verecektir. Bu bildiride IV. Tarım Orman Şûrası kapsamında tarımsal sulamada AR-GE çalışmaları ele alınarak bugüne kadar katedilen yol ve gelecekte yapılması planlanan sürece ilişkin değerlendirmeler tartışılacaktır.

**Anahtar Kelimeler: Tarımsal su verimliliği, AR-GE, şûra, tarımsal sulama politikaları**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**STRATEGIES FOR ADDRESSING WATER SCARCITY IN AGRICULTURE**

**Dr. Umut SUZAN<sup>1</sup>**

Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Izmir, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1590-6000  
umut.suzan@ege.edu.tr

**Lecturer Ihsan GOLGUL<sup>2</sup>**

Bakircay University, Ecological University Coordination, Izmir, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-2813-5885

**Lecturer Erkal ERTEM<sup>3</sup>**

Bakircay University, Ecological University Coordination, Izmir, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-6551-5492

**ABSTRACT**

Global climate change, population growth, and the depletion of freshwater resources pose significant threats to agricultural production, particularly in arid regions, making interdisciplinary strategies essential for sustainable solutions. Resource-efficiency approaches such as virtual water trade, integrated watershed management, atmospheric water utilization, and rainwater harvesting help balance the geographical distribution of water stress. At the same time, smart irrigation— including IoT-based systems and soil moisture sensors— and the cultivation of drought-resistant crop varieties help prevent yield losses. For instance, Israel sets a global example by reusing 85% of its treated wastewater in agriculture, while women-led water cooperatives in India enhance community participation. At the policy level, promoting water footprint management and the adoption of digital agriculture tools (e.g., drone-based soil analysis and satellite-based drought monitoring systems) should be supported by farmer training (particularly on climate-smart agricultural practices at the local level) and government subsidies. Additionally, ecosystem-based approaches such as agroecology (e.g., mulching, conservation agriculture, organic fertilization) and permaculture improve soil water retention capacity and enhance long-term resilience. Success in combating water scarcity depends on the synergy between technology, policy, and society, as well as the alignment of local strategies with global frameworks. Concrete examples— such as solar-powered irrigation systems in Morocco and water trading markets in Australia— demonstrate that sustainable agriculture is indeed achievable. Policymakers must integrate data-driven strategies with local realities and foster civic engagement to ensure long-term sustainability.

**Keywords: Climate crisis, drought, water efficiency, irrigation strategies**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TARIMDA SU KİTLİĞİ İLE MÜCADELE STRATEJİLERİ**

**Dr. Umut SUZAN<sup>1</sup>**

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, İzmir, Türkiye

ORCID: 0000-0003-1590-6000

[umut.suzan@ege.edu.tr](mailto:umut.suzan@ege.edu.tr)

**Öğr. Gör. İhsan GÖLGÜL<sup>2</sup>**

Bakırçay Üniversitesi, Ekolojik Üniversite Koordinatörlüğü, İzmir, Türkiye

ORCID: 0000-0002-2813-5885

**Öğr. Gör. Erkal ERTEM<sup>3</sup>**

Bakırçay Üniversitesi, Ekolojik Üniversite Koordinatörlüğü, İzmir, Türkiye

ORCID: 0000-0001-6551-5492

**ÖZET**

Küresel iklim değişikliği, nüfus artışı ve tatlı su kaynaklarının azalması, özellikle kurak bölgelerde tarımsal üretimi tehdit ederken, sürdürülebilir çözümler için disiplinlerarası stratejiler kritik önem taşımaktadır. Sanal su ticareti, entegre havza yönetimi, atmosferik su kullanımı ve yağmur suyu hasadı gibi kaynak verimliliği odaklı yaklaşımlar, su stresinin coğrafi dağılımını dengelerken, IoT tabanlı sulama ve toprak nem sensörleri gibi akıllı sulama teknolojileri ve kuraklığa dayanıklı bitki türleri üretimde kayıpları önlemektedir. Örneğin İsrail, arıtılmış atık suların %85'ini tarımda kullanarak dünyaya model olurken, Hindistan'da kadın liderliğindeki su kooperatifleri toplumsal katılımı artırmaktadır. Politik düzeyde, su ayak izi yönetimi ve dijital tarım uygulamalarının yaygınlaşması (drone ile toprak analizi ve uydu tabanlı kuraklık izleme sistemleri), çiftçi eğitimi (iklim dostu tarım teknikleri konusunda yerel düzeyde eğitimler) ve sübvansiyonlarla desteklenmelidir. Ayrıca, agroekoloji (malçlama, koruyucu tarım, organik gübreleme vb.) ve permakültür gibi ekosistem tabanlı yöntemler, toprağın su tutma kapasitesini iyileştirerek uzun vadeli direnç sağlar. Su kıtlığına karşı başarı, teknoloji-politika-toplum iş birliğine ve yerel dinamiklerin küresel ölçekte uyumuna bağlıdır. Fas'ta güneş enerjili sulama sistemleri veya Avustralya'daki su borsaları gibi somut örnekler, sürdürülebilir tarımın mümkün olduğunu kanıtlamaktadır. Karar vericilerin, veriye dayalı politikaları yerel dinamiklerle harmanlaması ve sivil toplumun katılımını teşvik etmesi, sürdürülebilirliğin anahtarı olacaktır.

**Anahtar Kelimeler: İklim krizi, kuraklık, su verimliliği, sulama stratejileri**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**THE ROLE OF INTERNATIONAL TRADE IN WATER MANAGEMENT: A CONCEPTUAL AND  
QUANTITATIVE APPROACH**

**Doç. Dr. Abdullah MURATOĞLU<sup>1</sup>**

Batman Universty Faculty of Engineering end Architecture  
Department of Civil Engineering, Batman, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-8981-5983  
[abdullah.muratoglu@batman.edu.tr](mailto:abdullah.muratoglu@batman.edu.tr)

**Miskin KARAKUŞ<sup>2</sup>**

Batman Universty Faculty of Engineering end Architecture  
Department of Civil Engineering, Batman, Türkiye  
ORCID: 0009-0009-0833-763X  
[karakusmiskin@gmail.com](mailto:karakusmiskin@gmail.com)

**ABSTRACT**

The water footprint approach is a comprehensive indicator that measures the amount of water consumed directly and indirectly in the production process of a product or service. In this context, virtual water refers to the transfer of total water used in production processes to other countries indirectly through the international circulation of goods. A comprehensive analysis of virtual water transfers is critical to understanding the level of external dependency and water risks in countries' water management strategies. This study presents a virtual water analysis based on Turkey's foreign trade data 27orthwe period 2015–2024 and reveals the basic trends in the country's global water footprint balance. Based on agricultural products with high import and export volumes, the virtual water content of traded goods was calculated and evaluated by considering blue and green water components. The findings show that Turkey imports food products with particularly high water footprints. Turkey's annual wheat imports of 7.5 million tons, based on the average over the last ten years, correspond to approximately 9.7 billion m<sup>3</sup> of virtual water. Approximately 75% of this water originates from Russia, which is the country that transfers the most virtual water to Turkey. On the other hand, cotton stands out in exports; the average annual cotton export of 142,000 tons corresponds to a virtual water transfer of 707 million m<sup>3</sup>. The results show that Turkey is a net importer of virtual water on a global scale and that this situation offers an important strategic advantage that supports sustainability in agricultural production by reducing pressure on domestic water resources. Meeting water-intensive production processes through external sources contributes to the conservation of Turkey's limited water resources, enabling a more balanced approach to resource management between environmental sustainability, food security, and trade policies. In this context, integrating the concepts of water footprint and virtual water into decision-making processes is critical for effective and comprehensive water management.

**Keywords: Foreign trade, virtual water, Turkey, water footprint**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ULUSLARARASI TİCARETİN SU YÖNETİMİ ÜZERİNDEKİ ROLÜ: KAVRAMSAL VE SAYISAL BİR YAKLAŞIM**

**Doç. Dr. Abdullah MURATOĞLU<sup>1</sup>**

Batman Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Batman, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-8981-5983  
[abdullah.muratoglu@batman.edu.tr](mailto:abdullah.muratoglu@batman.edu.tr)

**Miskin KARAKUŞ<sup>2</sup>**

Batman Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Batman, Türkiye  
ORCID: 0009-0009-0833-763X  
[karakusmiskin@gmail.com](mailto:karakusmiskin@gmail.com)

**ÖZET**

Su ayak izi yaklaşımı, bir ürünün veya hizmetin üretim sürecinde doğrudan ve dolaylı olarak tüketilen su miktarını ölçen kapsamlı bir göstergedir. Bu çerçevede sanal su, üretim süreçlerinde kullanılan toplam suyun, malların uluslararası dolaşımıyla dolaylı biçimde başka ülkelere transfer edilmesini ifade eder. Sanal su transferlerinin kapsamlı bir şekilde analiz edilmesi, ülkelerin su yönetimi stratejilerinde dışa bağımlılık düzeylerini ve su risklerini anlamak açısından kritik öneme sahiptir. Bu çalışma, Türkiye'nin 2015–2024 dönemine ait dış ticaret verileri üzerinden yürütülmüş bir sanal su analizini sunmakta ve ülkenin küresel ölçekteki su ayak izi dengesine ilişkin temel eğilimleri ortaya koymaktadır. İthalat ve ihracat hacmi yüksek olan tarımsal ürünler temel alınarak, ticarete konu olan malların sanal su içerikleri hesaplanmış; mavi ve yeşil su bileşenleri dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır. Elde edilen bulgular, Türkiye'nin özellikle yüksek su ayak izine sahip gıda ürünlerini ithal ettiği göstermektedir. Türkiye'nin son on yıllık ortalamaya göre yıllık 7,5 milyon tonluk buğday ithalatı, yaklaşık 9,7 milyar m<sup>3</sup> sanal suya karşılık gelmektedir. Bu suyun yaklaşık %75'i Rusya kaynaklı olup, Türkiye'ye en fazla sanal su transferi bu ülke üzerinden gerçekleşmektedir. Öte yandan, ihracatta pamuk öne çıkmakta; yılda ortalama 142 bin tonluk pamuk ihracatı, 707 milyon m<sup>3</sup> düzeyinde sanal su transferine karşılık gelmektedir. Sonuçlar, Türkiye'nin küresel ölçekte net bir sanal su ithalatçısı olduğunu ve bu durumun, ülke içi su kaynakları üzerindeki baskıyı azaltarak tarımsal üretimde sürdürülebilirliği destekleyen önemli bir stratejik avantaj sunduğunu göstermektedir. Su açısından yoğun üretim süreçlerinin dış kaynaklardan karşılanması, Türkiye'nin sınırlı su kaynaklarını korumasına katkı sağlamakta; böylece çevresel sürdürülebilirlik, gıda güvenliği ve ticaret politikaları arasında daha dengeli bir kaynak yönetimi yaklaşımı mümkün hale gelmektedir. Bu bağlamda, su ayak izi ve sanal su kavramlarının karar alma süreçlerine entegre edilmesi, etkin ve bütüncül bir su yönetimi açısından kritik önemdedir.

**Anahtar kelimeler: Dış ticaret, sanal su, Türkiye, su ayak izi**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**THREE RECOMMENDATIONS TO THE AGRICULTURAL INSURANCE CENTER (TARSİM)  
COMPANY FOR THE DETECTION OF IRRIGATED LANDS IN DROUGHT YIELD  
INSURANCE**

**Dr. Çağlar Özkan SEZER<sup>1</sup>**

Malatya Turgut Özal University, Faculty of Agriculture, Biosystems Engineering, Battalgazi, Malatya  
ORCID ID: 0000-0003-3817-2396  
[caglarsezerziraat@gmail.com](mailto:caglarsezerziraat@gmail.com)

**Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM<sup>2</sup>**

Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Ankara, Turkey  
ORCID ID: 0000-0002-4300-7574  
[yeyildirim@ankara.edu.tr](mailto:yeyildirim@ankara.edu.tr)

**ABSTRACT**

In 2017, Tarsim implemented a new insurance type called District-Based Drought Yield Insurance for wheat products grown in agricultural areas based on natural rainfall. Although it is only referred to as Drought insurance in farmer language, this insurance type actually protects farmers against the risks of drought, frost, hot wind, heat wave, excessive humidity and excessive rainfall. This insurance type, which was implemented with a state support of 60% of the premium to be paid by farmers, has been met with interest by producers. In the ongoing process, the product range in this insurance type has been increased. As of 2018, wheat, barley, oats, rye, triticale products and the seeds of these products have been included in the scope. As of 2019, the scope has been expanded by adding legume products such as chickpeas, red lentils and green lentils to the previous scope. As of 2021, the Village-Based Drought Yield Insurance (VBDYI), which evaluates each village in terms of yield, has been introduced. As of 2025, the system continues to develop by adding oil sunflower products to the previous scope. Along with these developments, there are problems that have been ongoing for 9 years. The most important of these is that the distinction between irrigated and dry agricultural lands is still not made properly. VBDYI, as its name suggests, is applied only to agricultural lands that depend on natural rainfall (non-irrigated). Other insurance certificate types are provided for irrigated agricultural lands. Currently, dry agricultural land information is obtained from the Farmer Registration System (FRS). Since farmers do not show the necessary importance to the Farmer Registration System, fields that were previously registered as dry agricultural lands are still seen as dry agricultural lands even if they have become irrigated over time. This causes high yields in the fields where samples are cut and farmers cannot receive payment. On the other hand, if the sample taken randomly was cut from fields that depend on natural rainfall and a drought occurs, the owners of irrigated fields receive unfair payments. In this study, 3 methods are suggested to TARSİM to identify irrigated lands. The first of these is that the digital maps of all irrigation areas completed by the State Hydraulic Works (SHW) from the past to the present should be processed into TARSİM's geographical information system and the TARSİM system should be closed to the issuance of drought insurance certificate for lands within the irrigation area. The second is that agricultural lands with boreholes registered by DSI should be marked as islands/parcels and these lands should be closed to the issuance of drought insurance certificate. The third is that areas suitable for receiving real or artificial (dam lake) water should also be closed to the issuance of drought insurance certificate for fields within 200 meters of the water's edge. It is thought that it would be more accurate not to issue drought insurance certificate for irrigated agricultural lands with such an application from the beginning. In case of a possible cancellation after the issuance of a insurance certificate for irrigated agricultural lands, the farmer also feels deceived. In order to prevent this situation, it is recommended to apply 3 methods together.

**Keywords: DSI, drought yield insurance, insurance, TARSİM**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**KURAKLIK VERİM SİGORTASINDA SULU ARAZİLERİN TESPİTİ İÇİN TARIM**  
**SİGORTALARI MERKEZİ (TARSİM) ŞİRKETİNE ÜÇ ADET ÖNERİ**

**Dr. Çağlar Özkan SEZER<sup>1</sup>**

Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği, Battalgazi, Malatya  
ORCID ID: 0000-0003-3817-2396  
caglarsezerziraat@gmail.com

**Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM<sup>2</sup>**

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara, Türkiye  
ORCID ID: 0000-0002-4300-7574  
yeyildirim@ankara.edu.tr

**ÖZET**

TARSİM 2017 yılında doğal yağışa dayalı tarım alanlarında yetiştirilen buğday ürünüde İlçe Bazlı Kuraklık Verim Sigortası isimli yeni bir sigorta tipi uygulamaya koymuştur. Çiftçi dilinde sadece Kuraklık sigortası olarak bahsedilse bile aslında bu sigorta tipi; kuraklık, don, sıcak rüzgâr, sıcak hava dalgası, aşırı nem ve aşırı yağış risklerine karşı çiftçiyi koruma altına almaktadır. Çiftçilerin ödeyeceği prime %60 oranındaki Devlet desteği ile uygulamaya konulan bu sigorta tipi üreticiler tarafından ilgi ile karşılanmıştır. Devam eden süreçte bu sigorta tipinde ürün yelpazesi artırılmıştır. 2018 yılı itibari ile buğday, arpa, yulaf, çavdar, tritikale ürünleri ve bu ürünlerin tohumlukları kapsama alınmıştır. 2019 yılı itibari ile önceki kapsama nohut, kırmızı mercimek ve yeşil mercimek gibi baklagil ürünleri de ilave edilerek kapsam genişletilmiştir. 2021 yılı itibari ile her köyü verim açısından kendi içinde değerlendiren Köy Bazlı Kuraklık Verim Sigortasına (KBKVS) geçilmiştir. 2025 yılı itibari ile önceki kapsama yağlık ayçiçeği ürünü de ilave edilerek sistem gelişmesine devam etmektedir. Bu gelişmelerle birlikte 9 yıldır süregelen problemler bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi sulu ve kuru tarım arazi ayırımının halen düzgün bir şekilde yapılamıyor olmasıdır. KBKVS, isminden de anlaşılacağı üzere sadece doğal yağışlara dayalı (sulanmayan) tarım arazilerine uygulanmaktadır. Sulu tarım arazilerine ise başka poliçe tiplerinde hizmet verilmektedir. Şu anda kuru tarım arazi bilgisi, Çiftçi Kayıt Sisteminden (ÇKS) alınmaktadır. Çiftçiler; Çiftçi Kayıt Sistemine gerekli önemi göstermediklerinden eskiden kuru tarım arazi olarak kaydedilen tarlalar, zamanla sulu hale gelmiş olsa bile halen kuru tarım arazi olarak görülmektedir. Bu ise numune kesilen tarlalarda yüksek verim çıkmasına ve çiftçilerin ödeme alamamasına neden olmaktadır. Diğer taraftan tesadüfi olarak alınan numune, doğal yağışa dayalı tarlalardan kesildi ve kuraklık çıktı ise bu seferde sulu tarla sahipleri haksız ödeme almaktadırlar. Yapılan bu çalışmada sulu arazileri tespit etmek için TARSİM'e 3 adet yöntem önerilmektedir. Bunlardan ilki geçmişten günümüze Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından inşası tamamlanan tüm sulama sahasının dijital paftalarının TARSİM'in coğrafi bilgi sistemine işlenmelidir ve sulama sahasına giren arazilere kuraklık poliçesi kesmeye TARSİM sisteminin kapatılmasıdır. İkincisi ise DSİ tarafından kayıt altına alınmış, sondaj kuyusu bulunan tarım arazilerinin ada/parsel olarak işaretlenerek bu arazilerin kuraklık poliçe kesmeye kapatılmasıdır. Üçüncüsü ise gerçek ya da yapay (baraj gölü) su almaya müsait alanların suyun kıyısından 200 metre uzaklığı içine giren tarlalara da kuraklık poliçesi kesmeye kapatılmasıdır. Baştan bu şekilde yapılan bir uygulama ile sulu tarım arazisine poliçe kesmemek daha doğru bir yol olduğu düşünülmektedir. Sulu tarım arazisine, poliçe kesildikten sonra olası bir iptal durumunda çiftçi de kendini kandırılmış hissetmektedir. Bu durumun oluşmaması için 3 adet yöntemin birlikte uygulanması tavsiye edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler: DSİ, kuraklık verim sigortası, sigorta, TARSİM**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**THE CURRENT STATE AND PROSPECTS OF WHEAT BREEDING IN UZBEKISTAN**

**Dr. A. M. ABDUAZİMOV<sup>1</sup>**

Qarshi State Technical University, Faculty of Irrigation Engineering,  
Department of Irrigation and Melioration, Tashkent, Uzbekistan

ORCID: 0000-0001-6232-0614

[www.kstu.uz](http://www.kstu.uz), [admin@kstu.uz](mailto:admin@kstu.uz)

**ABSTRACT**

Global climate change is being observed worldwide, leading to rising air temperatures on Earth, a decrease in precipitation, and frequent occurrences of abnormal conditions in various regions. Across the globe, cereal crops are cultivated on an area of 340 million hectares, of which 17% consists of spring soft wheat varieties. As is well known, sowing spring wheat in spring, particularly in the northern regions, helps prevent crop loss due to winter frosts. In recent years, in major wheat-producing countries (Canada – 55%, USA – 42%, Mexico – 70%, European Union – 35%, Russia – 23%), the sharp increase in temperature before harvest from year to year has resulted in an eightfold increase in spring wheat production. Additionally, the expansion of spring wheat cultivation areas globally is driven by the high-quality indicators of spring wheat (protein – 16-24%, gluten – 28-40%, and good baking properties) and the possibility of obtaining 2–3 harvests per year. In Uzbekistan, more than 1,012,000 hectares of land were planted with cereals in 2024, with approximately 10,000 hectares allocated for spring soft wheat. This accounts for 1.2% of the total cereal production in the Republic of Uzbekistan. During the heading and ripening period in the southern regions, high temperatures, and in the northern regions, air temperatures dropping to -30°C without snow cover, necessitate the development of drought-resistant and cold-tolerant varieties.

**Keywords: Global climate change, grain, wheat varieties, temperature, hectare**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ÖZBEKİSTAN'DA BUĞDAY ISLAHININ DURUMU VE GELECEĞİ**

**Dr. A. M. ABDUAZİMOV<sup>1</sup>**

Karshi Devlet Teknik Üniversitesi, Sulama Mühendisliği Fakültesi,  
Sulama ve Meliorasyon Bölümü, Taşkent, Özbekistan  
ORCID: 0000-0001-6232-0614  
[www.kstu.uz](http://www.kstu.uz) [admin@kstu.uz](mailto:admin@kstu.uz)

**ÖZET**

Dünya genelinde küresel iklim değişikliği gözlemlenmekte, yeryüzünde hava sıcaklığının artması, yağış miktarının azalması ve çeşitli bölgelerde anormal durumların sık sık meydana gelmesine yol açmaktadır. Dünya genelinde 340 milyon hektar alanda hububat ürünleri yetiştirilmektedir; bunların %17'sini ilkbahar yumuşak buğday çeşitleri oluşturmaktadır. Bilindiği üzere, ilkbahar buğdayının ilkbaharda ekilmesi, özellikle kuzey bölgelerimizde kış soğuklarında bitkilerin yok olmasının önüne geçilmesini sağlamaktadır. Son yıllarda buğday üreten büyük ülkelerde (Kanada - %55, ABD - %42, Meksika - %70, Avrupa Birliği - %35, Rusya - %23), hasattan önce sıcaklığın yıldan yıla keskin şekilde artması nedeniyle ilkbahar buğdayı üretimi 8 kat artmıştır. Ayrıca, ilkbahar buğdayının kalite göstergelerinin yüksek olması (protein – %16-24, gluten – %28-40, ekmek yapma özelliği) ve yılda 2-3 kez ürün alınabilmesi sayesinde dünyada ilkbahar buğdayı ekim alanları artmaktadır. Özbekistan'da 2024 yılında 1 milyon 12 bin hektardan fazla alana hububat ekilmiş olup, bu alanların yaklaşık 10 bin hektarına ilkbahar yumuşak buğdayı ekilmektedir. Bu gösterge, Özbekistan Cumhuriyeti'nde toplam hububat üretiminin %1,2'sini oluşturmaktadır. Güney bölgelerinde hububat başaklanma-olgunlaşma döneminde yüksek sıcaklıklar, kuzey bölgelerinde ise kar örtüsü olmaksızın hava sıcaklığının -30°C'ye kadar düşmesi, kuraklığa dayanıklı ve soğuğa toleranslı çeşitlerin geliştirilmesini gerektirmektedir. Kışın aşırı soğuk ve kuru geçmesi, Mayıs ayının üçüncü on günlüğü ile Haziran ayında hava sıcaklığının 45-50 dereceye kadar çıkması, sonbaharda ekilen hububatın gelişimine ve verim göstergelerine olumsuz etkide bulunmaktadır. Bu durumu dikkate alarak, ilkbahar buğdayında yoğun tipte, verimli, abiyotik (çevresel) faktörlere dayanıklı, tane kalitesi yüksek çeşitlerin geliştirilmesi için başlangıç materyallerinin bulunması ve bunlar üzerinde bilimsel araştırmalar yapılması önemli bir görevdir.

**Anahtar kelimeler: Küresel iklim değişikliği, tahıl, buğday çeşitleri, sıcaklık, hektar**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**EVALUATION OF SEASONAL IRRIGATION STRATEGIES ON TALL FESCUE (*FESTUCA ARUNDINACEA SCHREB.*) YIELD USING UAV AND SENTINEL-2 IMAGERY IN UTAH, USA**

**İhsan Buğra BUĞDAYCI<sup>1</sup>**

Konya Soil Water and Combating Desertification Research Institute, Konya, Türkiye

ORCID: 0000-0003-3074-648X

[ihsanbugra.bugdayci@tarimorman.gov.tr](mailto:ihsanbugra.bugdayci@tarimorman.gov.tr)

**Assoc. Prof. Dr. Niel ALLEN<sup>2</sup>**

Utah State University, Civil and Environmental Engineering, Utah, USA

**ABSTRACT**

This study was conducted in the Lewiston region of Utah, United States, to evaluate the effects of different seasonal irrigation treatments on the yield of tall fescue. The experimental design consisted of five distinct irrigation treatments and four replications, for a total of 20 plots. Soil moisture sensors were installed in every two replications to monitor soil water content. The irrigation treatments included: (1) no irrigation (control), (2) irrigation through May, (3) irrigation through June, (4) irrigation through July, and (5) full-season irrigation (irrigation maintained until harvest). To monitor growth and estimate tall fescue yield, both Unmanned Aerial Vehicles (UAV) and Sentinel-2 satellite imagery were utilized. UAV data were primarily used for ground truthing and validation purposes, while Sentinel-2 imagery was employed for large-scale yield estimation. Yield estimations were performed using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). The results showed that predictions made 21 days prior to harvest demonstrated high accuracy, with an  $R^2$  value of 0.93 and a root mean square error (RMSE) of 0.04 tons per acre. The high correlation between UAV-based and Sentinel-2-based yield estimations validated the reliability of Sentinel-2 imagery for yield prediction ( $R^2=0.90$ ). Based on this estimation, plot-level yield maps were generated, providing a spatial representation of yield variability across treatments. The findings revealed that full-season irrigation significantly increased tall fescue yields compared to treatments with no irrigation, irrigation through May, irrigation through June, or irrigation through July. Conversely, reduced irrigation levels led to notably lower yields, highlighting the importance of sustained water availability for maximizing tall fescue productivity. These findings underscore the potential of UAV-based monitoring and NDVI analysis as effective tools for pre-harvest yield estimation and irrigation management in tall fescue growth.

**Keywords: Irrigation management, remote sensing, UAV, yield estimation**

*Note: This article was derived from the master's thesis completed at Utah State University in 2020.*

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ABD’NİN UTAH EYALETİNDE İHA VE SENTİNEL-2 GÖRÜNTÜLERİ KULLANILARAK  
KAMIŞSI YUMAK (*FESTUCA ARUNDINACEA SCHREB.*) VERİMİNDE FARKLI SEZONLUK  
SULAMA STRATEJİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**İhsan Buğra BUĞDAYCI<sup>1</sup>**

Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, Türkiye

ORCID: 0000-0003-3074-648X

[ihsanbugra.bugdayci@tarimorman.gov.tr](mailto:ihsanbugra.bugdayci@tarimorman.gov.tr)

**Assoc. Prof. Niel ALLEN<sup>2</sup>**

Utah Eyalet Üniversitesi, İnşaat ve Çevre Mühendisliği Fakültesi, Utah, ABD

**ÖZET**

Bu çalışma farklı dönemsel su uygulamalarının kamışsı yumak (*Festuca arundinacea Schreb.*) verimi üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla Amerika Birleşik Devletleri’nde Utah Eyaletinde Lewiston şehrinde yürütülmüştür. Deneme beş farklı su uygulaması ve her bir uygulamanın dört tekerrürü olmak üzere toplamda 20 adet parselden oluşmaktadır. Toprak su içeriğinin takibi için her iki tekerrür parsellerinden birisinde toprak nem sensörleri bulunmaktadır. Su uygulamaları: hiç sulama yapılmayan (kontrol konusu), mayıs ayı boyunca, haziran ayı boyunca, temmuz ayı boyunca ve tam sezon sulama (hasada kadar) şeklindedir. Kamışsı Yumak’ın verimini ve gelişimini tahmin etmek için hem insansız hava aracı (İHA) hem de Sentinel-2 uydu görüntüleri kullanılmıştır. İHA verileri temel olarak yersel doğrulama ve kalibrasyon amacıyla kullanılmış olup Sentinel-2 verileri büyük ölçekli verim tahminleri için kullanılmıştır. Yapılan değerlendirmeye göre hasattan 21 gün önce yüksek doğrulukta verim tahminleri yapılmıştır. Bu tahminlerde R<sup>2</sup> değeri 0.93 ve RMSE değeri 0.04 ton/akre olarak belirlenmiştir. İHA görüntüleri ile Sentinel-2 verileri arasında yüksek düzeyde korelasyon (R<sup>2</sup> = 0.90) bulunması sebebiyle Sentinel-2 görüntülerinden elde edilen veriler ile geçmiş yıllara ait verim tahminleri de yapılmıştır. Bu tahminler doğrultusunda, her bir parsel için uygulanan su konularına göre verim haritaları oluşturulmuştur. Elde edilen bulgular tam sezon sulamanın, sulama yapılmayan (kontrol), mayıs ayına boyunca, haziran ayına boyunca veya temmuz ayı boyunca sulama yapılan konulara kıyasla kamışsı yumak verimini anlamlı düzeyde artırdığını ortaya koymuştur. Buna karşılık azaltılmış sulama seviyeleri verimde belirgin bir düşüşe neden olmuş ve verimin yüksek verimin sağlanabilmesi için sürekli su temininin önemi vurgulanmıştır. Sonuç olarak, bu çalışma İHA tabanlı gözlemlerin ve NDVI analizinin, kamışsı yumak üretiminde hasat öncesi verim tahmini ile etkili sulama yönetimi için güvenilir ve uygulanabilir bir yöntem olduğunu göstermektedir.

**Anahtar kelimeler: Sulama yönetimi, uzaktan algılama, İHA, verim tahmini**

*Not: Bu makale, 2020 yılında Utah Eyalet Üniversitesi’nde tamamlanan yüksek lisans tezinden türetilmiştir.*

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DIGITAL APPROACHES TO INCREASING WATER USE EFFICIENCY IN TURKISH  
AGRICULTURE**

**Dr. Cenk AKŞIT<sup>1</sup>**

General Directorate of Agricultural Researches and Policies (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9449-3365  
[cenk.aksit@tarimorman.gov.tr](mailto:cenk.aksit@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Gonca KARACA BILGEN<sup>2</sup>**

General Directorate of Agricultural Researches and Policies (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5915-873X

**Şule KÜÇÜKCOŞKUN<sup>3</sup>**

General Directorate of Agricultural Researches and Policies (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9360-2785

**ÖZET**

Turkey grapples with escalating water stress and up to 50% water loss from traditional irrigation methods, a situation critically intensified by climate change impacts. Digitalization in agricultural irrigation, leveraging technologies such as IoT, AI, sensors, and drones, offers substantial potential to enhance water use efficiency, increase crop yields, and promote sustainability. In this context, our DiSU project focuses on developing remote sensing-based irrigation management models, while our ASDOS project emphasizes field automation and domestic technology development. The TAGEM SuET system, in whose development we played a significant role, serves as a national decision support mechanism for farmers and experts. Our efforts are supported by tangible benefits, such as the 40% water savings observed in DSİ pilot projects. However, overcoming obstacles like high initial investment costs, insufficient digital literacy, and rural infrastructure deficiencies is crucial. Government incentives (TKDK, KOP, Ziraat Bank) and technological advancements present key opportunities. To foster the widespread adoption of this digital transformation, to which our projects contribute, strategies focusing on education, robust financial support, infrastructure upgrades, promotion of domestic R&D, and effective data management are vital. This transition is imperative for Turkey's effective water resource management and food security.

**Keywords: Digital farming, water management, water efficiency, TAGEM**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TÜRKİYE TARIMINDA SU KULLANIM ETKİNLİĞİNİ ARTIRMADA DİJİTAL  
YAKLAŞIMLAR**

**Dr. Cenk AKŞİT<sup>1</sup>**

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9449-3365  
[cenk.aksit@tarimorman.gov.tr](mailto:cenk.aksit@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Gonca KARACA BİLGEN<sup>2</sup>**

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5915-873X

**Şule KÜÇÜKCOŞKUN<sup>3</sup>**

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9360-2785

**ÖZET**

Türkiye, artan su stresi ve geleneksel sulama yöntemlerinin neden olduğu %50'ye varan su kayıplarıyla mücadele ederken, iklim değişikliğinin etkileri durumu daha da kritik hale getirmektedir. Tarımsal sulamada dijitalleşme; Nesnelerin İnterneti (IoT), yapay zekâ, sensörler ve drone teknolojileri gibi araçlarla su kullanım verimliliğini artırma, ürün rekoltesini yükseltme ve sürdürülebilirliği sağlama potansiyeli sunmaktadır. Bu bağlamda, yürüttüğümüz DiSU projesi uzaktan algılama tabanlı sulama yönetimi modelleri geliştirirken, ASDOS projemiz saha otomasyonu ve yerli teknoloji üretimine odaklanmaktadır. Geliştirilmesinde önemli rol oynadığımız TAGEM SuET sistemi ise ulusal düzeyde bir karar destek mekanizması olarak çiftçilere ve uzmanlara hizmet vermektedir. Bu çalışmalarımız, DSİ pilot projelerinde gözlemlenen %40 su tasarrufu gibi somut faydalarla desteklenmektedir. Ancak, yüksek ilk yatırım maliyetleri, dijital okuryazarlık seviyesindeki yetersizlikler ve kırsal altyapı sorunları gibi engellerin aşılması gerekmektedir. Devlet destekleri (TKDK, KOP, Ziraat Bankası) ve teknolojik ilerlemeler bu zorlukların üstesinden gelinmesi için önemli fırsatlar sunmaktadır. Projelerimizin de katkıda bulunduğu bu dijital dönüşümün yaygınlaşması için eğitim, finansal desteklerin güçlendirilmesi, altyapı iyileştirmeleri, yerli Ar-Ge'nin teşviki ve etkin veri yönetimi stratejileri hayati önem taşımaktadır. Bu dönüşüm, Türkiye'nin su kaynaklarının etkin yönetimi ve gıda güvencesinin sağlanması için bir zorunluluktur.

**Anahtar Kelimeler: Dijital tarım, su yönetimi, su verimliliği, TAGEM**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**GLOBAL WARMING AND CLIMATE CHANGE**

**Dr. Ömer ÖZBEK**

Batı Akdeniz Agricultural Research Institute, Department of Soil and Water Resources Antalya, Turkey.

ORCID: 0000-0001-6334-1222

[omer.ozbek@tarimorman.gov.tr](mailto:omer.ozbek@tarimorman.gov.tr)

**ABSTRACT**

It is necessary to examine the phenomenon of global warming and climate change along with widely accepted theories, as well as alternative perspectives and its political-economic dimensions. The most devastating effect of global warming on the agricultural sector is the potential drought events expected to occur with varying severity. Drought is a complex process that is difficult to define. It generally has different definitions in three main areas: meteorological drought, agricultural drought, and hydrological drought. This study defines the types of drought and emphasizes the importance of using efficient irrigation methods such as basin-based crop pattern planning, planting drought-tolerant crops, and drip irrigation in combating agricultural drought. Additionally, the dominant theory that climate change is caused by increased greenhouse gas (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, etc.) emissions resulting from human activities has been examined. Within the framework of this theory, agricultural and livestock activities are shown to be among the main contributors to methane emissions. In contrast, there are alternative theses arguing that climate change may originate from natural processes. Contrary to the theory of climate change resulting from human activities, other theories suggest that astrophysical events such as Milankovitch cycles (orbital and axial changes), sunspots, and changes in the Earth's magnetic field play a decisive role in climate change. Finally, today, climate change and global warming are no longer just an environmental issue but are on their way to becoming a political and economic problem. In this respect, this study explains, through the "ladder theory," that regulations such as the Paris Climate Agreement and the implementation of carbon taxes may be a strategy for developed countries to maintain their competitive advantage by preventing developing countries from using fossil fuels after completing their own industrialization processes. In this context, climate change should not be reduced to a single factor (the human factor), and this issue should be evaluated with a rational and independent approach against manipulation. At this point, instead of accepting the fear- and panic-inducing scenarios and information presented to us, we need to develop our own solutions to existing problems by researching and accessing accurate information.

**Keywords: Global warming, climate change, agricultural drought, milankovitch cycles**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ**

**Dr. Ömer ÖZBEK**

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Toprak ve Su Kaynakları Bölümü Antalya, Türkiye.

ORCID: 0000-0001-6334-1222

[omer.ozbek@tarimorman.gov.tr](mailto:omer.ozbek@tarimorman.gov.tr)

**ÖZET**

Küresel ısınma ve iklim değişikliği olgusunu, yaygın olarak kabul edilen teorilerin yanı sıra alternatif bakış açıları ve politik-ekonomik boyutlarıyla birlikte incelemek gerekmektedir. Küresel ısınmanın tarım sektörü açısından en yıkıcı etkisi farklı şiddetlerde meydana gelmesi beklenen olası kuraklık olaylarıdır. Kuraklık ise tanımlanması zor ve kapsamlı bir süreçtir. Kuraklık, genel olarak meteorolojik kuraklık, tarımsal kuraklık ve hidrolojik kuraklık olmak üzere üç temel alanda farklı tanımlara sahiptir. Bu çalışmada kuraklık türleri tanımlanarak, tarımsal kuraklıkla mücadelede havza bazında ürün deseni planlaması, kuraklığa toleranslı bitkilerin ekilmesi ve damla sulama gibi verimli sulama yöntemlerinin kullanılmasının önemi vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, iklim değişikliğinin insan faaliyetleri sonucu artan sera gazı (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> vb.) emisyonlarından kaynaklandığı yönündeki hâkim teori incelenmiştir. Bu teori çerçevesinde tarım ve hayvancılık faaliyetleri, metan salınımının ana sorumluları arasında gösterilmektedir. Buna karşılık, iklim değişikliğinin doğal süreçlerden kaynaklanabileceğini savunan alternatif tezlerde bulunmaktadır. İnsan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan iklim değişikliği teorisinin aksine diğer teoriler, iklim değişikliğinin Milankovitch döngüleri (yörünge ve eksenel değişimler), güneş lekeleri ve dünyanın manyetik alanındaki değişimler gibi astrofiziksel olayların iklim üzerinde belirleyici bir rol oynadığını öne sürmektedir. Son olarak, günümüzde iklim değişikliği ve küresel ısınma artık çevresel bir sorun değil, politik ve ekonomik bir sorun olma yolundadır. Bu yönüyle bu çalışmada Paris İklim Anlaşması gibi düzenlemelerin ve karbon vergisi uygulamalarının, gelişmiş ülkelerin kendi sanayileşme süreçlerini tamamladıktan sonra, gelişmekte olan ülkelerin fosil yakıt kullanımını engelleyerek rekabet avantajını sürdürme stratejisi olabileceği “merdiven teorisi” ile açıklanmaktadır. Bu bağlamda, iklim değişikliği tek bir faktöre (insan faktörüne) indirgenmemelidir ve bu konu manipülasyonlara karşı akılcı ve bağımsız bir yaklaşımla değerlendirilmelidir. Geline noktada bize sunulan korku ve paniğe neden olan senaryo ve bilgileri kabul etmek yerine, araştırıp doğru bilgilere ulaşarak mevcut sorunlara kendi çözümlerimizi geliştirmemiz gerekmektedir.

**Anahtar kelimeler: Küresel ısınma, iklim değişikliği, tarımsal kuraklık, milankovitch döngüleri**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON THE FUTURE OF CITRUS PRODUCTION**

**Dr. Deniz SANAL**

General Directorate of Agricultural Research and Policies,  
Department of Soil and Water Resources Research, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0001-5406-7938

[deniz.sanal@tarimorman.gov.tr](mailto:deniz.sanal@tarimorman.gov.tr)

**ABSTRACT**

Climate change has emerged as an escalating stress factor on agricultural production systems, directly affecting citrus cultivation, which is among the most climate-sensitive crop groups. According to global climate projections, the availability of freshwater resources is expected to decrease by approximately 66% by 2050. This alarming trend is anticipated to intensify agricultural drought in Turkey, exerting significant adaptive pressure on various dynamic physiological processes in plants most notably those related to growth, metabolism, reproduction, and defense mechanisms, including epigenetic regulation. Perennial crops such as fruit trees are particularly vulnerable to extreme climatic events, including sudden temperature increases and severe frost episodes. These conditions not only undermine their productive capacity but also challenge existing breeding strategies. Climatic uncertainty poses a serious threat to fruit-bearing species with economic significance, alterations in both gene expression and the adaptive potential of these plants. This necessitates a comprehensive reevaluation of agricultural practices, particularly for crops of strategic importance in Turkey. This study aims to assess the future of citrus cultivation in the context of climate change, focusing on high-value species such as orange, mandarin, and lemon. It provides an integrated evaluation of changes in cultivation practices, orchard management, and breeding approaches to inform adaptive strategies for sustaining citrus production under evolving environmental conditions.

**Keywords: Epigenetics, climate change, citrus**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TURUNÇGİL ÜRETİMİNİN GELECEĞİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Dr. Deniz SANAL**

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü,  
Toprak ve Su Kaynakları Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-5406-7938  
deniz.sanal@tarimorman.gov.tr

**ÖZET**

İklim değışikliği, tarımsal üretim sistemleri üzerinde artan bir stres unsuru olarak karşımıza çıkmakta olup, özellikle duyarlılığı yüksek ürün gruplarından biri olan turunçgil üretimini doğrudan etkilemektedir. Küresel iklim projeksiyonlarına göre, 2050 yılına kadar dünya genelinde su kaynaklarının kullanılabilirliğinde yaklaşık %66 oranında bir azalma öngörülmektedir. Bu durum, ülkemizde de tarımsal kuraklığın artmasına ve bitkisel üretime ait başta epigenetik faktörler olmak üzere; büyüme, metabolizma, üreme, savunma gibi dinamik süreçlerin tamamında adaptif baskıların yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Özellikle meyve ağaçları gibi çok yıllık bitkiler, ani sıcaklık artışları ve şiddetli don olayları gibi ekstrem iklim koşullarına maruz kalmakta, bu da söz konusu türlerin üretim kapasitesini ve mevcut ıslah stratejilerini önemli ölçüde etkilemektedir. İklim koşullarındaki bu belirsizlikler gıdaya dönüşen bir ürün olarak meyvesi ile ekonomik değer taşıyan bitkinin kalıtsal olarak gen ifadesi değışikliklerini ve adaptasyon yeteneğini büyük ölçüde etkilemektedir. Bu değışim ülkemiz açısından stratejik önem taşıyan ürünlerdeki tarımsal uygulamaları yeniden değerlendirmeyi zorunlu kılmaktadır. Bu çalışma, Türkiye açısından ekonomik değeri yüksek olan turunçgil türleri olan portakal, mandarin ve limon bitkilerinin iklim değışikliği bağlamında yetiştiriciliği, bahçe yönetimi ve ıslah yaklaşımlarındaki değışimlerini geleceğine yönelik bir değerlendirme ile sunmayı amaçlamaktadır.

**Anahtar kelimeler: Epigenetik, iklim değışikliği, turunçgil**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**POTENTIAL EFFECTS OF ELEVATED TEMPERATURE, INCREASED CO<sub>2</sub> AND CYCLIC DROUGHT CONDITIONS ON FORAGE QUALITY AND METHANE EMISSIONS IN LOCAL ALFALFA (*MEDICAGO SATIVA L.*) CULTIVARS: A LITERATURE REVIEW**

**Asst. Prof. Tefide KIZILDENİZ<sup>1</sup>**

Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Department of Biosystems Engineering, Niğde, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5627-1307  
[tkizildeniz@ohu.edu.tr](mailto:tkizildeniz@ohu.edu.tr)

**MSc. Student Ahmet Fatih AKANSU<sup>2</sup>**

Niğde Ömer Halisdemir University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Digital Agriculture, Niğde, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5254-1082

**Dr. Aynur FAYRAP<sup>3</sup>**

General Directorate of State Hydraulic Works, Department of Operation and Maintenance,  
Section of Irrigation and Drainage, Çankaya, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-5924-6126  
[aynurf@dsi.gov.tr](mailto:aynurf@dsi.gov.tr)

**ABSTRACT**

Alfalfa (*Medicago sativa L.*) is a high-nutritional-value, perennial forage crop that stands out in forage production in Türkiye. Its notably high crude protein content (15–25%) makes it an essential feed source for both dairy and beef livestock production. Climate change poses significant threats to forage crop production in terms of both quality and yield. This study aims to systematically review scientific literature evaluating the potential effects of elevated CO<sub>2</sub> (Eco<sub>2</sub>), increased temperature, and cyclic drought conditions on forage quality and methane emissions in alfalfa (*Medicago sativa L.*). The literature review covers national and international academic publications published between 2010 and 2024. Elevated CO<sub>2</sub> has been shown to increase the carbon-to-nitrogen ratio, leading to a decrease in protein content, while potentially improving digestibility. Increased temperature negatively affects biomass and shortens phenological phases, whereas cyclic drought triggers adaptive plant responses. Changes in forage quality are closely linked to alterations in methane emissions from livestock production. A detailed evaluation of the reactions of local Turkish alfalfa cultivars to these stress factors is of strategic importance for climate-smart agriculture and sustainable livestock systems.

**Keywords:** Cyclic drought, elevated CO<sub>2</sub>, forage quality, *medicago sativa*

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ARTIRILMIŞ SICAKLIK, YÜKSELTİLMİŞ CO<sub>2</sub> VE DÖNGÜSEL KURAKLIK KOŞULLARININ  
YERLİ YONCA (MEDİCAGO SATİVA L.) ÇEŞİTLERİNDE YEM KALİTESİ VE METAN  
EMİSYONLARI ÜZERİNE OLASI ETKİLERİ: LİTERATÜR TARAMASI**

**Yrd. Doç. Dr. Tefide KIZILDENİZ<sup>1</sup>**

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği  
Bölümü, Niğde, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5627-1307  
[tkizildeniz@ohu.edu.tr](mailto:tkizildeniz@ohu.edu.tr)

**Yüksek Lisans Öğrencisi Ahmet Fatih AKANSU<sup>2</sup>**

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Dijital Tarım Ana Bilim Dalı, Niğde,  
Türkiye.  
ORCID: 0000-0002-5254-1082

**Dr. Aynur FAYRAP<sup>3</sup>**

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı,  
Sulama ve Drenaj Şube Müdürlüğü, Çankaya, Ankara, Türkiye.  
ORCID: 0000-0001-5924-6126  
[aynurf@dsi.gov.tr](mailto:aynurf@dsi.gov.tr)

## ÖZET

Yonca (*Medicago sativa L.*), Türkiye’de yem bitkileri üretiminde öne çıkan, yüksek besin değerine sahip, çok yıllık bir yem bitkisidir. Özellikle yüksek ham protein içeriği (%15–25) sayesinde süt ve besi hayvancılığı için vazgeçilmez bir yem kaynağıdır. İklim değişikliği, yem bitkileri üretiminde kalite ve verim yönünden ciddi tehditler oluşturmaktadır. Bu çalışma, yükseltilmiş CO<sub>2</sub> (Eco<sub>2</sub>), artırılmış sıcaklık ve döngüsel kuraklık koşullarının yonca (*Medicago sativa L.*) bitkisinin yem kalitesi ve metan emisyonları üzerine potansiyel etkilerini değerlendiren bilimsel çalışmaları sistematik olarak incelemeyi amaçlamaktadır. Literatür taraması, 2010–2024 yılları arasında yayımlanmış ulusal ve uluslararası akademik yayınlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Yükseltilmiş CO<sub>2</sub>’nin karbon-azot oranını artırarak protein içeriğini düşürdüğü, ancak sindirilebilirliği olumlu etkileyebileceği belirlenmiştir. Artırılmış sıcaklık, biyokütlede azalma ve fenolojik süreçlerde kısılma gibi olumsuz etkiler gösterirken, döngüsel kuraklık ise bitkisel adaptasyon mekanizmalarını tetiklemektedir. Yem kalitesindeki değişimler, dolaylı olarak hayvansal üretimde metan salınımını da etkilemektedir. Türkiye’de yaygın kullanılan yerli yonca çeşitlerinin bu stres koşullarına vereceği tepkilerin ayrıntılı olarak değerlendirilmesi, iklim-akıllı tarım ve sürdürülebilir hayvancılık açısından stratejik önem taşımaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Döngüsel kuraklık, yükseltilmiş CO<sub>2</sub>, medicago sativa, yem kalitesi

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**FROM FIELD TO ATMOSPHERE: THE IMPACT OF IRRIGATION LEVELS ON  
GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN SILAGE MAIZE IRRIGATED WITH DRIP IRRIGATION**

**Dr. Rohat GÜLTEKİN<sup>1</sup>**

Directorate of Soil, Fertilizer and Water Resources Central Research Institute, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-9834-4765  
[rohat.gultekin@tarimorman.gov.tr](mailto:rohat.gultekin@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Kadri AVAĞ<sup>2</sup>**

Directorate of Soil, Fertilizer and Water Resources Central Research Institute, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-6025-123X

**Dr. Ceren GÖRGİŞEN<sup>3</sup>**

Directorate of Soil, Fertilizer and Water Resources Central Research Institute, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8348-1094

**Dr. Ödül ÖZTÜRK<sup>4</sup>**

Directorate of Soil, Fertilizer and Water Resources Central Research Institute, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-2975-7272

**Dr. Tuğba YETER<sup>5</sup>**

Directorate of Soil, Fertilizer and Water Resources Central Research Institute, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0586-1366

**Dr. Pınar BAHÇECİ ALSAN<sup>6</sup>**

Directorate of Soil, Fertilizer and Water Resources Central Research Institute, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-2477-2294

**ABSTRACT**

With increasing food demand and changing precipitation patterns, the need for irrigation is rising; however, irrigation practices are known to alter soil microbial activity, thereby contributing to greenhouse gas (GHG) emissions. This study aims to investigate the effects of different irrigation levels (S1: full irrigation, S2: 70% of S1, S3: 40% of S1, and S4: rainfed) on soil-based emissions of CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, and N<sub>2</sub>O in silage maize irrigated with a drip system under the climatic conditions of Central Anatolia. Field experiments were conducted over two years (2019–2020), where gas measurements were taken using static chambers before and after irrigation events. Global Warming Potential (GWP) and Greenhouse Gas Intensity (GHGI) were also calculated. The findings showed that increasing irrigation volumes significantly elevated CO<sub>2</sub> and N<sub>2</sub>O emissions from the soil. The soil acted as a methane (CH<sub>4</sub>) sink, with CH<sub>4</sub> uptake increasing significantly with higher irrigation levels. Soil moisture and temperature were observed to be influential factors affecting gas emissions. While GWP per area increased with higher irrigation levels, GHGI—greenhouse gas emissions per unit yield—decreased. These results suggest that, in high water-use-efficiency crops, meeting the same production levels through irrigated agriculture on smaller land areas may contribute more positively to the greenhouse gas budget compared to extensive rainfed production.

**Keywords:** Drip irrigation, deficit irrigation, greenhouse gas emissions, silage maize

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TARLADAN ATMOSFERE: DAMLA SULAMA İLE SULANAN SİLAJLIK MISIRDA SULAMA DÜZEYLERİNİN SERA GAZI EMİSYONUNA ETKİSİ**

**Dr. Rohat GÜLTEKİN<sup>1</sup>**

Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.  
ORCID: 0000-0001-9834-4765  
[rohat.gultekin@tarimorman.gov.tr](mailto:rohat.gultekin@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Kadri AVAĞ<sup>2</sup>**

Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.  
ORCID: 0000-0001-6025-123X

**Dr. Ceren GÖRGİŞEN<sup>3</sup>**

Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.  
ORCID: 0000-0002-8348-1094

**Dr. Ödül ÖZTÜRK<sup>4</sup>**

Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.  
ORCID: 0000-0002-2975-7272

**Dr. Tuğba YETER<sup>5</sup>**

Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.  
ORCID: 0000-0002-0586-1366

**Dr. Pınar BAHÇECİ ALSAN<sup>6</sup>**

Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.  
ORCID: 0000-0003-2477-2294

**ÖZET**

Artan gıda talebi ve değişen yağış rejimleri nedeniyle sulama ihtiyacı artarken, sulama uygulamalarının toprak mikrobiyal aktivitesini değiştirerek sera gazı salımına neden olabileceği bilinmektedir. Bu çalışma, Orta Anadolu iklim koşullarında damla sulama sistemiyle sulanan silajlık mısırdaki farklı sulama düzeylerinin (S1: tam sulama, S2: S1'in %70 düzeyi, S3: S1'in %40 düzeyi ve S4: yağışa dayalı) topraktan kaynaklı CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O salımlarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. İki yıl (2019-2020) boyunca yürütülen arazi denemesinde, statik çemberler kullanılarak sulama öncesi ve sonrası gaz ölçümleri yapılmış, küresel ısınma potansiyeli (GWP) ve sera gazı yoğunluğu (GHGI) hesaplanmıştır. Bulgular, sulama suyu miktarının artmasıyla topraktan CO<sub>2</sub> ve N<sub>2</sub>O salımlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığını göstermiştir. Toprak, metan (CH<sub>4</sub>) için bir yutak görevi görmüş ve sulama miktarı arttıkça CH<sub>4</sub> emiliminin istatistiksel olarak arttığı belirlenmiştir. Toprak nem içeriği ve sıcaklığının gaz salımları üzerinde etkili faktörler olduğu gözlemlenmiştir. Alansal bazda sera gazı salımı (GWP) sulama miktarı arttıkça artmışken, birim verime karşılık sera gazı emisyonu (GHGI) sulama düzeyi arttıkça azalmıştır. Bu durum, su-verim tepkisi yüksek bitkilerde, aynı üretim miktarını daha az alanda sulu tarım ile karşılamanın, sera gazı bütçesi açısından yağışa dayalı geniş alan üretimine göre daha olumlu bir katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

**Anahtar kelimeler: damla sulama, kısıntılı sulama, sera gazı emisyonu, silajlık mısır**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DROUGHTS IN THE MIDDLE EASTERN COUNTRIES:  
ARIDITY INDEX ANALYSIS BETWEEN 1950 AND 2024**

**Hasan Hüseyin YILDIRIM<sup>1</sup>**

Middle East Technical University, Department of Civil Engineering,  
Hydraulics Laboratory, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1139-1687  
yilhasan@metu.edu.tr

**Assoc. Prof. Dr. Ali ERCAN<sup>2</sup>**

Middle East Technical University, Department of Civil Engineering,  
Hydraulics Laboratory, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1052-4302

**ABSTRACT**

Droughts are among the most severe impacts of climate change, with the Middle East being particularly vulnerable due to its already arid climate. The aridity index, defined as the ratio of precipitation to potential evapotranspiration, is a key indicator of drought severity and is closely linked to the irrigation water requirements of various crops. In this study, temporal and spatial variations in the aridity index across the Middle East are analyzed. The aridity index is computed at a  $0.1^\circ \times 0.1^\circ$  grid resolution using the ERA5-Land reanalysis dataset. The calculated values are validated against observational station data, and a trend-preserving bias correction is applied through a linear adjustment based on station-observation relationships. Aridity index maps are generated for three distinct time periods between 1950 and 2024, allowing for a detailed assessment of long-term drought trends. Based on the aridity index, land classification is conducted following UNEP criteria. In addition to spatial analyses, country-level averages and statistical summaries are provided. The findings highlight the increasing severity of drought across the region and offer valuable insights for policymakers concerned with climate resilience and agricultural planning.

**Keywords: Aridity index, climate change, drought, Middle East**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ORTA DOĞU ÜLKELERİNDE KURAKLIKLAR:**  
**1950-2024 ARASI KURAKLIK İNDEKSİ ANALİZİ**

**Hasan Hüseyin YILDIRIM<sup>1</sup>**

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü,  
Hidrolik Laboratuvarı, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1139-1687  
[yilhasan@metu.edu.tr](mailto:yilhasan@metu.edu.tr)

**Doç. Dr. Ali ERCAN<sup>2</sup>**

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü,  
Hidrolik Laboratuvarı, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1052-4302

**ÖZET**

Kuraklıklar, iklim değişikliğinin en şiddetli etkileri arasında yer almakta olup, halihazırda kurak bir iklime sahip olan Orta Doğu bu etkilere karşı özellikle savunmasızdır. Yağış miktarının potansiyel buharlaşma-terleme miktarına oranı olarak tanımlanan kuraklık indeksi, kuraklık şiddetinin önemli bir göstergesi olup, çeşitli tarım ürünlerinin sulama suyu ihtiyacıyla yakından ilişkilidir. Bu çalışmada, Orta Doğu genelinde kuraklık indeksinin zamansal ve mekânsal değişimleri analiz edilmiştir. Kuraklık indeksi, ERA5-Land yeniden analiz verileri kullanılarak  $0.1^{\circ} \times 0.1^{\circ}$  grid çözünürlüğünde hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler, gözlemsel istasyon verileriyle doğrulanmış ve istasyon-gözlem ilişkilerine dayalı doğrusal bir düzeltme ile eğilimleri koruyan bir sapma düzeltmesi uygulanmıştır. 1950 ile 2024 yılları arasındaki üç farklı dönem için kuraklık indeksi haritaları oluşturularak uzun vadeli kuraklık eğilimleri ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmiştir. Kuraklık indeksine dayanarak, UNEP kriterleri doğrultusunda arazi sınıflandırması yapılmıştır. Mekânsal analizlere ek olarak, ülke bazında ortalamalar ve istatistiksel özetler de sunulmuştur. Bulgular, bölge genelinde kuraklığın giderek artan şiddetini ortaya koymakta ve iklim direnci ile tarımsal planlamaya yönelik politika yapıcılar için değerli bilgiler sağlamaktadır.

**Anahtar kelimeler: Kuraklık indeksi, iklim değişikliği, kuraklık, Orta Doğu**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ESTIMATION OF CROP WATER REQUIREMENTS USING GRIDDED CLIMATE DATASETS  
IN THE EUPHRATES–TIGRIS RIVER BASIN OF TÜRKİYE**

**Osama ALAWI<sup>1</sup>**

Middle East Technical University, Department of Civil Engineering,  
Hydraulics Laboratory, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0009-0004-6048-6126  
[osama.alawi@metu.edu.tr](mailto:osama.alawi@metu.edu.tr)

**Hasan Huseyin YILDIRIM<sup>2</sup>**

Middle East Technical University, Department of Civil Engineering,  
Hydraulics Laboratory, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1139-1687

**Assoc. Prof. Dr. Ali ERCAN<sup>3</sup>**

Middle East Technical University, Department of Civil Engineering,  
Hydraulics Laboratory, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1052-4302

**ABSTRACT**

The growing impacts of climate change and increasing water scarcity underscore the need for robust tools in agricultural water planning. Accurate estimation of crop water requirements (CWR) is essential for optimizing irrigation and ensuring sustainable water use. While many existing tools rely on empirical assumptions and limited station data, their effectiveness can be constrained in regions with sparse observations or high spatial variability. Advances in climate datasets and modeling techniques now offer the potential to improve spatial and temporal resolution in water demand assessments, enabling more informed agricultural decision-making. This study aims to estimate crop water requirements using a high-resolution gridded climate reanalysis dataset, bias-corrected with station observations. The approach enables spatially detailed and accurate CWR estimates, improving upon traditional station-based methods. Reference evapotranspiration ( $ET_0$ ) is calculated using the FAO Penman-Monteith method, followed by crop water requirement ( $ET_c$ ) estimation. Preliminary analysis using CLIMWAT data compared with General Directorate of Agricultural Research and Policies (TAGEM) report station results showed percentage differences in  $ET_0$  (avg: 1.32%, SD: 9.54%) and  $ET_c$  for sunflower (avg: -4.36%, SD: 12.09%). To improve spatial evaluation and allow comparison with TAGEM results, the upcoming analyses will include downscaled ERA5 data that show average correlations over 0.8 with observed values. Also, will evaluate the effects of climate change using downscaled CMIP6 projections under different emission scenarios.

**Keywords: Reference evapotranspiration ( $ET_0$ ), climate variability, planning of irrigation systems, water resources management**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TÜRKİYE’NİN FIRAT–DİCLE HAVZASINDA IZGARA TABANLI İKLİM VERİLERİ**  
**KULLANILARAK BİTKİ SU İHTİYACININ TAHMİNİ**

**Osama ALAWI<sup>1</sup>**

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü,  
Hidrolik Laboratuvarı, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0009-0004-6048-6126  
[osama.alawi@metu.edu.tr](mailto:osama.alawi@metu.edu.tr)

**Hasan Huseyin YILDIRIM<sup>2</sup>**

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü,  
Hidrolik Laboratuvarı, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1139-1687

**Doç. Dr. Ali ERCAN<sup>3</sup>**

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü,  
Hidrolik Laboratuvarı, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1052-4302

## ÖZET

İklim değişikliğinin büyüyen etkileri ve artan su kıtlığı tarımsal su planlamasında güvenilir araçlara duyulan ihtiyacın altını çizmektedir. Sulamanın optimize edilmesi ve sürdürülebilir su kullanımının sağlanması için tarım su gereksinimlerinin doğru tahmin edilmesi esastır. Mevcut birçok araç ampirik varsayımlara ve sınırlı istasyon verilerine dayanırken, seyrek gözlemlere veya yüksek mekânsal değişkenliğe sahip bölgelerde etkinlikleri kısıtlanabilir. İklim veri setleri ve modelleme tekniklerindeki gelişmeler artık su talebi değerlendirmelerinde mekânsal ve zamansal çözünürlüğü iyileştirme potansiyeli sunarak daha bilinçli tarımsal karar verme imkânı sağlamaktadır. Bu çalışma istasyon gözlemleriyle yanlışlıkları düzeltilmiş yüksek çözünürlüklü bir iklim reanalizi veri seti kullanarak mahsul suyunu tahmin etmeyi amaçlamaktadır. Bu yaklaşım, mekânsal olarak detaylı ve doğru tarım su tahminlerine olanak tanıyarak geleneksel istasyon tabanlı yöntemlerini geliştirmektedir. Referans evapotranspirasyon ( $ET_0$ ) FAO Penman-Monteith yöntemi kullanılarak hesaplanır ve ardından tarım su ihtiyacı ( $ET_c$ ) tahmini yapılır. CLIMWAT verileri kullanılarak yapılan ön analizler, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) rapor istasyon sonuçları ile karşılaştırıldığında, ayçiçeği için  $ET_0$  (ortalama: %1,32, SD: %9,54) ve  $ET_c$ ’de (ortalama: -%4,36, SD: %12,09) değerlerini göstermektedir. Mekânsal değerlendirmeyi iyileştirmek ve TAGEM sonuçlarıyla karşılaştırmaya olanak sağlamak için, önümüzdeki analizler, gözlemlenen değerlerle 0,8’in üzerinde ortalama korelasyon gösteren küçültülmüş ERA5 verilerini içerecektir. Ayrıca, farklı emisyon senaryoları altında küçültülmüş CMIP6 projeksiyonları kullanılarak iklim değişikliğinin etkileri değerlendirilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Referans evapotranspirasyon ( $ET_0$ ), iklim değişkenliği, sulama sistemlerinin planlanması, su kaynakları yönetimi

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ACTIVITIES OF THE ORGANIZATION OF ISLAMIC COOPERATION IN THE FIELD OF**  
**WATER MANAGEMENT AND COOPERATION OPPORTUNITIES WITH MEMBER**  
**COUNTRIES**

**Dr. Özlem ŞENOL<sup>1</sup>**

General Directorate of State Hydraulic Works, Department of Foreign Relations  
ORCID: 0009-0006-0038-6275

**Dr. Ahmet ŞEREN<sup>2</sup>**

General Directorate of State Hydraulic Works, Department of Foreign Relations  
ORCID:0000-0002-4835-1542  
aseren@dsi.gov.tr

**Dr. Özlem İRİTAŞ<sup>3</sup>**

General Directorate of State Hydraulic Works, Department of Foreign Relations  
ORCID:0000-0001-7163-9926

**ABSTRACT**

Water is essential not only for sustaining life but also as a critical input in all forms of production. According to the World Resources Institute, by 2050, 31% of the global population will face high to extremely high water stress, underscoring the urgency of effective water management. The Organization of Islamic Cooperation (OIC), established in 1969 to enhance economic, social, and political cooperation among member states—many of which are in arid and semi-arid regions—prioritizes sustainable water resource management on its agenda. OIC's water-related initiatives foster knowledge sharing, promote solidarity in addressing common challenges, and contribute to the Sustainable Development Goals. Strengthening multilateral cooperation under the OIC umbrella is increasingly vital as pressure on water resources intensifies. Turkey stands out as a model among OIC countries, offering advanced technical capacity, institutional expertise, and a comprehensive legal framework in water management. Its experience in integrated water resources management, water efficiency, and disaster risk reduction is highly relevant to regional needs. Additionally, Turkey's dynamic private sector in water 49orthwestern offers strategic opportunities to transform cooperation into practical, impactful projects. By leveraging such strengths, Turkey contributes meaningfully to regional water security efforts and supports OIC member states in building resilient and sustainable water management systems.

**Keywords: OIC, cooperation, sustainable water management**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**İSLAM İŞBİRLİĞİ TEŞKİLATININ SU YÖNETİMİ ALANINDA YÜRÜTTÜĞÜ FAALİYETLER VE**  
**ÜYE ÜLKELER İLE İŞBİRLİĞİ FIRSATLARI**

**Dr. Özlem ŞENOL<sup>1</sup>**

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı  
ORCID: 0009-0006-0038-6275

**Dr. Ahmet ŞEREN<sup>2</sup>**

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı  
ORCID:0000-0002-4835-1542  
aseren@dsi.gov.tr

**Dr. Özlem İRİTAŞ<sup>3</sup>**

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı  
ORCID:0000-0001-7163-9926

**ÖZET**

Su hayati öneminin yanı sıra her türlü üretim için vazgeçilmez bir girdi durumundadır. Dünya Kaynaklar Enstitüsünün projeksiyonlarına göre dünya nüfusunun %31'inin 2050 yılına kadar yüksek- aşırı yüksek su stresi ile karşı karşıya kalması beklenmektedir. Dolayısıyla suyun etkin yönetimi konusu birçok uluslararası kuruluşun ana konusu olmuştur. Su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi konusu, üye ülkelerinin üçte biri kurak ve yarı kurak bölgelerde bulunan, İslam dünyasında ekonomik, sosyal ve siyasi iş birliğini güçlendirmeyi amacıyla 1969 yılında kurulan İslam İşbirliği Teşkilatının gündeminde öncelikli bir yere sahiptir. İİT çatısı altında yürütülen su faaliyetleri, üye ülkeler arasında bilgi ve deneyim paylaşımını teşvik etmesi, ortak sorunlara yönelik dayanışma ruhunu güçlendirmesi ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine katkı sunması açısından büyük önem arz etmektedir. Su kaynaklarının giderek artan baskı altında olduğu günümüzde, İİT bünyesinde geliştirilecek çok taraflı iş birlikleri, ortak sorunlara çözüm üretme kapasitesini artıracaktır. Türkiye, sahip olduğu teknik altyapı, kurumsal deneyim ve su yönetimi konusundaki kapsamlı mevzuat çerçevesiyle, İİT üyesi ülkeler için örnek teşkil etmektedir. Özellikle entegre su kaynakları yönetimi, su verimliliği uygulamaları, kuraklık ve taşkın yönetimi gibi alanlarda Türkiye'nin kazandığı tecrübeler, üye ülkelerle paylaşılmaya hazır önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Ayrıca, Türk özel sektörünün su teknolojileri alanındaki üretim ve uygulama kapasitesi, iş birliklerinin somut projelere dönüşmesi açısından stratejik bir imkândır.

**Anahtar kelimeler: İİT, iş birliği, sürdürülebilir su yönetimi**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**WHEAT YIELD ESTIMATION USING SPECTRAL VEGETATION INDICES**

**Eser BORA<sup>1</sup>**

Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Ankara, Türkiye  
ORCID NO: 0000-0002-5136-3659  
[eserbora85@gmail.com](mailto:eserbora85@gmail.com)

**Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM<sup>2</sup>**

Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Ankara, Türkiye  
ORCID NO: 0000-0002-4300-7574

**ABSTRACT**

Wheat (*Triticum* spp.), mainly grown under rainfed conditions in Central Anatolia, is a key income source for local farmers. However, increasing droughts due to climate change have negatively impacted wheat development. This study utilized 510th PlanetScope satellite imagery with 3-meter resolution to analyze spectral vegetation indices (NDVI, SAVI, EVI, and LAI) for wheat yield prediction from 2021 to 2023. Each year, 25–30 cloud-free images were used to evaluate an experimental rainfed plot, which had a heterogeneous structure and was divided into 24 different homogeneity classes, with yield estimated separately for each point and over 100 pilot plots under various management practices. The indices were transformed into 510th values using an iterative method, and cumulative and spatial metrics were calculated across four phenological periods (Sowing Time – Beginning of Heading Stage, Sowing Time – Beginning of Heading Stage, Sowing Time – End of Flowering Stage, Beginning of Heading Stage – End of Flowering Stage) from sowing to harvest. The highest prediction accuracy was obtained between the sowing and End of Flowering Stage, particularly using cumulative and spatial NDVI and estimated crop coefficient values. Determination coefficients ( $R^2$ ) ranged from 0.81 to 0.90, while RMSE values varied between 39 and 50 kg/da over the three-year period.

**Keywords: Remote sensing, planetscope, vegetation indices, yield estimation**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**SPEKTRAL VEJETASYON İNDEKSLERİ KULLANILARAK BUĞDAY VERİMİ TAHMİNİ**

**Eser BORA<sup>1</sup>**

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara, Türkiye  
ORCID NO: 0000-0002-5136-3659  
[eserbora85@gmail.com](mailto:eserbora85@gmail.com)

**Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM<sup>2</sup>**

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara, Türkiye  
ORCID NO: 0000-0002-4300-7574

**ÖZET**

Buğday (*Triticum spp.*), İç Anadolu'da çoğunlukla kuru koşullarda yetiştirilmekte olup, bölge çiftçileri için önemli bir gelir kaynağıdır. Ancak iklim değişikliğine bağlı olarak artan kuraklıklar, buğday gelişimini olumsuz etkilemiştir. Bu çalışma, 2021–2023 yılları arasında buğday verimini tahmin etmek amacıyla, 3 metre çözünürlüklü günlük PlanetScope uydu görüntüleri kullanılarak spektral vejetasyon indeksleri (NDVI, SAVI, EVI ve LAI) analiz edilmiştir. Her yıl, bulutsuz 25–30 uydu görüntüsü, heterojen yapıya sahip kuru koşullardaki deneme parseli ile farklı yetiştirme koşullarındaki 100'den fazla pilot parsellerde analiz edilmiştir. Deneme parseli, 24 farklı homojenlik sınıfına ayrılmış ve her bir noktada verim tahmini ayrı ayrı yapılmıştır. İndeksler enterpolasyon ile günlük değerlere dönüştürülmüş ve ekimden hasat öncesine kadar olan dört farklı fenolojik döneme (Ekim Zamanı – Başaklanma Dönemi Başlangıcı, Ekim Zamanı – Başaklanma Dönemi Başlangıcı, Ekim Zamanı – Çiçeklenme Dönemi Sonu, Başaklanma Dönemi Başlangıcı – Çiçeklenme Dönemi Sonu) ait kümülatif ve alansal metrikler hesaplanmıştır. Sonuçta, en yüksek tahmin doğruluğu, ekimden çiçeklenme dönemi sonuna kadar olan kümülatif veya alansal NDVI ile elde edilmiştir. Belirleme katsayısı ( $R^2$ ) değerleri 0,81 ile 0,90 arasında değişmiş olup tahmin hatasının standart sapması (RMSE) değerleri ise üç yıllık dönemde, 39 ile 50 kg/da arasında gerçekleşmiştir.

**Anahtar kelimeler: Uzaktan algılama, PlanetScope, vejetasyon indeksleri, verim tahmini**

AGRICULTURAL DROUGHT ASSESSMENT IN THE CUKUROVA REGION OF TÜRKİYE:  
INSIGHTS FROM WHEAT CULTIVATION

**Asst. Prof. Dr. Ali Demir KESKİNER<sup>1</sup>**

Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation,  
Sanliurfa, Türkiye

ORCID: 0000-0002-7930-9363

**Prof. Dr. Mahmut CETİN<sup>2</sup>**

Cukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation,  
Adana, Türkiye

ORCID: 0000-0001-5751-0958

**Assoc. Prof. Dr. Hakan AKSU<sup>3</sup>**

Samsun University, Faculty of Özdemir Bayraktar Aeronautics and Astronautics, Department of  
Meteorological Engineering, Samsun, Türkiye

ORCID: 0000-0003-4686-7446

**Eng. Volkan ÇATALKAYA<sup>4</sup>**

Directorate of Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute, Adana, Türkiye

ORCID: 0000-0002-8078-3548

**Dr. Omar ALSENJAR<sup>5</sup>**

Cukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation,  
Adana, Türkiye

ORCID:0000-0001-9471-794X

oalsenjar@cu.edu.tr/omarsenjar@yahoo.com

**Eng. Zayneb TEBOULBI<sup>6</sup>**

Cukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation,  
Adana, Türkiye

ORCID: 0009-0003-8820-9326

**Eng. Muzaffer DALGİC<sup>7</sup>**

Cukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation,  
Adana, Türkiye

ORCID: 0009-0001-7602-9948

**ABSTRACT**

Conventional methods used to monitor and assess agricultural drought often fail to adequately capture its effects because they do not consider plant-based indicators. This study utilizes data from the Adana meteorological station to evaluate whether the Standardized Precipitation Index (SPI) can effectively represent plant water demand—an indicator of agricultural drought—during the wheat growing season. Daily total precipitation (mm), minimum and maximum temperature (°C), total global solar radiation (kWh/m<sup>2</sup>), mean relative humidity (%), and wind speed (m/s) data from 1960 to 2024 were used. Reference evapotranspiration (ET<sub>o</sub>) was calculated using the FAO Penman-Monteith method, while effective precipitation (Pe) was estimated using the USDA-SCS CROPWAT model. Drought severity was determined using the SPI on a 1-month time scale. Actual evapotranspiration (E<sub>c</sub>) values during the wheat growing season (December 1-June 30) were calculated by multiplying the plant coefficient (K<sub>c</sub>) values by E<sub>o</sub>. Precipitation deficit (PD) values for wheat were calculated for the 65-year observation period. Monthly SPI values were compared graphically with PD values for the December-June period. PD and SPI values showed similar variations in January, February, and March. A good correlation between PD and SPI was observed during the stem elongation phase of wheat (late February to early March). However, significant discrepancies were found between PD and SPI during the heading (March) and milk development (late April to mid-May) stages. Based on the PD values, it was concluded that SPI does not adequately depict the agricultural drought of wheat, especially during the critical stages when crop water demand is highest. Therefore, SPI on a 1-month time scale is not an adequate indicator of agricultural drought. Since plants play a vital role in accurately detecting agricultural drought, it has been proposed that agricultural drought studies should be plant-based.

**Keywords: Precipitation deficit, crop water requirement, drought, actual evapotranspiration**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**BUĞDAY BİTKİSİ ÖZELİNDE ÇUKUROVA KOŞULLARINDA TARIMSAL KURAKLIK**  
**ANALİZİ**

**Dr. Öğr. Üyesi Ali Demir KESKİNER<sup>1</sup>**

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-7930-9363

**Prof. Dr. Mahmut ÇETİN<sup>2</sup>**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-5751-0958

**Doç. Dr. Hakan AKSU<sup>3</sup>**

Samsun Üniversitesi, Özdemir Bayraktar Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi,  
Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, Samsun, Türkiye

ORCID: 0000-0003-4686-7446

**Müh. Volkan ÇATALKAYA<sup>4</sup>**

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana, Türkiye

ORCID: 0000-0002-8078-3548

**Dr. Omar ALSENJAR<sup>5</sup>**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana, Türkiye  
ORCID:0000-0001-9471-794X

oalsenjar@cu.edu.tr/omarsenjar@yahoo.com

**Müh. Zayneb TEBOULBİ<sup>6</sup>**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana, Türkiye  
ORCID: 0009-0003-8820-9326

**Müh. Muzaffer DALGİC<sup>7</sup>**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana, Türkiye  
ORCID: 0009-0001-7602-9948

## ÖZET

Tarımsal kuraklığı izlemek ve değerlendirmek için kullanılan geleneksel yöntemler, bitki bazlı göstergeleri dikkate almaları için genellikle kuraklığın etkilerini yeterince açıklayamamaktadır. Adana meteoroloji istasyonu verileri kullanılarak yapılan bu çalışma ile; buğdayın büyüme periyodunda tarımsal kuraklığın bir göstergesi olan bitki su ihtiyacının, Standardize Yağış İndeksi (SPI) yöntemi ile açıklanıp açıklanamayacağını belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmada 1960-2024 yıllarına ait günlük olarak temin edilen; toplam yağış (mm), minimum ve maksimum sıcaklık (°C), toplam küresel güneş radyasyonu (kWh/m<sup>2</sup>), ortalama bağıl nem (%) ve rüzgâr hızı (m/s) verileri kullanılmıştır. Referans evapotranspirasyon (ET<sub>0</sub>) FAO Penman-Monteith yöntemi kullanılarak hesaplanırken, etkili yağış (Pe) USDA-SCS CROPWAT modeli kullanılarak tahmin edilmiştir. Kuraklık şiddeti 1-ay zaman ölçeği esas alınarak SPI ile tespit edilmiştir. Buğdayın büyüme mevsimi (1 Aralık-30 Haziran) boyunca gerçek evapotranspirasyon (ET<sub>c</sub>) değerleri, bitki katsayısı (K<sub>c</sub>) değerleri ile ET<sub>0</sub> çarpılarak hesaplanmıştır. Buğday için yağış açığı (PD) değerleri 65 yıllık gözlem dönemi için elde edilmiştir. Aylık SPI değerleri, Aralık-Haziran dönemi için PD değerleri ile grafiksel olarak karşılaştırılmıştır. PD ve SPI değerleri Ocak, Şubat ve Mart aylarında benzer değişiklikler göstermiştir. Buğdayın sapa kalkma döneminde (Şubat sonu ile Mart başı) PD ve SPI arasında iyi bir korelasyon gözlemlenmiştir. Ancak, başaklanma (Mart) ve süt olum (Nisan sonu ile Mayıs ortası) dönemlerinde PD ve SPI arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. PD değerleri dikkate alındığında; SPI değerlerinin tarımsal kuraklığı özellikle bitki su ihtiyacının en fazla olduğu dönemlerde yeterince açıklayamadığı sonucuna varılmıştır. Bu nedenle, zaman ölçeği k=1-ay alındığında SPI değerlerinin tarımsal kuraklığı yeterli düzeyde temsil edemediği görülmüştür. Bitkiler, tarımsal kuraklığı doğru bir şekilde tespit etmede hayati bir rol oynadığından, tarımsal kuraklık çalışmalarının bitki esaslı yapılması önerilmiştir.

**Anahtar kelimeler: Yağış açığı, bitki su ihtiyacı, kuraklık, gerçek evapotranspirasyon**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE AND SUSTAINABLE WATER MANAGEMENT**

**Afire SEVER<sup>1</sup>**

Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Water Management, Ankara, Türkiye  
[afire.sever@tarimorman.gov.tr](mailto:afire.sever@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Erdem EROĞLU<sup>2</sup>**

Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Water Management, Ankara, Türkiye

**ABSTRACT**

Türkiye is situated within the Mediterranean climate zone, where the impacts of global climate change are expected to be particularly pronounced, posing substantial risks to national water resources. Projections indicate that, due to increasing temperatures and altered precipitation patterns, water resources in Türkiye could decrease by 20–30%. This scenario necessitates the sustainable management and efficient utilization of water. Such reductions are anticipated to generate wide-ranging social and environmental consequences, affecting agricultural production, drinking water supply, ecosystem services, and economic activities. In response, the Ministry of Agriculture and Forestry initiated the “Water Efficiency Campaign” to protect and sustainably manage water resources for future generations. The campaign targets enhanced water efficiency across urban, agricultural, industrial, and individual sectors through comprehensive policy frameworks, strategic initiatives, and actionable plans. As part of this effort, the “Water Efficiency Strategy Document and Action Plan within the Framework of Adaptation to Climate Change” was developed and enacted. The strategic document defines a series of actions to be implemented between 2023 and 2033. Its key targets include reducing water losses in drinking water supply and distribution systems from 32% to 25%, increasing agricultural irrigation efficiency from 50% to 60%, achieving a 30% water recovery rate in industry, and lowering individual 55orth water consumption from 150 to 120 liters. By meeting these objectives, Türkiye seeks to advance the sustainable management of water resources while enhancing resilience to climate change. This integrated approach is expected to contribute significantly to national water security, economic sustainability, and environmental protection.

**Keywords: Climate change, water efficiency, sustainable water management**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM VE SÜRDÜRÜLEBİLİR SU YÖNETİMİ**

**Afire SEVER<sup>1</sup>**

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye  
[afire.sever@tarimorman.gov.tr](mailto:afire.sever@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Erdem EROĞLU<sup>2</sup>**

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

**ÖZET**

Türkiye, küresel iklim değişikliğinin etkilerinin yoğun olarak hissedileceği Akdeniz iklim kuşağında yer almakta olup, bu nedenle su kaynakları üzerinde önemli riskler taşımaktadır. Artan sıcaklıklar ve değişen yağış rejimleri sonucunda, Türkiye’de su kaynaklarında %20-30 oranında azalma beklenmektedir. Bu durum, suyun sürdürülebilir yönetimi ve verimli kullanımını zorunlu kılmaktadır. Su kaynaklarındaki azalma, tarımsal üretimden içme suyuna, ekosistem hizmetlerinden ekonomik faaliyetlere kadar geniş bir yelpazede toplumsal ve çevresel etkiler doğurmaktadır. Bu kapsamda, su kaynaklarının korunması ve gelecek nesillere aktarılması amacıyla Tarım ve Orman Bakanlığı koordinasyonunda “Su Verimliliği Seferberliği” başlatılmıştır. Seferberlik, kentsel, tarımsal, endüstriyel ve bireysel su kullanımında verimliliğin artırılmasını hedeflemekte ve bu doğrultuda kapsamlı politika, strateji ve eylemler geliştirmektedir. Buna yönelik olarak hazırlanan “Değişen İklim Uyum Çerçevesinde Su Verimliliği Strateji Belgesi ve Eylem Planı” yürürlüğe konmuştur. Bu strateji belgesi kapsamında, 2023-2033 yıllarını kapsayan eylemler belirlenmiştir. Bu kapsamda, içme suyu temin ve dağıtım sistemlerindeki su kayıplarının %32’den %25’e indirilmesi, tarımsal sulama randımanının %50’den %60’a yükseltilmesi, sanayide su kazanım oranının %30’a çıkarılması ve bireysel günlük su tüketiminin 150 litreden 120 litreye düşürülmesi hedeflenmektedir. Belirlenen hedefler ve uygulanacak eylemlerle, Türkiye’nin su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi sağlanarak iklim değişikliğine uyum kapasitesinin artırılması amaçlanmaktadır. Bu bütüncül yaklaşım, ülkenin su güvenliği, ekonomik sürdürülebilirlik ve çevresel koruma hedeflerine önemli katkılar sunacaktır.

**Anahtar kelimeler: İklim değişikliği, su verimliliği, sürdürülebilir su yönetimi**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**FIELD COMPARISON OF SOIL MOISTURE DETECTION USING NEUTRON  
THERMALIZATION, FREQUENCY DOMAIN AND TENSİOMETER SENSOR DEVICES**

**Dr. Filiz AKIN<sup>1</sup>**

Bati Akdeniz Agricultural Research Institute,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Antalya, Türkiye  
ORCID: [0000-0002-0902-475X](https://orcid.org/0000-0002-0902-475X)  
[filiz.kara@tarimorman.gov.tr](mailto:filiz.kara@tarimorman.gov.tr)

**Prof. Dr. Bilal CEMEK<sup>2</sup>**

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Samsun, Türkiye  
ORCID: [0000-0002-0503-6497](https://orcid.org/0000-0002-0503-6497)

**Dr. İbrahim AKIN<sup>3</sup>**

Türkiye Energy, Nuclear and Mineral Research Agency,  
Nuclear Energy Research Institute, Ankara, Türkiye

**ABSTRACT**

Accurate moisture estimation is very important for precise irrigation management. With technological developments, various moisture sensors have been developed. However, the calibration of moisture sensors requires a certain process. In this study, neutron probes, frequency domain probes, and tensiometers were compared in terms of their calibrations and performances under field (field) conditions. Various soil moisture sensing devices were tested for irrigation planning in clayey loam soil at the Agricultural Experiment Station of the Western Mediterranean Agricultural Research Institute between 2019 and 2020. As a result of the study, it was determined that the moisture values obtained with the tested soil moisture measuring devices were generally closely related to each other. Although the calibration of the neutron probe for the studied soil was easy, the lack of fast data acquisition indicates that it is not suitable for automation. The calibration of frequency domain sensors takes longer. It was also determined that they were not reliable enough without engineering improvements or soil-specific calibrations. The calibration of tensiometers was relatively easier and the moisture values were found to be quite useful for irrigation planning.

**Keywords:** Irrigation planning, soil moisture sensor, soil water, porous ceramics

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**NÖTRON TERMALİZASYONU, FREKANS ALANI VE TANSİYOMETRE SENSÖR CİHAZLARI**  
**KULLANILARAK TOPRAK NEM ALGILAMANIN ARAZİ KARŞILAŞTIRMASI**

**Dr. Filiz AKIN<sup>1</sup>**

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, Antalya, Türkiye

ORCID: [0000-0002-0902-475X](https://orcid.org/0000-0002-0902-475X)

[filiz.kara@tarimorman.gov.tr](mailto:filiz.kara@tarimorman.gov.tr)

**Prof. Dr. Bilal CEMEK<sup>2</sup>**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Samsun, Türkiye

ORCID: [0000-0002-0503-6497](https://orcid.org/0000-0002-0503-6497)

**Dr. İbrahim AKIN<sup>3</sup>**

Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu, Nükleer Enerji Araştırma Enstitüsü, Ankara, Türkiye

**ÖZET**

Doğru nem tahmini, hassas sulama yönetimi için oldukça önemlidir. Teknolojik gelişmelerle birlikte, çeşitli nem sensörleri geliştirilmiştir. Ancak nem sensörlerinin kalibrasyonu belirli bir süreç gerektirmektedir. Bu çalışmada, nötron probları, frekans alan probları ve tansiyometreler dahil olmak üzere saha (arazi) koşullarındaki kalibrasyonları ve performansları açısından karşılaştırılmıştır. Çeşitli toprak nem algılama cihazları, 2019 ve 2020 yılları arasında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Araştırma Enstitüsü Tarım Deney İstasyonu'nda killi tınlı toprakta sulama planlaması için test edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, test edilen toprak nem ölçüm cihazları ile elde edilen nem değerlerinin genellikle birbirleriyle yakından ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Nötron probunun çalışılan toprak için kalibrasyonu kolay olmasına rağmen, veri temininin hızlı olmaması otomasyon için uygun olmadığı göstermektedir. Frekans alanı sensörlerinin, kalibrasyonu ise daha uzun sürmektedir. Ayrıca mühendislik iyileştirmeleri veya toprağa özgü kalibrasyonlar olmadan yeterince güvenilir olmadığı belirlenmiştir. Tansiyometrelerin kalibrasyonu nispeten daha kolay olmuş ve nem değerleri sulama planlaması için oldukça faydalı olduğu görülmüştür.

**Anahtar kelimeler: Sulama planlaması, toprak nem sensörü, toprak suyu, gözenekli seramik**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**EFFECTS OF AGRICULTURAL HYDROGEL DOSES AND SOIL TEXTURES ON WATER USE EFFICIENCY AND SOIL WATER RETENTION IN PEPPER PLANTS UNDER CONTROLLED CONDITIONS**

**Dr. Demet UYGAN<sup>1</sup>**

Transitional Zone Agricultural Research Institute in Eskişehir, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1531-7345  
[demet.uygan@tarimorman.gov.tr](mailto:demet.uygan@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Abdullah ALTAY<sup>2</sup>**

Food Control Laboratory Directorate, Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-7959-6219

**Dr. Özgür ATEŞ<sup>3</sup>**

Transitional Zone Agricultural Research Institute in Eskişehir, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9345-417X

**Gülser YALÇIN<sup>4</sup>**

Transitional Zone Agricultural Research Institute in Eskişehir, Türkiye (Retired)  
ORCID: 0000-0002-8838-3055

**ABSTRACT**

Climate change and global warming are leading to the depletion of water resources and causing serious problems in agricultural production. The growing population and increasing food demand have made more efficient water use in agriculture a necessity. In this context, water management has become not only an environmental concern but also a strategic priority. In the short term, one of the effective solutions is the use of water-retaining polymers (hydrogels), which enhance the soil's water-holding capacity, reduce irrigation requirements, and improve the efficiency of nutrients applied with water. This study was carried out as a pot experiment in the field of during the 2013–2014 period at the Soil and Water Resources Campus of the Transitional Zone Agricultural Research Institute in Eskişehir, Turkey. The research aimed to determine the effects of two different soil textures (heavy and light) and four different hydrogel doses (0.1, 0.2, 0.3, and 0.4 g/kg), along with a control group (0 g/kg), on water use efficiency and soil water retention in pepper plants. The experiment was carried out in a randomized factorial design with four replications. According to the results, the 0.3 g/kg hydrogel dose stood out in both soil types. The amount of water used in light textured soil was 30409 MI in 2013 and 20221 MI in 2014, while it was 65160 MI in 2013 and 50194 MI in 2014 for heavy textured soil. In light soil, the 0.3 g/kg dose resulted in a 22–38% reduction in water use, while in heavy soil, the difference was not statistically significant. These findings suggest that such polymers can particularly contribute to water savings in light-textured soils.

**Keywords:** Polymer, water use efficiency, water holding capacity, water retainer

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TARIMSAL AMAÇLI KULLANILAN HİDROJEL DOZLARININ VE TOPRAK BÜNYELERİNİN**  
**KONTROLLÜ KOŞULLARDA BİBER BİTKİSİNDE ETKİN SU KULLANIMINA VE**  
**TOPRAĞIN SU TUTMA KAPASİTESİNE ETKİLERİ**

**Dr. Demet UYGAN<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Eskişehir, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1531-7345  
[demet.uygan@tarimorman.gov.tr](mailto:demet.uygan@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Abdullah ALTAY<sup>2</sup>**

<sup>2</sup>Konya Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-7959-6219

**Dr. Özgür ATEŞ<sup>3</sup>**

<sup>3</sup>Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9345-417X

**Gülser YALÇIN<sup>4</sup>**

<sup>4</sup>Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye (Emekli)  
ORCID: 0000-0002-8838-3055

## ÖZET

**İklim değişikliği ve küresel ısınma**, su kaynaklarının azalmasına ve tarımsal üretimde ciddi sorunlara yol açmaktadır. Artan nüfus ve gıda ihtiyacı, tarımda suyun daha verimli kullanılmasını zorunlu kılmıştır. Bu bağlamda, su yönetimi yalnızca çevresel değil, aynı zamanda stratejik bir öncelik hâline gelmiştir. Kısa vadede etkili çözümlerden biri olan **su tutucu polimerler (hidrojeller)**, toprağın su tutma kapasitesini artırarak sulama ihtiyacını azaltmakta, aynı zamanda suyla verilen besin maddelerinin etkinliğini artırmaktadır. Bu araştırma, 2013-2014 yıllarında Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Toprak ve Su Kaynakları Yerleşkesi arazisinde saksı denemesi olarak yürütülmüştür. Araştırma konuları 2 farklı toprak bünyesi (ağır ve hafif bünyeli toprak) ve dört farklı hidrojel dozu (0.1; 0.2; 0.3; 0.4 g/kg) ve bir kontrol grubu (0 g/kg) olacak şekilde biber bitkisinde etkin su kullanımına etkisine ve toprakta su tutma özelliklerine etkisini belirlemek adına tesadüf parselleri faktöriyel deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre; iki farklı toprak bünyesinde de 0.3 g/kg hidrojel dozu konusu ön plana çıkmıştır. Hafif bünyeli toprakta kullanılan su miktarı 2013' te 30409 Ml, 2014'de 20221 Ml iken ağır bünyeli toprakta 2013' te 65160 Ml, 2014' de 50194 Ml' dir. Hafif bünyeli toprakta 0.3 g/kg dozu ile %22–38 oranında su tasarrufu sağlanırken, ağır bünyeli toprakta fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Sonuçlar, bu tür polimerlerin özellikle hafif topraklarda su tasarrufuna katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Polimer, su kullanım etkinliği, su tutma kapasitesi, su tutucu

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**THE EFFECT OF OXYGEN-RICH IRRIGATION WATER ON SUGAR BEET YIELD AND  
QUALITY**

**Sıla EKİZ<sup>1</sup>**

Ankara University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-8417-0370  
[sila.ekz@gmail.com](mailto:sila.ekz@gmail.com)

**Assoc. Prof. İsmail TAS<sup>2</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-0872-2529

**ABSTRACT**

Increasing the oxygen concentration in irrigation water and the plant root zone is generally beneficial for most plants, but the effects depend on the plant species, soil conditions, and the extent of oxygenation. Plant roots require oxygen for aerobic respiration, which provides energy for nutrient uptake and growth. Higher oxygen levels in the root zone can improve root health and metabolic efficiency. Also, in some cases, high oxygen levels can alter soil microbial activity or chemical processes (e.g., oxidation of certain minerals), potentially affecting nutrient availability. Other way, oxygen-rich environments enhance the absorption of essential nutrients like nitrogen, phosphorus, and potassium, leading to better plant growth and yield. In waterlogged or poorly aerated soils, low oxygen levels can cause root hypoxia (oxygen deficiency), leading to root rot or reduced growth. High concentration of Oxygen in irrigation water or aerated root zones can mitigate this. However, increased oxygen reduces the growth of anaerobic microorganisms that can harm roots, such as certain fungi and bacteria. However, in some cases, high oxygen levels can alter soil microbial activity or chemical processes (e.g., oxidation of certain minerals), potentially affecting nutrient availability. The effect of hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) application with irrigation water in sugar beet production with subsurface drip irrigation system was examined. As a result of the study, sugar beet yield increased by 10-13% and purified sugar yield increased by 2-6%. At the end of the study, it was determined that H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> application with irrigation water caused an increase in both sugar beet yield and Purified Sugar Yield.

**Keywords: Subsurface drip irrigation, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, sugar beet, refined sugar yield**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**OKSİJENCE ZENGİN SULAMA SUYUNUN ŞEKER PANCARI VERİM VE KALİTESİNE**  
**ETKİSİ**

**Sıla EKİZ<sup>1</sup>**

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-8417-0370  
[sila.ekz@gmail.com](mailto:sila.ekz@gmail.com)

**Doç. Dr. İsmail TAŞ<sup>2</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü,  
Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-4752-6491

**ÖZET**

Sulama suyundaki ve bitki kök bölgesindeki oksijen konsantrasyonunu artırmak genellikle çoğu bitki için faydalıdır, ancak etkileri bitki türüne, toprak koşullarına ve oksijenlenme derecesine bağlıdır. Bitki kökleri, besin alımı ve büyümesi için enerji sağlayan aerobik solunum için oksijene ihtiyaç duyar. Kök bölgesindeki daha yüksek oksijen seviyeleri kök sağlığını ve metabolik verimliliği iyileştirebilir. Ayrıca, bazı durumlarda yüksek oksijen seviyeleri toprak mikrobiyal aktivitesini veya kimyasal süreçleri (örneğin, belirli minerallerin oksidasyonu) değiştirebilir ve potansiyel olarak besin bulunabilirliğini etkileyebilir. Diğer bir deyişle, oksijen açısından zengin ortamlar azot, fosfor ve potasyum gibi temel besin maddelerinin emilimini artırarak daha iyi bitki büyümesi ve verimine yol açar. Su dolu veya yetersiz havalandırılmış topraklarda, düşük oksijen seviyeleri kök hipoksisine (oksijen eksikliği) neden olabilir ve bu da kök çürümesine veya büyümenin azalmasına yol açabilir. Sulama suyunda veya havalandırılmış kök bölgelerinde yüksek oksijen konsantrasyonu bunu hafifletebilir. Ancak, artan oksijen, belirli mantarlar ve bakteriler gibi köklere zarar verebilecek anaerobik mikroorganizmaların büyümesini azaltır. Ancak bazı durumlarda yüksek oksijen seviyeleri toprak mikrobiyal aktivitesini veya kimyasal süreçleri (örneğin belirli minerallerin oksidasyonu) değiştirebilir ve potansiyel olarak besin bulunabilirliğini etkileyebilir. Yüzey altı damla sulama sistemi ile şeker pancarı üretiminde sulama suyu ile hidrojen peroksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) uygulamasının etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda şeker pancarı verimi %10-13 ve artırılmış şeker verimi %2-6 oranında artış sağlanmıştır. Çalışma sonunda sulama suyu ile birlikte H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> uygulamasının hem şeker pancarı veriminde hem de Artırılmış Şeker Veriminde artışa neden olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler: Yüzey altı damla sulama, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, şeker pancarı, artırılmış şeker verimi**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**EFFECTS OF DIFFERENT DEFICIT IRRIGATION REGIMES ON YIELD, QUALITY  
PARAMETERS, AND CROP EVAPOTRANSPIRATION IN EGGPLANT (SOLANUM  
MELONGENA L.) GROWN UNDER SEMI-HUMID CONDITIONS**

**Dr. Gülşah ÜĞLÜ TEKİN<sup>1</sup>**

Atatürk Horticultural Central Research Institute, Department of Soil and Water Resources, Yalova, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-7989-0338  
gulsahuglu@gmail.com

**Dr. İbrahim SÖNMEZ<sup>2</sup>**

Atatürk Horticultural Central Research Institute, Department of Vegetable Production Department,  
Yalova, Türkiye

**Dr. Barış ALBAYRAK<sup>3</sup>**

Atatürk Horticultural Central Research Institute, Department of Soil and Water Resources, Yalova, Turkey  
ORCID: 0000-0002-6855-243X

**Dr. Zekiye GÖKSEL<sup>4</sup>**

Atatürk Horticultural Central Research Institute, Department of Food Technology Department,  
Yalova, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-2903-6459

**Prof. Dr. Hakan BÜYÜKCANGAZ<sup>5</sup>**

Uludag University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystem Engineering, Bursa, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8683-2654

**ABSTRACT**

This study aimed to evaluate the effects of three different deficit irrigation levels on crop evapotranspiration (Etc), yield, and quality parameters in eggplant (*Solanum melongena* L.) cultivated under semi-humid climatic conditions. The research was conducted over two years at the Atatürk Central Horticultural Research Institute to investigate the relationships between varying deficit irrigation levels and yield components, and to determine the most suitable irrigation for the crop. Full irrigation (100%) was used as the control treatment, along with three deficit irrigation treatments (25%, 50%, and 75%). The effects of these treatments on vegetative growth, fruit quality, and yield were assessed. It was observed that under deficit irrigation conditions, the full irrigation (FI) treatment yielded the best results in terms of productivity. The total applied irrigation water was 671 mm, and the seasonal crop evapotranspiration was determined as 770 mm. Results indicated that increasing water deficit led to reductions in fruit weight, fruit diameter, fruit length, plant height, plant diameter, leaf area index, and brightness index. Conversely, certain quality attributes such as soluble solids content, total anthocyanin, and browning index increased to varying degrees under water-deficit conditions.

**Keywords: Eggplant, deficit irrigation, crop evapotranspiration**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**YARI NEMLİ KOŞULLARDA YETİŞTİRİLEN PATLICANDA (*SOLANUM MELONGENA L.*)  
FARKLI KISINTILI SULAMA PROGRAMLARININ BİTKİ SU TÜKETİMİ, VERİM VE KALİTE  
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Dr. Gülşah ÜĞLÜ TEKİN<sup>1</sup>**

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, Yalova, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-7989-0338  
gulsahuglu@gmail.com

**Dr. İbrahim SÖNMEZ<sup>2</sup>**

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Sebzeçilik Bölümü, Yalova, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-4640-0694

**Dr. Barış ALBAYRAK<sup>3</sup>**

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, Yalova, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-6855-243X

**Dr. Zekiye GÖKSEL<sup>4</sup>**

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Gıda Teknolojileri Bölümü, Yalova, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-2903-6459

**Prof. Dr. Hakan BÜYÜKCANGAZ<sup>5</sup>**

Uludağ Üniversitesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8683-2654

## **ÖZET**

Bu çalışma, yarı nemli iklim koşullarında yetiştirilen patlicanda (*Solanum melongena L.*) üç farklı kısıntılı sulama düzeyinin bitki su tüketimi, verim ve kalite parametreleri üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada farklı kısıntılı sulama düzeyinin verim ve verim bileşenleri arasındaki ilişkileri araştırmak ve bitkinin en uygun sulama programını belirlemek amacıyla Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde iki yılda yürütülmüştür. Araştırmada tam sulama konusu (%100) ve buna bağlı olarak üç farklı kısıntılı sulama konusunun (%25, %50 ve %75) vejetatif gelişme, meyve kalitesi ve verim üzerine etkilerini belirleyerek, kısıntılı su koşullarında patlicanda tam sulama (TS) konusunun verim yönünden en iyi sonuçları verdiği gözlenmiştir. Araştırma sonucunda uygulanan sulama suyu miktarı 671 mm, mevsimlik bitki su tüketimi değeri 770 mm olarak bulunmuştur. Araştırma sonucunda su kısıtı arttıkça, meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve boyu, bitki boyu, bitki çapı, yaprak alan indeksi ve beyazlık indeksinin azaldığı, suda çözünür kuru madde miktarı, toplam antosiyanin, kahverengileşme gibi bazı kalite özelliklerinde çeşitli oranlarda arttığı görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Patlican, kısıntılı sulama, bitki su tüketimi

**POTENTIAL USES OF NANOMATERIALS IN IRRIGATION RESEARCH**

**Gülsüm Gaye AKCA<sup>1</sup>**

Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture,  
Department of Farm Structures and Irrigation, Isparta, Türkiye  
ORCID: 0009-0004-1491-6199  
gayeakca153@gmail.com

**Prof. Dr. Sema KALE ÇELİK<sup>2</sup>**

Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture,  
Department of Farm Structures and Irrigation, Isparta, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-8161-276X  
semakale@isparta.edu.tr

**ABSTRACT**

Nanotechnology offers innovative solutions for efficient water use and enhanced productivity in agricultural irrigation practices. Nanomaterials improve irrigation system performance, reduce water losses, and support plant growth due to their unique physical and chemical properties. Nanoparticles are used as carriers for the slow and controlled release of water and plant nutrients. Nano-fertilizers (e.g., ZnO, TiO<sub>2</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) enable direct and efficient delivery of nutrients to leaves and roots, thereby minimizing over-fertilization and associated groundwater pollution. Nanohydrogels can absorb and gradually release water during drought periods. These polymer structures enhance soil water retention capacity. Membranes fabricated with nanomaterials can purify irrigation water by removing salts, heavy metals, and pathogens. Nano-scale sensors for soil moisture, temperature, pH, and nutrient levels in real time, enabling precise irrigation decisions. These systems often integrate with the Internet of Things (IoT) to optimize automated irrigation management. Nano-clay coatings or nano-silica-based films applied to soil surfaces reduce water loss through evaporation. The use of nanomaterials in irrigation provides significant advantages for sustainable water resource management, reduced input costs, and improved agricultural productivity. However, further research and regulations are needed to address potential environmental impacts and toxicity risks.

**Keywords: Nanoparticles, irrigation, agriculture**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**NANOMATERYALLERİN SULAMA ÇALIŞMALARINDA KULLANIM OLANAKLARI**

**Gülsüm Gaye AKCA<sup>1</sup>**

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Isparta, Türkiye  
ORCID: 0009-0004-1491-6199  
[gayekca153@gmail.com](mailto:gayekca153@gmail.com)

**Prof. Dr. Sema KALE ÇELİK<sup>2</sup>**

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Isparta, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-8161-276X  
[semakale@isparta.edu.tr](mailto:semakale@isparta.edu.tr)

**ÖZET**

Nanoteknoloji, tarımsal sulama uygulamalarında suyun etkin kullanımı ve verimliliğin artırılması için yenilikçi çözümler sunmaktadır. Nanomalzemeler, fiziksel ve kimyasal özellikleri sayesinde sulama sistemlerinin performansını geliştirmekte, su kayıplarını azaltmakta ve bitki gelişimini desteklemektedir. Nanopartiküller, bitki besin elementlerinin ve suyun yavaş ve kontrollü salımını sağlamak amacıyla taşıyıcı olarak kullanılmaktadır. Özellikle nano-gübreler (ör. ZnO, TiO<sub>2</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) sayesinde besin maddeleri yapraklara ve köklere doğrudan ve verimli şekilde iletilebilir. Bu sayede aşırı gübreleme ve buna bağlı yer altı su kirliliği azaltılmış olur. Nanohidrojel, suyu absorbe edip kuraklık dönemlerinde yavaşça serbest bırakma kapasitesine sahiptir. Bu polimer yapılar toprağın su tutma kapasitesini artırır. Nanomalzemelerle üretilmiş membranlar kullanılarak sulama suyu tuzdan, ağır metaller ve patojenlerden temizlenebilir. Nano ölçekli sensörler, toprak nemi, sıcaklık, Ph ve besin seviyelerini gerçek zamanlı izleyerek sulama kararlarının hassas biçimde verilmesini sağlar. Bu sistemler genellikle IoT (Nesnelerin İnterneti) ile entegre çalışarak otomatik sulama sistemlerinin yönetimini optimize eder. Toprak yüzeyine uygulanan nano-kil kaplamalar ya da nano-silika bazlı filmler, buharlaşma ile su kaybını azaltmak için kullanılmaktadır. Nano malzemelerin sulamada kullanımı, su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi, girdi maliyetlerinin düşürülmesi ve tarımsal verimliliğin artırılması açısından büyük avantajlar sunmaktadır. Ancak çevresel etkileri ve toksisite riskleri göz önünde bulundurularak daha fazla araştırma ve düzenleme gerekmektedir.

**Anahtar kelimeler: Nanopartikül, sulama, tarım**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**UHI IMPACT ON BAFRA PLAIN AGRICULTURAL AREAS**

**Dr. Burcu ÇEVİK DEĞERLİ**

Ondokuzmayıs Üniversitesi, Yapı İşleri Teknik Daire Başkanlığı, Samsun, Türkiye

ORCID: 0000-0001-5152-6406

burcu.degerli@omu.edu.tr

**ABSTRACT**

In this study, the effects of UHI (Urban Heat Island), which occurs with the population growth in cities, on the agricultural areas of the city were investigated. For this purpose, the relationship between LST (Land Surface Temperature), which is closely related to the UHI phenomenon, and the changes in NDVI, NDBI, and LC (Land Cover) was investigated by remote sensing method. It was observed that the changes in these parameters closely affect the agricultural areas. Algorithms were applied to the raw data of Landsat 8 OLI/TIRS and Landsat 7 ETM+ satellite images by utilizing ArcGIS 10.2 and QGIS 3.16 auxiliary programs. The study area was determined as Bafra district, the central rural district and plain of Samsun province located on the Black Sea coast of Turkey. It was determined that there was a 14.1% decrease in agricultural areas in the Bafra district between 2000-2020. It was observed that this decrease was reflected as a 7.1% increase in the built-up areas in the city center and a 7.33% increase in bare soil areas. When the effect of the decrease in agricultural areas on the LST value is examined, it is seen that while the maximum LST was 41.75 °C in 2000, the maximum LST increased to 43.44 °C in 2020. It was observed that the increase in LST was in the built-up area class. While the NDVI index decreased by 0.05 in 20 years in the study area, the NDBI index increased by 0.03. As a result of the findings, the effect of the increase in UHI on agricultural areas was quantitatively revealed.

**Keywords: LST, Bafra plain, UHI, agricultural areas**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**BAFRA OVASI TARIM ALANLARINA KIA ETKİSİ**

**Dr. Burcu ÇEVİK DEĞERLİ<sup>1</sup>**

Ondokuzmayıs Üniversitesi, Yapı İşleri Teknik Daire Başkanlığı, Samsun, Türkiye

ORCID: 0000-0001-5152-6406

burcu.degerli@omu.edu.tr

**ÖZET**

Çalışmada Kentlerde nüfus artışı ile birlikte oluşan KIA'nın (Kentsel Isı Adası), kentin tarım alanlarına varan etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla KIA olgusu ile yakından ilişkili olan AYS'nın (Arazi Yüzey Sıcaklığı), NDVI, NDBI ve AÖ (Arazi Örtüsü) değişimi ile ilişkisi uzaktan algılama yöntemi ile incelenmiştir. Bu parametrelerdeki değişimin tarım alanlarını yakından etkilediği görülmüştür. Landsat 8 OLI/TIRS ve Landsat 7 ETM+ uydu görüntülerinin ham verilerine, ArcGIS 10.2 ve QGIS 3.16 yardımcı programlarından faydalanılarak algoritmalar uygulanmıştır. Çalışma alanı olarak, Türkiye'de Karadeniz kıyısında yer alan Samsun ilinin merkez kırsal ilçesi ve ovası olan Bafra ilçesi belirlenmiştir. 2000-2020 yılları arasında Bafra ilçesindeki tarım alanlarında %14,1 oranında azalma olduğu tespit edilmiştir. Bu azalışın, kent merkezindeki yapılaşmış alanlara %7,1, çıplak toprak alanlara ise %7,33 oranında artış olarak yansıdığı görülmüştür. Tarım alanlarındaki azalışın AYS değerine olan etkisine bakıldığında 2000 yılında maksimum AYS 41,75 °C iken, 2020 yılında maksimum AYS'nın 43,44 °C'ye çıktığı görülmektedir. AYS' lığındaki artışın yapılaşmış alan sınıfında olduğu görülmüştür. Çalışma alanı genelinde 20 yılda NDVI indeksi 0,05 azalış gösterirken, NDBI indeksi 0,03'lük artış göstermiştir. Elde edilen bulgular sonucunda tarım alanlarına KIA artışının etkisi nicel olarak ortaya konulmuştur.

**Anahtar kelimeler: AYS, Bafra ovası, KIA, tarım alanları**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TREND ANALYSIS OF PRECIPITATION IN KARATAŞ AND CEYHAN STATIONS**

**Araş. Gör. Burak DALKILIÇ<sup>1</sup>**

Malatya Turgut Özal University, Faculty of Agriculture,  
Department of Biosystems Engineering, Malatya, Türkiye  
[burak.dalkilic@ozal.edu.tr](mailto:burak.dalkilic@ozal.edu.tr)  
ORCID: 0000-0002-5317-2186

**Dr. Mete ÖZFİDANER<sup>2</sup>**

Alata Horticultural Research Institute Directorate, Mersin, Türkiye  
[mete.ozfidaner@tarimorman.gov.tr](mailto:mete.ozfidaner@tarimorman.gov.tr)  
ORCID: 0000-0002-8453-8136

**Dr. Öğr. Üyesi Alper BAYDAR<sup>3</sup>**

Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystems Engineering, Siirt, Türkiye  
[alper.baydar@siirt.edu.tr](mailto:alper.baydar@siirt.edu.tr)  
ORCID: 0000-0002-1426-466X

**Dr. Engin GÖNEN<sup>4</sup>**

Oilseeds Research Institute Osmaniye, Türkiye  
[engin.gonen@tarimorman.gov.tr](mailto:engin.gonen@tarimorman.gov.tr)  
ORCID: 0000-0002-0471-9376

**Doç. Dr. Yeşim BOZKURT ÇOLAK<sup>5</sup>**

Malatya Turgut Özal University, Faculty of Agriculture,  
Department of Biosystems Engineering, Malatya, Türkiye  
[yesim.colak@ozal.edu.tr](mailto:yesim.colak@ozal.edu.tr)  
ORCID: 0000-0003-1836-3910

**ABSTRACT**

Climate change has emerged as one of the most significant concerns for the future in contemporary scientific discourse. This phenomenon contributes to the increasing frequency and severity of extreme events such as droughts and floods, necessitating a more integrated approach to water resources management. Accurate identification of drought trends is essential for managing the increasing risk of drought and developing sustainable planning strategies. Given that drought is a slowly evolving hydrological process, its monitoring and analysis gain critical importance. Such efforts play a fundamental role in mitigating the impacts of drought and ensuring the long-term sustainability of water resources. In this study, it was aimed to determine the potential trends in monthly average precipitation values for the period 1975–2022 at the Ceyhan and Karataş meteorological stations. For this purpose, the Mann-Kendall rank correlation test was applied to analyze the trends at both stations. At the Ceyhan station, a decreasing trend was observed in the months of April–July and October–December, whereas an increasing trend was detected in the remaining months. At the Karataş station, a statistically significant decreasing trend was particularly identified for the month of October. When evaluated annually, both stations exhibited an overall decreasing trend in precipitation.

**Keywords: Drought trends, climate change, Mann-Kendall test, precipitation analysis**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**KARATAŞ VE CEYHAN İSTASYONLARININ YAĞIŞ TREND ANALİZİ**

**Araş. Gör. Burak DALKILIÇ<sup>1</sup>**

Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Malatya, Türkiye

[burak.dalkilic@ozal.edu.tr](mailto:burak.dalkilic@ozal.edu.tr)

ORCID: 0000-0002-5317-2186

**Dr. Mete ÖZFİDANER<sup>2</sup>**

Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Mersin, Türkiye

[mete.ozfidaner@tarimorman.gov.tr](mailto:mete.ozfidaner@tarimorman.gov.tr)

ORCID: 0000-0002-8453-8136

**Dr. Öğr. Üyesi Alper BAYDAR<sup>3</sup>**

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Siirt, Türkiye

[alper.baydar@siirt.edu.tr](mailto:alper.baydar@siirt.edu.tr)

ORCID: 0000-0002-1426-466X

**Dr. Engin GÖNEN<sup>4</sup>**

Yağlı Tohumlar Araştırma Merkezi Müdürlüğü, Mersin, Türkiye

[engin.gonen@tarimorman.gov.tr](mailto:engin.gonen@tarimorman.gov.tr)

ORCID: 0000-0002-0471-9376

**Doç. Dr. Yeşim BOZKURT ÇOLAK<sup>5</sup>**

Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Malatya, Türkiye

[yesim.colak@ozal.edu.tr](mailto:yesim.colak@ozal.edu.tr)

ORCID: 0000-0003-1836-3910

## ÖZET

İklim değişikliği, günümüz bilim dünyasında geleceğe yönelik en büyük endişe kaynağı olarak ön plana çıkmaktadır. Bu durum, kuraklık ve taşkın gibi risklerin giderek artmasına yol açmakta ve su yönetimi konusunda daha bütüncül bir yaklaşımın benimsenmesini teşvik etmektedir. Artan kuraklık riskinin yönetimi ve sürdürülebilir planlamalar oluşturulabilmesi için öncelikle kuraklık eğilimlerinin doğru bir şekilde tespit edilmesi gerekmektedir. Kuraklığın yavaş ilerleyen hidrolojik bir süreç olması, izlenmesi ve analizi konusundaki önemin altını çizmektedir. Bu tür izleme ve analizler, kuraklık etkilerinin azaltılmasında ve su kaynaklarının uzun vadeli korunmasında temel bir rol oynamaktadır. Bu çalışma Ceyhan ve Karataş istasyonlarına ait 1975-2022 yılları arasındaki aylık ortalama yağış değerlerinin olası gidişin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 2 istasyona Mann- Kendall sıra korelasyon testi kullanılarak incelenmiştir. Ceyhan istasyonunun da Nisan-Temmuz ve Ekim-Aralık aylarında azalma diğer aylarda artma eğilimi belirlenmiştir. Karataş istasyonunda ise özellikle Ekim ayında önemli azalma eğilimi tespit edilmiştir. Yıllık olarak bakıldığında her iki istasyonda azalma eğilimi ortaya çıkmıştır.

**Anahtar kelimeler: Kuraklık eğilimleri, iklim değişikliği, Mann-Kendall testi, yağış analizi**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**IMPROVING THE METHOD FOR DETERMINING EVAPORATION IN RESERVOIRS  
LOCATED IN THE SOUTHERN REGION OF UZBEKISTAN**

**Dr. N. O‘. SARMONOV<sup>1</sup>**

Qarshi State Technical University, Faculty of Irrigation Engineering,  
Department of Hydraulic Structures and Pumping Stations, Uzbekistan, Tashkent.

ORCID: 0009-0000-2450-8536

[www.kstu.uz](http://www.kstu.uz), [admin@kstu.uz](mailto:admin@kstu.uz)

**ABSTRACT**

In experimental studies to determine evaporation from water surfaces, the characteristics of factors influencing evaporation were examined, and the factors affecting evaporation from reservoirs in various regions of the southern territories were substantiated. The possibility of using data from nearby weather stations to determine wind speed in reservoir areas and water surface layer temperature, when direct observations at reservoirs are not conducted, has been established through correlation analysis. Based on experimental studies, the method for determining water temperature in the surface layer of reservoirs has been improved, taking into account the hydrometeorological and hydrological indicators of the reservoir area. Comparison of the calculated values from other scientists for determining evaporation from the surface of reservoirs and the data obtained from observations showed that the proposed calculation method yielded good results. The difference between the data obtained from experimental studies and the calculated results was 6-7%. A method for determining the amount of water lost to evaporation from reservoirs has been developed based on changes in water level. It was found that evaporation accounts for 9.2% of the water volume in the Talimarjan reservoir and 2.9% of the water volume in the Hisorak reservoir.

**Keywords: Reservoir, water temperature, wind speed, evaporation, 71orthw of the reservoir (or Reservoir capacity)**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ÖZBEKİSTAN'IN GÜNEY BÖLGESİNDE YER ALAN BARAJLARDA BUHARLAŞMAYI**  
**BELİRLEME YÖNTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

**Dr. N. O' SARMONOV<sup>1</sup>**

Karşı Devlet Teknik Üniversitesi, Sulama Mühendisliği Fakültesi,  
Hidro teknik Yapılar ve Pompa İstasyonları Bölümü, Özbekistan, Taşkent.

ORCID: 0009-0000-2450-8536

[www.kstu.uz](http://www.kstu.uz), [admin@kstu.uz](mailto:admin@kstu.uz)

**ÖZET**

Su yüzeyinden buharlaşmayı belirlemek için yapılan deneysel çalışmalarda, buharlaşmayı etkileyen faktörlerin özellikleri incelenmiş ve güney bölgelerinin farklı alanlarındaki barajlarda buharlaşmayı etkileyen faktörler tespit edilmiştir. Baraj bölgesindeki rüzgâr hızını ve su yüzeyindeki sıcaklığı belirlemek için, barajlarda doğrudan gözlem yapılmadığı durumlarda, yakınında bulunan meteoroloji istasyonunun verilerinin kullanılabilirliği, korelasyon ilişkisi yoluyla kanıtlanmıştır. Deneysel araştırmalara dayanarak, barajların yüzey katmanındaki su sıcaklığını belirleme yöntemi, baraj bölgesinin hidrometeorolojik ve hidrolojik göstergelerini dikkate alarak geliştirilmiştir. Su rezervuarlarındaki su yüzeyinden gerçekleşen buharlaşmayı belirlemek için diğer bilim insanlarının hesaplama değerleri ve yapılan gözlemlerden elde edilen verilerin karşılaştırılması, önerilen hesaplama yönteminin iyi sonuçlar verdiğini göstermiştir. Deneysel araştırmalardan elde edilen veriler ile hesaplama sonuçlarından elde edilen veriler arasındaki fark %6-7 olarak tespit edilmiştir. Su rezervuarlarından buharlaşma yoluyla kaybedilen su miktarını belirleme yöntemi, su seviyesindeki değişikliklere bağlı olarak geliştirilmiştir. Talimarjan rezervuarının su hacminin %9,2'sini, Hisorak rezervuarının su hacminin %2,9'unu oluşturduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler: Rezervuar, su sıcaklığı, rüzgâr hızı, buharlaşma, rezervuar hacmi (veya rezervuar kapasitesi)**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**EVALUATING THE IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON VITICULTURE THROUGH  
INNOVATIVE TREND ANALYSIS: HUGLIN AND WINKLER INDICES**

**Dr. Pınar DOĞAN<sup>1</sup>**

Manisa Viticulture Research Institute, Manisa, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-6460-7264  
pınar.gorucuoglu@tarimorman.gov.tr

**Res. Asst. Müberra ERDOĞAN KARAAĞAÇLI<sup>2</sup>**

Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture,  
Department of Biosystems Engineering, Tokat, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-3794-4032

**Prof. Dr. Kadri YÜREKLİ<sup>3</sup>**

Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture,  
Department of Biosystems Engineering, Tokat, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-4938-663X

**ABSTRACT**

Climate change is one of the most significant environmental factors directly affecting agricultural production. Türkiye is among the regions most widely experiencing the impacts of global climate change. Viticulture, which holds a prominent place in the country's agricultural production, is affected by climatic changes in various aspects. Factors such as rising temperatures, changes in precipitation regimes, and increased frequency of extreme weather events influence numerous parameters, including grape yield, quality, and the spread of pests and diseases. Recent studies on climate change have increasingly focused on trend analyses of temperature and precipitation parameters, which exhibit significant temporal and spatial variability. The objective of this study, conducted between 2021 and 2024 at the Manisa Viticulture Research Institute, is to determine the trends of two important climate indices Huglin and Winkler derived based on air temperature in vineyards. For this purpose, the presence of significant increasing or decreasing trends in these indices was analyzed using the Innovative Trend Analysis (ITA) method for early (Spil Karası), mid-season (Sultan 7), and late (Crimson Seedless) grape varieties. The ITA method was applied across three periods: 2021–2022, 2021–2023, and 2021–2024 for both indices. According to the results, while no significant trend was observed in the Huglin Index for the 2021–2022 period, a statistically significant increasing trend was detected for the 2021–2023 and 2021–2024 periods. In the case of the Winkler Index, statistically significant trends were identified across all examined periods.

**Keywords: Viticulture, Huglin index, Winkler index, innovative trend analysis**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**BAĞCILIKTA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİLERİNİN YENİLİKÇİ TREND ANALİZİ İLE**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ: HUGLİN VE WINKLER İNDEKSLERİ**

**Dr. Pınar DOĞAN<sup>1</sup>**

Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Manisa, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-6460-7264  
pinar.gorucuoglu@tarimorman.gov.tr

**Arş. Gör. Müberra ERDOĞAN KARAAĞAÇLI<sup>2</sup>**

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tokat, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-3794-4032

**Prof. Dr. Kadri YÜREKLİ<sup>3</sup>**

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tokat, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-4938-663X

## **ÖZET**

İklim değişikliği, tarımsal üretimi doğrudan etkileyen en önemli çevresel faktörlerden biridir. Türkiye, küresel iklim değişikliğine ait etkilerin yaygın olarak görüldüğü bölgelerin başında gelmektedir. Ülkenin tarımsal üretiminde önemli bir yere sahip olan bağcılık sektörü, iklimsel değişimlerden çeşitli yönleriyle etkilenmektedir. Sıcaklık artışları, yağış rejimlerindeki değişiklikler ve ekstrem hava olaylarının sıklığındaki artış gibi faktörlerle üzüm verimi, kalitesi, hastalık ve zararlıların yayılımı gibi birçok parametre etkilenmektedir. Son zamanlarda iklim değişikliği ile ilgili yapılan çalışmalarda, hem zamansal hemde mekânsal büyük değişiklik gösteren yağış ve sıcaklık parametrelerinin trend analizlerine odaklanılmaktadır. Çalışmanın temel amacı 2021-2024 yılları arasında Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde yürütülen çalışmada bağlarda hava sıcaklığına bağlı olarak elde edilen önemli iklimsel göstergelerden Huglin ve Winkler indekslerinin eğilimlerinin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda erkenci (Spil Karası), orta (Sultan 7) ve geçici (Crimson Seedeless) çeşitlerde, belirtilen indekslerde önemli artış veya azalış eğilimlerinin olup olmadığı Yenilikçi Trend Analizi (YTA) testi ile analiz edilmiştir. YTA testi, her iki indeks için 2021-2022, 2021-2023, 2021-2024 olmak üzere üç periyot olacak şekilde uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Huglin indeksinde 2021-2022 yıllarında önemli bir eğilim tespit edilmezken, 2021-2023 ve 2021-2024 yılları arasında istatistikî anlamda artan bir eğilim tespit edilmiştir. Winkler indeksinde ise tüm periyotlarda istatistikî anlamda önemli eğilimler saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler: Bağcılık, Huglin İndeksi, Winkler İndeksi, Yenilikçi Trend Analizi**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**INVESTIGATION OF TREND ANALYSIS OF SEASONAL PRECIPITATION WITH AN  
INNOVATIVE METHOD**

**Dr. Mete ÖZFİDANER<sup>1</sup>**

Alata Horticultural Research Institute Management Mersin, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8453-8136  
ozfdnmete@gmail.com

**Assist. Prof. Dr. Alper BAYDAR<sup>2</sup>**

Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystems Engineering, Siirt, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-1426-466X

**Dr. Engin GÖNEN<sup>3</sup>**

Osmaniye Oil Seeds Research Institute Management Osmaniye, Türkiye  
ORCID:0000-0002-0471-9376

**ABSTRACT**

This study aims to determine the possible trend in seasonal total precipitation using both the Mann-Kendall (MK) method and the recently proposed Innovative Trend Method (ITM). This new method was used to analyze the trend of total seasonal rainfall data recorded at Anamur, Silifke, Erdemli, Mersin and Alanya stations in the Mediterranean region. For comparison purposes, the well-known Mann-Kendall trend test was also applied to the same data. According to the Mann-Kendall rank correlation results 75orthwe Mediterranean region at 5 stations, it was determined that there will be a trend towards a decrease in precipitation at all stations in the winter season and the 75orthwest of the decrease varies between -0.569 and -3.035 mm/season. In the fall season, the increasing tendency value in Alanya station was found to be 1.716 mm/season, while the decreasing tendency in Erdemli station was found to be -0.347 mm/season. In the spring season, Anamur station had the highest decreasing trend value (-0.693 mm/season), while Mersin station had the highest increasing trend value with 0.305 mm/season. While an increasing trend was determined at Silifke station in the summer season, the 75orthwest value of the trend was determined as 0.001. According to the innovative trend analysis method, a decreasing trend was determined in low and high precipitation values at Anamur and Silifke stations in the winter season. During the autumn season, there was an increase in low precipitation values and a decrease in high precipitation values at the Mersin and Alanya stations. A decline in precipitation values was observed at both the Anamur and Silifke stations during the spring season. The findings of the study revealed a decreasing trend at Silifke station and an increasing trend at Mersin station during the summer months. It can be posited that the results of the Şen method are more pronounced than the MK test results; therefore, it is beneficial to observe the trends of the highest and lowest values.

**Keywords: Mann-Kendall trend test, Sen's innovative trend method, precipitation**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**MEVSİMSEL YAĞIŞLARIN EĞİLİM ANALİZİNİN YENİLİKÇİ BİR YÖNTEMLE**  
**İNCELENMESİ**

**Dr. Mete ÖZFİDANER<sup>1</sup>**

Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Mersin, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8453-8136  
ozfdnrmete@gmail.com

**Dr. Öğr. Üyesi Alper BAYDAR<sup>2</sup>**

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakùltesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Siirt, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-1426-466X

**Dr. Engin GÖNEN<sup>3</sup>**

Osmaniye Yağlı Tohumlar Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Osmaniye, Türkiye  
ORCID:0000-0002-0471-9376

**ÖZET**

Bu çalışma, hem Mann-Kendall (MK) yöntemini hem de yakın zamanda önerilen Yenilikçi Eğilim Yöntemini (ITM) kullanarak mevsimsel toplam yağıştaki olası eğilimi belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu yeni yöntem, Akdeniz bölgesindeki Anamur, Silifke, Erdemli, Mersin ve Alanya istasyonlarında kaydedilen toplam mevsimsel yağış verilerinin eğilimini analiz etmek için kullanılmıştır. Karşılaştırma amacıyla, aynı verilere iyi bilinen Mann-Kendall eğilim testi de uygulanmıştır. Akdeniz bölgesi için 5 istasyonda uygulanan Mann-Kendall sıra korlasyon sonuçlarına göre Kış mevsiminde bütün istasyonlarda yağışlarda azalma yönünde gidişin olacağı ve azalmanın büyüklüğünün ise -0.569 ile -3.035 mm/mevsim arasında değiştiği belirlenmiştir. Sonbahar mevsiminde Alanya istasyonunda gidişlerde artma eğilim değeri 1.716 mm/mevsim olarak bulunmuş, Erdemli istasyonunda ise azalma eğilimi -0.347 mm/mevsim olarak tespit edilmiştir. İlkbahar mevsiminde Anamur istasyonu en fazla azalma eğilim değeri (-0.693 mm/mevsim) sahip olurken, artma eğilim değeri en fazla 0.305 mm/mevsim ile Mersin istasyonu olmuştur. Yaz mevsiminde Silifke istasyonunda artma eğilim belirlenirken, eğilimin büyüklük değeri 0.001 olarak tespit edilmiştir. Yenilikçi trend analizi yöntemine göre Kış mevsiminde Anamur ve Silifke istasyonlarında düşük ve yüksek yağış değerlerinde azalma eğilimi belirlenmiştir. Sonbahar mevsiminde Mersin ve Alanya istasyonlarında düşük yağış değerlerinde artma, yüksek yağış değerlerinde ise azalma belirlenmiştir. İlkbahar mevsiminde Anamur ve Silifke istasyonlarında tüm yağış değerlerinde azalma eğilimi belirlenmiştir. Yaz mevsiminde ise Silifke istasyonunda azalma, Mersin istasyonunda ise artma eğilimi belirlenmiştir. Şen yönteminin sonuçlarının MK test sonuçlarına göre daha belirgin olduğu söylenebilir; bu nedenle en yüksek ve en düşük değer eğilimlerinin gözlemlenmesine yardımcı olur.

**Anahtar Kelimeler: Mann-Kendall trend testi, Sen'in yenilikçi trend yöntemi, yağış**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**SPATIOTEMPORAL CHANGES IN FROST-FREE SEASON IN MERİÇ- ERGENE BASIN**

**Dr. Umut MUCAN<sup>1</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture,  
Department of Farm Structures and Irrigation, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-7126-9774  
[umut.mucan@comu.edu.tr](mailto:umut.mucan@comu.edu.tr)

**Dr. Ebru Elif A. CİVELEKOĞLU<sup>2</sup>**

Aydın Adnan Menderes University, Faculty of Agriculture,  
Department of Biosystems Engineering, Aydın, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-4217-9179

**ABSTRACT**

In recent decades, long-term observations of the global climate system have indicated a marked upward trend in average air temperatures, with minimum temperatures exhibiting a more rapid rate of increase compared to maximum temperatures. This situation has led to noticeable shifts in the timing of frost events throughout the year. Identifying changes in the duration of frost periods is critically important for enhancing adaptation to climatic conditions in agricultural production and for minimizing frost-related damages. This study aims to investigate the spatiotemporal changes of parameters (first frost day in autumn (FFD), last frost day in spring (LFD) and frost-free season (FFS)) using 7700th minimum temperature data from 1980 to 2024 in the Meriç-Ergene Basin. Spatial distribution patterns were determined using the IDW (Inverse Distance Weighted) method. Statistical significance of trends were assessed by non-parametric Mann-Kendall test and magnitudes of trends were quantified by Sen's Slope Estimator. For series having significant serial correlation at %5 level and high coefficient of variation Trend-Free Prewhitening procedure were applied.

**Keywords:** Meriç-Ergene basin, global warming, frost, Mann-Kendall test, Sen's slope estimator

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**MERİÇ- ERGENE HAVZASINDA DON OLMAYAN DÖNEMLERİNİN MEKANSAL VE ZAMANSAL DEĞİŞİMLERİ**

**Dr. Umut MUCAN<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-7126-9774  
[umut.mucan@comu.edu.tr](mailto:umut.mucan@comu.edu.tr)

**Dr. Ebru Elif A. CİVELEKOĞLU<sup>2</sup>**

<sup>2</sup>Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Aydın, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-4217-9179

**ÖZET**

İklim sistemine ilişkin uzun dönemli analizler, küresel ortalama sıcaklıkların son yıllarda artış yönünde bir eğilim gösterdiğini doğrulamaktadır. Özellikle minimum sıcaklıklarda, maksimum sıcaklıklara göre daha belirgin bir artış gözlemlenmektedir. Bu durum yıl içinde don olaylarının gerçekleştiği tarih aralıklarında değişikliğe neden olmaktadır. Don dönemlerinin sürelerindeki değişimlerinin belirlenmesi tarımsal üretimde iklim koşullarına uyumunun artırılması ve don kaynaklı zararların azaltılması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, Meriç-Ergene havzasında 1980-2024 yılları arasında günlük minimum sıcaklık verileri kullanılarak sonbahar ilk don günü (İDG), ilkbahar son don günü (SDG) ve don olmayan dönem (DOS) parametrelerinin mekânsal ve zamansal değişimleri analiz edilmiştir. Mekânsal dağılımı IDW (Inverse Distance Weighted) tekniğiyle belirlenmiştir. Zaman serilerindeki eğilimlerin (trendlerin) önem düzeyi Mann-Kendall testi, eğilimlerin büyüklükleri ise Sen'in eğim testi yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir. Seri korelasyon katsayısı %5 düzeyinde önemli olan ve yüksek varyasyon katsayısı içeren serilere TFPW (Trend-Free Prewhitening) süreci uygulanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Meriç-Ergene havzası, iklim değişikliği, don, Mann-Kendall testi, Sen'in eğim testi

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ANALYSIS OF SOME CLIMATE FACTORS IN TERMS OF IRRIGATION IN YALOVA REGION**

**Dr. Arzu GÜNDÜZ**

Ataturk Horticultural Central Research Institute, Yalova, Türkiye

ORCID: 0000-0002-2396-6938

[gunduzarzu@gmail.com](mailto:gunduzarzu@gmail.com)

**ABSTRACT**

Drought, which makes agricultural life difficult, affects all life. The importance of planning the irrigation time and the amount of water given in the fight against the increasing drought in recent years is better understood. In order to plants to show normal development, sufficient water must be in the soil in the plant root zone during the growth season. Since each region receives different amounts of precipitation at different times, the amount of water to be given to plants also varies from year by year. Precipitation amounts measured at different time intervals are usually expressed as weekly, ten-day, monthly and annual totals. Long annual average precipitation values are used when determining the capacities of irrigation systems in our country. The use of long annual average precipitation values causes some problems. One of these problems is preventing irrigation of the entire area to be irrigated and causing limited irrigation practice. Due to the insufficient capacity of irrigation system in dry years. This situation causes decreases of the agriculture incomes, obtained from irrigated areas. In order to solve the emerging those problems, reliable precipitation values of the region are needed to determine the capacity of irrigation systems and to establish the most efficient irrigation programs in many countries. Obtained reliable precipitation values, at the result of the analyzed of meteorological data can be used in the design and operation of irrigation systems, thereby increasing their performance. In this study, dependable rainfall values calculated and drought analysis has been made, according to data of meteorological stations in Yalova city located. The dependable rainfall values were determined from rainfall values between 1991-2024 years, by RAINBOW software. Accordingly, in the last 34-year period in Yalova, 7 years have been rainy and 6 years have been dry. Precipitation is 860,5 mm and above in a rainy year, and 613,0 mm and below in a dry year.

**Keywords: Reliable rainfall, drought analysis, rainfall analysis, rainbow**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**YALOVA İLİNDE SULAMA YÖNÜNDE BAZI İKLİM FAKTÖRLERİNİN ANALİZİ**

**Dr. Arzu GÜNDÜZ**

Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, Türkiye

ORCID: 0000-0002-2396-6938

[gunduzarzu@gmail.com](mailto:gunduzarzu@gmail.com)

**ÖZET**

Tarımsal hayatı zora sokan kuraklık tüm yaşamı etkilemektedir. Son yıllarda artan kuraklıkla savaşta sulama zamanının planlanmasının ve verilen su miktarının önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Bitkilerin normal gelişme gösterebilmeleri için büyüme mevsimi boyunca bitki kök bölgesindeki toprakta yeterli düzeyde suyun bulunması gerekmektedir. Her bölgeye farklı miktarlarda ve farklı zamanlarda yağış düştüğünden dolayı, bitkilere verilecek su miktarı da yıldan yıla değişiklik gösterir. Değişik zaman aralıklarında ölçülen yağış miktarları genellikle haftalık, on günlük, aylık ve yıllık toplam olarak ifade edilir. Ülkemizde, sulama sistemlerinin kapasiteleri belirlenirken uzun yıllık ortalama yağış değerleri kullanılmaktadır. Uzun yıllık ortalama yağış değerlerinin kullanılması bazı sıkıntılara yol açmaktadır. Bu sorunlardan bir tanesi kurak yıllarda sulama sistemlerinin kapasitesinin yetersiz kalmasıyla birlikte, sulanacak alanının tamamının sulanmasını engellemekte ve kısıntılı sulama uygulamasına yol açmaktadır. Bu durum sulu tarım alanında elde edilen gelirin azalmasına neden olmaktadır. Ortaya çıkan bu sorunları çözmek üzere birçok ülkede sulama sistemlerinin kapasitelerinin belirlenmesinde ve işletilmesinde en verimli programların oluşturulabilmesi için söz konusu bölgeye ait güvenilir yağış değerlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Analiz sonucunda elde edilen güvenilir yağış değerleri sulama sistemlerinin projelenmesi ve işletilmesi çalışmalarında kullanılarak performanslarının artırılması sağlanabilmektedir. Bu çalışmada, Yalova ili meteoroloji istasyonlarından elde edilen verilere göre, güvenilir yağış değerlerinin belirlenmesi ile kuraklık analizi yapılmaya çalışılmıştır. Güvenilir yağış değerleri 1991-2024 yılları arasındaki yağış değerlerinden RAINBOW yazılım programı kullanılarak belirlenmiştir. Buna göre Yalova'da son 34 yıllık süreçte 7 yıl yağışlı, 6 yıl ise kurak geçmiştir. Yağışlı bir yılda 860,5 mm ve üstünde yağış, kurak bir yılda ise 613,0 mm ve altında yağış beklenmektedir.

**Anahtar kelimeler: Güvenilir yağış, kuraklık analizi, yağış analizi, rainbow**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**WATER SCARCITY AND IRRIGATION WATER MANAGEMENT IN OIC COUNTRIES**

**Dr. Moynul AHSAN**

Researcher

The Statistical, Economic and Social Research and Training Centre for Islamic Countries (SESRIC)

**ABSTRACT**

Water scarcity is an escalating challenge for the 57 OIC member countries, particularly those in arid and semi-arid regions with limited renewable water resources. Diverse climates, geographies, ecosystems, and levels of economic development contribute to significant disparities in water availability, infrastructure, and management capacity across the member countries. This paper examines the current state of water scarcity in OIC countries, with a focus on irrigation water management in agriculture -the largest water-consuming sector. Projections indicate that by 2040, water demand in most OIC countries will increase by 1.4 to 1.7 times or more, with water stress levels rising by at least 1.4 times. Currently, 80% of the total area equipped for irrigation relies on surface irrigation- the least water-efficient method compared to sprinkler and localized systems. The study highlights key challenges including rising water stress, climate change impacts, inefficient irrigation practices, low water use efficiency, and weak governance structures. Despite the adoption of various policies and strategies, many OIC countries continue to face socio-economic, institutional, political, financial, and technological barriers that hinder progress towards sustainable water, agriculture and irrigation water management. Emphasizing the OIC Water Vision as a framework for collective action, the paper recommends strengthening institutional and technical capacities, promoting climate-smart irrigation and agriculture, investing in water-efficient technologies, reforming water governance, and fostering regional cooperation and knowledge sharing. These actions aim to alleviate water scarcity, improve agricultural productivity, and advance sustainable development aligned with OIC and UN SDG goals.

**Keywords: Water scarcity, irrigation water management, OIC countries, OIC water vision**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**İİT ÜLKELERİNDE SU KITLIĞI VE SULAMA SUYU YÖNETİMİ**

**Dr. Moynul AHSAN**

Araştırmacı

İslam Ülkeleri İstatistik, Ekonomik ve Sosyal Araştırma ve Eğitim Merkezi (SESRIC)

Kudüs Cad. No:9, Diplomatik Site, 06450 Oran/Ankara, Türkiye

**ÖZET**

Su kıtlığı, özellikle yenilenebilir su kaynaklarının sınırlı olduğu kurak ve yarı kurak bölgelerde yer alan 57 İİT üyesi ülke için giderek büyüyen bir sorundur. Üye ülkeler arasında iklim, coğrafya, ekosistem ve ekonomik kalkınma düzeylerindeki farklılıklar; su kaynaklarının mevcudiyeti, altyapı durumu ve yönetim kapasitesinde önemli eşitsizlikler yaratmaktadır. Bu çalışma, İİT ülkelerindeki su kıtlığının mevcut durumunu, suyun en çok tüketildiği sektör olan tarımdaki sulama suyu yönetimine odaklanarak incelemektedir. Öngörülere göre, 2040 yılına kadar çoğu İİT ülkesinde su talebinin 1,4 ila 1,7 kat artması ve su stresi seviyelerinin en az 1,4 kat yükselmesi beklenmektedir. Günümüzde sulanan arazilerin yaklaşık %80'i, yağmurlama ve lokalize sulama sistemlere kıyasla en az su verimliliği düşük olan yüzey sulama yöntemleriyle sulanmaktadır. Çalışmada; artan su stresi, iklim değişikliği, verimsiz sulama uygulamaları, düşük su kullanımı verimliliği ve yetersiz yönetim gibi başlıca sorunlar vurgulanmaktadır. Çeşitli politika ve stratejilerin benimsenmesine rağmen, birçok İİT ülkesi sosyo-ekonomik, kurumsal, siyasal, finansal ve teknolojik engeller nedeniyle sürdürülebilir su, tarım ve sulama yönetiminde sınırlı ilerleme kaydetmektedir. İİT Su Vizyonu'nun ortak eylem için sunduğu çerçevenin önemine dikkat çeken çalışma; kurumsal ve teknik kapasitelerin artırılması, iklim dostu sulama uygulamalarının teşvik edilmesi, su verimliliği yüksek teknolojilere yatırım yapılması, yönetim yapılarının güçlendirilmesi ve bölgesel iş birliği ile bilgi paylaşımının artırılması yönünde öneriler sunmaktadır. Bu tedbirler, su kıtlığını hafifletmeyi, tarımsal verimliliği artırmayı ve İslam İşbirliği Teşkilatı ve BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ile uyumlu sürdürülebilir kalkınmayı ilerletmeyi amaçlamaktadır.

**Anahtar kelimeler: Su kıtlığı, sulama suyu yönetimi, İİT ülkeleri, İİT su vizyonu**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**COMPARATIVE EVALUATION OF MONTHLY AND DAILY-BASED  $ET_0$  ESTIMATES USING  
THE PENMAN–MONTEITH APPROACH: INSIGHTS FROM 65 YEARS OF  
METEOROLOGICAL DATA IN ADANA, TÜRKİYE**

**Prof. Dr. Mahmut ÇETİN<sup>1</sup>**

Cukurova University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Adana, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-5751-0958

**Dr. Omar ALSENJAR<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Cukurova University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Adana, Türkiye  
ORCID:0000-0001-9471-794X  
oalsenjar@cu.edu.tr/omarsenjar@yahoo.com

**Eng. Volkan ÇATALKAYA<sup>3</sup>**

Directorate of Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute, Adana, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8078-3548

**Asst. Prof. Dr. Ali Demir KESKİNER<sup>4</sup>**

Harran University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Sanliurfa, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-7930-9363

**Assoc. Prof. Dr. Hakan AKSU<sup>5</sup>**

Samsun University, Faculty of Özdemir Bayraktar Aeronautics and Astronautics,  
Department of Meteorological Engineering, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-4686-7446

**Eng. Zayneb TEBOULBI<sup>6</sup>**

Cukurova University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Adana, Türkiye  
ORCID: 0009-0003-8820-9326

**Eng. Muzaffer DALGIÇ<sup>7</sup>**

Cukurova University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Adana, Türkiye  
ORCID: 0009-0001-7602-9948

## ABSTRACT

This study assesses reference evapotranspiration ( $ET_0$ ) using historical meteorological data from Adana, Türkiye, during periods 1960–2024. The Penman–Monteith method was applied at a monthly scale, utilizing only monthly climatic inputs, and the resulting  $ET_0$  estimates were compared against those derived from 830th cumulative data. Statistical analyses, including Pearson’s correlation and paired t-tests, indicated no statistically significant difference between the two approaches. The monthly  $ET_0$  values calculated from monthly climatic data closely aligned with those from the 830th-based method, exhibiting a high correlation coefficient ( $r = 0.99$ ) and a mean difference of  $-0.92$  mm. These results demonstrate that, in the absence of 830th climatic records, the Penman–Monteith method using monthly inputs provides a reliable alternative for estimating monthly  $ET_0$ . The findings underscore the method’s applicability in regions with long-term but coarse-resolution data and offer valuable implications for water resource management and agricultural planning.

**Keywords: Reference Evapotranspiration ( $ET_0$ ), climate variability, planning of irrigation systems, water resources management**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**PENMAN-MONTEİTH YAKLAŞIMI KULLANILARAK AYLIK VE GÜNLÜK ET<sub>0</sub>**  
**TAHMİNLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRMESİ: ADANA (TÜRKİYE)**  
**METEOROLOJİ İSTASYONUNUN 65 YILLIK GÖZLEMLERİNDEN ELDE EDİLEN**  
**ÖNGÖRÜLER**

**Prof. Dr. Mahmut ÇETİN<sup>1</sup>**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-5751-0958

**Dr. Omar ALSENJAR<sup>2</sup>**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana, Türkiye  
ORCID:0000-0001-9471-794X  
oalsenjar@cu.edu.tr/omarsenjar@yahoo.com

**Müh. Volkan ÇATALKAYA<sup>3</sup>**

<sup>2</sup>Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8078-3548

**Dr. Öğr. Üyesi Ali Demir KESKİNER<sup>4</sup>**

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-7930-9363

**Doç. Dr. Hakan AKSU<sup>5</sup>**

<sup>4</sup>Samsun Üniversitesi, Özdemir Bayraktar Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi  
Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-4686-7446

**Müh. Zayneb TEBOULBİ<sup>6</sup>**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana, Türkiye  
ORCID: 0009-0003-8820-9326

**Müh. Muzaffer DALGIÇ<sup>7</sup>**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana, Türkiye  
ORCID: 0009-0001-7602-9948

## ÖZET

Bu çalışma, 1960-2024 dönemine ait Türkiye'nin Adana meteoroloji istasyonunda gözlenen tarihsel meteorolojik veriler kullanarak referans evapotranspirasyon (ET<sub>0</sub>) tahminlerini değerlendirmektedir. Araştırmada, Penman-Monteith yöntemiyle yalnızca aylık iklim verileri kullanılarak aylık ölçekte ET<sub>0</sub> tahminleri yapılmış; bu tahminler, günlük kümülatif veriler kullanılarak elde edilen ET<sub>0</sub> hesap sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Pearson korelasyonu ve eşleştirilmiş t-testleri dahil olmak üzere istatistiksel analizler, iki yaklaşım arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Aylık iklim verilerinden hesaplanan ET<sub>0</sub> değerleri, günlük hesaplanan ET<sub>0</sub> değerlerinin yığıştirilmesiyle elde edilen aylık ET<sub>0</sub> değerleriyle uyumlu bulunmuştur. Elde edilen ET<sub>0</sub> serileri arasında yüksek korelasyon (r = 0.99) tespit edilmiş ve ortalama fark -0.92 mm bulunmuştur. Bu sonuçlar, günlük iklim kayıtlarının bulunmadığı durumlarda, aylık ortalamalar kullanılarak Penman-Monteith yöntemiyle ET<sub>0</sub>'ın güvenle kestirilebileceğine işaret etmiştir. Bulgular, yöntemin uzun vadeli ancak kaba çözünürlüklü verilerin bulunduğu bölgelerde uygulanabilirliğini vurgulamakta; su kaynakları yönetimi ve tarımsal planlama için önemli sonuçlar sunmaktadır.

**Anahtar kelimeler: Referans Evapotranspirasyon (ET<sub>0</sub>), iklim değişkenliği, sulama sistemlerinin planlanması, su kaynakları yönetimi**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ANALYSIS OF THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON CONSTRUCTED WETLANDS IN  
THE DANUBE RIVER BASIN: A CASE STUDY OF THE GLOŽAN SETTLEMENT**

**Asst. Prof. Dr. Jovana BEZDAN<sup>1</sup>**

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Water Management, Novi Sad, Serbia  
ORCID: 0009-0000-5620-2048  
jovana.bezdan@polj.edu.rs

**Prof. Dr. Atila BEZDAN<sup>2</sup>**

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Water Management, Novi Sad, Serbia  
ORCID: 0000-0003-3713-3002

**ABSTRACT**

Constructed wetlands, as Nature-based solutions, use natural biochemical and physical processes to treat wastewater. Numerous studies worldwide emphasize that they are widely used to improve water quality by treating wastewater from municipal, industrial, agricultural, and stormwater sources. Climate change affects the environment in the Danube River Basin in many different ways, and given that constructed wetlands are Nature-based solutions, it is important to analyze how weather conditions influence their performance. This study analyzes future weather projections under climate change and their potential impact on constructed wetlands (CWs) in Gložan, Serbia. Key climate indices were assessed: cold days (cd10), ice days (id), intense drought frequency ( $SPEI6_{avg} < -1.282$ ), heat wave length (hwfid), and days with precipitation  $>20$  mm (rr20). Results show fewer cold (75 vs. 107) and ice days (5 vs. 17), but more heat wave days (38 vs. 7), droughts (17 vs. 4), and heavy rain days (7 vs. 2) in 2041–2100 compared to 1971–2000. CWs are expected to perform better in colder months but face challenges in warmer periods. This study highlights the importance of investigation and preparation for future weather conditions under climate change pressure, because this approach provides an opportunity for proper adaptation strategies and plans for site-specific micro-locations of constructed wetlands.

**Keywords: Climate change, constructed wetlands, 85orthw-based solutions, water quality**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DANUBE NEHİR HAVZASINDA İNŞA EDİLMİŞ SULAK ALANLAR ÜZERİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİSİNİN ANALİZİ: GLOŽAN YERLEŞİMİ ÖRNEĞİ**

**Asst. Prof. Dr. Jovana BEZDAN<sup>1</sup>**

Novi Sad Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Yönetimi Bölümü, Novi Sad, Sırbistan  
ORCID: 0009-0000-5620-2048  
jovana.bezdan@polj.edu.rs

**Prof. Dr. Atila BEZDAN<sup>2</sup>**

Novi Sad Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Yönetimi Bölümü, Novi Sad, Sırbistan  
ORCID: 0000-0003-3713-3002

**ÖZET**

Yapay sulak alanlar, doğa temelli çözümler kapsamında, atık suyu arıtmak amacıyla doğal biyokimyasal ve fiziksel süreçleri kullanan sistemlerdir. Dünyanın birçok yerinde yapılan çalışmalar, bu sistemlerin kentsel, endüstriyel, tarımsal ve yüzeysel akış kaynaklı atık suların arıtılması yoluyla su kalitesini iyileştirmek amacıyla yaygın olarak kullanıldığını vurgulamaktadır. İklim değişikliği, Tuna Nehri Havzası'ndaki çevresel koşulları farklı şekillerde etkilemektedir ve yapay sulak alanların doğa temelli çözümler arasında yer alması nedeniyle, hava koşullarının bu sistemlerin performansı üzerindeki etkilerinin analiz edilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmada, Sırbistan'ın Gložan bölgesindeki yapay sulak alanların iklim değişikliği altındaki gelecekteki hava projeksiyonlarına bağlı olarak nasıl etkilenebileceği incelenmiştir. Bu kapsamda bazı temel iklim indeksleri değerlendirilmiştir: soğuk gün sayısı (cd10), buzlu gün sayısı (id), şiddetli kuraklık sıklığı (SPEI6avg < -1.282), sıcak hava dalgası süresi (hwfid) ve 20 mm'den fazla yağışlı gün sayısı (rr20). 2041–2100 dönemi, 1971–2000 ile karşılaştırıldığında daha az soğuk gün (75'e karşı 107) ve buzlu gün (5'e karşı 17), ancak daha fazla sıcak hava dalgası günü (38'e karşı 7), kuraklık (17'ye karşı 4) ve şiddetli yağışlı gün (7'ye karşı 2) öngörülmektedir. Yapay sulak alanların soğuk mevsimlerde daha iyi performans göstermesi beklenirken, sıcak dönemlerde çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalabileceği öngörülmektedir. Bu çalışma, iklim değişikliğinin etkisi altındaki gelecekteki hava koşullarına yönelik araştırma ve hazırlığın önemini vurgulamakta; yerel düzeyde yapay sulak alanlara özel uyum stratejilerinin ve planlarının geliştirilmesine olanak tanımaktadır.

**Anahtar kelimeler: İklim değişikliği, yapay sulak alanlar, doğa temelli çözümler, su kalitesi**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ASSESSING LONG-TERM TRENDS AND CLIMATE VARIABILITY OF REFERENCE  
EVAPOTRANSPIRATION IN A SEMI-ARID REGION OF TÜRKİYE**

**Dr. Omar ALSENJAR<sup>1</sup>**

Cukurova University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Adana, Türkiye  
ORCID:0000-0001-9471-794X  
oalsenjar@cu.edu.tr/omarsenjar@yahoo.com

**Prof. Dr. Mahmut ÇETİN<sup>2</sup>**

Cukurova University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Adana, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-5751-0958

**Assoc. Prof. Dr. Hakan AKSU<sup>3</sup>**

Samsun University, Faculty of Özdemir Bayraktar Aeronautics and Astronautics,  
Department of Meteorological Engineering, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-4686-7446

**Eng. Volkan ÇATALKAYA<sup>4</sup>**

Directorate of Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute, Adana, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8078-3548

**Asst. Prof. Dr. Ali Demir KESKİNER<sup>5</sup>**

Harran University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Sanliurfa, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-7930-9363

**Eng. Zayneb TEBOULBI<sup>6</sup>**

Cukurova University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Adana, Türkiye  
ORCID: 0009-0003-8820-9326

**Eng. Muzaffer DALGIÇ<sup>7</sup>**

Cukurova University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Adana, Türkiye  
ORCID: 0009-0001-7602-9948

**ABSTRACT**

Evapotranspiration is a crucial element of the hydrological cycle, directly affecting water resource availability and the sustainability of agricultural systems, whether they are irrigated or rain-fed. Understanding its long-term variability is essential for developing effective climate adaptation and water resources management strategies. This study investigates historical trends in reference evapotranspiration ( $ET_0$ ) at the Adana meteorological station, situated in a semi-arid region of Türkiye, utilizing monthly climate records from 1960 to 2024. The standardized FAO Penman–Monteith method was employed to estimate  $ET_0$  based on observed meteorological variables. Temporal trends were assessed at monthly, seasonal, and annual scales using the non-parametric Mann–Kendall test, while Sen’s slope estimator was applied to quantify the 87orthwest of changes. Research results revealed statistically significant increasing trends in  $ET_0$  during April, July, October, and December, and decreasing trends in January, June, August, September, and November. At the seasonal scale,  $ET_0$  exhibited declining trend behavior in winter, summer, and autumn, despite an overall increasing trend on an annual basis. These findings reflect the impact of climate change on evapotranspiration and emphasize the importance of long-term monitoring to guide water resource management and climate-resilient agricultural planning.

**Keywords:** Reference evapotranspiration, climate-resilient planning, trend analysis, climate variability

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TÜRKİYE’NİN YARI KURAK BİR BÖLGESİNDE REFERANS EVAPOTRANSPIRASYON**  
**MİKTARININ UZUN VADELİ EĞİLİMLERİNİN VE İKLİM DEĞİŞKENLİĞİNİN**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Omar ALSENJAR<sup>1</sup>**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana, Türkiye  
ORCID:0000-0001-9471-794X  
oalsenjar@cu.edu.tr/omarsenjar@yahoo.com

**Prof. Dr. Mahmut ÇETİN<sup>2</sup>**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-5751-0958

**Doç. Dr. Hakan AKSU<sup>3</sup>**

Samsun Üniversitesi, Özdemir Bayraktar Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi  
Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-4686-7446

**Müh. Volkan ÇATALKAYA<sup>4</sup>**

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8078-3548

**Dr. Öğr. Üyesi Ali Demir KESKİNER<sup>5</sup>**

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-7930-9363

**Müh. Zayneb TEBOULBİ<sup>6</sup>**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana, Türkiye  
ORCID: 0009-0003-8820-9326

**Müh. Muzaffer DALGIÇ<sup>7</sup>**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana, Türkiye  
ORCID: 0009-0001-7602-9948

## **ÖZET**

Buharlaştırma-terleme, hidrolojik döngünün kritik bir unsurudur ve sulanan ya da kuru tarım sistemlerinin sürdürülebilirliği ile su kaynaklarının mevcudiyetini doğrudan etkiler. Uzun vadeli değişkenliğinin anlaşılması, etkili iklim uyum stratejileri ve su kaynakları yönetimi için büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, Türkiye'nin yarı kurak bir bölgesinde yer alan Adana meteoroloji istasyonundaki referans evapotranspirasyon ( $ET_0$ ) değerlerinin tarihsel eğilimlerini, 1960–2024 dönemine ait aylık iklim kayıtlarını kullanarak incelemektedir. Gözlemlenen meteorolojik değişkenlere dayanarak  $ET_0$  tahmininde standartlaştırılmış FAO Penman–Monteith yöntemi kullanılmıştır. Zamansal eğilimler, parametrik olmayan Mann–Kendall testi ile aylık, mevsimlik ve yıllık ölçeklerde değerlendirilmiş, değişimlerin büyüklüğü ise Sen eğim tahmincisi ile belirlenmiştir. Araştırma sonuçları, Nisan, Temmuz, Ekim ve Aralık aylarında  $ET_0$ 'da istatistiksel olarak anlamlı artış eğilimleri, Ocak, Haziran, Ağustos, Eylül ve Kasım aylarında ise azalış eğilimleri olduğunu ortaya koymuştur. Mevsimlik ölçekte, kış, yaz ve sonbahar mevsimlerinde  $ET_0$  azalan eğilim göstermiştir; ancak yıllık bazda genel olarak artan bir eğilim gözlenmiştir. Bu bulgular, iklim değişikliğinin buharlaştırma-terleme üzerindeki etkisini yansıtmakta ve uzun dönemli izlemelerin, su kaynakları yönetimi ile iklim dirençli tarımsal planlama açısından önemini vurgulamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Referans evapotranspirasyon, iklim dirençli planlama, eğilim analizi, iklim değişkenliği

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ASSESSMENT OF FUTURE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON SUNFLOWER YIELD IN  
THRACE REGION**

**Dr. Cantekin KIVRAK<sup>1</sup>**

Atatürk Soil Water and Agricultural Meteorology Research Institute,  
Department of Agricultural Meteorology and Climate Change, Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-6221-2469  
[cantekin.kivrak@tarimorman.gov.tr](mailto:cantekin.kivrak@tarimorman.gov.tr)

**Mehmet GÜR<sup>2</sup>**

Atatürk Soil Water and Agricultural Meteorology Research Institute,  
Department of Agricultural Meteorology and Climate Change, Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-7752-1910

**Pelinsu DEMİRCİ<sup>3</sup>**

Atatürk Soil Water and Agricultural Meteorology Research Institute,  
Department of Agricultural Meteorology and Climate Change, Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0009-0007-7012-0904

**Müge BAŞARAN<sup>4</sup>**

Atatürk Soil Water and Agricultural Meteorology Research Institute,  
Department of Agricultural Meteorology and Climate Change, Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0009-0006-0716-9505

**Dr. Gülsüm KURT<sup>5</sup>**

Atatürk Soil Water and Agricultural Meteorology Research Institute,  
Department of Agricultural Meteorology and Climate Change, Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1329-600X

**ABSTRACT**

In this study, a comparative performance analysis of the widely used drought indices Standardized Precipitation Index (SPI), Standardized Precipitation-Evaporation Index (SPEI), Palmer Drought Severity Index (PDSI), self-calibrating Palmer Drought Severity Index (SC-PDSI) was conducted. The objective was to determine the most appropriate drought index for evaluating sunflower (*Helianthus annuus* L.) yield for three important agricultural provinces (Kırklareli, Edirne, Tekirdağ) in the Thrace Region of 89orthwestern Turkey and to reveal the vulnerability of sunflower production to climate change with climate projections (RCP 4.5). Curvilinear regression-based crop yield models based on drought indices were developed for each province. The index that best explained yield variability in years with high drought risk was SC-PDSI with 75.4% for Kırklareli province. In Edirne and Tekirdağ provinces, PDSI showed the best performance, reaching  $r^2$  values of 71.3% and 69.2%, respectively. Considering the spatial resolution of the regional climate model, the vulnerability of sunflower yield to future drought conditions according to RCP 4.5 projections was evaluated for Kırklareli and Edirne provinces. In years with high drought risk, the expected sunflower yield loss was estimated as 0.32 tons/ha in Kırklareli and 0.25 tons/ha in Edirne. In years with low drought risk, the expected yield loss in Edirne was 0.09 tons/ha, while a slight yield loss of 0.08 tons/ha was predicted in Kırklareli. These findings point to the importance of region-specific drought monitoring tools and adaptive crop management strategies for climate change adaptation in the Thrace Region.

**Keyword: Sunflower, climate change, drought indices, Thrace**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TRAKYA BÖLGESİ'NDE AYÇİÇEĞİ VERİMİ ÜZERİNE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN**  
**GELECEKTEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**Dr. Cantekin KIVRAK<sup>1</sup>**

Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,  
Tarımsal Meteoroloji ve İklim Değişikliği Bölümü, Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-6221-2469  
[cantekin.kivrak@tarimorman.gov.tr](mailto:cantekin.kivrak@tarimorman.gov.tr)

**Mehmet GÜR<sup>2</sup>**

Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,  
Tarımsal Meteoroloji ve İklim Değişikliği Bölümü, Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-7752-1910

**Pelinsu DEMİRCİ<sup>3</sup>**

Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,  
Tarımsal Meteoroloji ve İklim Değişikliği Bölümü, Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0009-0007-7012-0904

**Müge BAŞARAN<sup>4</sup>**

Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,  
Tarımsal Meteoroloji ve İklim Değişikliği Bölümü, Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0009-0006-0716-9505

**Dr. Gülsüm KURT<sup>5</sup>**

Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,  
Tarımsal Meteoroloji ve İklim Değişikliği Bölümü, Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1329-600X

## **ÖZET**

Bu çalışmada, yaygın olarak kullanılan kuraklık indislerinin Standardize Yağış İndisi (SPI), Standardize Yağış-Buharlaştırma İndisi (SPEI), Palmer Kuraklık Şiddeti İndisi (PDSI), kendini kalibre eden Palmer Kuraklık Şiddeti İndisi (SC-PDSI) karşılaştırmalı bir performans analizi yapılmıştır. Amaç, kuzeybatı Türkiye'de yer alan Trakya Bölgesi'ndeki üç önemli tarım ili (Kırklareli, Edirne, Tekirdağ) için ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) verimini değerlendirmede en uygun kuraklık indisini belirlemek ve iklim projeksiyonlarıyla (RCP 4,5), ayçiçeği üretiminin iklim değişikliğine karşı kırılganlığını ortaya koymaktır. Her bir il için kuraklık indislerine dayalı eğrisel regresyon temelli ürün verim modelleri geliştirilmiştir. Yüksek kuraklık riski taşıyan yıllarda verim değişkenliğini en iyi açıklayan indis, Kırklareli ili için %75,4 ile SC-PDSI olmuştur. Edirne ve Tekirdağ illerinde ise en iyi performansı PDSI göstermiş olup, sırasıyla %71,3 ve %69,2 oranlarında  $r^2$  değerlerine ulaşmıştır. Bölgesel iklim modelinin mekânsal çözünürlüğü dikkate alınarak, RCP 4,5 projeksiyonlarına göre ayçiçeği veriminin gelecekteki kuraklık koşullarına karşı kırılganlığı Kırklareli ve Edirne illeri özelinde değerlendirilmiştir. Yüksek kuraklık riski taşıyan yıllarda, beklenen ayçiçeği verim kaybı Kırklareli'nde 0,32 ton/ha, Edirne'de ise 0,25 ton/ha olarak tahmin edilmiştir. Düşük kuraklık riski taşıyan yıllarda ise Edirne'de beklenen verim kaybı 0,09 ton/ha iken, Kırklareli'nde 0,08 ton/ha'lık hafif bir verim kaybı öngörülmüştür. Bu bulgular, Trakya Bölgesi'nde iklim değişikliğine uyum kapsamında bölgeye özgü kuraklık izleme araçlarının ve uyarlanabilir ürün yönetim stratejilerinin önemine işaret etmektedir.

**Anahtar Kelime: Ayçiçeği, iklim değişikliği, kuraklık indisleri, Trakya**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**EFFECT OF AIR INJECTION INTO IRRIGATION WATER ON POLAR SUGAR PRESENCE OF SUGAR BEET**

**Ayşegül BOYACIOĞLU<sup>1</sup>**

T.Ş.F.A.Ş. Sugar Institute, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0009-0002-8461-9048  
aboyacioglu@turkseker.gov.tr

**Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM<sup>2</sup>**

Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-4300-757

**Doç. Dr. İsmail TAŞ<sup>3</sup>**

Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation,  
Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-0872-2529

**Dr. Ceren GÖRGİŞEN<sup>4</sup>**

Soil Fertilizer and Water Resources Central Research Institute, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8348-1094

**Dr. Tuğba YETER<sup>5</sup>**

Soil Fertilizer and Water Resources Central Research Institute, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0586-1366

**Doç. Dr. Koç Mehmet TUĞRUL<sup>6</sup>**

Osmangazi University Faculty of Agriculture Biosystems Engineering Agricultural Machinery Systems  
Eskişehir, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-2111-4050

**Murat Tuğrul<sup>7</sup>**

T.Ş.F.A.Ş. Sugar Institute, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-4828-6400

**ABSTRACT**

The increasing population in the world and Türkiye affects the urban and industrial use of water. The increasing water demand in other sectors mostly causes the water used in agriculture to decrease. This necessitates more efficient and economical use of existing water resources. Therefore, the use of low-pressure irrigation systems that save irrigation water is recommended. The most efficient and sustainable water use irrigation method is the subsurface drip irrigation method. In addition to the many advantages of the subsurface drip irrigation method, it also allows air application to the plant root zone together with irrigation water. In this study, air injection was applied to sugar beet irrigated with the subsurface drip irrigation system and the effects on plant quality parameters were investigated. The study was carried out for 2 years according to the randomized block split plot experimental design with 4 replications. The experiment was planned to have 2 main subjects (with and without air injection) and 4 irrigation water levels (125%, 100%, 75% and 50% of cumulative ETc). In the first year of the experiment, 405.7-168.3 mm and in the second year, 430.7-172.3 mm irrigation water was applied. Seasonal plant water consumption was calculated as 591.4-471.6 mm and 598-455.3 mm in air injection applications and 674.3-450.4 mm and 685.4-461.5 mm in non-air injection applications. In the study, it was seen that air application was significant on sugar content ( $p<0.05$ ) and sugar content was obtained between 22.4%-17.5% in air injection applications and 21%-17.4% in non-air injection applications.

**Keywords: Air injection, polar sugar presence, sugar beet, subsurface drip irrigation**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**SULAMA SUYUNA HAVA ENJEKSİYONUNUN ŞEKERPANCARININ  
POLAR ŞEKER VARLIĞINA ETKİSİ**

**Ayşegül BOYACIOĞLU<sup>1</sup>**

T.Ş.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0009-0002-8461-9048  
aboyacioglu@turkseker.gov.tr

**Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM<sup>2</sup>**

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-4300-757

**Doç. Dr. İsmail TAŞ<sup>3</sup>**

Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-0872-2529

**Dr. Ceren GÖRGİŞEN<sup>4</sup>**

Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8348-1094

**Dr. Tuğba YETER<sup>5</sup>**

Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0586-1366

**Doç. Dr. Koç Mehmet TUĞRUL<sup>6</sup>**

Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Tarımsal Makine Sistemleri,  
Eskişehir, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-2111-4050

**Murat Tuğrul<sup>7</sup>**

T.Ş.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-4828-6400

## **ÖZET**

Dünya ve Türkiye'de her geçen gün artan nüfus, suyun kentsel ve endüstriyel kullanımını etkilemektedir. Diğer sektörlerdeki artan su ihtiyacı, çoğunlukla tarımda kullanılan suyun azalmasına neden olmaktadır. Bu da mevcut su kaynaklarının daha etkin ve ekonomik kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Bu nedenle, sulama suyundan tasarrufu sağlayan düşük basınçlı sulama sistemlerinin kullanımı önerilmektedir. Etkin ve sürdürülebilir su kullanımında en yüksek randıman sağlayan sulama yöntemlerinin başında yüzeyaltı damla sulama yöntemi gelmektedir. Yüzeyaltı damla sulama yönteminin birçok avantajının yanı sıra bitki kök bölgesine sulama suyu ile birlikte hava uygulamasına da olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada, yüzeyaltı damla sulama sistemi ile sulanan şeker pancarına sulama suyu ile hava enjeksiyonu uygulanmış ve bitki kalite parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak 2 yıl boyunca yürütülmüştür. Deneme 2 ana konu (hava enjeksiyonlu ve hava enjeksiyonsuz) ve 4 sulama suyu seviyesi (birikimli ETc'nin %125, %100, %75 ve %50'si) olacak şekilde planlanmıştır. Denemenin ilk yılında 405.7-168.3 mm, ikinci yılında ise 430.7-172.3 mm arasında sulama suyu uygulanmıştır. Mevsimlik bitki su tüketimi yıllara göre hava enjeksiyonu uygulanan konularda 591.4-471.6 mm ve 598- 455.3 mm, hava enjeksiyonu uygulanmayan konularda ise 674.3-450.4 mm ve 685.4-461.5 mm arasında hesaplanmıştır. Araştırmada hava uygulamasının şeker oranı üzerinde önemli olduğu görülmüş ( $p<0.05$ ) ve hava enjeksiyonlu konuda %22.4-%17.5, hava enjeksiyonsuz konuda ise %21-%17.4 arasında şeker oranı elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Hava enjeksiyonu, polar şeker varlığı, şeker pancarı, yüzeyaltı damla sulama

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DETERMINATION OF COTTON YIELD AND WATER USE EFFECTIVENESS WITH  
SUBSURFACE DRIP IRRIGATION UNDER DEFICIT IRRIGATION CONDITION**

**Dr. Meral ANLAĞAN TAŞ<sup>1</sup>**

GAP Agriculture Research Inst, Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID:0000-0002-5212-9039  
[meraltas@hotmail.com](mailto:meraltas@hotmail.com)

**A. Suat NACAR<sup>2</sup>**

<sup>2</sup>GAP Agriculture Research Inst, Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID:0000-0002-8372-7321

**Dr. Veli DEĞİRMENCİ<sup>3</sup>**

GAP Agriculture Research Inst, Şanlıurfa, Türkiye

**Akın ÜN<sup>4</sup>**

Soil Fertilizer and Water Resources Central Research Institute, Ankara, Türkiye  
ORCID:0000-0001-5693-8530

**ABSTRACT**

This research was carried out on Talat Demirören research area of GAP Agricultural Research Institute between 2017-2019 in order to establish an irrigation program for cotton plants irrigated with subsurface drip irrigation system, to determine the irrigation water requirement, plant water consumption, water use efficiency, and the effects of irrigation on yield and quality. The study was designed as randomized completed block with three repetitions and four subjects. Subjects were applied as S<sub>1</sub>(%100), where the missing moisture of the 0-60 cm soil profile is complemented to the field capacity, and S<sub>2</sub>(%80), S<sub>3</sub>(%60) and S<sub>4</sub>(%40) were irrigated respectively %80, %60 and %40 amount of full irrigated subject. Laterals were installed as one lateral to the plant row, 70 cm interval and 40 cm deep from the soil surface. In the statistical evaluations calculated between irrigation subjects and yield, a difference of 0.01 error level was found between subjects. The highest yields were obtained from S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> and S<sub>4</sub>, respectively, in every three years in which the experiment was conducted. As a result of the average of three years, the change in the amount of irrigation water for S<sub>2</sub> according to the subject of S<sub>1</sub> decreased by %20, the plant water consumption value was %17 and the yield was %5, for the S<sub>3</sub> the change in the amount of irrigation water is %40, the plant water consumption value was %34 and the yield was %7. and S<sub>4</sub>, the change in irrigation water amount decreased by % 60, plant water consumption value decreased by % 49 and efficiency by % 33. The amount of irrigation water applied in the study was 959 mm for S<sub>1</sub>, 767 mm for S<sub>2</sub>, 576 mm for S<sub>3</sub> and 384 mm for S<sub>4</sub>, plant water consumption values were found respectively as 1098, 915, 721 and 556 mm and average yield values 577, 546, 534 and 387 kg.

**Keywords: Cotton, subsurface drip irrigation, water consumption, yield**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**SU KISITI KOŞULLARINDA YÜZEYALTI DAMLA SULAMA İLE SULANAN PAMUKTA**  
**VERİM VE SULAMA PROGRAMININ BELİRLENMESİ**

**Dr. Meral ANLAĞAN TAŞ<sup>1</sup>**

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID:0000-0002-5212-9039  
[meraltas@hotmail.com](mailto:meraltas@hotmail.com)

**A. Suat NACAR<sup>2</sup>**

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Şanlıurfa, Türkiye  
ORCID:0000-0002-8372-7321

**Dr. Veli DEĞİRMENCİ<sup>3</sup>**

GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Şanlıurfa, Türkiye

**Akın ÜN<sup>4</sup>**

Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, Türkiye  
ORCID:0000-0001-5693-8530

**ÖZET**

Bu araştırma, yüzeyaltı damla sulama sistemi ile sulanan pamuk bitkisinin sulama programının oluşturulması, sulama suyu gereksinimi, bitki su tüketimi, su kullanım randımanı, sulamanın verim ve kalite üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2017-2019 yılları arasında GAP Tarımsal Araştırma Enstitü Müdürlüğü Talat Demirören araştırma alanında yürütülmüştür. Çalışma tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerürlü ve 4 konu olarak planlanmıştır. Konular 0-60 cm toprak profilinin eksik neminin tarla kapasitesine tamamlandığı tam su konusu S<sub>1</sub>(%100), tam sulanan konunun S<sub>2</sub> (%80), S<sub>3</sub> (%60) ve S<sub>4</sub> (%40) olarak uygulanmıştır Lateraller her bitki sırasına bir lateral olacak şekilde 70 cm aralıkla ve toprak yüzeyinden 40 cm derinliğe yerleştirilmiştir. Sulama konuları ile verim arasında yapılan istatistik değerlendirmelerde konular arasında 0.01 hata seviyesinde farklılık bulunmuştur. Denemenin yürütüldüğü her üç yılda da sırasıyla en yüksek verimler S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> ve S<sub>4</sub> konularından elde edilmiştir. Üç yılın ortalama sonucunda S<sub>1</sub> konusuna göre S<sub>2</sub> konusunda sulama suyu miktarında değişim % 20 bitki su tüketim değeri % 17 verim ise % 5 oranında azalış, S<sub>3</sub> konusunda sulama suyu miktarında değişim % 40, bitki su tüketim değeri % 34 verim ise % 7 oranında azalış ve S<sub>4</sub> konusunda sulama suyu miktarında değişim % 60, bitki su tüketim değeri % 49 verim ise % 33 oranında azalış göstermiştir. Araştırmada uygulanan sulama suyu miktarı üç yılın ortalamasına göre S<sub>1</sub> 959 mm, S<sub>2</sub> 767 mm, S<sub>3</sub> 576 mm ve S<sub>4</sub> 384 mm, bitki su tüketim değerleri ise 1098, 915, 721 ve 556 mm, ortalama verim değerleri 577, 546, 534 ve 387 kg/da olmuştur.

**Anahtar kelimeler: Pamuk, yüzeyaltı damla sulama, su tüketimi, verim**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**EFFECT OF DIFFERENT IRRIGATION WATER LEVELS ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SILAGE MAIZE WITH SUBSURFACE DRIP IRRIGATION SYSTEM**

**Dr. Filiz AKIN<sup>1</sup>**

Bati Akdeniz Agricultural Research Institute, Department of Soil and Water Resources, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0902-475X [filiz.kara@tarimorman.gov.tr](mailto:filiz.kara@tarimorman.gov.tr)

**Assoc. Prof. Dr. Köksal AYDINŞAKİR<sup>2</sup>**

Bati Akdeniz Agricultural Research Institute, Department of Soil and Water Resources, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-0225-7646 [koksal.aydin@tarimorman.gov.tr](mailto:koksal.aydin@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Ömer ÖZBEK<sup>3</sup>**

Bati Akdeniz Agricultural Research Institute, Department of Soil and Water Resources, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-6334-1222 [omer.ozbek@tarimorman.gov.tr](mailto:omer.ozbek@tarimorman.gov.tr)

**Assoc. Prof. Dr. Şekip ERDAL<sup>4</sup>**

Bati Akdeniz Agricultural Research Institute, Department of Field Crops, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1836-530X [sekip.erdal@tarimorman.gov.tr](mailto:sekip.erdal@tarimorman.gov.tr)

**Mehmet PAMUKÇU<sup>5</sup>**

Bati Akdeniz Agricultural Research Institute, Department of Field Crops, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0902-475X [mehmet.pamukcu@tarimorman.gov.tr](mailto:mehmet.pamukcu@tarimorman.gov.tr)

**Gökhan UÇAR<sup>6</sup>**

Bati Akdeniz Agricultural Research Institute, Department of Soil and Water Resources, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-1046-2714 [gokhan.ucar@tarimorman.gov.tr](mailto:gokhan.ucar@tarimorman.gov.tr)

**Prof. Dr. Bilal CEMEK<sup>7</sup>**

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation,  
Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0503-6497 [bcemek@omu.edu.tr](mailto:bcemek@omu.edu.tr)

**Prof. Dr. Dursun BÜYÜKTAŞ<sup>8</sup>**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9130-9112 [dbuyuktas@akdeniz.edu.tr](mailto:dbuyuktas@akdeniz.edu.tr)

**Assoc. Prof. Dr. Cihan KARACA<sup>9</sup>**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-3010-9149 [cihankaraca@akdeniz.edu.tr](mailto:cihankaraca@akdeniz.edu.tr)

**Dr. Şerife Gülden YILMAZ<sup>10</sup>**

Bati Akdeniz Agricultural Research Institute, Department of Agricultural Economy, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9130-9112 [serifegulden.yilmaz@tarimorman.gov.tr](mailto:serifegulden.yilmaz@tarimorman.gov.tr)

**ABSTRACT**

Recent global droughts have increased interest in irrigation and water management in agriculture. Efforts are being made to produce more food using less water without damaging soil fertility. Subsurface drip irrigation, one of the newest and most advanced irrigation methods, is an example of an efficient irrigation technology that provides benefits in solving the problem of excess water use in agricultural irrigation. The main objective of this research is to optimize water use in silage corn for subsurface drip irrigation system and for this purpose, three different water applications (50%, 100% and 120%) were made. The study was carried out for 3 years as a field study with 3 replications according to the split-plot trial design in randomized blocks in the Aksu Campus Application Field of the Western Mediterranean Agricultural Research Institute. The highest values of green grass yield in 2022 were determined as 9245, 10952 and 8523 kg da<sup>-1</sup>, and in 2023, 9310, 11233 and 8753 kg da<sup>-1</sup>, respectively. In addition, plant weight, leaf weight and leaf area index values were also determined in the study.

**Keywords: Subsurface drip irrigation, silage corn, crop water consumption**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**YÜZEYALTI DAMLA SULAMA SİSTEMİYLE FARKLI SULAMA SUYU SEVİYELERİNİN SİLAJLIK MISIR VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ**

**DR. Filiz AKIN<sup>1</sup>**

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0902-475X [filiz.kara@tarimorman.gov.tr](mailto:filiz.kara@tarimorman.gov.tr)

**Assoc. Prof. Dr. Köksal AYDINŞAKİR<sup>2</sup>**

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-0225-7646 [koksal.aydin@tarimorman.gov.tr](mailto:koksal.aydin@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Ömer ÖZBEK<sup>3</sup>**

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-6334-1222 [omer.ozbek@tarimorman.gov.tr](mailto:omer.ozbek@tarimorman.gov.tr)

**Assoc. Prof. Dr. Şekip ERDAL<sup>4</sup>**

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1836-530X [sekip.erdal@tarimorman.gov.tr](mailto:sekip.erdal@tarimorman.gov.tr)

**Mehmet PAMUKÇU<sup>5</sup>**

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0902-475X [mehmet.pamukcu@tarimorman.gov.tr](mailto:mehmet.pamukcu@tarimorman.gov.tr)

**Gökhan UÇAR<sup>6</sup>**

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-1046-2714 [gokhan.ucar@tarimorman.gov.tr](mailto:gokhan.ucar@tarimorman.gov.tr)

**Prof. Dr. Bilal CEMEK<sup>7</sup>**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0503-6497 [bcemek@omu.edu.tr](mailto:bcemek@omu.edu.tr)

**Prof. Dr. Dursun BÜYÜKTAŞ<sup>8</sup>**

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9130-9112 [dbuyuktas@akdeniz.edu.tr](mailto:dbuyuktas@akdeniz.edu.tr)

**Assoc. Prof. Dr. Cihan KARACA<sup>9</sup>**

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-3010-9149 [cihankaraca@akdeniz.edu.tr](mailto:cihankaraca@akdeniz.edu.tr)

**Dr. Şerife Gülden YILMAZ<sup>10</sup>**

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Ekonomi Bölümü, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9130-9112 [serifegulden.yilmaz@tarimorman.gov.tr](mailto:serifegulden.yilmaz@tarimorman.gov.tr)

## ÖZET

Son zamanlarda küresel olarak yaşanan kuraklıklar, tarımda sulama ve su yönetimine olan ilgiyi artırmaktadır. Daha az su kullanarak, toprak verimliliğini bozmadan daha fazla gıda üretmek için çaba harcanmaktadır. Gelişmiş ve en yeni sulama yöntemlerinden biri olan yüzeyaltı damla sulama uygulamaları bu tarımsal sulamada fazla su kullanımına ilişkin problemin çözümünde fayda sağlayan verimli sulama teknolojisine bir örnek oluşturmaktadır. Bu araştırmanın temel amacı, yüzeyaltı damla sulama sistemi için silajlık mısırdaki su kullanımını optimize etmektir ve bunun için üç farklı su uygulaması (%50, %100 ve %120) yapılmıştır. Çalışma Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Aksu Yerleşkesi Uygulama Arazisinde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlı arazi çalışması olarak 2 yıl süreyle yürütülmüştür. 2022 yılında yeşil ot verimi en yüksek değerleri sırasıyla 9245, 10952 ve 8523 kg da<sup>-1</sup>, 2023 yılında ise 9310, 11233 ve 8753 kg da<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada, bitki ağırlığı, yaprak ağırlığı, yaprak alan indeksi değerleri de belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Yüzeyaltı damla sulama, silajlık mısır, bitki su tüketimi

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**EFFECT OF DIFFERENT IRRIGATION LEVELS ON SOYBEAN YIELD**

**Dr. Gülşen DURAKTEKİN<sup>1</sup>**

Alata Horticulture Research Institute, Mersin, Türkiye

gulsenduraktekin@gmail.com

ORCID: 0000-0001-5398-1437

**Prof. Dr. Berkant ÖDEMİŞ<sup>2</sup>**

Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystems Engineering, Hatay, Türkiye

ORCID: 0000-0001-7636-2858

**Dr. Mete ÖZFİDANER<sup>3</sup>**

Alata Horticulture Research Institute, Mersin, Türkiye

ozfdnrmete@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8453-8136

**ABSTRACT**

Soybean is a crop with high water consumption and sensitivity to water availability. Water stress in soybean cultivation can lead to significant yield losses. Moreover, different levels of deficit irrigation can result in noticeable yield variations. This study was conducted in 2024 at the Tarsus Soil and Water Resources Department of the Alata Horticultural Research Institute to determine the effects of three different irrigation levels (I<sub>100</sub>: Full irrigation, I<sub>66</sub>: Application of 66% of the full irrigation water amount, I<sub>33</sub>: Application of 33% of the full irrigation water amount) on the yield of soybean irrigated by a drip system. The amount of irrigation water applied to the full irrigation treatment was calculated based on the water needed to replenish the soil moisture deficit in the 60 cm root zone to field capacity at 7-day irrigation intervals. The effect of irrigation levels on yield was found to be statistically significant, with yield decreasing as the irrigation water amount decreased. Soybean yields were determined as 506 kg da<sup>-1</sup> for I<sub>100</sub>, 435 kg da<sup>-1</sup> for I<sub>66</sub>, and 334 kg da<sup>-1</sup> for I<sub>33</sub>. Compared to the full irrigation treatment, yields were 14% and 34% lower in the I<sub>66</sub> and I<sub>33</sub> treatments, respectively.

**Keywords: Deficit irrigation, soybean, yield**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**FARKLI SULAMA DÜZEYLERİNİN SOYA VERİMİNE ETKİSİ**

**Dr. Gülşen DURAKTEKİN<sup>1</sup>**

Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Mersin, Türkiye  
gulsenduraktekin@gmail.com  
ORCID: 0000-0001-5398-1437

**Prof. Dr. Berkant ÖDEMİŞ<sup>2</sup>**

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Hatay, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-7636-2858

**Dr. Mete ÖZFİDANER<sup>3</sup>**

Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Mersin, Türkiye  
ozfdnrmete@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-8453-8136

**ÖZET**

Soya bitkisi su tüketimi yüksek ve suya duyarlı bir bitkidir. Soya bitkisinde su stresi önemli verim kayıplarına neden olmaktadır. Bununla birlikte, kısıntılı sulama uygulamaları sonucunda verimde belirgin farklılıklar göstermektedir. Bu çalışma, damla sulama ile sulanan soyada 3 farklı sulama düzeyinin (I<sub>100</sub>: Tam sulama, I<sub>66</sub>: Tam sulama konusuna uygulanan suyun %66'sı kadar su uygulaması, I<sub>33</sub>: Tam sulama konusuna uygulanan suyun %33'ü kadar su uygulaması) verime etkisini belirlemek amacı ile 2024 yılında Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Tarsus Toprak ve Su Kaynakları Bölümü'nde yürütülmüştür. Tam sulama konusuna uygulanan sulama suyu miktarı, 7 gün sulama aralığında 60 cm bitki kök bölgesindeki eksik nemin tarla kapasitesine tamamlanması için gereken miktar dikkate alınarak belirlenmiştir. Sulama düzeylerinin verime etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş, sulama suyu miktarının azalması ile verimde de azalmalar belirlenmiştir. Soya verim değerleri I<sub>100</sub>, I<sub>66</sub> ve I<sub>33</sub> konularında sırasıyla 506 kg da<sup>-1</sup>, 435 kg da<sup>-1</sup> ve 334 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. I<sub>100</sub> konusuna kıyasla I<sub>66</sub> ve I<sub>33</sub> konularında sırasıyla %14 ve %34 daha düşük verimler elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler: Kısıntılı sulama, soya, verim**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**RESPONSES OF LETTUCE GROWN UNDER GREENHOUSE CONDITIONS TO DIFFERENT IRRIGATION REGIMES**

**Prof. Dr. Halil DEMİR<sup>1</sup>**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-2237-5439

**Prof. Dr. Harun KAMAN<sup>2</sup>**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation,  
Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-9308-3690  
hkaman@akdeniz.edu.tr

**Assoc. Prof. Dr. İlker SÖNMEZ<sup>3</sup>**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition,  
Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-7264-7805

**Salahudin Saed MOHAMOUD<sup>4</sup>**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-6574-0355

**Prof. Dr. Ersin POLAT<sup>5</sup>**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-2414-5071

**Zafer ÜÇOK<sup>6</sup>**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-8380-3551

**ABSTRACT**

Due to increasing temperature and drought on a global scale, agricultural water use has become more important. In this study, the effects of partial root drying and conventional deficit irrigation practices on growth, yield, some quality criteria and nutrient uptake in lettuce cultivation were investigated. In the study, different amounts of irrigation water were applied to lettuce plants using conventional farmer's irrigation, conventional deficit irrigation and partial root drying techniques. Irrigation water levels were determined as 125%, 100%, 75% and 50%. Evaporation values measured from Class-A Pan were used for irrigation water levels. According to the results of the study, yield, some growth parameters, color, mineral nutrient contents and lettuce water analysis values showed different results under different irrigation treatments and irrigation water levels. Yield values varied between 3.50-3.67 kg/m<sup>2</sup>. Partial root drying treatments were more effective in mineral nutrient contents for lettuce plants. Since lettuce is a highly water-sensitive plant, water deficit caused problems in yield and some growth criteria under irrigation conditions. However, partial root drying treatments showed positive effects on plant mineral nutrient contents and some quality parameters.

**Keywords: Deficit irrigation, partial root drying, yield**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**SERA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN MARULUN FARKLI SULAMA REJİMLERİNE**  
**TEPKİLERİ**

**Prof. Dr. Halil DEMİR<sup>1</sup>**

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-2237-5439

**Prof. Dr. Harun KAMAN<sup>2</sup>**

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-9308-3690  
hkaman@akdeniz.edu.tr

**Doç. Dr. İlker SÖNMEZ<sup>3</sup>**

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-7264-7805

**Salahudin Saed MOHAMOUD<sup>4</sup>**

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-6574-0355

**Prof. Dr. Ersin POLAT<sup>5</sup>**

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-2414-5071

**Zafer ÜÇOK<sup>6</sup>**

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-8380-3551

## **ÖZET**

Küresel ölçekte artan sıcaklık ve kuraklık nedeniyle tarımsal su kullanımı daha da önem kazanmıştır. Bu çalışmada, yarı ıslatmalı sulama ve geleneksel kısıntılı sulama uygulamalarının marul yetiştiriciliğinde büyüme, verim, bazı kalite kriterleri ve bitki besin maddesi alımı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmada; geleneksel çiftçi sulama uygulaması, geleneksel kısıntılı sulama ve yarı ıslatmalı sulama teknikleriyle farklı miktarlarda sulama suyu marul bitkisine uygulanmıştır. Sulama suyu düzeyleri ise %125, %100, %75 ve %50 olarak belirlenmiştir. Sulama suyu düzeyleri için A-Sınıfı Buharlaşma Kabı'ndan ölçülen buharlaşma değerleri kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre farklı sulama uygulamaları ve sulama suyu düzeyleri altında; verim, kimi büyüme parametreleri, renk, mineral besin içerikleri ve marul suyu analizi değerleri farklı sonuçlar ortaya koymuştur. Verim değerleri 3.50-3.67 kg/m<sup>2</sup> arasında değişmiştir. Yarı ıslatmalı sulama uygulamaları marul bitkisi için mineral besin içeriklerinde daha etkili olmuştur. Marul, yüksek su hassasiyetine sahip bir bitki olduğundan, su eksikliği sulama koşullarında verim ve bazı büyüme kriterlerinde sorunlara yol açmıştır. Ancak, Yarı ıslatmalı sulama uygulamaları bitki mineral besin içerikleri ve bazı kalite parametreleri üzerinde olumlu etkiler göstermiştir.

**Anahtar kelimeler: Kısıntılı sulama, verim, yarı ıslatmalı sulama**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**EVALUATION OF PLANT PRODUCTION VALUE LOSSES DUE TO THE LACK OF  
IRRIGATED AGRICULTURE IN AREAS OPENED TO IRRIGATION: THE EXAMPLE OF  
ÇANAKKALE-KUMKALE PLAIN**

**Abdullah YAVAŞ<sup>1</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, School of Graduate Studies,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation Çanakkale, Türkiye

**Murat TEKİNER<sup>2</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation Çanakkale, Türkiye  
mtekiner@comu.edu.tr

**ABSTRACT**

In recent years, agriculture has become increasingly important due to the effects of climate change and the global economic crisis. In order to increase agricultural production and ensure its sustainability, it is necessary to ensure the effectiveness and efficiency of production factors. One of the most important factors in achieving this is irrigation. Irrigation is one of the most important factors that ensure the continuity and profitability of agricultural production. It provides high efficiency by increasing the effectiveness of other production factors; thus, it has an important share in increasing the production value. The increase in production value in agriculture depends on the increase in irrigated areas and the product obtained from the unit area. Therefore, when dry farming or fallow applications are applied or left empty in the areas opened to irrigation, a loss of production value occurs. The aim of this study is to reveal the above-mentioned production value losses for the lands in the Kumkale Plain of Çanakkale province. The material of the study consists of the reports titled “DSİ-Operated and Transferred Irrigation Facilities Assessment Report” and “DSİ-Constructed and Put into Operation Irrigation and Marsh Improvement Facilities Crop Count Results” for the years 2019-2023. According to the results obtained, there is a total production value loss of \$17,401,187 due to dry farming, leaving empty and fallowing in irrigated lands in the six years considered.

**Keywords: Irrigation, irrigation management, plant production value**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**SULAMAYA AÇILAN ALANLARDA SULU TARIM YAPILMAMASIYLA MEYDANA GELEN**  
**BİTKİSEL ÜRETİM DEĞERİ KAYIPLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: ÇANAKKALE-**  
**KUMKALE OVASI ÖRNEĞİ**

**Abdullah YAVAŞ<sup>1</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Çanakkale, Türkiye

**Murat TEKİNER<sup>2</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Çanakkale, Türkiye  
mtekiner@comu.edu.tr

**ÖZET**

Son yıllarda iklim değişikliği ve küresel ekonomik krizin etkisi ile tarım gittikçe daha da önem kazanmıştır. Tarımsal üretimin artırılabilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için üretim faktörlerinin etkinliğinin ve verimliliğinin sağlanması gerekmektedir. Bunun sağlanmasında en önemli faktörlerden biri de sulamadır. Sulama, tarımsal üretimin sürekliliğini ve karlılığını sağlayan en önemli faktörlerden biridir. Diğer üretim faktörlerinin etkinliğini artırarak yüksek verim alınmasını sağlar dolayısıyla üretim değerinde artış sağlanmasında önemli paya sahiptir. Tarımda üretim değerinin artması, sulanan alanların ve birim alandan alınan ürün artışına bağlıdır. Dolayısıyla sulamaya açılan alanlarda, kuru tarım ya da nadas uygulaması yapıldığında ya da boş bırakıldığında üretim değeri kaybı meydana gelmektedir. Bu çalışmanın amacı, Çanakkale ili Kumkale Ovasında bulunan araziler için yukarıda belirtilen üretim değer kayıplarının ortaya konulmasıdır. Çalışmanın materyalini 2019-2023 arası yıllara ait “DSİ’ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporu” ile “DSİ’ce İnşa Edilerek İşletmeye Açılan Sulama ve Bataklık Islahı Tesisleri Mahsul Sayım Sonuçları” adlı raporları oluşturmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre, ele alınan altı yılda sulanabilen arazilerde, kuru tarım yapılması, boş bırakılması ve nadasa bırakılmasından dolayı toplam 17.401.187 \$ üretim değeri kaybı söz konusudur.

**Anahtar kelimeler: Sulama, sulama işletmeciliği, bitkisel üretim değeri**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**EVALUATION OF IRRIGATION METHODS USING TREATED DOMESTIC WASTEWATER IN  
TERMS OF YIELD AND QUALITY IN PEPPER CULTIVATION**

**Dr. Perihan TARI AKAP<sup>1</sup>**

International Agricultural Research and Training Center, İzmir, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-2369-4880  
perihan.tariakap@tarimorman.gov.tr

**Prof. Dr. Şerafettin AŞIK<sup>2</sup>**

Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, İzmir, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5888-8829

**ABSTRACT**

Sustainable use of water resources is crucial for agricultural production, especially in arid and semi-arid regions. This study evaluated the use of treated domestic wastewater in processing pepper (*Capsicum annuum* L., Yalova Yağlık 28) cultivation under three irrigation methods—subsurface drip, drip, and furrow—based on field trials conducted between 2013 and 2015. Irrigation was applied up to field capacity when available water content decreased by 30% in drip and subsurface drip methods, and by 50% in furrow irrigation. In each method, both treated wastewater and groundwater were used; in 2015, total irrigation water ranged from 600 to 700 mm. The highest fruit yield (48.2 t/ha), fruit width (50.74 mm), and water productivity (6.1 kg/m<sup>3</sup>) were obtained with the combination of subsurface drip irrigation and treated wastewater. Treated wastewater increased yield by up to 12% compared to groundwater. While vitamin C and dry matter content were generally similar between water sources, in drip irrigation, groundwater resulted in significantly higher vitamin C (145.5 mg/100 g) compared to treated wastewater (127.4 mg/100 g). No adverse effects of treated wastewater were observed on soil or plant growth. The results demonstrate that treated wastewater can be effectively used with appropriate irrigation methods to support sustainable agriculture.

**Keywords: Treated wastewater, pepper, irrigation method, yield, quality, water productivity**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ARITILMIŞ EVSEL ATIK SU İLE BİBER SULAMASINDA KULLANILAN SULAMA**  
**YÖNTEMLERİNİN VERİM VE KALİTE AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Perihan TARI AKAP<sup>1</sup>**

Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, İzmir, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-2369-4880  
perihan.tariakap@tarimorman.gov.tr

**Prof. Dr. Şerafettin AŞIK<sup>2</sup>**

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, İzmir, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5888-8829

## **ÖZET**

Kurak ve yarı kurak bölgelerde su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, 2013–2015 yılları arasında yürütülen tarla denemeleriyle, arıtılmış evsel atık suyun salçalık biber (*Capsicum annuum L.*, Yalova Yağlık 28) üretiminde yüzey altı damla, damla ve karık sulama yöntemleriyle kullanımı değerlendirilmiştir. Sulamalar, damla ve yüzey altı damla yöntemlerinde elverişli nem %30, karıkta %50 azaldığında tarla kapasitesine tamamlanacak şekilde yapılmıştır. Her yöntemde arıtılmış atık su ve kuyu suyu ayrı ayrı kullanılmış; 2015 yılında toplam sulama suyu miktarı 600–700 mm arasında değişmiştir. En yüksek meyve verimi (48,2 t/ha), 50,74 mm meyve eni ve 6,1 kg/m<sup>3</sup> su verimliliği, arıtılmış atık su + yüzey altı damla sulama kombinasyonunda elde edilmiştir. Arıtılmış suyla verimde %12 artış sağlanmıştır. C vitamini ve kuru madde oranları genelde benzer olsa da damla sulamada kuyu suyu ile sulanan ürünlerde daha yüksek C vitamini (145,5 mg/100 g) tespit edilmiştir. Arıtılmış atık suyun toprak ve bitki gelişimine olumsuz etkisi gözlenmemiştir.

**Anahtar kelimeler:** Arıtılmış atık su, salçalık biber, sulama yöntemi, verim, kalite, su verimliliği

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ECOLOGICALLY BASED SUSTAINABLE WATER RESOURCE MANAGEMENT: BEYTEPE  
POND EXAMPLE**

**Dr. Fatma ÖZKAY<sup>1</sup>**

National Botanical Garden of Türkiye Landscape Management Department, Ankara, Türkiye  
fatma\_ozkay@yahoo.com  
ORCID: 0000-0003-0219-5860

**ABSTRACT**

Traditional field production systems are threatened by the destruction caused by egocentric thinking. The deterioration of soil and water resource quality and the increasing number of urban areas cause the supply-demand balance in agricultural products to deteriorate. Soilless agriculture, an agricultural production system, is preferred because of factors such as climate stress, soil quality, protection against pests and diseases, water conservation, and area efficiency. It has also been adopted as a significant advantage in sustainable agricultural initiatives. Soilless agriculture separates crop cultivation from soil and provides precise control over plant nutrient and water use. They are categorized as substrate-based solid media and water-based systems, with different design requirements, nutrient management strategies, and product compatibility. In these systems, the use of treated wastewater or low-quality water as irrigation water provides two-sided environmental benefits. While the treatment cost decreases, plant nutrients, such as nitrogen/phosphorus, are utilized. Sustainability of resources is an integral element of urban development. In addition to the cultivation of basic and local food products, soilless agricultural systems can be used in landscape areas. In this study, a systematic review of the existing literature was conducted to determine the suitability of the water quality of the Beytepe Reservoir, which is in the Class III water category according to the salinity classification of the US Salinity Laboratory located on the campus of the Turkish National Botanical Garden Directorate, for soilless agriculture, vertical gardening, and water-based landscape plant cultivation.

**Keywords: Ecology, water resource management, soilless agriculture**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**EKOLOJİK TEMELLİ SÜRDÜRÜLEBİLİR SU KAYNAĞI YÖNETİMİ: BEYTEPE GÖLETİ**  
**ÖRNEĞİ**

**Dr. Fatma ÖZKAY<sup>1</sup>**

Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü, Peyzaj Yönetimi Bölümü, Ankara, Türkiye  
fatma\_ozkay@yahoo.com  
ORCID: 0000-0003-0219-5860

**ÖZET**

Geleneksel tarla üretim sistemleri, egosantrik düşünce neticesinde oluşan tahribatlar tarafından tehdit edilmektedir. Toprak ve su kaynakları kalitesinin kötüleşmesi ve kentsel alanların gün geçtikçe artıyor olması, tarım ürünlerinde arz-talep dengesinin bozulmasına sebep olmaktadır. Tarımsal üretim sistemlerinden bir tanesi olan topraksız tarım, başta iklim stresi olmak üzere toprak kalitesi, zararlılara ve hastalıklara karşı koruma, su tasarrufu, alan verimliliği vb. nedenlerden dolayı tercih edilmektedir. Ayrıca sürdürülebilir tarım girişimlerinde büyük bir avantaj sağlayıcı olarak benimsenmektedir. Topraksız tarım, mahsul yetiştiriciliğini topraktan ayırarak, bitki besin elementleri ve su kullanımı üzerinde hassas kontrol sağlar. Farklı tasarım gereksinimlerine, besin yönetimi stratejilerine, ürün uyumluluğuna sahip substrat tabanlı katı ortam ve su temelli sistemler olarak kategorize edilmektedir. Bu sistemlerde sulama suyu olarak arıtılmış atık suyun veya düşük kaliteli suların kullanılması çift yönlü çevresel faydalar sağlamaktadır. Arıtma maliyeti düşerken, azot/fosfor gibi bitki besin elementlerinden faydalanılmaktadır. Kaynakların sürdürülebilirliği kentsel gelişimin ayrılmaz bir unsurudur. Temel ve yerel gıda ürünlerinin yetiştiriciliğinin yanı sıra, peyzaj alanlarında da topraksız tarım sistemleri kullanılabilir. Bu çalışmada mevcut literatürün sistematik bir incelemesi yapılarak Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü yerleşkesinde yer alan ABD tuzluluk laboratuvarı tuzluluk sınıflamasına göre III. Sınıf su kategorisinde bulunan Beytepe Göleti su kalitesinin topraksız tarım, dikey bahçecilik ve su temelli peyzaj bitkisi yetiştiriciliğine uygunluğu incelenmiştir.

**Anahtar kelimeler: Ekoloji, su kaynağı yönetimi, topraksız tarım**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DETERMINATION IRRIGATION WATER QUALITY OF HASANAĞA POND IN BURSA PROVINCE (TÜRKİYE)**

**Dr. Çayan ALKAN**

Bilecik Şeyh Edebali University, Faculty of Agriculture and Nature Sciences,  
Department of Biosystems Engineering, Bilecik, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-4574-448X  
[cayan.alkan@bilecik.edu.tr](mailto:cayan.alkan@bilecik.edu.tr)

**ABSTRACT**

Global freshwater scarcity is caused by the increasing demand for water for agricultural production. Irrigation water quality can directly affect crop yield. Most of the water in Türkiye is used for agricultural irrigation. Irrigation planning varies depending on water quality. In particular, the usage of poor quality water through surface irrigation increases the damage. Hasanağa Pond was built on Hasanağa Creek in Bursa between 1978-1985 for irrigation purposes. The pond is exposed to pollutants and industrial wastes from agricultural areas. Therefore, this research will be useful in terms of classifying and monitoring possible pollution in terms of agriculture, identifying problems and mitigation of pollution. Especially Na, K, Ca, Mg ions have high salinity formation potential. The results of a study on water quality in the pond in winter showed the relative cation concentrations to be Ca>K>Na>Mg=B, and anions as CO<sub>3</sub>>Cl>HCO<sub>3</sub>>SO<sub>4</sub>. In summer, the relative concentrations were different for both cations (Na>K>Mg>Ca=B) and anions (SO<sub>4</sub>>CO<sub>3</sub>>HCO<sub>3</sub>>Cl). The results in terms of quality classification for agricultural irrigation indicates a slight problem of salinity. SAR values changed from 0.05 to 4.5 and the Na% values changed from 22.5 to 58%. These results mean that the water quality of the pond is not problematic in general in terms of agricultural usage. It is recommended the results are taken on board by farmers in the region make their agricultural plannig.

**Keywords: Agricultural water quality index, Hasanağa pond, Na% index, sodium adsorption rate**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**BURSA İLİ (TÜRKİYE) HASANAĞA GÖLETİ'NİN SULAMA SUYU KALİTESİNİN**  
**BELİRLENMESİ**

**Dr. Çayan ALKAN**

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi  
Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bilecik, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-4574-448X  
[cayan.alkan@bilecik.edu.tr](mailto:cayan.alkan@bilecik.edu.tr)

**ÖZET**

Küresel tatlı su kıtlığı, tarımsal üretim için suya olan talebin artmasından kaynaklanmaktadır. Sulama suyu kalitesi, ürün verimini doğrudan etkilemektedir. Türkiye'deki suyun çoğu tarımsal sulamada kullanılmaktadır. Sulama planlaması, su kalitesine bağlı olarak değişmektedir. Özellikle yüzey sulama yoluyla kalitesiz su kullanımı zararı artırmaktadır. Hasanağa Göleti; 1978-1985 yılları arasında, Bursa'daki Hasanağa Deresi üzerinde, sulama amaçlı inşa edilmiştir. Gölet, tarım alanlarından gelen kirleticilere ve endüstriyel atıklara maruz kalmaktadır. Bu nedenle, bu araştırma tarım açısından olası kirliliğin sınıflandırılması ve izlenmesi, sorunların belirlenmesi ve kirliliğin azaltılması açısından yararlı olacaktır. Özellikle Na, K, Ca, Mg iyonları yüksek tuzluluk oluşturma potansiyeline sahiptir. Gölet su kalitesinin kış aylarındaki sonuçları, bağlı katyon konsantrasyonlarının  $Ca > K > Na > Mg = B$ , anyonların ise  $CO_3 > Cl > HCO_3 > SO_4$  olduğunu göstermiştir. Yaz aylarında, bağlı konsantrasyonlar hem katyonlar ( $Na > K > Mg > Ca = B$ ) hem de anyonlar ( $SO_4 > CO_3 > HCO_3 > Cl$ ) için farklı olmuştur. Tarımsal sulama için kalite sınıflandırması açısından elde edilen sonuçlar, hafif bir tuzluluk sorununa işaret etmektedir. SAR değerleri 0,05 ile 4,5 arasında ve %Na değerleri %22,5 ile %58 arasında değişmiştir. Bu sonuçlar, göletin su kalitesinin tarımsal kullanım açısından, genel olarak sorunlu olmadığı anlamına gelmektedir. Bölgedeki çiftçilerin tarımsal planlamalarını yaparken bu sonuçları dikkate almaları önerilmektedir.

**Anahtar kelimeler: Tarımsal su kalite indeksi, Hasanağa göleti, %Na indeksi, sodyum adsorpsiyon oranı**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**USE OF TREATED WASTEWATER FOR SAFE AND SUSTAINABLE IRRIGATION: YIELD,  
QUALITY, AND MICROBIAL RISK ASSESSMENT IN PROCESSING PEPPER**

**Dr. Perihan TARI AKAP<sup>1</sup>**

International Agricultural Research and Training Center, İzmir, Türkiye

ORCID: 0000-0002-2369-4880

[perihan.tariakap@tarimorman.gov.tr](mailto:perihan.tariakap@tarimorman.gov.tr)

**Prof. Dr. Şerafettin AŞIK<sup>2</sup>**

Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, İzmir, Türkiye

ORCID: 0000-0002-5888-8829

**ABSTRACT**

This study aimed to evaluate the effects of using treated domestic wastewater in processing pepper (*Capsicum annuum* L., Yalova Yağlık 28) production under different irrigation methods in terms of yield, quality, and microbial risk. Field trials were conducted from 2013 to 2015, comparing subsurface drip, drip, and furrow irrigation. Subsurface drip irrigation consistently maintained the lowest average *E. coli* contamination in fruits ( $<3.4 \times 10^1$  cfu/100 g), while the highest level was recorded in 2014 under furrow irrigation ( $5.6 \times 10^3$  cfu/100 g). *Salmonella* was detected in soil and fruit samples during the first two years but was absent in the final year. No protozoa or helminth eggs were found in any samples. In 2015, the highest fruit width (50.74 mm) and total yield (48.2 t/ha) were achieved with the combination of subsurface drip irrigation and treated wastewater. While quality parameters were generally similar across water sources, drip irrigation with groundwater resulted in significantly higher vitamin C content (145.5 mg/100 g) compared to treated wastewater (127.4 mg/100 g). Overall, the findings demonstrate that subsurface drip irrigation combined with treated wastewater can enhance yield and quality while minimizing microbial risks, thus contributing to safe and sustainable agricultural practices.

**Keywords: Treated wastewater, processing pepper, microbial risk, yield, subsurface drip irrigation, food safety**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**GÜVENLİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR SULAMA İÇİN ARITILMIŞ ATIK SUYUN KULLANIMI:  
SALÇALIK BİBERDE VERİM, KALİTE VE MİKROBİYAL RİSK DEĞERLENDİRMESİ**

**Dr. Perihan TARI AKAP<sup>1</sup>**

Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, İzmir, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-2369-4880  
[perihan.tariakap@tarimorman.gov.tr](mailto:perihan.tariakap@tarimorman.gov.tr)

**Prof. Dr. Şerafettin AŞIK<sup>2</sup>**

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, İzmir, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5888-8829

**ÖZET**

Bu çalışma, arıtılmış evsel atık suyun salçalık biber (*Capsicum annuum* L., Yalova Yağlık 28) üretiminde farklı sulama yöntemleriyle kullanımının verim, kalite ve mikrobiyal risk açısından etkilerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. 2013–2015 yılları arasında yürütülen üç yıllık denemelerde yüzey altı damla, damla ve karık sulama yöntemleri karşılaştırılmıştır. Yüzey altı damla yöntemi, üç yıllık ortalamada meyvede en düşük *E. coli* kontaminasyonunu ( $<3,4 \times 10^1$  cfu/100 g) sağlamış; en yüksek değer ise 2014'te karık sulamada ( $5,6 \times 10^3$  cfu/100 g) tespit edilmiştir. *Salmonella* ilk iki yılda bazı örneklerde saptanmış, son yılda tespit edilmemiştir. Protozoa ve helmint yumurtasına hiçbir örnekte rastlanmamıştır. 2015 verilerine göre, arıtılmış atık su ile yüzey altı damla sulamada en yüksek meyve eni (50,74 mm) ve toplam verim (48,2 t/ha) elde edilmiştir. C vitamini içeriği açısından sadece damla sulamada kuyu suyuyla sulanan meyveler anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur (145,5 mg/100 g vs. 127,4 mg/100 g). Sonuçlar, arıtılmış atık suyun yüzey altı damla sulama ile birlikte kullanımının hem verim ve kaliteyi artırdığını hem de mikrobiyal riski azaltarak güvenli üretim sağladığını göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Arıtılmış atık su, salçalık biber, mikrobiyal risk, verim, yüzey altı damla sulama, gıda güvenliği

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DOES AZELAIC ACID PRIMING INCREASE GERMINATION ABILITY OF CUCUMBER  
(*CUCUMIS SATIVUS* L.) SEEDS UNDER SALT STRESS?**

**Aslı GÜLEÇ<sup>1</sup>**

Selçuk University, Institute of Science,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Konya, Türkiye  
ORCID: 0009-0004-8435-7038  
[asliturkgulec@gmail.com](mailto:asliturkgulec@gmail.com)

**Assoc. Prof. Dr. Nurcan YAVUZ<sup>2</sup>**

Selçuk University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1833-0668

**Prof. Dr. Duran YAVUZ<sup>3</sup>**

Selçuk University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-9574-6929

**ABSTRACT**

The aim of this study was to evaluate the effects of azelaic acid (AzA) priming on germination of cucumber seeds under salt stress conditions. The study was conducted according to a complete randomized experimental design with five different salinity levels (0 mM NaCl; (control: pure water), 20 mM, 40 mM, 60 mM and 80 mM NaCl) and 3 different doses of AzA (0 mM, 0.25 mM, 0.5 mM) with 3 replicates. Cucumber variety Beith Alpha was used as plant material. Germination and some growth parameters (germination rate, radicle length, fresh weight, dry weight, salt tolerance index, root length, shoot length) were determined. According to the results of analysis of variance, the effect of AzA pretreatment on salt tolerance index and shoot length of cucumber was found to be insignificant, while it affected radicle length, fresh weight, dry weight and root length ( $p \leq 0.01$ ). NaCl levels significantly affected all parameters except dry weight ( $p \leq 0.01$ ). When AzA  $\times$  NaCl effects were evaluated together, salt tolerance index ( $p \leq 0.01$ ) was affected at different levels of significance, while other parameters were not significantly affected. AzA priming at the dose of 0.25 mM was prominent in many parameters. As a result, it can be stated that under salt stress conditions, when AzA is used at the appropriate dose, it has a positive effect on germination ability. AzA application can be recommended for different plants grown in areas with salinity problems, with the idea that it would be useful to examine whether it supports plant growth by priming and foliar applications in the later period.

**Keywords: AzA, priming, salinity stress**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**AZELAİK ASİT PRİMİNG, TUZ STRESİ ALTINDAKİ HIYAR (*CUCUMİS SATİVUS L.*)  
TOHUMLARININ ÇİMLENME KABİLİYETİNİ ARTIRIR MI?**

**Aslı GÜLEÇ<sup>1</sup>**

Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Konya, Türkiye  
ORCID: 0009-0004-8435-7038  
[asliturkgulec@gmail.com](mailto:asliturkgulec@gmail.com)

**Doç. Dr. Nurcan YAVUZ<sup>2</sup>**

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1833-0668

**Prof. Dr. Duran YAVUZ<sup>3</sup>**

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-9574-6929

**ÖZET**

Bu çalışmada, azelaik asit (AzA) ön uygulamasının tuz stresi koşullarındaki hıyar tohumlarının çimlenmesi üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma, tam şansa bağlı deneme desenine göre, beş farklı tuzluluk düzeyinde (0 mM NaCl; (kontrol: saf su), 20 mM, 40 mM, 60 mM ve 80 mM NaCl) ve 3 farklı dozda AzA (0 mM, 0.25 mM, 0.5 mM) uygulaması, 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak hıyar çeşidi *Beith Alpha* kullanılmıştır. Çalışmada çimlenme ve bazı gelişim parametreleri (çimlenme oranı, radikula uzunluğu, yaş ağırlık, kuru ağırlık, tuz tolerans indeksi, kök uzunluğu, sürgün uzunluğu) saptanmıştır. Varyans analiz sonuçlarına göre, hıyarda AzA ön uygulamasının tuz tolerans indeksi ve sürgün uzunluğuna etkisi önemsiz bulunurken; radikula uzunluğu, yaş ağırlık, kuru ağırlık ve kök uzunluğuna etki etmiştir ( $p \leq 0.01$ ). NaCl seviyeleri kuru ağırlık dışında tüm parametreleri önemli düzeyde etkilemiştir ( $p \leq 0.01$ ). AzA  $\times$  NaCl etkileri birlikte değerlendirildiğinde; tuz tolerans indeksi ( $p \leq 0.01$ ) farklı önemlilik düzeylerinde etkilenmiş olup, diğer parametrelerde önemli düzeyde bir etki gözükmemektedir. AzA ön uygulaması 0.25 mM dozda birçok parametreye göre ön plana çıkmaktadır. Sonuçta, tuz stresi koşullarında, AzA 'nın uygun dozda kullanıldığında, çimlenme kabiliyetine olumlu yansıdığı ifade edilebilir. Tuzluluk sorunu yaşanan alanlarda yetiştirilen farklı bitkiler için, priming ve ileri dönemde yapraktan uygulamalarla, bitki gelişimini destekleyip desteklemediğinin incelenmesinin faydalı olacağı düşüncesiyle, AzA uygulaması önerilebilir.

**Anahtar kelimeler:** AzA, ön uygulama, tuzluluk stresi

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**MODELING EXTREME CONSECUTIVE DRY DAYS IN THE BALKAN REGION**

**Prof. Dr. Atila BEZDAN<sup>1</sup>**

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Water Management, Novi Sad, Serbia  
ORCID: 0000-0003-3713-3002  
atila.bezdan@polj.edu.rs

**Asst. Prof. Dr. Jovana BEZDAN<sup>2</sup>**

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Water Management, Novi Sad, Serbia  
ORCID: 0009-0000-5620-2048

**ABSTRACT**

As a consequence of global climate change, the Balkan region—part of the broader Mediterranean area—is facing increasingly frequent extreme weather events. Among them, droughts pose a serious threat to agriculture and ecosystems. This study investigates the occurrence and duration of extreme droughts in the Balkans from 1950 to 2024, using the Consecutive Dry Days (CDD) index—a widely used drought indicator that measures the duration of dry spells. Daily precipitation data from the E-OBS gridded dataset (0.25° resolution) was analyzed. CDD events were identified using the Theory of Runs, with extremes defined as periods of at least 15 consecutive days without rainfall—a threshold critical for crop health. The frequency of these events was modeled with the Poisson distribution, while maximum durations were modeled using the Gumbel distribution. The highest drought frequency was found in Central Macedonia (Greece, Chalkidiki) and northeast Bulgaria, where the 5-year return period (T5) predicts 9 events annually, and the 100-year return period (T100) up to 14. The most severe droughts were observed in southern Greece (Peloponnese), with dry spells reaching 140 days at T5 and up to 290 days at T100. These results emphasize the urgent need for adaptive water management and drought preparedness in the Balkans.

**Keywords: Balkan region, consecutive dry days, drought, theory of runs**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**BALKAN BÖLGESİNDE ARDIŞIK AŞIRI YAĞIŞSIZ GÜNLERİN MODELLENMESİ**

**Prof. Dr. Atila BEZDAN<sup>1</sup>**

Novi Sad Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Yönetimi Bölümü, Novi Sad, Sırbistan.

ORCID: 0000-0003-3713-3002

[atila.bezdan@polj.edu.rs](mailto:atila.bezdan@polj.edu.rs)

**Dr. Öğr. Üyesi Jovana BEZDAN<sup>2</sup>**

Novi Sad Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Yönetimi Bölümü, Novi Sad, Sırbistan.

ORCID: 0009-0000-5620-2048

**ÖZET**

Küresel iklim değişikliğinin bir sonucu olarak, Akdeniz havzasının bir parçası olan Balkan bölgesi giderek daha sık görülen aşırı hava olaylarına maruz kalmaktadır. Bu olaylar arasında kuraklık, tarım ve ekosistemler açısından ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Bu çalışmada, 1950–2024 yılları arasında Balkanlar'da meydana gelen aşırı kuraklıkların sıklığı ve süresi, yağışsız dönemlerin uzunluğunu ölçen yaygın bir kuraklık göstergesi olan Ardışık Yağışsız Günler (Consecutive Dry Days, CDD) indeksi kullanılarak incelenmiştir. Analizlerde 0.25° çözünürlüğe sahip E-OBS ızgaralı günlük yağış verileri kullanılmıştır. CDD olayları, Art Arda Gelen Olaylar Kuramı (Theory of Runs) temel alınarak belirlenmiş; aşırı olaylar, en az 15 gün boyunca hiç yağış alınmayan dönemler olarak tanımlanmıştır. Bu eşik, tarımsal ürün sağlığı açısından kritik kabul edilmektedir. Olayların yıllık frekansı Poisson dağılımı, maksimum süreler ise Gumbel dağılımı ile modellenmiştir. En yüksek kuraklık frekansının Yunanistan'ın Orta Makedonya (Halkidiki) bölgesi ile Bulgaristan'ın kuzeydoğusunda gerçekleştiği belirlenmiştir; burada 5 yıllık tekerrür süresinde (T5) yılda ortalama 9, 100 yıllık sürede (T100) ise yılda 14'e kadar yağışsız dönem öngörülmektedir. En uzun süreli yağışsız dönemler ise Yunanistan'ın güneyindeki Mora Yarımadası'nda gözlenmiş; burada T5 için 140 güne, T100 için ise 290 güne kadar ulaşan yağışsız dönemler belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, Balkanlar'da uyarlanabilir su yönetimi stratejileri ve kuraklık hazırlık planlarının geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler: Balkan bölgesi, ardışık yağışsız günler, kuraklık, art arda gelen olaylar kuramı**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**INFLUENCE OF IRRIGATION ON SOIL CARBON IN AGRICULTURAL AREAS: A REVIEW**

**Dr. Sevinç MADENOĞLU<sup>1</sup>**

Ministry of Agriculture and Forestry,  
General Directorate of Agricultural Reserch and Policies (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5012-2773  
[sevinc.madenoglu@tarimorman.gov.tr](mailto:sevinc.madenoglu@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Cenk AKŞİT<sup>2</sup>**

Ministry of Agriculture and Forestry,  
General Directorate of Agricultural Reserch and Policies (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9449-3365

**Dr. Gonca KARACA BİLGEN<sup>3</sup>**

Ministry of Agriculture and Forestry,  
General Directorate of Agricultural Reserch and Policies (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5915-873X

**Şule KÜÇÜKCOŞKUN<sup>4</sup>**

Ministry of Agriculture and Forestry,  
General Directorate of Agricultural Reserch and Policies (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9360-2785

**ABSTRACT**

Soil organic carbon strongly impacts soil health and contributes to key functions of agricultural soils including microbial activity, nutrient and water retention and soil structure for providing resilience to physical degradation. These functions are crucial for sustainable agricultural productivity and meeting the increasing demand for food. However, conversion of non-cultivated areas for agriculture caused substantially reduced global soil organic carbon (SOC) stocks at global scale over the past decades. Hence, global attention is increasingly turning to enhancing and preserving soil organic matter and soil organic carbon stocks, which are vital for robust soil health and long-term agricultural sustainability. There is considerable evidence that some sustainable agricultural practices such as conservation tillage (non inversion and zero), cover crops and application of organic amendments in soil can actually boost SOC levels in agricultural areas. It is clear that, irrigation is essential for agricultural production especially in drier regions and it can influence SOC dynamics in various ways by altering soil moisture, impacting crop yields, transporting matter across the soil surface and moving soluble materials through the soil. On the other hand, the effects of irrigation on SOC have not been sufficiently studied worldwide. In this study, a review was made on studies conducted on how irrigation influence soil carbon in agricultural areas.

**Keywords: Irrigation, soil organic carbon, soil organic matter, soil health, sustainable agricultural production**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TARIM ALANLARINDA SULAMANIN TOPRAK KARBONU ÜZERİNE ETKİLERİ:**  
**İNCELEME**

**Dr. Sevinç MADENOĞLU<sup>1</sup>**

Tarım ve Orman Bakanlığı,  
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5012-2773  
[sevinc.madenoglu@tarimorman.gov.tr](mailto:sevinc.madenoglu@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Cenk AKŞİT<sup>2</sup>**

Tarım ve Orman Bakanlığı,  
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9449-3365

**Dr. Gonca KARACA BİLGEN<sup>3</sup>**

Tarım ve Orman Bakanlığı,  
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5915-873X

**Şule KÜÇÜKCOŞKUN<sup>4</sup>**

Tarım ve Orman Bakanlığı,  
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9360-2785

**ÖZET**

Toprak organik karbonu toprak sağlığını güçlü bir şekilde etkilemektedir ve tarım topraklarının mikrobiyal aktivite, fiziksel bozulmaya karşı direnç sağlamak için toprak yapısı, besin maddesi ve su tutulumu dahil olmak üzere temel işlevlerine katkıda bulunmaktadır. Bu işlevler, sürdürülebilir tarımsal üretim ve artan gıda talebinin karşılanması için önemlidir. Ancak, ekili olmayan alanların tarım alanlarına dönüştürülmesi, geçtiğimiz yıllarda küresel ölçekte toprak organik karbon (TOK) stoklarının önemli ölçüde azalmasına neden olmuştur. Bu nedenle, güçlü toprak sağlığı ve uzun vadeli tarımsal sürdürülebilirlik için hayati önem taşıyan toprak organik maddesinin ve organik karbon stoklarının artırılması ve korunmasına giderek artan küresel bir ilgi bulunmaktadır. Korunmalı toprak işleme (devirmeden ve sıfır), örtü bitkileri ve organik toprak düzenleyicilerin uygulanması gibi bazı sürdürülebilir tarımsal uygulamaların tarım alanlarındaki TOK seviyelerini artırabileceğine dair önemli bilimsel kanıtlar bulunmaktadır. Sulamanın özellikle kurak bölgelerde tarımsal üretim için gerekli olduğu açıktır ve sulama toprak nemini değiştirerek, ürün verimini etkileyerek, toprak yüzeyinde madde taşıyarak ve çözünebilir materyalleri toprakta hareket ettirerek TOK dinamiklerini çeşitli şekillerde etkileyebilmektedir. Ancak, sulamanın TOK üzerindeki etkileri küresel ölçekte yeterince araştırılmamıştır. Bu çalışmada, tarımsal alanlarda sulamanın toprak karbonunu nasıl etkilediğine dair yapılan çalışmalar üzerine bir inceleme yapılmıştır

**Anahtar kelimeler: Sulama, toprak organik karbonu, toprak organik maddesi, toprak sağlığı, sürdürülebilir tarımsal üretim**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TURNING WASTE INTO FUEL: ALGAL CARBON CAPTURE AND BIODIESEL PRODUCTION  
USING EGG-WASHING WASTEWATER**

**PhD. Halis ŞİMŞEK<sup>1</sup>**

Purdue University, Department of Agricultural & Biological Engineering,  
225 South University Street, West Lafayette, IN 47907-2093

ORCID: 0000-0001-9031-5142

[simsek@purdue.edu](mailto:simsek@purdue.edu)

**ABSTRACT**

Carbon capture and renewable fuel production are critical strategies for mitigating climate change. Algae-based systems offer a sustainable, low-energy alternative to conventional carbon capture and biodiesel production methods. This study investigates the cultivation of *Chlorella vulgaris* in nutrient-rich egg-washing wastewater, simultaneously achieving wastewater treatment, carbon capture, and biomass generation for biofuel production. Four biomass pretreatment methods—UV-C light, moist heat, microwave, and electrocoagulation—were evaluated to optimize oil extraction efficiency. Among these, electrocoagulation yielded the highest oil recovery at 37.5%, significantly enhancing fatty acid methyl ester (FAME) composition, particularly methyl heptadecanoate (C17:0) and methyl heptadecenoate (C17:1). While UV treatment achieved the highest lipid content, electrocoagulation improved both yield and biodiesel quality. The resulting biodiesel exhibited favorable characteristics, including a higher cetane number, enhanced oxidation stability, and reduced NO<sub>x</sub> emissions, although cold flow properties remain composition-dependent. Compared to the standard BG-11 medium, egg-washing wastewater supported faster algal growth and higher biomass productivity, especially during the first five days of cultivation. These findings highlight electrocoagulation as a promising and scalable pretreatment strategy and underscore the potential of integrating industrial wastewater reuse with algae-based biofuel production in efforts toward net-zero emissions.

**Keywords: Wastewater, algal carbon capture, biodiesel production**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ATIKLARI YAKITA DÖNÜŞTÜRMEK: YUMURTA YIKAMA ATIK SUYU KULLANARAK ALG  
KARBONU YAKALAMA VE BİYODİZEL ÜRETİMİ**

**Dr. Halis ŞİMŞEK**

Purdue Üniversitesi, West Lafayette, Indiana, Amerika Birleşik Devletleri

ORCID: 0000-0001-9031-5142

[simsek@purdue.edu](mailto:simsek@purdue.edu)

**ÖZET**

Karbon geri kazanımı ve yenilenebilir yakıt üretimi iklim değişikliğini azaltmak için kritik stratejilerden biridir. Alg bazlı sistemler geleneksel karbon kazanım ve biyodizel üretim yöntemlerine sürdürülebilir ve düşük enerjili bir alternatif sunar. Bu çalışma, *Chlorella vulgaris*'in besin açısından zengin yumurta yıkama atık suyunda yetiştirilmesini inceleyerek, atık su arıtımı, karbon kazanımı ve biyoyakıt üretimi için biyokütle oluşumunu eş zamanlı olarak gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Yağ ekstraksiyon verimliliğini optimize etmek için dört biyokütle ön işleme yöntemi—UV-C ışığı, nemli ısı, mikrodalga ve elektrokoagülasyon—değerlendirilmiştir. Bu yöntemler arasında elektrokoagülasyon %37,5 ile en yüksek yağ geri kazanımını sağlamış ve özellikle basta metil heptadekanoat (C17:0) ve metil heptadekenoat (C17:1) olmak üzere yağ asidi metil esterleri (FAME) bileşimini önemli ölçüde artırmıştır. UV-C işlemi en yüksek lipid içeriğini elde etmiş olsa da elektrokoagülasyon hem verimi hem de biyodizel kalitesini iyileştirmiştir. Elde edilen biyodizel, yüksek setan sayısı, gelişmiş oksidasyon kararlılığı ve azalmış NO<sub>x</sub> emisyonları gibi olumlu özellikler göstermiştir; ancak soğuk akış özellikleri hâlâ bileşime bağlı kalmaktadır. Standart BG-11 besi yeri ile karşılaştırıldığında, yumurta yıkama atık suyu özellikle ilk beş gün boyunca daha hızlı alg büyümesi ve daha yüksek biyokütle verimliliği sağlamıştır. Bu bulgular, elektrokoagülasyonu umut verici ve ölçeklenebilir bir ön işleme stratejisi olarak öne çıkarmakta ve endüstriyel atık su geri kullanımının alg bazlı biyoyakıt üretimiyle entegrasyonunun net sıfır emisyon hedeflerine katkı sağlayabileceğini ortaya koymaktadır.

**Anahtar kelimeler: Atıksu, biyodizel üretimi, karbon kazanımı**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**EFFECT OF ENDOPHYTE BACTERIA ISOLATED FROM *NOCCAEA CAERULESCENS* ON  
LETTUCE GROWTH UNDER DROUGHT STRESS**

**Gizem AKSU<sup>1</sup>**

Canakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture,  
Department of Soil Science and Plant Nutrition, Canakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-2014-9454  
gizemaksu@comu.edu.tr

**Ryota KATAOKA<sup>2</sup>**

University of Yamanashi, Faculty of Life and Environmental Sciences, Yamanashi, Japan  
ORCID: 0000-0002-9835-1196

**ABSTRACT**

One of the abiotic stress factors limiting plant development is drought, which causes serious yield losses in agricultural production. In this study, some endophytic bacteria were isolated from *Noccaea caerulescens* plant and their effects on the lettuce (*Lactuca sativa*) plant under drought stress were investigated. The experiment was conducted in the climate chamber; drought stress was created with 10% PEG 8000 solution and 1 ml of bacterial suspension was applied to lettuce seeds ( $OD_{600} = 1$ ). *Rhodococcus yunnanensis*, *Paenibacillus mobilis* and *Pseudomonas juntendi* bacteria were applied to the plants and control group receiving no bacterial inoculation. According to statistical analysis, both drought and bacterial applications had significant effects on fresh weight ( $p < 0.001$ ). In addition, the interaction between drought and bacteria was found to be statistically significant. It shows that different bacterial species produced different responses under drought. *Rhodococcus yunnanensis* stood out as the most resistant and supportive bacterial species against drought stress by reaching the highest fresh weight in both normal and drought conditions. *Paenibacillus mobilis* and *Pseudomonas juntendi* also showed positive effects, but compared to *Rhodococcus yunnanensis*, fresh weight results were lower. A significant decrease in fresh weight was observed in the control group, supporting the existence of drought stress alleviating effect of application. Especially *Rhodococcus yunnanensis* significantly increased fresh weight even under drought conditions, demonstrating its plant growth supporting effect under abiotic stress conditions. Results show that some endophytic bacterial species can support plants against drought stress and these bacteria can be used as biofertilizer in agricultural production.

**Keywords: Drought, endophyte bacteria, *lactuca sativa*, *noccaea caerulescens***

*Acknowledgements: We would like to thank the TUBITAK 2219 Postdoctoral Research Fellowship Program and Yamanashi University for their support in this research.*

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

***NOCCAEA CAERULESCENS* BİTKİSİNDEN İZOLE EDİLEN ENDOFİT BAKTERİLERİN  
KURAKLIK STRESİ ALTINDA MARUL BÜYÜMESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Gizem AKSU<sup>1</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi,  
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-2014-9454  
gizemaksu@comu.edu.tr

**Ryota KATAOKA<sup>2</sup>**

Yamanashi Üniversitesi, Yaşam ve Çevre Bilimleri Fakültesi, Yamanashi, Japonya  
ORCID: 0000-0002-9835-1196

**ÖZET**

Bitki gelişimini sınırlayan abiyotik stres faktörlerinden biri olan kuraklık, tarımsal üretimde ciddi verim kayıplarına neden olmaktadır. Bu çalışmada, *Noccaea caerulescens* bitkisinden bazı endofitik bakteriler izole edilmiş ve kuraklık stresi altındaki marul (*Lactuca sativa*) bitkisi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Deney iklim odasında yürütülmüş; %10'luk PEG 8000 solüsyonu ile kuraklık stresi yaratılarak marul tohumlarına 1 ml bakteri süspansiyonu uygulanmıştır (OD<sub>600</sub> = 1). *Rhodococcus yunnanensis*, *Paenibacillus mobilis* ve *Pseudomonas juntendi* bakterileri uygulanmış ve kontrol grubu için bakteri inokulasyonu yapılmamıştır. İstatistiksel analize göre hem kuraklık hem de bakteri uygulamalarının taze ağırlık üzerinde önemli etkileri olmuştur (p < 0,001). Ayrıca kuraklık ve bakteri arasındaki etkileşimin istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur. Bu, farklı bakteri türlerinin kuraklık altında farklı tepkiler ürettiğini göstermektedir. *Rhodococcus yunnanensis*, hem normal hem de kuraklık koşullarında en yüksek ağırlığa ulaşarak kuraklık stresine karşı en dirençli ve destekleyici bakteri türü olarak öne çıkmıştır. *Paenibacillus mobilis* ve *Pseudomonas juntendi* de olumlu etkiler göstermiştir ancak *Rhodococcus yunnanensis* ile karşılaştırıldığında ağırlık sonuçları daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda ağırlıkta önemli bir azalma gözlenmiş olup, uygulamanın kuraklık stresini hafifletici etkisinin varlığını desteklemektedir. Özellikle *Rhodococcus yunnanensis* kuraklık koşullarında bile ağırlığı önemli ölçüde artırarak, abiyotik stres koşullarında bitki büyümesini destekleyici etkisini göstermiştir. Sonuçlar, bazı endofitik bakteri türlerinin bitkileri kuraklık stresine karşı destekleyebileceğini ve bu bakterilerin tarımsal üretimde biyogübre olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Endofit bakteriler, kuraklık, *lactuca sativa*, *noccaea caerulescens*

*Teşekkür:* Bu araştırmada bize destek olan TÜBİTAK 2219 Doktora Sonrası Araştırma Burs Programı'na ve Yamanashi Üniversitesi'ne teşekkür ederiz.

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**MODELING SOIL INFILTRATION WITH MACHINE LEARNING AND FUZZY LOGIC BASED MODELS**

**Emirhan CEMEK<sup>1</sup>**

Seventh Regional Directorate of State Hydraulic Works (DSI), 55070 Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-0722-6224  
emirhancemek@dsi.gov.tr

**Prof. Dr. Kadir Ersin TEMİZEL<sup>2</sup>**

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture,  
Department of Farm Structures and Irrigation, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1806-3950

**Prof. Dr. Bilal CEMEK<sup>3</sup>**

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture,  
Department of Farm Structures and Irrigation, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0503-6497

**Prof. Dr. Hakan ARSLAN<sup>4</sup>**

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture,  
Department of Farm Structures and Irrigation, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9677-6035

**ABSTRACT**

Soil infiltration rate is a critical parameter in hydrological design, irrigation planning and agricultural applications. In this study, it is aimed to estimate the infiltration rate using silt and clay contents obtained from 56 different points in the Bafra Plain of Samsun province. For this purpose, conventional multiple linear regression (MLR), machine learning algorithms (RF, SVM, KNN, MLP, XGBoost) and fuzzy logic systems (Mamdani, ANFIS) were compared. According to the statistical performance analyzes of the models, the most successful results were obtained with ANFIS (RMSE=1.82 , r2 =1), XGBoost (RMSE=3.469, r2 =0.99) and RF (RMSE=4.307 , r2 =0.98) models, respectively. The findings show that modern artificial intelligence-based methods offer powerful and reliable alternatives for soil infiltration estimation. In this context, the study suggests effective modeling tools for decision makers, especially in applications such as soil fertility management and irrigation planning.

**Keywords: Bafra Plain, Fuzzy logic, Machine learning ,Soil infiltration rate, water management**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**MAKİNE ÖĞRENMESİ VE BULANIK MANTIK TABANLI MODELLERLE TOPRAK  
İNFİLTASYONUNUN MODELLENMESİ**

**Emirhan CEMEK<sup>1</sup>**

Devlet Su İşleri Yedinci Bölge Müdürlüğü (DSİ), 55070 Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-0722-6224  
emirhancemek@dsi.gov.tr

**Prof. Dr. Kadir Ersin TEMİZEL<sup>2</sup>**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1806-3950

**Prof. Dr. Bilal CEMEK<sup>3</sup>**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0503-6497

**Prof. Dr. Hakan ARSLAN<sup>4</sup>**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9677-6035

**ÖZET**

Toprak infiltrasyon hızı hidrolojik tasarım, sulama planlaması ve tarımsal uygulamalarda kritik bir parametredir. Bu çalışmada Samsun ili Bafra Ovası'nda 56 farklı noktadan elde edilen silt ve kil içerikleri kullanılarak infiltrasyon hızının tahmini amaçlanmıştır. Bu amaçla konvansiyonel çoklu doğrusal regresyon (MLR), makine öğrenmesi algoritmaları (RF, SVM, KNN, MLP, XGBoost) ve bulanık mantık sistemleri (Mamdani, ANFIS) karşılaştırılmıştır. Modellerin istatistiksel performans analizlerine göre en başarılı sonuçlar sırasıyla ANFIS (RMSE=1.82, r2 =1), XGBoost (RMSE=3.469, r2 =0.99) ve RF (RMSE=4.307, r2 =0.98) modelleri ile elde edilmiştir. Bulgular, modern yapay zekâ tabanlı yöntemlerin toprak infiltrasyon tahmini için güçlü ve güvenilir alternatifler sunduğunu göstermektedir. Bu bağlamda çalışma, özellikle toprak verimliliği yönetimi ve sulama planlaması gibi uygulamalarda karar vericiler için etkili modelleme araçları önermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Bafra Ovası, bulanık mantık, makine öğrenmesi, toprak infiltrasyon hızı, su yönetimi

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**IMPACT OF IRRIGATION REGIMES ON PEANUT YIELD, QUALITY AND PROFIT IN  
SEMI-ARID REGIONS**

**Prof. Dr. Semih Metin SEZEN<sup>1</sup>**

Çukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Adana, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5008-9977

**Assoc. Prof. Dr. Sevim Seda YAMAÇ<sup>2</sup>**

Necmettin Erbakan University, Ereğli Faculty of Agriculture, Department of Biosystems Engineering,  
Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-4752-6491  
[sevimseda.yamac@erbakan.edu.tr](mailto:sevimseda.yamac@erbakan.edu.tr)

**Prof. Dr. Dilşat BOZDOĞAN KONUŞKAN<sup>3</sup>**

Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Food Engineering, Hatay, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-3788-3543

**Prof. Dr. İbrahim YILMAZ<sup>4</sup>**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0576-585X

**Mehmet YILDIZ<sup>5</sup>**

Soil, Fertilizer and Water Resources Central Research Institute, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-7315-5722

**Dr. Orhan KARA<sup>6</sup>**

Alata Horticultural Research Institute, Soil and Water Resources, Tarsus Research Unit, Mersin, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5879-1904

## **ABSTRACT**

This study investigates the effects of conventional drip irrigation (CDI) and partial root drying (PRD) on peanut yield components, oil quality, and economic returns over the 2014 and 2015 growing seasons under Mediterranean climatic conditions in Türkiye. The experimental design included three irrigation frequencies (IF) (IF<sub>25</sub>: 25 mm; IF<sub>50</sub>: 50 mm; IF<sub>75</sub>: 75 mm of cumulative pan evaporation (CPE)), as main plots, and seven irrigation levels (IL<sub>0.50</sub>, IL<sub>0.75</sub>, IL<sub>1.0</sub>, IL<sub>1.25</sub>, ILPRD<sub>50</sub>, ILPRD<sub>75</sub>, and ILPRD<sub>100</sub>) as subplots. Of these, four were CDI treatments (IL<sub>0.50</sub> to IL<sub>1.25</sub>), which received 50, 75, 100, and 125% of CPE, respectively. The remaining three were PRD treatments (ILPRD<sub>50</sub>, ILPRD<sub>75</sub>, and ILPRD<sub>100</sub>), receiving 50, 75, and 100% of IL<sub>1.0</sub> water volume, applied alternately to either side of the root zone. The highest and lowest peanut yields across both years were recorded under IF<sub>50</sub>IL<sub>1.25</sub> and IF<sub>75</sub>IL<sub>0.50</sub> treatments, respectively. The IF<sub>50</sub>IL<sub>1.25</sub> treatment consistently produced the highest oil content, pod yield, and economic profit. Both IF and IL significantly influenced fatty acid composition. Water stress reduced oil content and quality. PRD under deficit irrigation conditions notably improved peanut quality compared to CDI plots. The crop demonstrated a high oil yield response factor (ky<sub>oil</sub>), highlighting its sensitivity to irrigation timing and water availability.

**Keywords:** Mediterranean region, partial root drying, peanut, yield component

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**YARI KURAK BÖLGELERDE SULAMA REJİMLERİNİN YERFİSTİĞİ VERİMİ, KALİTESİ VE KARLILIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

**Prof. Dr. Semih Metin SEZEN<sup>1</sup>**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5008-9977

**Doç. Dr. Sevim Seda YAMAÇ<sup>2</sup>**

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ereğli Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-4752-6491  
[sevimseda.yamac@erbakan.edu.tr](mailto:sevimseda.yamac@erbakan.edu.tr)

**Prof. Dr. Dilşat BOZDOĞAN KONUŞKAN<sup>3</sup>**

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Hatay, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-3788-3543

**Prof. Dr. İbrahim YILMAZ<sup>4</sup>**

Akdeniz Üniversitesi, Ereğli Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0576-585X

**Mehmet YILDIZ<sup>5</sup>**

Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-7315-5722

**Dr. Orhan KARA<sup>6</sup>**

Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Tarsus Toprak ve Su Kaynakları Birimi, Mersin, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5879-1904

## ÖZET

Bu çalışma, Türkiye'nin Akdeniz iklim koşullarında 2014 ve 2015 yetiştirme sezonlarında, geleneksel damla sulama (CDI) ve kısmi kök kuruluğu (PRD) yöntemlerinin yerfıstığı verim bileşenleri, yağ kalitesi ve ekonomik getiriler üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Deneme deseninde ana parseller olarak üç farklı sulama sıklığı (IF) (IF<sub>25</sub>: 25 mm; IF<sub>50</sub>: 50 mm; IF<sub>75</sub>: 75 mm yığılımlı class A pan buharlaşması (CPE)) ve alt parseller olarak yedi farklı sulama seviyesi (IL<sub>0.50</sub>, IL<sub>0.75</sub>, IL<sub>1.0</sub>, IL<sub>1.25</sub>, ILPRD<sub>50</sub>, ILPRD<sub>75</sub> ve ILPRD<sub>100</sub>) yer almıştır. Bunlardan dört tanesi (IL<sub>0.50</sub> - IL<sub>1.25</sub>) CDI uygulamaları olup, sırasıyla CPE'nin %50, %75, %100 ve %125'i kadar sulama uygulanmıştır. Geri kalan üç konu ise PRD uygulamaları olup (ILPRD<sub>50</sub>, ILPRD<sub>75</sub> ve ILPRD<sub>100</sub>), IL<sub>1.0</sub> su hacminin sırasıyla %50, %75 ve %100'ü kadar suyu kök bölgesinin her iki tarafına dönüşümlü olarak almıştır. Her iki yılda da en yüksek ve en düşük yerfıstığı verimi sırasıyla IF<sub>50</sub>IL<sub>1.25</sub> ve IF<sub>75</sub>IL<sub>0.50</sub> uygulamalarında kaydedilmiştir. IF<sub>50</sub>IL<sub>1.25</sub> uygulaması, sürekli olarak en yüksek yağ içeriği, yerfıstığı verimi ve ekonomik kazanç sağlamıştır. Hem sulama sıklığı (IF) hem de sulama seviyesi (IL), yağ asidi bileşimini önemli şekilde etkilemiştir. Su stresi, yağ içeriğini ve kalitesini azaltmıştır. Su kısıtı koşullarında PRD uygulaması, CDI parsellerine kıyasla yerfıstığı kalitesini belirgin şekilde artırmıştır. Yağ verimi tepki etmeni ( $ky_{oil}$ ) sulama zamanlamasına ve su seviyesine önemli derecede duyarlılık göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Akdeniz bölgesi, kısmi kök kuruluğu, yerfıstığı, verim bileşeni

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**OPTIMIZATION METHODS FOR RATIONAL AND EFFICIENT WATER MANAGEMENT:  
SECTORAL WATER ALLOCATION PLANS**

**Afire SEVER<sup>1</sup>**

Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Water Management, Ankara, Türkiye  
[afire.sever@tarimorman.gov.tr](mailto:afire.sever@tarimorman.gov.tr)

**Güney CAN<sup>2</sup>**

Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Water Management, Ankara, Türkiye

**ABSTRACT**

The increasing pressures on water resources driven by population growth, urban expansion, climate change, and growing sectoral demands necessitate an integrated, strategic, and sustainable approach to water management. In this context, Sectoral Water Allocation Plans (SWAPs), developed by the Ministry of Agriculture and Forestry, are implemented at the basin and sub-basin scales. These plans comprehensively assess surface and groundwater potential and incorporate various drought conditions (normal, mild, moderate, severe, and extreme) to ensure equitable, rational, and efficient water allocation across sectors. The planning process is informed by integrated modeling approaches that combine hydrological, ecological, and socio-economic data, and is further supported by comparative analyses of the economic outcomes of allocation scenarios. Within the agricultural sector, optimum crop pattern analyses play a critical role in maximizing yields while minimizing water use, thereby contributing to resource efficiency and economic sustainability. This holistic and adaptive planning framework aims to safeguard water security not only for current demands but also in the face of future uncertainties and climate-related risks.

**Keywords:** Sectoral water allocation, optimum crop pattern, basin-based planning, water allocation scenarios

**AKILCI VE ETKİN SU YÖNETİMİ İÇİN OPTİMİZASYON METOTLARI:**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**SEKTÖREL SU TAHSİS PLANLARI**

**Afire SEVER<sup>1</sup>**

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye  
afire.sever@tarimorman.gov.tr

**Güney CAN<sup>2</sup>**

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

**ÖZET**

Artan nüfus, kentleşme, iklim değişikliği ve sektörel su talepleri, su kaynakları üzerindeki baskıyı her geçen gün artırmaktadır. Bu durum, kaynakların bütüncül, planlı ve sürdürülebilir yönetimini zorunlu kılmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından geliştirilen Sektörel Su Tahsis Planları (SSTP), havza ve alt havza düzeyinde yürütülmekte; yerüstü ve yeraltı su potansiyeli analiz edilerek tüm kuraklık koşulları (normal, hafif, orta, şiddetli ve çok şiddetli kuraklık) dikkate alınmakta ve sektörel bazda adil, akılcı ve etkin bir tahsis hedeflenmektedir. Planlama süreci; hidrolojik, ekolojik ve sosyo-ekonomik verilerin entegre edildiği modelleme çalışmalarıyla desteklenmekte, tahsis senaryolarının ekonomik getirileri de karşılaştırmalı olarak değerlendirilmektedir. Tarım sektöründe ise optimum bitki deseni analizleri, daha az su kullanarak daha yüksek verim elde edilmesini sağlamakta; böylece kaynakların verimli kullanımı ve ekonomik sürdürülebilirlik birlikte güçlendirilmektedir. Bu yaklaşım, suyun yalnızca bugünün değil, geleceğin ihtiyaçlarına da cevap verecek şekilde yönetilmesini amaçlamaktadır.

**Anahtar kelimeler: Sektörel su tahsisi, optimum bitki deseni, havza bazlı planlama, su tahsis senaryoları**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**RESPONSES OF EGGPLANT GROWN UNDER GREENHOUSE CONDITIONS TO DIFFERENT IRRIGATION REGIMES**

**Dr. Ahmet TEZCAN<sup>1</sup>**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, 07058 Campus, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-1654-8244

**Prof. Dr. Halil DEMİR<sup>2</sup>**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture,  
Department of Horticulture, 07058 Campus, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-2237-5439

**Prof. Dr. Harun KAMAN<sup>3</sup>**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, 07058 Campus, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-9308-3690  
hkaman@akdeniz.edu.tr

**Mehmet CAN<sup>4</sup>**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, 07058 Campus, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9531-2570

**ABSTRACT**

In this study, the responses of eggplant plants under different irrigation treatments were investigated. Irrigation treatments were applied by conventional irrigation and partial root drying irrigation technique. Corsica F1 eggplant cultivar was used as plant material. The study was carried out in a glass greenhouse at Akdeniz University Faculty of Agriculture in two growing periods (in 2019-2020). In the study, four different levels of 100%, 80%, 60% and 40% of the plant's needs were considered. The irrigation treatments were placed in the greenhouse randomly and in 3 replications. Irrigation was done by drip irrigation method. Class-A Evaporation Pan was placed in the greenhouse and the amount of water applied to the control (100%) treatment was calculated using the evaporation measurements taken from here. The amount of irrigation water was applied between 148.45 and 365.48 mm in the first year and 245.61 and 584.84 mm in the second year. During and at the end of the study, many observations and measurements were made to determine the responses of eggplant plants to different irrigation treatments. In the study, it was found that the type and level of irrigation water application had a significant effect on eggplant plants. However, yield decreased as the amount of irrigation water applied decreased. The advantages of partial root drying irrigation compared to conventional irrigation were also revealed. As a result of the research, it can be recommended that irrigation practices should be carried out with partial root drying irrigation technique since it will be more suitable for eggplant seedlings and more savings can be achieved from irrigation water.

**Keywords: Deficit irrigation, partial root drying, water-yield relationship**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**SERA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN PATLİCANIN FARKLI SULAMA REJİMLERİNE**  
**TEPKİLERİ**

**Dr. Ahmet TEZCAN<sup>1</sup>**

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 07058 Kampüs, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-1654-8244

**Prof. Dr. Halil DEMİR<sup>2</sup>**

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 07058 Kampüs, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-2237-5439

**Prof. Dr. Harun KAMAN<sup>3</sup>**

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 07058 Kampüs, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-9308-3690  
hkaman@akdeniz.edu.tr

**Mehmet CAN<sup>4</sup>**

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 07058 Kampüs, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9531-2570

**ÖZET**

Bu araştırmada, farklı sulama uygulamaları altında patlıcan bitkisinin tepkileri araştırılmıştır. Sulama uygulamaları ise geleneksel sulama ve yarı ıslatmalı sulama tekniğiyle yapılmıştır. Bitki materyali olarak Korsika F1 patlıcan çeşidi kullanılmıştır. Çalışma, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi arazisinde bir cam serada, iki yetiştirme döneminde (2019-2020 yıllarında) yürütülmüştür. Araştırmada; bitkinin ihtiyacının %100, %80, %60 ve %40'ı olmak üzere dört farklı seviyesi dikkate alınmıştır. Araştırmada ele alınan sulama konuları tesadüfi ve 3 yinelenmeli olarak seraya yerleştirilmiştir. Sulamalar damla sulama yöntemiyle yapılmıştır. Sera içerisine A-Sınıfı buhar kabı konulmuş ve buradan alınan buharlaşma ölçümleri kullanılarak kontrol (%100) konuya uygulanan su miktarı hesaplanmıştır. Sulama suyu miktarı; birinci yıl 148.45 ile 365.48 mm, ikinci yıl ise 245.61 ile 584.84 mm arasında uygulanmıştır. Araştırma süresince ve sonunda, patlıcan bitkilerinin farklı sulama uygulamalarına tepkilerini belirlemek amacıyla çok sayıda gözlem ve ölçüm yapılmıştır. Çalışmada sulama suyu uygulama biçimi ve düzeyinin patlıcan bitkisi üzerine önemli bir şekilde etkili olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, uygulanan sulama suyu miktarı azaldıkça verimde de düşüşler tespit edilmiştir. Geleneksel sulamaya kıyasla yarı ıslatmalı sulamanın üstünlükleri de ortaya çıkmıştır. Araştırma sonucunda, patlıcan fideleri yetiştiriciliğinin daha uygun olacağı ve sulama suyundan daha fazla tasarruf sağlanabileceği için sulama uygulamalarının yarı ıslatmalı sulama tekniği ile yapılması önerilebilir.

**Anahtar kelimeler: Kısıntılı sulama, su-verim ilişkisi, yarı ıslatmalı sulama**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**EFFECTS OF IRRIGATION AND SOWING METHODS ON YIELD, QUALITY, AND WATER  
PRODUCTIVITY OF QUINOA UNDER RIDGE SOWING**

**Prof. Dr. Semih Metin SEZEN<sup>1</sup>**

Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation, Cukurova University, Adana,  
Türkiye ORCID: 0000-0002-5008-9977, [smsezen@cu.edu.tr](mailto:smsezen@cu.edu.tr)

**Mehmet YILDIZ<sup>2</sup>**

Soil, Fertilizer and Water Resources Central Research Institute, Ankara, Türkiye  
ORCID: 000-0001-7315-5722, [yildiz\\_mehmet@tarimorman.gov.tr](mailto:yildiz_mehmet@tarimorman.gov.tr)

**Prof. Dr. Mehmet Sertaç ÖZER<sup>3</sup>**

Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Cukurova University, Adana, Türkiye

**Dr. Sven-Erik JACOBSEN<sup>4</sup>**

Quinoa Quality ApS, Regstrup, Denmark

**Dr. Öğr. Üyesi Hale GÜNAÇTI<sup>5</sup>**

Faculty of Agricultural Sciences and Technology, Department of Plant Protection, Sivas Science and  
Technology University, Sivas, Türkiye

**Prof. Dr. ZELİHA BARUT<sup>6</sup>**

Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Machinery and Technologies Engineering, Cukurova  
University, Adana, Türkiye

**ORHAN KARA<sup>7</sup>**

Soil and Water Resources, Tarsus Research Unit, Alata Horticultural Research Ins, Mersin, Türkiye

**Clever Mwika MAAMBO<sup>8</sup>**

Irrigation and Agricultural Structures Department, Faculty of Agriculture, Cukurova University, 01330  
Adana, Türkiye

**ABSTRACT**

This study aims to secure the production of quinoa under arid conditions. We believe that sowing methods and irrigation availability may impact the productivity of quinoa in semiarid ecosystems. A two-year (2019 and 2020) study was planned using line-source sprinklers to evaluate the effect of irrigation and sowing methods on quinoa in the Eastern Mediterranean zone of Turkey. The main plots and subplots comprised three sowing methods (single row (Sr), double row (Dr), and triple row (Tr)) and three irrigation (full irrigation: IL1.0; deficit irrigation: IL0.5, and rainfed: IL0.0 treatments), respectively. The highest quinoa yields were produced from full irrigation. The yield response factor (ky) was 1.08–1.34 in Sr, 0.99–1.10 in Dr, and 0.82–1.07 in Tr sowing methods in two consecutive trial years. The oil percentage decreased with increasing irrigation in both years. Protein, ash, oil percentage, and fiber contents decreased with increasing irrigation water in each sowing method, but evapotranspiration (ETa), leaf area index (LAI), plant height, and thousand-seed weight increased in both years. TrIL1.0 treatment achieved the highest net income in the combined two-year economic appraisal. It is suggested that using the triple sowing row with deficit irrigation significantly improves the seed and oil yield, quality, water use efficiency (WUE), and irrigation water use efficiency (IWUE) under the ridge sowing technique in semi-arid zones. TrIL0.5 can be recommended as an alternative for regions where irrigation water is limited and costly.

**Keywords: Irrigation management, sowing method, quality, disease, economic appraisal Mediterranean region**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**SIRT ÜZERİNE EKİLEN KİNOA BİTKİSİNDE SULAMA VE EKİM YÖNTEMLERİNİN**  
**VERİM, KALİTE VE SU KULLANIM VERİMLİLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Prof. Dr. Semih Metin SEZEN<sup>1</sup>**

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5008-9977, [smsezen@cu.edu.tr](mailto:smsezen@cu.edu.tr)

**Mehmet YILDIZ<sup>2</sup>**

Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü , Ankara, Türkiye  
ORCID: 000-0001-7315-5722, [yildiz\\_mehmet@tarimorman.gov.tr](mailto:yildiz_mehmet@tarimorman.gov.tr)

**Prof. Dr. Mehmet Sertaç ÖZER<sup>3</sup>**

Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği, bölümü, Adana, Türkiye

**Dr. Sven-Erik JACOBSEN<sup>4</sup>**

Quinoa Quality ApS, Regstrup, Danimarka

**Dr. Öğr. Üyesi Hale GÜNAÇTI<sup>5</sup>**

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi,  
Bitki Koruma Bölümü Sivas, Türkiye

**Prof. Dr. ZELİHA BARUT<sup>6</sup>**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Adana,  
Türkiye

**ORHAN KARA<sup>7</sup>**

Alata Bahçe Kültürleri araştırma enstitüsü, Tarsus Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Lokasyonu,  
Mersin, Türkiye

**Clever Mwika MAAMBO<sup>8</sup>**

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Sulama ve Tarımsal Yapılar Bölümü, Adana, Türkiye

## **ÖZET**

Bu çalışma, kurak koşullar altında kinoa üretimini güvence altına almayı amaçlamaktadır. Ekim yöntemlerinin ve sulama imkanlarının yarı kurak ekosistemlerde kinoa verimliliğini etkileyebileceğine inanıyoruz. Türkiye'nin Doğu Akdeniz bölgesinde sulama ve ekim yöntemlerinin kinoa üzerindeki etkisini değerlendirmek için çizgi kaynaklı yağmurlama sistemi kullanılarak 2019 ve 2020 yıllarında bir çalışma planlanmıştır. Ana parseller ve alt parseller üç ekim yöntemi (tek sıralı (Sr), çift sıralı (Dr) ve üç sıralı (Tr)) ve üç sulama (tam sulama: IL1.0; eksik sulama: IL0.5 ve yağmurla besleme: IL0.0 uygulamaları) sırasıyla uygulanmıştır. En yüksek kinoa verimi tam sulamadan elde edilmiştir. Verim tepki etmeni (ky), Sr'de 1.08-1.34, Dr'de 0.99-1.10 ve Tr ekim yöntemlerinde 0.82-1.07 olmuştur. Yağ yüzdesi her iki yılda da artan sulama ile azalmıştır. Protein, kül, yağ yüzdesi ve lif içeriği her ekim yönteminde artan sulama suyu ile azalmış, ancak evapotranspirasyon (ETa), yaprak alanı indeksi (LAI), bitki boyu ve bin tohum ağırlığı her iki yılda da artmıştır. TrIL1.0 uygulaması birleştirilmiş iki yıllık ekonomik değerlendirmede en yüksek net geliri elde etmiştir. Kısıntılı sulama ile üçlü ekim sırasının kullanılmasının tohum ve yağ verimini, kalitesini, su kullanım etkinliğini (WUE) ve sulama suyu kullanım etkinliğini (IWUE) önemli ölçüde iyileştirdiği önerilmektedir. TrIL0.5 konusu sulama suyunun sınırlı ve maliyetli olduğu bölgeler için bir alternatif olarak önerilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Sulama yönetimi, ekim yöntemi, kalite, hastalık, ekonomik değerlendirme, Akdeniz bölgesi

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**RESPONSE OF DIFFERENT IRRIGATION WATER LEVELS ON INDUSTRIAL HEMP**  
**(*CANNABIS SATIVA* CV. VEZİR-55) GROWN UNDER MEDITERRANEAN CONDITIONS**

**Assoc. Prof. Dr. Köksal AYDINŞAKİR<sup>1</sup>**

Batı Akdeniz Agricultural Research Institute, Antalya, Türkiye

ORCID: 0000-0003-0225-7646

[\\_koksai.aydinsakir@tarimorman.gov.tr](mailto:_koksai.aydinsakir@tarimorman.gov.tr)

**Prof. Dr. Dursun BÜYÜKTAŞ<sup>2</sup>**

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Antalya, Türkiye

ORCID: 0000-0002-9130-9112

**Tuba SEÇMEN<sup>3</sup>**

Batı Akdeniz Agricultural Research Institute, Antalya, Türkiye

ORCID: 0000-0001-9730-7057

**Hacı TEK<sup>4</sup>**

Field Crops Central Research Institute, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-5750-5099

**Mustafa SOYSAL<sup>5</sup>**

Batı Akdeniz Agricultural Research Institute, Antalya, Türkiye

ORCID: 0000-0002-1158-9071

## ABSTRACT

This study aimed to evaluate the impact of water stress on the seed yield, seed quality, water productivity (WP) and irrigation water productivity (IWP) of industrial hemp (*Cannabis sativa* cv. Vezir-55) in 2023 growing season. The study was carried out in Batı Akdeniz Agricultural Research Institute located in Antalya, Türkiye. Six different irrigation levels were applied based on soil moisture depletion: 125% (I<sub>1</sub>), 100% (I<sub>2</sub>), 75% (I<sub>3</sub>), 50% (I<sub>4</sub>), 25% (I<sub>5</sub>), and rain-fed (I<sub>6</sub>). The evapotranspiration amounts were 636.1 mm (I<sub>1</sub>), 588.6 mm (I<sub>2</sub>), 518.2 mm (I<sub>3</sub>), 436.7 mm (I<sub>4</sub>), 340.5 mm (I<sub>5</sub>), and 240.3 mm (I<sub>6</sub>). Results indicated that water stress significantly affected seed yield, related agronomic traits, and seed quality. The highest seed yield (1.96 t ha<sup>-1</sup>) was achieved under I<sub>1</sub> treatment, while the lowest (0.46 t ha<sup>-1</sup>) was recorded in the I<sub>5</sub> treatment. There was no seed harvest due to the drying up of the plants in the rain-fed treatment. Overall, industrial hemp was found to be sensitive to water limitations, with reductions in seed yield and quality under increasing water stress in Mediterranean conditions.

**Keywords:** Evapotranspiration, seed, water productivity, water stress

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**FARKLI SULAMA SUYU SEVİYELERİNİN AKDENİZ KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN**  
**ENDÜSTRİYEL KENEVİR (*CANNABIS SATIVA* CV. VEZİR-55) ÜZERİNE ETKİSİ**

**Doç. Dr. Köksal AYDINŞAKIR<sup>1</sup>**

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya, Türkiye

ORCID: 0000-0003-0225-7646

[koksal.aydinsakir@tarimorman.gov.tr](mailto:koksal.aydinsakir@tarimorman.gov.tr)

**Prof. Dr. Dursun BÜYÜKTAŞ<sup>2</sup>**

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Antalya, Türkiye

ORCID: 0000-0002-9130-9112

**Tuba SEÇMEN<sup>3</sup>**

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya, Türkiye

ORCID: 0000-0001-9730-7057

**Hacı TEK<sup>4</sup>**

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-5750-5099

**Mustafa SOYSAL<sup>5</sup>**

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya, Türkiye

ORCID: 0000-0002-1158-9071

## ÖZET

Bu araştırma, farklı sulama suyu seviyelerinin kenevirin (*Cannabis sativa* L. cv 'Vezir-55') tohum verimi, tohum kalitesi, su üretkenliği (WP) ve sulama suyu üretkenliği (IWP) üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2023 yılında Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmüştür. Araştırmada farklı sulama seviyeleri, yetiştirme mevsimi boyunca 60 cm'lik bitki kök bölgesinde kullanılabilir nem miktarı %40'ı eksildiğinde tamamlamaya dayalı olarak %125 (I<sub>1</sub>), %100 (I<sub>2</sub>), %75 (I<sub>3</sub>), %50 (I<sub>4</sub>), %25 (I<sub>5</sub>) ve yağışa dayalı (I<sub>6</sub>) olmak üzere altı farklı konudan oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda bitki su tüketimi miktarları I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub>, I<sub>4</sub>, I<sub>5</sub> ve I<sub>6</sub> konularında sırasıyla 636.1, 588.6 mm, 518.2 mm, 436.7 mm, 340.5 mm ve 240.3 mm olarak hesaplanmıştır. Elde edilen veriler, su stresinin tohum verimi, morfolojik parametreler ve tohum kalitesi üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermiştir. En yüksek tohum verimi 1.96 t ha<sup>-1</sup> ile I<sub>1</sub> konusundan elde edilirken, en düşük verim 0.46 t ha<sup>-1</sup> ile I<sub>5</sub> konusundan elde edilmiştir. Yağışa dayalı (I<sub>6</sub>) konuda bitkilerin kurumması nedeniyle tohum hasadı yapılamamıştır. Araştırma sonucunda, Akdeniz koşullarında endüstriyel kenevirin su kısıtlamalarına karşı hassas olduğu, artan su stresi ile birlikte tohum verimi ve kalitesinde düşüşler yaşandığı belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler: Bitki su tüketimi, su verimliliği, su stresi, tohum**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**PLANT WATER CONSUMPTION CONCEPT AND ITS APPLICATION IN IRRIGATION  
PRACTICES IN TÜRKİYE**

**Prof. Dr. Ramazan MERAL<sup>1</sup>**

Bilecik Şeyh Edebali Şeyh Edebali University,  
Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Biosystems Engineering Department, Bilecik, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-1334-641X  
[ramazan.meral@bilecik.edu.tr](mailto:ramazan.meral@bilecik.edu.tr)

**Hüseyin KILIÇ<sup>2</sup>**

Bilecik Şeyh Edebali Şeyh Edebali University,  
Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Biosystems Engineering Department, Bilecik, Türkiye  
ORCID: 0009-0009-6550-4297

**ABSTRACT**

Plant water consumption is the most crucial parameter for irrigation scheduling. Generally, plant water consumption has been defined by the term "Evapotranspiration (ET)", accepted as the sum of plant transpiration and soil evaporation. However, this definition does not precisely align with the actual amount of water consumed by the plant. Water lost through evaporation (E) from the soil surface should not be considered water consumed by the plant. Undoubtedly, E plays a significant role in the soil water budget and is often the most influential factor in determining irrigation water requirements. Therefore, it would be more logical to define "Evapotranspiration" as "Water Consumption" rather than directly as "Plant Water Consumption." Numerous studies on plant water consumption have been conducted in Turkey. Universities and other public institutions have performed actual water consumption measurements for both reference crops and many selected plants using direct measurement methods, lysimeters, water balance, and other approaches. Furthermore, the use of estimation models has found widespread application in academia, with comparison studies conducted between model results and on-site measurements or among different models. The CROPWAT program has been widely used due to its ease of use. The book titled "Plant Water Consumption of Irrigated Crops in Turkey" was published under the Ministry of Agriculture and Forestry, in collaboration with TAGEM and DSİ. More recently, software like Artificial Neural Networks and Machine Learning have been utilized in research to determine ET. However, it is quite challenging to state that this data has found practical application in agricultural irrigation. The concept of ET has not been adequately incorporated into public agricultural application areas, postgraduate studies (except for irrigation-focused ones), and unfortunately, in farmer practices across the country. This study focuses on the main reasons for this situation. Additionally, a method has been developed to enable the direct acquisition of instantaneous ET values. This method aims for direct access to calculated reference ET values using current climatic data, similar to the direct accessibility of instantaneous meteorological data areas.

**Keywords: Plant water consumption, evapotranspiration, evaporation, transpiration**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TÜRKİYE’DE BİTKİ SU TÜKETİMİ KAVRAMI VE SULAMA UYGULAMALARINDA**  
**KULLANIM DURUMU**

**Prof. Dr. Ramazan MERAL<sup>1</sup>**

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi,  
Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bilecik, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-1334-641X  
[ramazan.meral@bilecik.edu.tr](mailto:ramazan.meral@bilecik.edu.tr)

**Hüseyin KILIÇ<sup>2</sup>**

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi,  
Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bilecik, Türkiye  
ORCID: 0009-0009-6550-4297

**ÖZET**

Bitki su tüketimi, sulama programlarının en önemli parametresidir. Genel bir kavram olarak bitki su tüketimi “Evapotranspirasyon (ET)” terimi ile tanımlanmış olup; bitkiden olan terleme (Transpirasyon) ve topraktan olan buharlaşmanın (Evaporasyon) toplamına eşit kabul edilmiştir. Ancak bu tanımlama bitkinin tükettiği su miktarı ile bire bir örtüşmemektedir. Toprak yüzeyinden buharlaşma (E) ile kaybolan su, bitkinin tükettiği su sayılmamalıdır. Şüphesiz E, toprak su bütçesi içerisinde önemli bir yer tutmakta olup sulama suyu miktarının belirlenmesinde çoğu zaman en etkili faktördür. Buradan hareketle “Evapotranspirasyon” teriminin birebir “Bitki Su Tüketimi” olarak tanımlanması yerine “Su tüketimi” olarak tanımlanması daha mantıklı olacaktır. Ülkemizde bitki su tüketimi üzerine yapılmış çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Üniversiteler ve diğer kamu kuruluşlarınca doğrudan ölçüm yöntemleri, lizimetreler, su bütçesi vb. yollarla hem referans hem de seçili pek çok bitki için gerçek su tüketim ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Diğer yandan tahmin modellerinin kullanımı akademiye geniş kullanım alanı bulmuş, elde edilen model sonuçları yerinde ölçüm sonuçları ile veya modeller arasında karşılaştırma çalışmaları yapılmıştır. Kullanım kolaylığı açısından CROPWAT programı yaygınlıkla kullanılmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde TAGEM ve DSİ iş birliği ile “Türkiye’de Sulanan Bitkilerin Bitki Su Tüketimleri” adlı kitap yayımlanmıştır. Yakın geçmişte ise Yapay Sinir Ağları, Makine Öğrenme vb. yazılımlar ET belirlemek amacıyla araştırmalarda yerini almıştır. Ancak bu verilerin tarımsal sulamalarda uygulama alanı bulduğunu söylemek oldukça zordur. Kamu tarımsal uygulama alanlarında, lisansüstü çalışmalarda (sulama odaklı çalışmalar hariç) ve maalesef ülke genelinde çiftçi uygulamalarında ET kavramı gerektiği kadar yerini alamamıştır. Çalışmada bu durumun başlıca nedenleri üzerinde durulmuştur. Ayrıca anlık ET değerlerinin doğrudan temin edilmesini sağlayacak bir yöntem hazırlanmıştır. Bu yöntem ile anlık meteorolojik verilerin doğrudan ulaşılabilirliğine benzer şekilde; o anki iklim verileri kullanılarak hesaplanmış referans ET değerlerine doğrudan ulaşım hedeflenmiştir.

**Anahtar kelimeler: Bitki su tüketimi, evapotranspirasyon, buharlaşma, transpirasyon**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**FUNCTIONAL ROLES OF PLANT GROWTH-PROMOTING RHIZOBACTERIA (PGPR) IN  
MITIGATING THE IMPACT OF AGRICULTURAL DROUGHT**

**Songül KAL<sup>1</sup>**

Selcuk University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Konya, Türkiye  
ORCID: 0009-0008-8741-5706  
songlgrcan@hotmail.com

**Prof. Dr. Duran YAVUZ<sup>2</sup>**

Selcuk University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-9574-6929

**Doç. Dr. Nurcan YAVUZ<sup>3</sup>**

Selcuk University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1833-0668

**Prof. Dr. Bilal ACAR<sup>4</sup>**

Selcuk University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-2866-2543

**ABSTRACT**

Increasingly extreme environmental conditions due to global climate change have made the negative effects of abiotic stress factors that threaten plant production more evident day by day. Among these factors, drought stands out as one of the most critical problems in terms of both its prevalence and its destructive effects on agricultural production. Drought negatively affects yield and quality in plant production, thus seriously threatening food security and sustainable agricultural practices. In recent years, it has been understood from the studies that beneficial microorganisms originating from the rhizosphere that support plant growth, especially plant growth promoting rhizobacteria (PGPR), have come to the forefront as an environmentally friendly and alternative biological solution against drought stress in agriculture. In the present study, the physiological and biochemical responses caused by PGPR in plants under drought stress were examined on the basis of previous studies; some bacterial species that play a role in increasing stress tolerance and their mechanisms of action were investigated. As a result of the examination and evaluations, it has been observed that many PGPR species such as *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Azospirillum*, *Entrobacter* etc. play an active role in reducing the negative effects of water stress on plants, and that they significantly increase their performance especially under severe water stress. Therefore, it is thought that in arid and semi-arid environments with limited water resources, the effect of oxidative stress can be reduced, and sustainable agricultural production can be achieved by selecting appropriate PGPR in plants exposed to water stress.

**Keywords: Climate change, water stress, antioxidant enzymes, ACC deaminase**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TARIMSAL KURAKLIĞIN ETKİSİNİ AZALTMADA BİTKİ GELİŞİMİNİ DESTEKLEYİCİ**  
**RİZOBAKTERİLERİN (PGPR) FONKSİYONEL ROLLERİ**

**Songül KAL<sup>1</sup>**

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya, Türkiye  
ORCID: 0009-0008-8741-5706  
songlgrcan@hotmail.com

**Prof. Dr. Duran YAVUZ<sup>2</sup>**

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-9574-6929

**Doç. Dr. Nurcan YAVUZ<sup>3</sup>**

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1833-0668

**Prof. Dr. Bilal ACAR<sup>4</sup>**

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-2866-2543

**ÖZET**

Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak artan ekstrem çevresel koşullar, bitkisel üretimi tehdit eden abiyotik stres faktörlerinin olumsuz etkisini her geçen gün daha belirgin hale getirmiştir. Bu faktörler arasında kuraklık hem yaygınlığı hem de tarımsal üretim üzerindeki yıkıcı etkileri açısından en kritik sorunlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Kuraklık bitkisel üretimde verim ve kaliteyi olumsuz etkileyerek gıda güvenliğini ve sürdürülebilir tarımsal uygulamaları ciddi oranda tehdit etmektedir. Son yıllarda bitki gelişimini destekleyen rizosfer kökenli yararlı mikroorganizmalar, özellikle de bitki gelişimini teşvik eden rizobakteriler (PGPR: *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), tarımda kuraklık stresine karşı çevre dostu ve alternatif bir biyolojik çözüm olarak ön plana çıktığı yapılan çalışmalardan anlaşılmaktadır. Mevcut çalışmada, PGPR'lerin kuraklık stresi altındaki bitkilerde oluşturduğu fizyolojik ve biyokimyasal tepkiler önceki yapılan çalışmalar temelinde incelenmiş; stres toleransını artırmada rol oynayan bazı bakteri türleri ile bunların etki mekanizmaları araştırılmıştır. Yapılan inceleme ve değerlendirmeler sonucunda *Bacillus*, *Pseudomonas Azospirillum*, *Entrobacter* v.b birçok PGPR türünün bitkilerde su stresinin negatif etkisini azaltmada etkin görevler üstlendikleri, özellikle şiddetli su stresi altında performanslarının önemli düzeyde artırdıkları görülmüştür. Bu yüzden su kaynakları kısıtlı kurak ve yarı kurak çevrelerde, su stresine maruz kalan bitkilerde uygun PGPR seçimi ile oksidatif stresin etkisinin azaltılabileceği ve sürdürülebilir bir tarımsal üretimin sağlanabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İklim değişikliği, su stresi, antioksidan enzimler, ACC deaminaz

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**THE EFFECT OF DIFFERENT IRRIGATION TIMES AND WATER LEVELS ON SOIL  
MOISTURE EXCHANGE IN JEROMINE APPLE (M9 ROOTSTOCK) VARIETY**

**Dr. Tuğba YETER<sup>1</sup>**

Soil Fertilizer and Water Resources Central Research Institute Directorate, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0586-1366 [tugba.yeter@tarimorman.gov.tr](mailto:tugba.yeter@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Kadri AVAĞ<sup>2</sup>**

Soil Fertilizer and Water Resources Central Research Institute Directorate, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-6025-123X

**Yakup KÖŞKER<sup>3</sup>**

Soil Fertilizer and Water Resources Central Research Institute Directorate, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-5628-6587

**Doç. Dr. Sevinç Uslu Kıran<sup>4</sup>**

Ankara University Faculty of Agriculture, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-6808-8326

**Halit Yıldız<sup>5</sup>**

Muğla Provincial Directorate of Agriculture and Forestry, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-7922-9366

**Turgay Seymen<sup>6</sup>**

Directorate of Fruit Research Institute, ISPARTA, Türkiye  
ORCID: 000-0003-1152-9340

**Dr. Gonca Karaca Bilgen<sup>7</sup>**

General Directorate of Agricultural Research and Policies, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5915-873X

**Prof. Dr. Aynur Özbahçe<sup>8</sup>**

Selcuk University, Cumra Vocational School, Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-7199-176X

**Prof. Dr. Cenk Küçükyumuk<sup>9</sup>**

Izmir Democracy University, İzmir, Türkiye  
ORCID: 000000020728059X

**ABSTRACT**

In agricultural production, the time and amount of irrigation is the basis of irrigation and is of great importance for optimum yield regardless of the product. Water that is not given to plants on time and as much as necessary will cause a significant decrease in yield. For this reason, drip irrigation systems are considered among the most important systems designed to apply irrigation water in terms of quantity and time. In this study, the time dimension change of soil moisture in the soil profile at 0-90 cm depth was evaluated by applying different irrigation water levels (S1: 100%, S2: 80%, S3: 60%, S4: 40%) at different evaporation time (D1: 30 mm, D2: 60 mm) with drip irrigation system to Jeromine apple cultivar grafted on M9 rootstock under Ankara conditions. In the research, soil moisture was measured with a neutron meter device and it was determined that the soil moisture was best preserved in the S1: 100% subject at D1: 30 mm evaporation time. The lowest soil moisture content was observed at D2: 60 mm evaporation time and S4: 40%. In this study, the relationship between irrigation and soil moisture content, which has a significant effect on fruit development, yield and quality, was revealed and the approach to be followed in irrigation scheduling for apple was determined.

**Keywords: Jeromine apple, drip irrigation, irrigation time, soil moisture**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**JEROMİNE ELMA (M9 ANAÇLI) ÇEŞİDİNDE FARKLI SULAMA ZAMANI VE SU DÜZEYLERİNİN TOPRAK NEM DEĞİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Dr. Tuğba YETER<sup>1</sup>**

Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müd, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-0586-1366 [tugba.yeter@tarimorman.gov.tr](mailto:tugba.yeter@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Kadri AVAĞ<sup>2</sup>**

Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müd, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0001-6025-123X

**Yakup KÖŞKER<sup>3</sup>**

Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müd, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0001-5628-6587

**Doç. Dr. Sevinç Uslu Kıran<sup>4</sup>**

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0001-6808-8326

**Halit Yıldız<sup>5</sup>**

Muğla İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0001-7922-9366

**Turgay Seymen<sup>6</sup>**

Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Eğirdir/ISPARTA, Türkiye

ORCID: 000-0003-1152-9340

**Dr. Gonca Karaca Bilgen<sup>7</sup>**

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-5915-873X

**Prof. Dr. Aynur Özbahçe<sup>8</sup>**

Selçuk Üniversitesi, Çumra Meslek Yüksek Okulu, Konya, Türkiye

ORCID: 0000-0001-7199-176X

**Prof. Dr. Cenk Küçükyumuk<sup>9</sup>**

İzmir Demokrasi Üniversitesi-Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir, Türkiye

ORCID: 000000020728059X

## **ÖZET**

Tarımsal üretimlerde sulama zamanı ve miktarı sulamanın esasını oluşturmakta ve ürün her ne olursa olsun optimum verim sağlanması için büyük önem taşımaktadır. Bitkilere zamanında ve gerektiği kadar verilmeyen su, verimde önemli düzeyde azalmaya neden olacaktır. Bu nedenle damla sulama sistemleri sulama suyunun miktar ve zaman bakımından uygulanması noktasında tasarlanmış en önemli sistemler arasında sayılmaktadır. Bu çalışmada Ankara koşullarında M9 anacına aşılı Jeromine elma çeşidine damla sulama sistemiyle farklı buharlaşma zamanında, (D1: 30 mm, D2: 60 mm) farklı sulama suyu düzeyleri (S1: %100, S2: %80, S3: %60, S4: %40) uygulanarak 0-90 cm derinliğindeki toprak profilinde meydana gelen nemin zaman boyutundaki değişimi değerlendirilmiştir. Araştırmada toprak nemi nötronmetre cihazı ile ölçülmüş ve D1: 30 mm buharlaşma zamanında S1: %100 konusunun toprak neminin en iyi muhafaza edildiği konu olmuştur. Toprak neminin en düşük seviyede seyrettiği konu ise 60 mm buharlaşma zamanında S4: %40 konusu olmuştur. Çalışma ile meyve gelişimi, verim ve kalite üzerinde önemli etkisi olan sulama ile toprak nem içeriği arasındaki ilişki ortaya konularak elma için sulama zaman planlamasında nasıl bir yaklaşım yapılacağı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelime: Jeromine elma, damla sulama, sulama zamanı, toprak nemi**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**EFFECTS OF VARYING IRRIGATION AMOUNTS AND SALINITY LEVELS ON YIELD AND  
QUALITY PARAMETERS OF BROCCOLI PLANTS**

**Doç. Dr. Ülviye ÇEBİ<sup>1</sup>**

Atatürk Soil Water and Agricultural Meteorology Research Institute, Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-1587-6318

**Dr. Ozan ÖZTÜRK<sup>2</sup>**

Atatürk Soil Water and Agricultural Meteorology Research Institute, Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-8329-2739  
[ozan.ozturk@tarimorman.gov.tr](mailto:ozan.ozturk@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Selçuk ÖZER<sup>3</sup>**

Atatürk Soil Water and Agricultural Meteorology Research Institute, Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-6055-4377

**ABSTRACT**

Greenhouse cultivation, which is a new agricultural occupation in the Thrace Region, is rapidly becoming widespread. On the other hand, the limited water resources in the region and the fact that the rapid and unplanned development of the industry in recent years threaten these available resources in terms of quality and quantity in greater and greater dimensions every day, limit the amount and quality of water to be used in agricultural irrigation. The research was conducted in a plastic greenhouse with a spring roof. The study was conducted with four different salt (T1=0.38 dS m<sup>-1</sup>; T2=1.1 dS m<sup>-1</sup>; T3=2.5 dS m<sup>-1</sup>; T4=5.0 dS m<sup>-1</sup>) and three different irrigation water amount (S1=70%, S2=100%, S3=130%) treatments with three replications in total 36 plots. The effects of different salt and water treatments on yield, water consumption and quality parameters of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) plants as well as salt and ion accumulation in leaves and fruits were investigated. According to the results obtained, yield and fruit, width and length values of broccoli plants decreased with the increase in irrigation water salinity. While the amount of irrigation water applied varied between 91-151 mm, the measured plant water consumption values were between 76-133 mm. The highest total yield was obtained from T1S2 subject with 1049 kg da<sup>-1</sup> and the lowest yield was obtained from T4S1 subject with 679 kg da<sup>-1</sup>. It was determined that Na and Cl values increased, and Ca, Mg and K values decreased as irrigation water salinity increased in leaves and fruits.

**Keyword: Broccoli, irrigation water salinity, greenhouse, yield**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DEĞİŞEN ORANLARDA SULAMA SUYU VE TUZLULUK DÜZEYLERİNİN BROKOLİ**  
**BİTKİSİNDE VERİM VE KALİTE PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

**Doç Dr. Ülviye ÇEBİ<sup>1</sup>**

Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-1587-6318

**Dr. Ozan ÖZTÜRK<sup>2</sup>**

Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-8329-2739  
[ozan.ozturk@tarimorman.gov.tr](mailto:ozan.ozturk@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Selçuk ÖZER<sup>3</sup>**

Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kırklareli, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-6055-4377

**ÖZET**

Trakya Bölgesinde yeni bir tarımsal uğraş alanı olan seracılık, hızlı bir şekilde yaygınlaşmaktadır. Diğer yandan bölgede, su kaynaklarının kısıtlı olması, son yıllarda hızlı ve plansız gelişen sanayinin bu mevcut kaynakları kalite ve kantite açısından her geçen gün daha büyük boyutlarda tehdit etmesi, tarımsal sulamada kullanılacak su miktarını ve kalitesini kısıtlamaktadır. Araştırma, yay çatılı plastik serada yürütülmüştür. Çalışma, dört farklı tuz (T1=0,38 dS m<sup>-1</sup>; T2=1,1 dS m<sup>-1</sup>; T3=2,5 dS m<sup>-1</sup>; T4=5,0 dS m<sup>-1</sup>) ve üç farklı sulama suyu miktarı (S1=%70, S2=%100, S3=%130) uygulamaları şeklinde üç tekrarlı olarak toplam 36 adet parselde yürütülmüştür. Farklı tuz ve su uygulamaları brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) bitkisinde verim, su tüketimleri ve kalite parametreleri üzerine etkilerinin yanı sıra yaprak ve meyvede tuz ile iyon birikimi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; sulama suyu tuzluluğunun artması ile brokoli bitkisinde verim ve meyve, en, boy değerlerinde azalma belirlenmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarları 91-151 mm arasında değişirken ölçülen bitki su tüketim değerleri 76-133 mm arasında olmuştur. En yüksek toplam verim 1049 kg da<sup>-1</sup> ile T1S2 konusunda olurken en düşük verim 679 kg da<sup>-1</sup> ile T4S1 konusundan elde edilmiştir. Yaprak ve meyvede sulama suyu tuzluluğu arttıkça Na ve Cl değerlerinin arttığı Ca, Mg ve K değerlerinin de düştüğü tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler: Brokoli, sulama suyu tuzluluğu, verim, sera**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**THE EFFECT OF DIFFERENT IRRIGATION WATER SALINITY LEVELS ON PEPPER  
(*CAPSICUM ANNUUM*) YIELD UNDER DEFICIT IRRIGATION CONDITIONS**

**Gülsüm Gaye AKCA<sup>1</sup>**

Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture,  
Department of Farm Structures and Irrigation, Isparta, Türkiye  
ORCID: 0009-0004-1491-6199  
[gayekca153@gmail.com](mailto:gayekca153@gmail.com)

**Prof. Dr. Sema KALE ÇELİK<sup>2</sup>**

Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture,  
Department of Farm Structures and Irrigation, Isparta, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-8161-276X  
[semakale@isparta.edu.tr](mailto:semakale@isparta.edu.tr)

**ABSTRACT**

Due to global warming and climate change, the efficient use of water has become one of the most critical issues worldwide, including in our country. Water resources are decreasing day by day, and the limited use of water, especially in agricultural areas, has become mandatory. Additionally, the quality of existing water resources is also declining. This study was conducted as a pot experiment in a greenhouse to determine the effects of different irrigation water salinity levels on pepper growth and yield under deficit irrigation conditions. The experimental treatments consisted of three different irrigation water levels: 100% (S1), 75% (S2), and 50% (S3) of the applied irrigation water amount, and four different irrigation water salinity levels: T1 (0 dS/m), T2 (1.5 dS/m), T3 (3 dS/m), and T4 (6.0 dS/m). According to the research results, the highest pepper yield was obtained in the T1S1 treatment with 21 g/plant, followed by T1S2 (16 g/plant) and T2S1 (15.33 g/plant). The lowest yield was recorded in T4S2 (3.3 g/plant), while no yield was obtained in T4S3. The effects of the treatments on plant height and leaf number were similar to those on yield. The findings indicate that saline irrigation water levels and deficit irrigation conditions have significant effects on pepper yield and plant growth. This study can serve as an important reference for efficient water resource use and sustainability in pepper cultivation.

**Keywords: Pepper, deficit irrigation, irrigation water salinity, yield**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**KISINTILI SULAMA KOŞULLARINDA FARKLI SULAMA SUYU TUZLULUĞUNUN BİBER**  
**(*CAPSICUM ANNUUM*) VERİMİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Gülsüm Gaye AKCA<sup>1</sup>**

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Isparta, Türkiye  
ORCID: 0009-0004-1491-6199  
[gayeakca153@gmail.com](mailto:gayeakca153@gmail.com)

**Prof. Dr. Sema KALE ÇELİK<sup>2</sup>**

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Isparta, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-8161-276X  
[semakale@isparta.edu.tr](mailto:semakale@isparta.edu.tr)

**ÖZET**

Küresel ısınma ve iklim değişikliği nedeniyle tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de suyun etkin kullanımı en önemli konular arasında yer almaktadır. Su kaynakları günden güne azalmakta ve özellikle tarımsal alanlarda suyun kısıtlı kullanımı zorunlu hale gelmektedir. Bunun yanı sıra mevcut su kaynaklarının da kalitesi düşmektedir. Bu çalışma ile farklı sulama suyu tuzluluğunun kısıtlı sulama koşullarında biber gelişimi ve verimi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla serada saksı denemesi şeklinde yürütülmüştür. Deneme konularını; Uygulanacak sulama suyu miktarının %100 (S<sub>1</sub>), % 75 (S<sub>2</sub>) ve % 50 (S<sub>3</sub>) kullanılarak 3 farklı sulama suyu düzeyi ve T<sub>1</sub>;0 dS/m, T<sub>2</sub>;1.5 dS/m, T<sub>3</sub>;3 dS/m, T<sub>4</sub>; 6.0 dS/m olacak şekilde 4 farklı sulama suyu tuzluluk seviyesi oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek biber verimi 21 gr/bitki ile T<sub>1</sub>S<sub>1</sub> konusunda elde edilmiş olup bu konuyu 16 gr/bitki ve 15.33 gr/bitli ile T<sub>1</sub>S<sub>2</sub> ve T<sub>2</sub>S<sub>1</sub> konuları takip etmiştir. En düşük verim 3.3 gr/bitki ile T<sub>4</sub>S<sub>2</sub> de elde edilirken T<sub>4</sub>S<sub>3</sub> konusunda hiç verim alınmamıştır. Bitki boyu ve yaprak sayısı deneme konularının etkisi verimde olduğu gibidir. Bulgular, tuzlu sulama suyu düzeyi ve kısıtlı sulama koşullarının biber bitkisinin verimi ve bitki gelişimi üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Bu çalışma, biber yetiştiriciliğinde su kaynaklarının verimli kullanımı ve sürdürülebilirlik açısından önemli bir referans kaynağı olabilir.

**Anahtar kelime: Biber, kısıtlı sulama, sulama suyu tuzluğu, verim**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**IMPACTS OF FOLIAR BORON APPLICATION ON PHYSIOLOGICAL TRAITS OF SOYBEAN  
UNDER DROUGHT STRESS**

**Assist. Prof. Dr. Derya KAZGÖZ CANDEMİR<sup>1</sup>**

Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture,  
Department of Biosystem Engineering, Hatay, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5741-5464  
[dkazgoz@mku.edu.tr](mailto:dkazgoz@mku.edu.tr)

**Prof. Dr. Berkant ÖDEMİŞ<sup>2</sup>**

Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture,  
Department of Biosystem Engineering, Hatay, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-7636-2858

**ABSTRACT**

This study was conducted to investigate the effects of different foliar-applied boron doses on the physiological parameters of soybean at different growth stages. The experiment was carried out during 2020–2021 using a split-split plot design with three replications. The main plots were assigned to irrigation levels (I100: non-stress, I66: moderate stress, I33: severe stress), subplots to growth stages (G1: vegetative stage to beginning of flowering, G2: beginning of flowering to full flowering, G3: full flowering to pod formation), and sub-subplots to boron doses (B0: soil NPK only, B1: B0 + foliar 50 g da<sup>-1</sup> boron, B2: B0 + foliar 100 g da<sup>-1</sup> boron). The results indicated that water stress and foliar boron application at different growth stages had significant positive effects on Photosystem II (PSII), stomatal conductance, chlorophyll content and concentration, proline accumulation, and leaf boron content. Drought stress in 2020 and 2021 reduced stomatal conductance by 65% and 50%, PSII by 11% and 9%, chlorophyll content by 10% and 11%, and chlorophyll concentration by 36% and 32%, respectively. Conversely, proline concentration increased with increasing water stress, reaching maximum values of 50.41 µmol g<sup>-1</sup> (2020) and 117.56 µmol g<sup>-1</sup> (2021) under severe drought stress, and minimum values of 31.90 µmol g<sup>-1</sup> (2020) and 77.51 µmol g<sup>-1</sup> (2021) under non-stress (I100) conditions. Leaf boron content increased with boron doses, with the highest values recorded under non-stress conditions (I100; 21.22 ppm in 2020, 25.71 ppm in 2021) and the lowest under severe drought stress (I33; 20.03 ppm in 2020, 24.49 ppm in 2021). Among the treatments, foliar application of 50 g da<sup>-1</sup> boron (B1) during the vegetative and early flowering stage (G1) had the most favorable effect on soybean physiological performance under water stress conditions.

**Keywords:** Physiological traits, Growth stages, Soybean, Irrigation levels

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**KURAKLIK STRESİ ALTINDA YAPRAKTAN UYGULANAN BORUN SOYANIN FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

**Dr. Öğr. Üyesi Derya KAZGÖZ CANDEMİR<sup>1</sup>**

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Hatay, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5741-5464  
[dkazgoz@mku.edu.tr](mailto:dkazgoz@mku.edu.tr)

**Prof. Dr. Berkant ÖDEMİŞ<sup>2</sup>**

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Hatay, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-7636-2858

**ÖZET**

Araştırma yaprakтан uygulanan farklı bor dozlarının soyanın farklı gelişme dönemlerindeki fizyolojik parametrelerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Deneme 2020-2021 yıllarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak, ana parselde sulama düzeyi (I100-stressiz, I66-orta stres, I33-şiddetli stres), alt parselde gelişme dönemleri (G1: Vejetatif dönem - Çiçeklenme başlangıcı, G2: Çiçeklenme başlangıcı - Tam çiçeklenme, G3: Tam çiçeklenme - Bakla oluşum), alt-alt parsellere ise bor dozları (B0: Toprakтан NPK, B1: B0+ yaprakтан 50 g da-1 bor, B2: B0+ yaprakтан 100 g da-1 bor) olacak şekilde yürütülmüştür. Sonuçlar, farklı gelişme dönemlerindeki su stresi ve yaprakтан bor uygulamalarının fotosistem II (PSII), stoma iletkenliği, klorofil içeriği ve konsantrasyonu, prolin ve bor konsantrasyonuna etkisinin olumlu ve istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermiştir. Kuraklık stresi 2020 ve 2021 yıllarında sırasıyla stoma iletkenliğini %65, %50; PSII'yi %11, %9; klorofil içeriğini %10, %11; klorofil konsantrasyonunu %36, %32 azaltmıştır. Su stresi arttıkça prolin konsantrasyonu artmıştır. Prolin konsantrasyonu en yüksek şiddetli kuraklık stresinden 50.41 µmol g-1 (2020), 117.56 µmol g-1 (2021), en düşük ise stressiz konudan (I100) 31.90 µmol g-1 (2020), 77.51 µmol g-1 (2021) ölçülmüştür. Bor dozları arttıkça yapraklarda biriken bor miktarı artmış ve en yüksek stressiz (I100) (sırasıyla 21.22 ppm, 25.71 ppm) en düşük ise şiddetli kuraklık stresinden (I33) (sırasıyla 20.03 ppm, 24.49 ppm) elde edilmiştir. Vejetatif gelişme ve çiçeklenme başlangıcı döneminde (G1) yaprakтан uygulanan 50 g da-1 dozunun (B1) su stresi koşullarında bitkinin fizyolojik sağlığına en olumlu katkıyı sağladığı görülmüştür.

**Anahtar kelimeler: Fizyolojik özellikler, Gelişme dönemleri, Soya, Sulama düzeyleri**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ARTIFICIAL INTELLIGENT-POWERED APPROACHES TO ESTIMATION LEAF AREA IN PEACH**

**Demet YILDIRIM<sup>1</sup>**

Black Sea Agricultural Research Institute,  
Department of Agricultural Irrigation and Land Reclamation, Samsun Türkiye  
ORCID: 0009-0001-7635-7474  
[demet.yildirim@tarimorman.gov.tr](mailto:demet.yildirim@tarimorman.gov.tr)

**Aslıhan CANTÜRK<sup>2</sup>**

Black Sea Agricultural Research Institute,  
Department of Agricultural Irrigation and Land Reclamation, Samsun Türkiye  
ORCID: 0000-0002-3456-8636

**Prof. Dr. Bilal CEMEK<sup>3</sup>**

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0503-6497

**ABSTRACT**

Leaf area is useful in physiological and agronomic studies as it provides basic data for the analysis of plant growth and development, and easy, accurate and inexpensive methods for determining the leaf areas of plants should be developed. This study used different artificial intelligence based models as artificial neural network (ANN), adaptive neuro-fuzzy inference system (ANFIS), support vector machine (SVM). The analysis was performed with various subsets of independent variables. the inputs were determined by correlating the leaf length (L), leaf width (W) and different combinations (W, L, W-L,  $L^2 - L/W$ ,  $W^2$ , W/L) that were developed the best model. Different input combinations such as W, L, W-L,  $L^2 - L/W$ ,  $W^2 - W/L$  have high correlations of 0.85, 0.88, 0.97, 0.96, 0.95 and 0.96, respectively. Three statistical metrics that were used to evaluate the predictive accuracies of models as namely the coefficient of determination ( $R^2$ ), root mean square error (RMSE), the mean absolute error (MAE). These models are easy and suitable for precise, non-destructive estimations. They can accurately estimate the leaf area of plants in many experiments without using expensive equipment.

**Keywords: Artificial intelligent, estimation, leaf area, peach**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ŞEFTALİ YAPRAK ALANI TAHMİNİ İÇİN YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ YAKLAŞIMLAR**

**Demet YILDIRIM<sup>1</sup>**

Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Tarımsal Sulama ve Arazi Islahı Birimi, Samsun Türkiye  
ORCID: 0009-0001-7635-7474  
demet.yildirim@tarimorman.gov.tr

**Aslıhan CANTÜRK<sup>1</sup>**

Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Tarımsal Sulama ve Arazi Islahı Birimi, Samsun Türkiye  
ORCID: 0000-0002-3456-8636

**Prof. Dr. Bilal CEMEK<sup>2</sup>**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal yapılar ve Sulama Bölümü, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0503-6497

**ÖZET**

Yaprak alanı, bitki büyümesi ve gelişiminin analizi için temel veri sağlaması nedeniyle fizyolojik ve agronomik çalışmalarda kullanışlıdır ve bitkilerin yaprak alanlarının belirlenmesi için kolay, doğru ve ucuz yöntemler geliştirilmelidir. Bu çalışmada yapay sinir ağı (YSA), adaptif nöro-bulanık çıkarım sistemi (ANFIS), destek vektör makinesi (SVM) gibi farklı yapay zekâ tabanlı modeller kullanılmıştır. Analiz, bağımsız değişkenlerin çeşitli alt kümeleri ile gerçekleştirilmiştir. Girişler, geliştirilen en iyi model olan yaprak uzunluğu (L), yaprak genişliği (W) ve farklı kombinasyonlar (W, L, W-L,  $L^2 - L/W$ ,  $W^2$ ,  $W/L$ ) ile ilişkilendirilerek belirlenmiştir. W, L, W-L,  $L^2 - L/W$ ,  $W^2$ ,  $W/L$  gibi farklı giriş kombinasyonları sırasıyla 0.85, 0.88, 0.97, 0.96, 0.95 ve 0.96'lık yüksek korelasyonlara sahiptir. Modellerin tahmin doğruluğunu değerlendirmek için kullanılan üç istatistiksel ölçüm, belirleme katsayısı ( $R^2$ ), kök ortalama kare hatası (RMSE), ortalama mutlak hata (MAE). Bu modeller hassas, tahribatsız tahminler için kolay ve uygundur. Pahalı ekipman kullanmadan birçok deneyde bitkilerin yaprak alanını doğru bir şekilde tahmin edebilirler.

**Anahtar kelimeler: Yapay zekâ, tahmin, yaprak alanı, şeftali**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**MODELING OF SESAME PLANT WATER STRESS INDEX VALUES GROWN IN ANTALYA  
CONDITIONS WITH FUZZY LOGIC APPROACH**

**Dr. Filiz AKIN<sup>1</sup>**

Batı Akdeniz Agricultural Research Institute, Department of Soil and Water Resources, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0902-475X  
[filiz.kara@tarimorman.gov.tr](mailto:filiz.kara@tarimorman.gov.tr)

**Prof. Dr. Bilal CEMEK<sup>2</sup>**

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0503-6497

**Dr. İbrahim AKIN<sup>3</sup>**

Türkiye Energy, Nuclear and Mineral Research Agency,  
Nuclear Energy Research Institute, Ankara, Türkiye

**ABSTRACT**

This study is about modeling of Crop Water Stress Index (CWSI) values with fuzzy logic approach for the purpose of estimating water stress levels in sesame (*Sesamum indicum L.*) plant grown in Antalya conditions. Four different irrigation levels were applied within the scope of the research: full irrigation (I<sub>1</sub>), 70% of full irrigation (I<sub>2</sub>), 50% (I<sub>3</sub>) and no-irrigation control (I<sub>4</sub>). The experiments were carried out in the field conditions throughout the development period of the plant. Daily average air temperature and relative humidity values were used as model inputs. Membership functions and fuzzy rules created based on these two parameters were defined according to expert knowledge and field observations. CWSI was estimated as the output of the model and stress conditions corresponding to each irrigation level were classified. The obtained results show that the fuzzy logic approach can effectively estimate water stress levels in sesame plant with meteorological data. This method offers a low-cost, interpretable and adaptable decision support tool to field conditions as an alternative to classical measurement techniques.

**Keywords: Crop water stress index, deficit irrigation, sesame, soil moisture**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ANTALYA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN SUSAM (*SESAMUM İNDICUM L.*) BİTKİ SU STRES İNDEKSİ DEĞERLERİNİN BULANIK MANTIK YAKLAŞIMI İLE MODELLENMESİ**

**Dr. Filiz AKIN<sup>1</sup>**

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, Antalya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0902-475X  
filiz.kara@tarimorman.gov.tr

**Prof. Dr. Bilal CEMEK<sup>2</sup>**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0503-6497

**Dr. Aslıhan CANTÜRK<sup>3</sup>**

Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu, Nükleer Enerji Araştırma Enstitüsü, Ankara, Türkiye

**ÖZET**

Bu çalışma, Antalya koşullarında yetiştirilen susam (*Sesamum indicum L.*) bitkisinde su stres düzeylerinin tahmini amacıyla, bitki su stres indeksi (Crop Water Stress Index - CWSI) değerlerinin bulanık mantık (fuzzy logic) yaklaşımı ile modellenmesini konu almaktadır. Araştırma kapsamında dört farklı sulama düzeyi uygulanmıştır: tam sulama (I<sub>1</sub>), tam sulamanın %70'i (I<sub>2</sub>), %50'si (I<sub>3</sub>) ve sulamasız kontrol (I<sub>4</sub>). Denemeler, bitkinin gelişim dönemi boyunca arazi koşullarında yürütülmüştür. Model girdileri olarak günlük ortalama hava sıcaklığı ve bağıl nem değerleri kullanılmıştır. Bu iki parametreye dayalı olarak oluşturulan üyelik fonksiyonları ve bulanık kurallar, uzman bilgisine ve saha gözlemlerine göre tanımlanmıştır. Modelin çıktısı olarak CWSI tahmini yapılmış ve her sulama seviyesine karşılık gelen stres durumları sınıflandırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, bulanık mantık yaklaşımının susam bitkisinde su stres düzeylerinin meteorolojik verilerle etkin şekilde tahmin edilebildiğini göstermektedir. Bu yöntem, klasik ölçüm tekniklerine alternatif olarak düşük maliyetli, yorumlanabilir ve saha koşullarına uyarlanabilir bir karar destek aracı sunmaktadır.

**Anahtar kelimeler: Bitki su stres indeksi, kısıtlı sulama, susam, toprak nemi**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**PREDICTION OF SOLAR RADIATION USING A HYBRID MODEL BASED ON MACHINE  
LEARNING AND WAVELET TRANSFORMATION**

**Emirhan CEMEK<sup>1</sup>**

Seventh Regional Directorate of State Hydraulic Works (DSI), 55070 Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-0722-6224  
emirhancemek@dsi.gov.tr

**Dr. Yunus KÜLTÜREL<sup>2</sup>**

Gaziosmanpasa University, Tokat Technical Sciences Vocational School,  
Machine Program, 60250, Tokat, Türkiye  
ORCID: 009-0000-2971-3344

**Prof. Dr. Bilal CEMEK<sup>3</sup>**

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture,  
Department of Farm Structures and Irrigation, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0503-6497

**Doç. Dr. Erdem KÜÇÜKTOPÇU<sup>4</sup>**

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture,  
Department of Farm Structures and Irrigation, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8708-2306

**ABSTRACT**

In this study, solar radiation intensity was estimated using meteorological data from Tokat, Türkiye, covering the period 2009–2024. The input variables included mean air temperature, relative humidity, wind speed, and sunshine duration. The years 2009–2019 were used for training, and 2020–2024 for testing. Several machine learning algorithms, Multiple Linear Regression (MLR), Random Forest (RF), Support Vector Regressor (SVR), K-Nearest Neighbors (KNN), Multi-Layer Perceptron (MLP), and XGBoost (XGB) were applied and compared with their discrete wavelet transform (DWT) versions. The results indicate that wavelet-transformed models generally produced more accurate predictions with lower error values (RMSE, MAE) and higher coefficients of determination ( $R^2$ ). Among them, the Wavelet-XGBoost model achieved the best performance during the test period, with  $RMSE=0.71$  and  $R^2=0.88$ . These findings highlight the effectiveness of integrating wavelet transformation into machine learning models for improved solar radiation prediction.

**Keywords: Solar radiation, wavelet transformation, Tokat, Data-driven modeling**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**MAKİNE ÖĞRENMESİ VE DALGACIK DÖNÜŞÜMÜNE DAYALI HİBRİT BİR MODEL**  
**KULLANARAK GÜNEŞ RADYASYONUNUN TAHMİNİ**

**Emirhan CEMEK<sup>1</sup>**

Devlet Su İşleri Yedinci Bölge Müdürlüğü (DSİ), 55070 Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-0722-6224  
emirhancemek@dsi.gov.tr

**Dr. Yunus KÜLTÜREL<sup>2</sup>**

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat Meslek Yüksekokulu Makine Programı, 60250, Tokat, Türkiye  
ORCID: 009-0000-2971-3344

**Prof. Dr. Bilal CEMEK<sup>3</sup>**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0503-6497

**Doç. Dr. Erdem KÜÇÜKTOPÇU<sup>4</sup>**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8708-2306

**ÖZET**

Bu çalışmada, 2009-2024 dönemini kapsayan Türkiye, Tokat meteoroloji verileri kullanılarak güneş radyasyon yoğunluğu tahmin edilmiştir. Giriş değişkenleri ortalama hava sıcaklığı, bağıl nem, rüzgâr hızı ve güneşlenme süresidir. 2009-2019 yılları eğitim için, 2020-2024 yılları ise test için kullanılmıştır. Çoklu Doğrusal Regresyon (MLR), Rastgele Orman (RF), Destek Vektör Regresyon (SVR), K-En Yakın Komşular (KNN), Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP) ve XGBoost (XGB) gibi çeşitli makine öğrenme algoritmaları uygulanmış ve ayrık dalgacık dönüşümü (DWT) versiyonları ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, dalgacık dönüşümlü modellerin genellikle daha düşük hata değerleri (RMSE, MAE) ve daha yüksek belirleme katsayıları ( $R^2$ ) ile daha doğru tahminler ürettiğini göstermektedir. Bunlar arasında, Wavelet-XGBoost modeli test süresi boyunca  $RMSE = 0,71$  ve  $R^2 = 0,88$  ile en iyi performansı elde etmiştir. Bu bulgular, gelişmiş güneş radyasyonu tahmini için dalgacık dönüşümünün makine öğrenimi modellerine entegre edilmesinin tahmin performansını arttırdığı ortaya konmuştur.

**Anahtar kelimeler: Güneş radyasyonu, dalgacık dönüşümü, Tokat, veri odaklı modelleme**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**SOLUTIONS PROVIDED BY REMOTE SENSING FOR EARLY DIAGNOSIS AND PREDICTION  
IN AGRICULTURE**

**Yavuz Fatih FİDANTEMİZ<sup>1</sup>**

Republic of Türkiye Ministry of Agriculture and Forestry, Transitional Zone Agricultural Research Institute  
Directorate, Agricultural Irrigation and Land Reclamation Unit, Eskişehir, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-0570-7702

**Assoc. Prof. Dr. Koç Mehmet TUĞRUL<sup>2</sup>**

Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Agriculture, Eskişehir, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-2111-4050

**ABSTRACT**

In agricultural applications, images captured with the aid of unmanned aerial vehicles (UAVs), satellites, and other platforms, along with the digital data obtained by processing these images, have made a significant breakthrough in preventing losses and increasing yield and quality, thanks to the developing technology. Since plant, soil, and climate factors are variable and this change is directly related to the development of the product, the easiest and most reliable way to monitor change is by using remote sensing and advanced technologies. Especially in large areas, land use, crop pattern, and area and yield estimates are the applications that are at the forefront. Producers can increase their earnings by monitoring crop health and applying methods that detect negativities early, utilizing visible wavelengths such as infrared, which are highly sensitive to diseases, pests, and stress. On the other hand, by accurately estimating weather conditions and monitoring agricultural water resources and applications, it can provide accurate and timely information about the water status of the product and soil, thereby promoting sustainable food security. Environmental risks are reduced, and product yield is increased by performing precision agriculture and product mapping with remote sensing. Agriculture is becoming more efficient and sustainable with the support of technologies such as artificial intelligence and the Internet of Things (IoT). This study will present information on the early detection of variability in agricultural production related to climate conditions, utilizing remote sensing, and the benefits of these tools in transforming agriculture.

**Keywords: Remote sensing, early prediction, unmanned aerial vehicle, satellite imagery**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**UZAKTAN ALGILAMANIN TARIMDA ERKEN TANI VE TAHMİN YÖNÜNDE SAĞLADIĞI**  
**ÇÖZÜMLER**

**Yavuz Fatih FİDANTEMİZ<sup>1</sup>**

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Geçiş Bölgesi Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,  
Tarımsal Sulama ve Arazi Islahı Bölümü, Eskişehir, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-0570-7702

**Doç. Dr. Koç Mehmet TUĞRUL<sup>2</sup>**

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Eskişehir, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-2111-4050

**ÖZET**

Tarımsal uygulamalarda insansız hava araçları (İHA), uydular ve diğer platformlar yardımıyla alınan görüntüler ve bu görüntülerin işlenmesi yoluyla elde edilen sayısal veriler, gelişen teknolojiyle birlikte kayıpların önlenerek verim ve kalitenin artırılması yönünde önemli bir çığır açmıştır. Bitki, toprak, iklim faktörlerinin değişken yapıda olması ve bu değişimin ürünün gelişimi ile direkt ilişkili olması nedeniyle değişimin izlenmesi en kolay ve sağlıklı biçimde uzaktan algılama ve gelişmiş teknolojilerin kullanılmasıdır. Özellikle geniş alanlarda arazi kullanımı, ürün deseni ve alanı ve verim tahminleri ön planda yer alan uygulamalardır. Üreticiler, ürün sağlığını izleme, hastalık, zararlı ve strese karşı oldukça hassas olan kızılötesi gibi görünür dalga boyları yardımıyla olumsuzlukları erken tespit edecek yöntemleri uygulayarak kazançlarını artırabilmektedir. Diğer taraftan, hava koşullarını doğru bir şekilde tahmin etmek suretiyle tarımsal su kaynaklarının ve uygulamaların izlenmesi, sürdürülebilir gıda güvenliği için ürün ve toprağın su durumu hakkında doğru ve zamanında bilgi sağlayabilmektedir. Uzaktan algılama ile hassas tarım ve ürün haritalama yapılarak, çevresel riskler azaltılıp ürün verimi artırılmaktadır. Yapay zekâ ve nesnelerin interneti (IoT) gibi teknolojilerin de desteğiyle tarım daha verimli ve sürdürülebilir hale getirilmektedir. Bu çalışmada, iklim koşulları ile birlikte tarımsal üretimde uzaktan algılama yoluyla değişkenlikleri erken tespitine yönelik çalışmalar ve bu araçların tarımı dönüştürme yönünde sağladığı faydalar konusunda gelişmeler hakkında bilgi sunulacaktır.

**Anahtar kelimeler: Uzaktan algılama, erken tahmin, insansız hava aracı, uydu görüntüsü**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**POTENTIAL OF MANAGED AQUIFER RECHARGE TECHNOLOGY FOR AGRICULTURE**

**Fatma AKÇAKOCA<sup>1</sup>**

General Directorate of Agricultural Research and Policies (TAGEM),  
Konya Soil Water Combating Desertification Research Institute, Konya, Türkiye  
ORCID ID: 0000-0001-5190-7583  
[fatma.akcakoca@tarimorman.gov.tr](mailto:fatma.akcakoca@tarimorman.gov.tr)

**ABSTRACT**

Global groundwater withdrawal is estimated at approximately 982 km<sup>3</sup> per year, with around 70% used for agricultural purposes. Given this level of reliance on groundwater, agricultural production is becoming increasingly at risk, not only from climate change but also by the reduced surface and groundwater buffer against extreme events. The challenge of the matching water storage capacity with the timing and volume of irrigation remains a critical in agricultural water management. During periods of drought, groundwater plays a critical role as a stabilizing buffer to sustain food production. Managed Aquifer Recharge (MAR) refers to the intentional recharge of aquifers to support storage and recovery and generate environmental benefits. Although MAR currently accounts for less than 1% of global groundwater withdrawal, its capacity has increased from 1 km<sup>3</sup> to 10 km<sup>3</sup> per year over the last half century. Moreover, MAR has been implemented in over 30 countries and is estimated to offer up to 100 km<sup>3</sup> per year of potential in stressed aquifers. When utilized in a responsible manner, MAR can help mitigate the negative impacts of over-extraction and create water buffers for drought periods. In practice, agricultural MAR are typically small scale and locally adapted. Ultimately, despite hydrogeological and engineering complexity, MAR promotes conjunctive water use, enhances water reliability, reduces yield risks, and contributes to the United Nations Sustainable Development Goals, particularly those related to water security and climate resilience.

**Keywords: Artificial recharge, crop production, subsurface storage, water buffer management**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TARIMDA KONTROLLÜ YERALTI SUYU BESLEME TEKNOLOJİSİNİN POTANSİYELİ**

**Fatma AKÇAKOCA<sup>1</sup>**

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü,  
Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, Türkiye  
ORCID ID: 0000-0001-5190-7583  
[fatma.akcakoca@tarimorman.gov.tr](mailto:fatma.akcakoca@tarimorman.gov.tr)

**ÖZET**

Küresel yeraltı suyu çekimi yıllık yaklaşık 982 km<sup>3</sup> seviyesindedir ve bunun yaklaşık %70'i tarımsal sulama için kullanılmaktadır. Bu yüksek bağımlılık düzeyi göz önüne alındığında, tarımsal üretim yalnızca iklim değişikliği değil; aynı zamanda sıcak hava dalgaları, kuraklık ve sel gibi aşırı iklim olaylarına karşı yüzey ve yeraltı sularının azalan tampon kapasitesi nedeniyle de giderek daha kırılgan hale gelmektedir. Bu kapsamda, su depolama kapasitesi ile sulama zamanı ve miktarı arasındaki uyumu sağlamak, sürdürülebilir tarımsal su yönetimi açısından temel bir zorluktur. Özellikle kurak dönemlerde yeraltı suyu, gıda üretiminin sürdürülebilirliği için kritik bir dengeleme aracı işlevi görmektedir. Kontrollü Yeraltı Suyu Beslemesi (MAR), akiferlere suyun bilinçli şekilde yönlendirilmesiyle akifer depolama, iyileştirme veya çevresel fayda sağlamayı amaçlayan bir yaklaşımdır. Günümüzde MAR, küresel yeraltı suyu çekiminin %1'inden azını oluştursa da kapasitesi son 50 yılda yılda 1 km<sup>3</sup>'ten 10 km<sup>3</sup>'e ulaşmıştır. MAR, 30'dan fazla ülkede uygulanmakta olup, su baskısı altındaki akiferlerde yılda 100 km<sup>3</sup>'e kadar potansiyel sunmaktadır. Sorumlu biçimde uygulandığında MAR, hem aşırı çekimin olumsuz etkilerini azaltmakta hem de büyük ölçekli ve kurak dönemler için bir tampon görevi görmektedir. Sonuç olarak, hidrojeolojik ve mühendislik karmaşıklıklarına rağmen MAR, su kaynaklarının birlikte kullanımını teşvik eden, su arz güvenilirliğini artıran ve özellikle su güvenliği, tarımsal dirençlilik ve iklim uyumu bağlamında Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'ne güçlü katkılar sunan uygulanabilir ve ölçeklenebilir bir çözüm olarak öne çıkmaktadır.

**Anahtar kelimeler: Yapay depolama, tarımsal üretim, yeraltı suyu depolama, tampon su yönetimi**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TIME-BASED IRRIGATION SYSTEM: LOW-COST, EFFICIENT, APPLICABLE**

**Dr. Sefa AKSU<sup>1</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-2348-4082  
[aksusefa@comu.edu.tr](mailto:aksusefa@comu.edu.tr)

**Hakan NAR<sup>2</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5354-6379

**Prof. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU<sup>3</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture,  
Department of Agricultural Structures and Irrigation, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-6585-4221

**ABSTRACT**

Timing is a critical factor in irrigation management, especially in crop production systems that rely on precise water control. This study presents the design and field application of a low-cost, touch-controlled irrigation automation system developed specifically for small-scale farmers. The system operates using an Arduino Nano microcontroller, relay modules, and a user-friendly TFT touch screen interface. Through the interface, the user can manually assign irrigation durations to each field plot. Once the duration is set, the system activates the corresponding solenoid valve to initiate irrigation and automatically closes it when the countdown is complete. The prototype was tested in a 2-decare paddy field equipped with a drip irrigation system. Field trials demonstrated that the system accurately performed plot-specific irrigation based on user-defined durations and operated reliably under outdoor conditions. Its portability, affordability, and low energy requirements make it a viable solution for farmers in rural areas who face limited access to high-end automation technologies. This work aims to contribute to the adoption of smart irrigation practices by offering a practical, cost-effective alternative that supports water efficiency and sustainability in small-scale agriculture.

**Keywords: Time-Based irrigation, irrigation automation, smart irrigation**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ZAMANLAYICI TABANLI SULAMA SİSTEMİ: UCUZ, ETKİLİ, UYGULANABİLİR**

**Dr. Sefa AKSU<sup>1</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye.  
ORCID: 0000-0002-2348-4082  
[aksusefa@comu.edu.tr](mailto:aksusefa@comu.edu.tr)

**Hakan NAR<sup>2</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye.  
ORCID: 0000-0002-5354-6379

**Prof. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU<sup>3</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye.  
ORCID: 0000-0002-6585-4221

**ÖZET**

Sulama yönetiminde zamanlama, özellikle suyun kontrollü kullanımının gerekli olduğu bitkisel üretim sistemlerinde verim ve kaynak etkinliği açısından kritik bir faktördür. Bu çalışmada, küçük ölçekli üreticilerin sulama süreçlerini düşük maliyetle otomatikleştirebilmeleri amacıyla, zamana bağlı çalışan ve dokunmatik ekran üzerinden kontrol edilen bir sulama otomasyon sistemi geliştirilmiştir. Sistem; bir Arduino Nano geliştirme kartı, çoklu röle modülleri ve kullanıcı etkileşimi için tasarlanmış bir dokunmatik TFT ekran aracılığıyla çalışmaktadır. Kullanıcı arayüzü üzerinden her bir sulama parseli için manuel olarak sulama süresi girilebilmekte, girilen bu süre sonunda sistem ilgili parselin selenoid vanasını otomatik olarak açmakta ve süre tamamlandığında kapatarak sulamayı sonlandırmaktadır. Geliştirilen prototip, damla sulama sistemiyle donatılmış 2 dekarlık bir çeltik üretim alanında saha koşullarında test edilmiştir. Denemeler sonucunda sistemin her bir parsel için doğru zamanda sulamayı başlatıp sonlandırdığı ve kullanıcı tarafından belirlenen süreleri istikrarlı şekilde uyguladığı gözlemlenmiştir. Cihazın taşınabilirliği, enerji verimliliği ve düşük kurulum maliyeti sayesinde, özellikle kırsalda yer alan ve yüksek maliyetli otomasyon sistemlerine erişimi sınırlı olan çiftçiler için uygulanabilir bir çözüm sunduğu değerlendirilmektedir. Bu çalışma, su kaynaklarının verimli kullanımı açısından sürdürülebilir sulama tekniklerine katkı sağlayabilecek pratik ve erişilebilir bir otomasyon alternatifi sunmaktadır.

**Anahtar kelimeler: Zamanlayıcı tabanlı sulama, sulama otomasyonu, akıllı sulama**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**EFFECTS OF MOBILE DRIP IRRIGATION AND COVER CROPS ON WATER USE AND SOIL  
MICROBIAL ACTIVITY IN DRY BEAN**

**Yavuz Fatih FİDANTEMİZ<sup>1</sup>**

Transitional Zone Agricultural Research Institute, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0000-0003-0570-7702

**Assoc. Prof. Dr. İsmail TAŞ<sup>2</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture,

Department of Farm Structures and Irrigation, Türkiye ORCID: 0000-0003-0872-2529

**Dr. Demet UYGAN<sup>3</sup>**

Transitional Zone Agricultural Research Institute, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0000-0003-1531-7345

**Dr. Özgür ATEŞ<sup>4</sup>**

Transitional Zone Agricultural Research Institute, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0000-0002-9345-417X

**Dr. Erdiñç SAVAŞLI<sup>5</sup>**

Transitional Zone Agricultural Research Institute, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0000-0001-5326-4710

**Dr. Oğuz ÖNDER<sup>6</sup>**

Transitional Zone Agricultural Research Institute, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0000-0002-8184-1316

**Fatih KIZILASLAN<sup>7</sup>**

Transitional Zone Agricultural Research Institute, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0000-0003-0666-5815

**Yusuf ALKAN<sup>8</sup>**

Transitional Zone Agricultural Research Institute, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0000-0003-1973-5085

**Ercan YÜCEL<sup>9</sup>**

Transitional Zone Agricultural Research Institute, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0009-0009-7227-6034

**Aytaç Zafer ALICI<sup>10</sup>**

Transitional Zone Agricultural Research Institute, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0009-0008-9228-8684

**Dr. Mahmut POLAT<sup>11</sup>**

Transitional Zone Agricultural Research Institute, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0000-0003-4964-0896

## **ABSTRACT**

Cover crops are cultivated to enhance soil nutrient content, reduce water loss through evaporation, and suppress weed growth in no-till farming systems. In this study, the production of dry beans and the potential for water conservation using a Mobile Drip Irrigation System were investigated under Eskisehir conditions. The experiment was conducted using a split-plot design in randomized blocks. The main plots consisted of cover crop (barley) and bare soil surface treatments, while the subplots included different irrigation water levels (100%, 75%, and 50%). Barley was used as the cover crop, sown into the field and subsequently terminated and spread over the soil surface in May. As a result of the study, irrigation water amounts applied to the bare soil surface treatments were 595 mm, 452 mm, and 336 mm for the 100%, 75%, and 50% irrigation levels, respectively. In contrast, the cover crop treatments received 397 mm, 348 mm, and 270 mm of irrigation water, respectively. Examination of the irrigation amounts applied in the first year of the study revealed that the cover crop treatment provided approximately 23% water savings. Furthermore, to determine the effects of the cover crop on soil health, the activities of  $\beta$ -glucosidase, alkaline phosphatase, and dehydrogenase enzymes were analyzed. The results showed that the values of these parameters were higher in the cover crop treatments compared to the bare soil surface treatments.

**Keywords: Drip, microbial, mobile, cover crop**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**MOBİL DAMLA VE ÖRTÜCÜ BİTKİNİN KURU FASULYE BİTKİSİ SU TÜKETİMİ VE  
TOPRAK MİKROBİYAL AKTİVİTESİNE ETKİSİ**

**Yavuz Fatih FİDANTEMİZ<sup>1</sup>**

Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0000-0003-0570-7702

**Doç. Dr. İsmail TAŞ<sup>2</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,

Tarımsal Yapılar ve Sulama, Çanakkale, Türkiye ORCID: 0000-0003-0872-2529

**Dr. Demet UYGAN<sup>3</sup>**

Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0000-0003-1531-7345

**Dr. Özgür ATEŞ<sup>4</sup>**

Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0000-0002-9345-417X

**Dr. Erdinç SAVAŞLI<sup>5</sup>**

Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0000-0001-5326-4710

**Dr. Oğuz ÖNDER<sup>6</sup>**

Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0000-0002-8184-1316

**Fatih KIZILASLAN<sup>7</sup>**

Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0000-0003-0666-5815

**Yusuf ALKAN<sup>8</sup>**

Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0000-0003-1973-5085

**Ercan YÜCEL<sup>9</sup>**

Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0009-0009-7227-6034

**Aytaç Zafer ALICI<sup>10</sup>**

Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0009-0008-9228-8684

**Dr. Mahmut POLAT<sup>11</sup>**

Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye ORCID: 0000-0003-4964-0896

## **ÖZET**

Örtücü bitkiler; toprağın makro ve mikro besin maddelerini iyileştirmek, buharlaşma ile su kaybını önlemek ve doğrudan ekim gibi toprak işleme yapılmayan sistemlerde yabancı otların kontrolünü sağlamak amacıyla yetiştirilen bitkileri ifade eder. Bu çalışmada, Eskişehir koşullarında Mobil Damla Sulama Sistemi ile Kuru Fasulye bitkisinin üretimi ve su tasarrufu olanakları araştırılmıştır. Çalışma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülmüştür. Çalışmada ana parselleri örtücü bitki (arpa) ve açık toprak yüzeyi oluştururken alt konuları ise sulama suyu seviyeleri (%100, %75 ve %50) oluşturmuştur. Örtücü bitki olarak arpa kullanılmış, arpa tarlaya ekilmiş ve Mayıs ayında parçalanarak toprak yüzeyine yayılmıştır. Çalışma sonucunda açık toprak yüzeyi konularına sırasıyla (%100, %75 ve %50) 595, 452 ve 336 mm sulama suyu uygulanırken, örtücü bitki konularına ise sırasıyla 397, 348 ve 270 mm sulama suyu uygulanmıştır. Çalışmanın ilk yılında uygulanan miktarları incelendiğinde, örtücü bitki uygulamasının yaklaşık olarak %23 su tasarrufu sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca, örtücü bitkinin toprak sağlığı üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla  $\beta$ - Glikosidaz, Alkalın fosfataz ve Dehidrojenaz enzimleri incelenmiş ve ilgili parametreler için değerlerin, örtücü bitki uygulanan konuların açık toprak yüzeyinden yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

**Anahtar kelimeler: Damla, mikrobiyal, mobil, örtücü bitki**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**PERFORMANCE EVALUATION OF IRRIGATION EFFICIENCY AND MANAGEMENT: A  
CASE STUDY OF THE NEWLY COMMISSIONED GÜNDÜZLER IRRIGATION SCHEME IN  
CONSOLIDATED AGRICULTURAL LANDS**

**Dr. Eray HARMAN<sup>1</sup>**

State Hydraulic Works (DSI) 31. Department Directorate, Eskişehir, Türkiye  
ORCID: 0009-0007-4114-2928  
[erayharman26@gmail.com](mailto:erayharman26@gmail.com)

**Prof. Dr. Belgin ÇAKMAK<sup>2</sup>**

Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-3557-8411

**ABSTRACT**

This study investigates the water use and management efficiency of the Gündüzler Pond and Irrigation Scheme, located in Tepebaşı District of Eskişehir Province. Although construction was completed in 2022, the scheme was commissioned in 2023 under the management of the Eskişehir Irrigation Union. A distinctive feature of this project is its implementation in a fully land-consolidated area, allowing for better planning and infrastructure development. The comparison between the 2023 and 2024 irrigation seasons reveals a significant improvement in system performance. The irrigation ratio increased from 66% to 92%, despite a decline in water supply ratio from 0.55 to 0.40. Return on investment (RI) rose markedly from 113% to 298%, while the maintenance cost to income ratio (MCIR) remained stable at 2%. The irrigated area increased, rising from 688 to 967 hectares. Although income per irrigated area declined slightly (from \$1,397 to \$1,089 ha<sup>-1</sup>), water economic productivity (IUITN) increased from 0.41 to 0.53 US\$ m<sup>-3</sup>. The ongoing shift toward sprinkler and drip irrigation methods highlights a trend toward more efficient water use. These results suggest that prior land consolidation positively influences both the technical and economic efficiency of irrigation schemes.

**Keywords: Irrigation, irrigation management, economic efficiency**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**SULAMA VERİMLİLİĞİ VE YÖNETİMİNİN PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ: ARAZİ TOPLULAŞTIRMASI TAMAMLANMIŞ ALANDA YENİ HİZMETE ALINAN GÜNDÜZLER SULAMASI ÖRNEĞİ**

**Dr. Eray HARMAN<sup>1</sup>**

Devlet Su İşleri (DSİ) 31. Bölge Müdürlüğü, Eskişehir, Türkiye

ORCID: 0009-0007-4114-2928

[erayharman26@gmail.com](mailto:erayharman26@gmail.com)

**Prof. Dr. Belgin ÇAKMAK<sup>2</sup>**

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0003-3557-8411

## ÖZET

Bu çalışma, Eskişehir İli Tepebaşı İlçesi'nde yer alan Gündüzler Göleti ve Sulaması'nın su kullanımı ve yönetim etkinliğini incelemektedir. İnşaatı 2022 yılında tamamlanan proje, 2023 yılında Eskişehir Sulama Birliği tarafından işletmeye alınmıştır. Bu sulama projesinin en ayırt edici özelliği, tamamen arazi toplulaştırması yapılmış bir bölgede uygulanmış olmasıdır; bu durum, planlama ve altyapı geliştirme açısından önemli avantajlar sağlamaktadır. 2023 ve 2024 sulama sezonları arasındaki karşılaştırma, sistem performansında dikkate değer bir iyileşme olduğunu göstermektedir. Sulama oranı %66'dan %92'ye yükselirken, su temin oranı 0,55'ten 0,40'a düşmüştür. Yatırım geri dönüş oranı (RI) %113'ten %298'e önemli ölçüde artarken, bakım maliyeti/girdi oranı (MCIR) %2 seviyesinde sabit kalmıştır. Sulanan alan artmış, 688 ha'dan 967 ha'ya yükselmiştir. Sulanan alan başına gelir hafif bir düşüş göstermiştir (1.397 \$'dan 1.089 \$ ha<sup>-1</sup>'a), ancak suyun ekonomik verimliliği (UITN) 0,41'den 0,53 US\$ m<sup>-3</sup>'e yükselmiştir. Yağmurlama ve damla sulama yöntemlerine geçiş sürecinin devam etmesi, daha verimli su kullanımına yönelik eğilimi ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, önceden gerçekleştirilen arazi toplulaştırmasının sulama projelerinin hem teknik hem de ekonomik etkinliğini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

**Anahtar kelimeler: Sulama, sulama yönetimi, ekonomik etkinlik**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**INTRODUCTION OF THE INTEGRATED FERTIGATION SYSTEM USED WITH HOSE REEL  
IRRIGATION MACHINE IN FIELD CONDITIONS**

**Dr. Turgay POLAT**

General Directorate of Agricultural Research and Policies Central Research Institute of Field Crops

ORCID: 0000-0002-2895-2295

[turgayplt71@gmail.com](mailto:turgayplt71@gmail.com)

**ABSTRACT**

This paper introduces a fertigation system called TURPO CLK FS, which is integrated into Hose Reel Irrigation Machines. With this integrated fertigation system, liquid chemical fertilizers can be mixed into irrigation water. Liquid chemical fertilizers are pumped into the water inlet line of the irrigation machine with a dosing pump. The mixing of the pumped chemical fertilizer and irrigation water is carried out by the turbine located on the pressurized line of the machine and providing the movement of the drum. Therefore, a mixture of water and liquid chemical fertilizer with high homogeneity is obtained. The electrical energy required for the operation of the dosing pump is provided by the accumulator charged by the solar system. In order to determine the work success of the developed system; pH, EC and TDS parameters with amount of nitrogenous and phosphorous fertilizers were measured in water samples mixed with chemical fertilizer taken from the machine work area. Also, the Christiansen uniformity coefficient (CUC) was calculated using the data obtained from the measurements and analyses. It was determined that the CUC for pH, EC, TDS, amounts of nitrogen and phosphorous values were between 83.79%-99.9%. The system can be used with hose reel irrigation machines.

**Keywords: Dosing pump, fertigation, hose reel irrigation machine, solar system components**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TARLA KOŞULLARINDA OTOMATİK TAMBURLU SULAMA MAKİNASI İLE KULLANILAN**  
**TÜMLEŞİK FERTİGASYON SİSTEMİNİN TANITIMI**

**Dr. Turgay POLAT**

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü  
ORCID: 0000-0002-2895-2295

**ÖZET**

Bu bildiriye, Otomatik Tamburlu Sulama Makinalarına entegre edilebilen ve TURPO CLK FS adı verilen bir fertigasyon sistemi tanıtılmaktadır. Bu entegre fertigasyon sistemi ile sıvı kimyasal gübreler sulama suyuna karıştırılabilmektedir. Sıvı kimyasal gübreler, dozaj pompası ile sulama makinesinin su giriş hattına pompalanmaktadır. Pompalanan kimyasal gübre ile sulama suyunun karıştırılması, makinenin basınçlı hattında bulunan ve tamburun hareketini sağlayan türbin tarafından gerçekleştirilmektedir. Böylece yüksek homojenliğe sahip “su ve sıvı kimyasal gübre karışımı” elde edilmektedir. Dozaj pompasının çalışması için gerekli elektrik enerjisi, güneş enerjisi sistemiyle şarj edilen akümülatör tarafından sağlanmaktadır. Geliştirilen sistemin çalışma başarısını belirlemek amacıyla; makine çalışma alanından alınan kimyasal gübre ile karıştırılmış su örneklerinde pH, EC ve TDS parametreleri ile azotlu ve fosforlu gübre miktarları ölçülmüştür. Ayrıca ölçüm ve analizlerden elde edilen veriler kullanılarak Christiansen Homojenlik Katsayısı (CUC) hesaplanmıştır. pH, EC, TDS, azot ve fosfor miktarları için; CUC değerlerinin, %83.79-%99.9 arasında olduğu belirlenmiştir. Sistem otomatik tamburlu sulama makineleri ile kullanılabilir.

**Anahtar kelimeler: Dozaj pompası, fertigasyon, otomatik tamburlu sulama makinesi, güneş enerjisi sistemi bileşenleri**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**MONTHLY REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION (ET<sub>0</sub>) ESTIMATION IN PARAGUAY USING MACHINE LEARNING ALGORITHMS BASED ON LATITUDE, LONGITUDE, AND ALTITUDE**

**Prof. Dr. Bilal CEMEK<sup>1</sup>**

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture,  
Department of Farm Structures and Irrigation, Samsun, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0503-6497

[bcemek@omu.edu.tr](mailto:bcemek@omu.edu.tr)

**Maria Gabriela Fleitas ORTELLADO<sup>2</sup>**

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture,  
Department of Farm Structures and Irrigation, Samsun, Türkiye

**Assoc. Prof. Dr. Erdem KÜÇÜKTOPÇU<sup>3</sup>**

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture,  
Department of Farm Structures and Irrigation, Samsun, Türkiye

ORCID: 0000-0002-8708-2306

**Dr. Halis Şimşek<sup>4</sup>**

Purdue University, Faculty of Agriculture, Dept Agr & Biol Engr, W Lafayette, IN 47907 USA

ORCID: 0000-0001-9031-5142

**ABSTRACT**

Reference evapotranspiration (ET<sub>0</sub>) is a critical climatic parameter for agricultural planning and sustainable water resource management. This study aims to estimate monthly ET<sub>0</sub> in Paraguay using only geographic variables—latitude, longitude, elevation—and the number of the month as inputs. ET<sub>0</sub> values were computed for 19 meteorological stations from 2018 to 2022 using the FAO-56 Penman-Monteith method and modeled using machine learning algorithms, including Multilayer Perceptron (MLP), Radial Basis Neural Network (RBNN), Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS), Random Forest (RF), k-Nearest Neighbors (KNN), Support Vector Machines (SVM), and XGBoost (XGB). The study was conducted in four stages. In Stage 1, the best performance was achieved with KNN (R<sup>2</sup> = 0.906, RMSE = 0.394) and RF (R<sup>2</sup> = 0.913, RMSE = 0.379). MLP yielded the lowest accuracy (R<sup>2</sup> = 0.882) due to its limited architecture. ANFIS with the gaussmf membership function performed strongly (R<sup>2</sup> = 0.951, RMSE = 0.289) but showed instability for certain stations. In Stage 2, ensemble models combining multiple algorithms increased prediction stability, reaching up to R<sup>2</sup> = 0.925. Stage 3, based on leave-one-station-out validation, confirmed that RF, XGB, and KNN achieved R<sup>2</sup> > 0.95 for most stations. Finally, in Stage 4, spatial ET<sub>0</sub> distribution maps were generated using the Inverse Distance Weighting interpolation (IDW) method, reflecting realistic seasonal and geographic patterns. These results demonstrate that reliable ET<sub>0</sub> estimation is achievable using only minimal input variables. RF, XGB, and KNN models offer robust and practical alternatives for agricultural water management, particularly in data-scarce regions like Paraguay.

**Keywords:** Reference evapotranspiration, machine learning, geographical variables, ensemble modeling, IDW interpolation

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**PARAGUAY’DA ENLEM, BOYLAM VE YÜKSELTİYE DAYALI MAKİNE ÖĞRENMESİ İLE**  
**AYLIK REFERANS EVAPOTRANSPIRASYON (ET<sub>0</sub>) TAHMİNİ**

**Prof. Dr. Bilal CEMEK<sup>1</sup>**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Samsun, Türkiye

ORCID: 0000-0002-0503-6497

[bcemek@omu.edu.tr](mailto:bcemek@omu.edu.tr)

**Maria Gabriela Fleitas ORTELLADO<sup>2</sup>**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Samsun, Türkiye

**Doç. Dr. Erdem KÜÇÜKTOPÇU<sup>3</sup>**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Samsun, Türkiye

ORCID: 0000-0002-8708-2306

**Dr. Halis ŞİMŞEK<sup>4</sup>**

Purdue University, Department of Agricultural & Biological Engineering, W Lafayette, IN 47907 USA

ORCID: 0000-0001-9031-5142

## ÖZET

Referans evapotranspirasyon (ET<sub>0</sub>), tarımsal planlama ve sürdürülebilir su kaynakları yönetimi için kritik bir iklim parametresidir. Bu çalışma, Paraguay’da yalnızca coğrafi değişkenler—enlem, boylam, yükselti—ve ay numarası kullanılarak aylık ET<sub>0</sub> tahminini amaçlamaktadır. ET<sub>0</sub> değerleri, 2018–2022 yılları arasında 19 meteoroloji istasyonu için FAO-56 Penman-Monteith yöntemiyle hesaplanmış ve şu makine öğrenmesi algoritmaları ile modellenmiştir: Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP), Radyal Tabanlı Sinir Ağı (RBNN), Uyarlanabilir Bulanık Çıkarım Sistemi (ANFIS), Rastgele Orman (RF), En Yakın Komşular (KNN), Destek Vektör Makineleri (SVM) ve XGBoost (XGB). Çalışma dört aşamada gerçekleştirilmiştir. 1. Aşamada en iyi performans KNN ( $R^2 = 0,906$ , RMSE = 0,394) ve RF ( $R^2 = 0,913$ , RMSE = 0,379) ile elde edilmiştir. MLP sınırlı mimarisi nedeniyle en düşük doğruluğu vermiştir ( $R^2 = 0,882$ ). Gauss üyelik fonksiyonu kullanılan ANFIS yüksek performans göstermiştir ( $R^2 = 0,951$ , RMSE = 0,289), ancak bazı istasyonlar için kararsızlık sergilemiştir. 2. Aşamada, birden fazla algoritmanın birleştirildiği topluluk (ensemble) modelleri, tahmin kararlılığını artırmış ve  $R^2 = 0,925$  seviyelerine ulaşmıştır. 3. Aşamada, her bir istasyonun sırayla dışlandığı çapraz doğrulama (leave-one-station-out) yöntemiyle RF, XGB ve KNN’nin çoğu istasyonda  $R^2 > 0,95$  sağladığı görülmüştür. Son olarak, 4. Aşamada IDW yöntemiyle mekansal ET<sub>0</sub> dağılım haritaları oluşturulmuş ve mevsimsel ve coğrafi desenler gerçekçi şekilde yansıtılmıştır. Bu sonuçlar, yalnızca minimal giriş değişkenleri kullanılarak güvenilir ET<sub>0</sub> tahmininin mümkün olduğunu ortaya koymaktadır. RF, XGB ve KNN modelleri, özellikle Paraguay gibi veri kıtlığı yaşanan bölgelerde, tarımsal su yönetimi için sağlam ve uygulanabilir alternatifler sunmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Referans evapotranspirasyon, makine öğrenimi, coğrafi değişkenler, xgboost, topluluk modelleme, IDW interpolasyonu

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DAMLA SULAMAYLA YETİŞTİRİLEN ÇELTİKTE SULAMA ZAMANININ**  
**BELİRLENMESİNDE SPEKTRAL İNDEKSLERİN KULLANIMI**

**Yük. Ziraat Müh. Hakan NAR<sup>1</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5354-6379 [hakannar22@gmail.com](mailto:hakannar22@gmail.com)

**Prof. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU<sup>2</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-3458-7618

**Prof. Dr. R. Cüneyt ERENOĞLU<sup>3</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8212-8379

**Dr. Öğr. Üyesi Sefa AKSU<sup>4</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-2348-4082

**Prof. Dr. Kürşad DEMİREL<sup>5</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-2029-5884

**Aylin ORHAN<sup>6</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye  
**Prof. Dr. Ünal KIZIL<sup>7</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8512-3899

**Prof. Dr. Erhan AKKUZU<sup>8</sup>**

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, İzmir, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9069-2922

**Yük. Ziraat Müh. Şener ÖZÇELİK<sup>9</sup>**

Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, 35660, İzmir, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-1470-6827

## ÖZET

Günümüzde su kaynakları üzerindeki baskı artmakta ve bu durum, tarımda en fazla su kullanan bitkilerden biri olan çeltiği olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle çeltik bitkisinin çok daha az suyla yetiştirilmesi kaçınılmaz görünmektedir. Damla sulama bu anlamda söz konusu tasarrufu üst düzeyde sağlasa da sulama yönetimi açısından doğru stratejilerin uygulanması zorunludur. Bu çalışmada, insansız hava araçlarına yerleştirilen multispektral kameralarla hesaplanan spektral indekslerin çeltikte sulama yönetiminde kullanılabilirliği araştırılmıştır. Sulamalar, toprak nem sensörleri kullanılarak uzaktan izlenmiş ve üç farklı sulama seviyesi uygulanmıştır: tarla kapasitesinin %100'ü, %125'i ve %150'si. Çalışmada çeltiğin yetiştirme periyodu boyunca her hafta görüntü alınmış ve alınan görüntülerden Normalleştirilmiş Fark Vegetasyon İndeksi (NDVI), Normalleştirilmiş Fark Su İndeksi (NDWI) ve Normalleştirilmiş Fark Kırmızı Kenar İndeksi (NDRE) indeksleri hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda, her üç spektral indeksin de sulama düzeylerine göre değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Sulama düzeyleri arasındaki farklılıklar, çeltik bitkisinin kardeşlenme dönemi başlangıcı ile daha da belirgin olmuştur. Ayrıca spektral indeksler ile verim arasında da önemli ilişkiler bulunmuştur. Söz konusu tekniklerin çeltikte su yönetiminde ve verim tahmininde kullanışlı birer araç olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler: Çeltik, İHA, sulama, uzaktan algılama**

*Not: Bu proje (FBA-2024-4777) Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenmiştir.*

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**SPECTRAL INDEX-BASED APPROACH FOR IRRIGATION SCHEDULING IN  
DRIP-IRRIGATED RICE**

**MSc Agricultural Engineer Hakan NAR<sup>1</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Çanakkale,  
Türkiye

ORCID: 0000-0002-5354-6379 [hakannar22@gmail.com](mailto:hakannar22@gmail.com)

**Prof. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU<sup>2</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Çanakkale,  
Türkiye

ORCID: 0000-0002-3458-7618

**Prof. Dr. R. Cüneyt ERENOĞLU<sup>3</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Engineering, Department of Geomatics Engineering, Çanakkale,  
Türkiye

**Assist. Prof. Dr. Üyesi Sefa AKSU<sup>4</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Çanakkale,  
Türkiye

ORCID: 0000-0002-2348-4082

**Prof. Dr. Kürşad DEMİREL<sup>5</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Architecture and Design, Department of Landscape Architecture,  
Çanakkale, Türkiye ORCID: 0000-0002-2029-5884

**Aylin ORHAN<sup>6</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Çanakkale,  
Türkiye

**Prof. Dr. Ünal KIZIL<sup>7</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Çanakkale,  
Türkiye

ORCID: 0000-0002-8512-3899

**Prof. Dr. Erhan AKKUZU<sup>8</sup>**

Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, İzmir, Türkiye

ORCID: 0000-0002-9069-2922

**MSc Agricultural Engineer Şener ÖZÇELİK<sup>9</sup>**

International Agricultural Research and Training Center, 35660, İzmir, Türkiye

ORCID: 0000-0002-1470-6827

## **ABSTRACT**

The increasing pressure on water resources today is negatively affecting paddy rice, which is among the most water-demanding crops in agriculture. Therefore, cultivating rice with significantly less water has become inevitable. Although drip irrigation offers high potential for water savings, the implementation of effective irrigation management strategies remains essential. This study investigated the applicability of spectral indices, calculated using multispectral cameras mounted on unmanned aerial vehicles (UAVs), in rice irrigation management. Irrigation was remotely monitored via soil moisture sensors, and three different irrigation levels were applied: 100%, 125%, and 150% of field capacity. Throughout the growing season, weekly imagery was captured, and three spectral indices were calculated from the acquired images: the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), the Normalized Difference Water Index (NDWI), and the Normalized Difference Red Edge Index (NDRE). The results revealed that all three indices varied significantly depending on the irrigation levels. These differences became more pronounced from the beginning of the tillering stage of rice. Additionally, strong correlations were observed between the spectral indices and yield. It was concluded that these techniques are effective tools for irrigation management and yield estimation in rice cultivation.

**Keywords: Rice, UAV, irrigation, remote sensing**

*Note: This study was supported by the Scientific Research Projects Coordination Unit of Çanakkale Onsekiz Mart University under project number FBA-2024-4777.*

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DAMLAMAYLA YETİŞTİRİLEN ÇELTİKTE SULAMA ZAMANININ**  
**BELİRLENMESİNDE SPEKTRAL İNDEKSLERİN KULLANIMI**

**Yük. Ziraat Müh. Hakan NAR<sup>1</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5354-6379 [hakannar22@gmail.com](mailto:hakannar22@gmail.com)

**Prof. Dr. Gökhan ÇAMOĞLU<sup>2</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-3458-7618

**Prof. Dr. R. Cüneyt ERENOĞLU<sup>3</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8212-8379

**Dr. Öğr. Üyesi Sefa AKSU<sup>4</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-2348-4082

**Prof. Dr. Kürşad DEMİREL<sup>5</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-2029-5884

**Aylin ORHAN<sup>6</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye  
**Prof. Dr. Ünal KIZIL<sup>7</sup>**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çanakkale, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8512-3899

**Prof. Dr. Erhan AKKUZU<sup>8</sup>**

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, İzmir, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9069-2922

**Yük. Ziraat Müh. Şener ÖZÇELİK<sup>9</sup>**

Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, 35660, İzmir, Türkiye.  
ORCID: 0000-0002-1470-6827

## ÖZET

Günümüzde artan nüfus, iklim değişikliği ve kuraklık gibi faktörlerin etkisiyle su kaynakları üzerindeki baskı giderek artmakta ve bu durum tarımsal üretimi doğrudan etkilemektedir. Özellikle bitkisel üretimde en yüksek su tüketimi olan çeltik, mevcut su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı açısından kritik bir öneme sahiptir. Geleneksel yöntemlerle yapılan çeltik yetiştiriciliği, fazla su kullanımı nedeniyle hem çevresel hem de ekonomik açıdan sürdürülebilirliği tehdit etmektedir. Bu bağlamda, çeltik üretiminde su kullanım etkinliğini artırmak ve su tasarrufu sağlamak amacıyla alternatif sulama yöntemlerine olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Damla sulama, bu anlamda söz konusu tasarrufu üst düzeyde sağlasa da sulama yönetimi açısından doğru stratejilerin uygulanması zorunludur. Bu çalışmada, insansız hava araçlarına yerleştirilen multispektral kameralarla hesaplanan spektral indekslerin çeltikte sulama yönetiminde kullanılabilirliği araştırılmıştır. Sulamalar, toprak nem sensörleriyle uzaktan takip edilmiş olup üç sulama düzeyi (%100, %125 ve %150) uygulanmıştır. Çalışmada çeltiğin yetiştirme periyodu boyunca farklı tarihlerde görüntüler alınmış ve alınan bu görüntülerden Normalleştirilmiş Fark Kırmızı Kenar İndeksi (NDRE), Normalleştirilmiş Fark Vegetasyon İndeksi (NDVI) ve Toprak Yansımaları Dikkate Alan Vegetasyon İndeksi (SAVI) hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda, her üç spektral indeksin de sulama düzeylerine göre değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. En yüksek NDRE, NDVI ve SAVI değerleri S150 konusunda ve sırasıyla 0.51, 0.94 ve 0.72 olarak bulunmuştur. Sulama düzeyleri arasındaki farklılıklar, çeltik bitkisinin kardeşlenme dönemi sonrasında daha da belirgin olmuştur. Ayrıca spektral indeksler ile verim arasında da önemli ilişkiler bulunmuştur. NDRE, NDVI ve SAVI indekslerinin verim ile olan ilişkisi hem doğrusal hem de polinomiyal regresyon modelleriyle incelenmiştir. NDRE ile verim arasındaki ilişki son derece yüksek düzeyde olup doğrusal modelde  $R^2 = 0.93$ , polinomiyal modelde ise  $R^2 = 0.98$  olarak belirlenmiştir. NDVI ile verim arasındaki ilişki de benzer bir eğilim gözlenmiştir. Doğrusal modelde  $R^2 = 0.80$ , polinomiyal modelde ise  $R^2 = 0.95$  olarak bulunmuştur. SAVI indeksinin verim ile olan ilişkisi ise diğer indekslerden biraz daha düşük elde edilmiş olup doğrusal modelde  $R^2 = 0.75$ , polinomiyal modelde de  $R^2 = 0.80$  olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada elde edilen tekniklerin çeltikte su yönetiminde ve verim tahmininde kullanışlı birer araç olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Çeltik, İHA, sulama, uzaktan algılama

*Not: Bu proje (FBA-2024-4777) Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenmiştir.*

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**THE EFFECTIVENESS OF THE TAGEM-SUET SYSTEM IN MODEL-BASED IRRIGATION SCHEDULING**

**Dr. Gonca KARACA BİLGEN<sup>1</sup>**

General Directorate of Agricultural Researches and Policies (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5915-873X  
[gonca.karacabilgen@tarimorman.gov.tr](mailto:gonca.karacabilgen@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Cenk AKŞİT<sup>2</sup>**

General Directorate of Agricultural Researches and Policies (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9449-3365

**Şule KÜÇÜKCOŞKUN<sup>3</sup>**

General Directorate of Agricultural Researches and Policies (TAGEM), Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9360-2785

**ABSTRACT**

The sustainable management of agricultural water resources has become an increasingly strategic priority in the face of accelerating climate change, intensifying water scarcity, and the growing pressure to meet global food security demands. In this context, irrigation management strategies and decision support systems that feature irrigation scheduling with the correct amount of water at the right time are gaining prominence. Model-based irrigation scheduling has become an indispensable component of modern agriculture. These data-driven approaches not only optimize agricultural production by ensuring the efficient use of water but also offer significant contributions to environmental sustainability. TAGEM-SuET (Irrigation Management and Crop Evapotranspiration System), a national digital irrigation decision support system developed by TAGEM, is capable of programming irrigation schedules for different irrigation methods using local climate data and crop coefficients. With its user-friendly interface that is open to continuous development and updates, it contributes to both economic and environmental sustainability for cultivated crops by calculating irrigation module and water source requirements for individual or larger areas. In this paper, ETo (mm), ETa (mm), irrigation water amount (mm) and yield values calculated by TAGEM-SuET decision support system for grain maize grown under Ankara conditions were compared with FAO based CROPWAT and AquaCrop models. According to the data obtained, CROPWAT was 4% higher in ETo, CROPWAT was 3% lower, AquaCrop was 4% higher in ETc values, CROPWAT was 3% lower, AquaCrop was 4% higher in ETa, and there was no significant difference with CROPWAT in irrigation water, while AquaCrop was 3% higher. In conclusion, TAGEM-SuET surpasses these two models through its suitability for Türkiye-specific conditions, offering practical and effective solutions to producers.

**Keywords: AquaCrop, CROPWAT, irrigation scheduling, decision support system**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**MODEL TABANLI SULAMA PLANLAMASINDA TAGEM-SUET SİSTEMİNİN ETKİNLİĞİ**

**Dr. Gonca KARACA BİLGEN<sup>1</sup>**

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-5915-873X

[gonca.karacabilgen@tarimorman.gov.tr](mailto:gonca.karacabilgen@tarimorman.gov.tr)

**Dr. Cenk AKŞİT<sup>2</sup>**

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-9449-3365

**Şule KÜÇÜKCOŞKUN<sup>3</sup>**

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-9360-2785

**ÖZET**

Tarımsal su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi, hızlanan iklim değişikliği, yoğunlaşan su kıtlığı ve küresel gıda güvenliği taleplerini karşılamaya yönelik artan baskı karşısında giderek daha stratejik bir öncelik haline gelmiştir. Bu bağlamda, doğru zamanda doğru miktarda sulama zaman programının yer aldığı sulama yönetimi stratejileri ve karar destek sistemleri ön plana çıkmaktadır. Model temelli sulama planlaması, modern tarımın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Veriye dayalı bu yaklaşımlar, suyun verimli kullanımını sağlayarak tarımsal üretimi optimize etmenin yanı sıra, çevresel sürdürülebilirliğe de önemli katkılar sunmaktadır. TAGEM tarafından geliştirilen yerli dijital sulama karar destek sistemi olan TAGEM-SuET (Sulama Yönetimi ve Bitki Su Tüketimi Sistemi) yerel iklim verileri ve bitki katsayıları ile farklı sulama yöntemlerine göre sulama zaman programlaması kapasitesine sahiptir. Aynı zamanda bireysel veya daha büyük alanlarda sulama modülü ve su kaynağı ihtiyacı hesaplayarak sürekli geliştirilmeye ve güncellenmeye açık kullanıcı dostu ara yüzüyle, yetiştirilen bitkilerde hem ekonomik hem de çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır. Bu bildiriye, Ankara koşullarında yetiştirilen dane mısır bitkisinde TAGEM-SuET karar destek sistemi ile hesaplanan ETo (mm), ETa (mm), sulama suyu miktarı (mm) ve verim değerleri FAO kaynaklı CROPWAT ve AquaCrop modelleriyle karşılaştırılmıştır. Elde edilen verilere göre sırasıyla ETo %4 CROPWAT fazla, ETc değerlerinde, CROPWAT %3 düşük, AquaCrop %4 fazla, sulama suyunda ise CROPWAT ile anlamlı bir fark bulunmazken, AquaCrop ise %3 daha fazla değer almıştır. Sonuç olarak TAGEM-SuET, Türkiye'ye özgü koşullara uygunluğu sayesinde bu iki modelin ötesine geçerek, üreticilere pratik ve etkili çözümler sunmaktadır.

**Anahtar kelimeler: AquaCrop, CROPWAT, sulama zaman programlama, karar destek sistemi**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**WATER FOOTPRINT OF MAIZE PRODUCTION IN DIFFERENT AGROECOLOGICAL  
REGIONS OF TÜRKİYE: A COMPARISON OF FAO-AQUACROP AND CROPWAT MODELING**

**Hüsamettin NAS<sup>1</sup>**

Siirt University Technical Sciences Vocational School,  
Department of Construction Technology, Siirt, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5125-7901  
[husamettin.nas@siirt.edu.tr](mailto:husamettin.nas@siirt.edu.tr)

**Doç. Dr. Abdullah MURATOĞLU<sup>2</sup>**

Batman University, Faculty of Engineering and Architecture,  
Department of Civil Engineering, Batman, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-8981-5983  
[abdullah.muratoglu@batman.edu.tr](mailto:abdullah.muratoglu@batman.edu.tr)

**Dr. Muhammed Sungur DEMİR<sup>3</sup>**

Batman University, Faculty of Engineering and Architecture,  
Department of Civil Engineering, Batman, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-3631-6325  
[muhammed.sungur@batman.edu.tr](mailto:muhammed.sungur@batman.edu.tr)

**ABSTRACT**

In this study, green water footprint (WF) values for maize production were compared in three different agro-climatic regions of Türkiye: Ceyhan (Mediterranean), Kızıltepe (Southeastern Anatolia), and Mihaliççık (Central Anatolia), based on simulations conducted using the AquaCrop and CROPWAT models developed by the Food and Agriculture Organization (FAO). According to the AquaCrop results, the green WF of maize production was calculated as 136 m<sup>3</sup>/ton in Ceyhan, 91 m<sup>3</sup>/ton in Kızıltepe, and 166 m<sup>3</sup>/ton in Mihaliççık. In contrast, the CROPWAT model yielded green WF values of 129, 81, and 183 m<sup>3</sup>/ton for the same regions, respectively. The differences between the models were calculated as 5.1% in Ceyhan (higher in AquaCrop), 11% in Kızıltepe (higher in AquaCrop), and 9.3% in Mihaliççık (higher in CROPWAT). These discrepancies stem from differences in input parameters and the models' approaches to simulating crop growth processes. AquaCrop is found to model plant physiology and plant-soil-atmosphere interactions more comprehensively, whereas CROPWAT operates with fewer input parameters and more generalized assumptions. The 10.2% higher value provided by CROPWAT in Mihaliççık suggests a tendency of the model to reflect excessive water consumption under low precipitation conditions. Conversely, the 11% difference observed in Kızıltepe indicates that AquaCrop performs more sensitive calculations regarding the soil's water retention capacity under wetter conditions. The findings reveal that region-specific model selection can lead to significant differences in water footprint assessments. Based on the results obtained, it is concluded that the AquaCrop model provides more reliable estimates, particularly under variable climatic conditions.

**Keywords: AquaCrop, CROPWAT, water footprint**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TÜRKİYE’NİN FARKLI AGROEKOLOJİK BÖLGELERİNDE MISIR ÜRETİMİNİN SU AYAK İZİ: FAO-AQUACROP VE CROPWAT MODELLEMESİ KARŞILAŞTIRMASI**

**Hüsamettin NAS<sup>1</sup>**

Siirt Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu,  
İnşaat Teknolojisi Bölümü, Siirt, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5125-7901  
[husamettin.nas@siirt.edu.tr](mailto:husamettin.nas@siirt.edu.tr)

**Doç. Dr. Abdullah MURATOĞLU<sup>2</sup>**

Batman Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi,  
İnşaat Mühendisliği Bölümü, Batman, Türkiye  
ORCID: 0000-0001-8981-5983  
[abdullah.muratoglu@batman.edu.tr](mailto:abdullah.muratoglu@batman.edu.tr)

**Dr. Muhammed Sungur DEMİR<sup>3</sup>**

Batman Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi,  
İnşaat Mühendisliği Bölümü, Batman, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-3631-6325  
[muhammed.sungur@batman.edu.tr](mailto:muhammed.sungur@batman.edu.tr)

**ÖZET**

Bu çalışmada Türkiye'nin üç farklı agroklimatik bölgesinde yer alan Ceyhan (Akdeniz), Kızıltepe (Güneydoğu Anadolu) ve Mihaliççık'da (İç Anadolu) mısır üretimine ait yeşil su ayak izi değerleri (SA), Food and Agriculture Organization (FAO) tarafından geliştirilen AquaCrop ve CROPWAT modelleriyle yapılan simülasyonlar sonucunda karşılaştırılmıştır. AquaCrop sonuçlarına göre mısır üretiminin yeşil SA değeri Ceyhan'da 136 m<sup>3</sup>/ton, Kızıltepe'de 91 m<sup>3</sup>/ton ve Mihaliççık'ta 166 m<sup>3</sup>/ton olarak elde edilmiştir. CROPWAT modelinde ise aynı bölgelerde yeşil SA değeri sırasıyla 129, 81 ve 183 m<sup>3</sup>/ton değerleri elde edilmiştir. Modeller arası fark Ceyhan'da %5,1 (AquaCrop daha yüksek), Kızıltepe'de %11 (AquaCrop daha yüksek), Mihaliççık'ta ise %9,3 (CROPWAT daha yüksek) olarak hesaplanmıştır. Bu farklar modellerin girdi parametrelerine ve bitki büyüme süreçlerine yaklaşım farklılıklarından kaynaklanmaktadır. AquaCrop'un bitki fizyolojisini ve bitki-toprak-atmosfer etkileşimini daha iyi modellediği, diğer yandan CROPWAT'ın bu etkileşimi daha az girdi parametreleri ve daha genel varsayımlarla işlediği görülmektedir. Mihaliççık'ta CROPWAT'ın AquaCrop'a göre %10,2 daha yüksek değer vermesi, modelin düşük yağış koşullarında aşırı su tüketimini yansıtmaya eğilimine işaret etmektedir. Buna karşın Kızıltepe'deki %11'lik fark, yağışlı koşullarda AquaCrop'un toprağın su tutma kapasitesine daha duyarlı hesaplamalar yaptığını göstermektedir. Sonuçlar, bölgeye özgü model seçiminin su ayak izi analizlerinde önemli farklılıklara yol açabileceğini ortaya koymaktadır. Elde edilen veriler ışığında, AquaCrop modelinin özellikle değişken iklim koşullarında daha güvenilir tahminler sunduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler: AquaCrop, CROPWAT, su ayak izi**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**IMPACT OF IRRIGATION SCHEDULING ON PEANUT YIELD: A CSM-CROPGRO  
SIMULATION MODEL IN EASTERN MEDITERRANEAN**

**Prof. Dr. Semih Metin SEZEN<sup>1</sup>**

Çukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Adana, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5008-9977

**Kadir Can OZ<sup>2</sup>**

Gözlü Agricultural Enterprise Directorate, General Directorate of Agricultural  
Enterprises, Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8066-6069  
[kadircan\\_9761@hotmail.com](mailto:kadircan_9761@hotmail.com)

**Ishfaq AHMAD<sup>3</sup>**

Resilient Agriculture Department, Asian Disaster Preparedness Center (ADPC)  
Bangladesh, Pakistan  
ORCID: 0000-0001-5654-7951

**Muhammad Habib-ur-RAHMAN<sup>4</sup>**

Institute of Crop Science Group, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität  
Bonn, Katzenburgweg 5, 53115 Bonn, Germany  
ORCID: 0000-0002-2823-9959

**Ebrahim AMİRİ<sup>5</sup>**

Water Engineering Department, Islamic Azad University, Lahijan, Iran  
ORCID: 0000-0002-5057-6769

**ABSTRACT**

Irrigation water scheduling is crucial for the most efficient use of increasingly scarce water. Over-irrigation reduces yields, while misapplication causes various environmental problems. Therefore, effective management of irrigation frequency and irrigation level is necessary to sustain productivity under limited water conditions. The objective of this study was to evaluate water productivity under various irrigation regimes during the 2014 and 2015 peanut growing seasons in the Eastern Mediterranean. Field trials were conducted with treatments consisting of three irrigation frequencies (IF) (IF1: 25 mm; IF2: 50 mm; and IF3: 75 mm cumulative pan evaporation (CPE)) and four irrigation water levels (WL1 = 0.50, WL2 = 0.75, WL3 = 1.0 and WL4 = 1.25). Treatments WL1, WL2, WL3 and WL4 received 50, 75, 100 and 125% of the cumulative pan evaporation. The CSM-CROPGRO-peanut model was calibrated with 2014 data and evaluated with 2015 data. The model simulated the time to flowering and physiological maturity, peanut yield and dry matter weight quite well under different irrigation regimes. It showed good agreement between measured and simulated soil water content (SWC) with low root mean square error of mean squares (RMSEn) values. The result showed that the IF2I125 irrigation regime produced the highest seed yield. The results also showed that the crop model will be a precision agriculture tool for decision management and allocation of irrigation water resources under current and future climatic conditions.

**Keywords:** Irrigation strategies, mediterranean region, model evaluation, water stress

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**SULAMA PLANLAMASININ YERFISTIĞI VERİMİ ÜZERİNE ETKİSİ:  
DOĞU AKDENİZ'DE CSM-CROPGRO SİMÜLASYON MODELİ**

**Prof. Dr. Semih Metin SEZEN<sup>1</sup>**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü,  
01330 Adana, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5008-9977

**Kadir Can OZ<sup>2</sup>**

Gözlü Tarım İşletmesi Müdürlüğü, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü,  
42430 Konya, Türkiye, E-mail: kadircan\_9761@hotmail.com,  
ORCID: 0000-0002-8066-6069

**Ishfaq AHMAD<sup>3</sup>**

Resilient Agriculture Department, Asian Disaster Preparedness Center (ADPC)  
Bangladesh, Pakistan  
ORCID: 0000-0001-5654-7951

**Muhammad Habib-ur-RAHMAN<sup>4</sup>**

Institute of Crop Science Group, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität  
Bonn, Katzenburgweg 5, 53115 Bonn, Germany  
ORCID: 0000-0002-2823-9959

**Ebrahim AMİRİ<sup>5</sup>**

Water Engineering Department, Islamic Azad University, Lahijan, Iran  
ORCID: 0000-0002-5057-6769

## **ÖZET**

Sulama suyu planlaması, giderek azalan suyun en verimli şekilde kullanılması için çok önemlidir. Aşırı sulama verimi düşürürken, yanlış uygulama da çeşitli çevresel sorunlara neden olmaktadır. Bu nedenle, sınırlı su koşulları altında verimliliği sürdürmek için sulama sıklığı ve sulama seviyesinin etkin yönetimi gereklidir. Bu çalışmanın amacı, Doğu Akdeniz'de 2014 ve 2015 yerfistiği yetiştirme sezonlarında çeşitli sulama rejimlerinde su verimliliğini değerlendirmektir. Tarla denemeleri, üç sulama sıklığı (IF) (IF1: 25 mm; IF2: 50 mm ve IF3: 75 mm yığışımli pan buharlaşması (CPE)) ve dört sulama suyu seviyesinden (WL1 = 0.50, WL2 = 0.75, WL3 = 1.0 ve WL4 = 1.25) oluşan uygulamalarla yürütülmüştür. WL1, WL2, WL3 ve WL4 konuları yığışımli pan buharlaşmasının %50, 75, 100 ve 125'ini almıştır. CSM-CROPGRO-yerfistiği modeli 2014 yılı verileri kalibre edilmiş ve 2015 yılı verileriyle değerlendirilmiştir. Model, farklı sulama rejimlerinde çiçeklenmeye ve fizyolojik olgunluğa varış süresini, verimi, kuru madde ağırlığını oldukça iyi simülasyon yapmıştır. Ölçülen ve simüle edilen toprak su içeriği (SWC) arasında düşük düşük hata kareler ortalamasının karekökü (RMSEn) değerleriyle iyi bir uyum olduğunu göstermiştir. Sonuçta, IF2I125 sulama rejiminin en yüksek tohum verimini ürettiğini göstermiştir. Sonuçlar ayrıca ürün modelinin mevcut ve gelecekteki iklim koşullarında sulama suyu kaynaklarının tahsisi ve karar yönetimi için hassas bir tarım aracı olacağını göstermiştir.

**Anahtar kelimeler: Akdeniz bölgesi, model değerlendirme, su stresi, sulama stratejileri**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**YAN ETKİNLİK 1 – BİTKİ BÜYÜME MODELLERİNİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİ, UYUM,  
ADAPTASYON ÇALIŞMALARINDA ÖNEMİ**

**SIDE EVENT 1 – THE IMPORTANCE OF CROP SIMULATION MODELS FOR CLIMATE  
CHANGE IMPACT ASSESSMENT, ADAPTATION, AND MITIGATION**

**DSSAT & CROP MODELING – DEVELOPING SUSTAINABLE SOLUTIONS FOR  
AGRICULTURE UNDER CLIMATE UNCERTAINTY**

**Prof. Dr. Gerrit Hoogenboom**

University of Florida, Agricultural and Biological Engineering, Gainesville, Florida, USA

**ABSTRACT**

Farming remains a fundamentally risky enterprise, constantly challenged by climate variability, volatile market prices, and shifting governmental policies. As climate change intensifies these uncertainties, traditional trial-and-error agronomic methods are no longer sufficient to ensure global food security. This work highlights the critical role of the systems approach, particularly through the Decision Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT), in transforming agricultural research into actionable management options. By integrating diverse scientific disciplines such as crop physiology, soil science, and agrometeorology, these simulation models allow for a deeper understanding of how different management strategies perform across various environments. Case studies, including sunflower production in Türkiye and rice-wheat systems in Pakistan, illustrate how modeling can diagnose yield gaps and evaluate adaptation strategies such as improved irrigation and adjusted planting dates. Ultimately, crop simulation models serve as essential decision-support tools that empower producers and policymakers to design sustainable systems that are resilient to climate variability while maintaining economic and environmental health.

**Keywords: DSSAT, crop simulation modeling, climate change, decision support systems, sustainable agriculture**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DSSAT ve BİTKİ MODELLEMESİ – İKLİM BELİRSİZLİĞİ ALTINDA TARIM İÇİN**  
**SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇÖZÜMLERİN GELİŞTİRİLMESİ**

**Prof. Dr. Gerrit HOOGENBOOM**

University of Florida, Agricultural and Biological Engineering, Gainesville, Florida, ABD

**ÖZET**

Tarımsal üretim, iklim değışkenliği, dalgalı piyasa fiyatları ve değışen kamu politikaları gibi faktörlerden sürekli olarak etkilenen, doğası gereği riskli bir faaliyet alanı olarak değerdendirilmektedir. İklim değışikliğinin bu belirsizlikleri daha da artırmasıyla birlikte, geleneksel deneme-yanılma temelli agronomik yaklaşımların küresel gıda güvenliğinin sağlanması açısından yeterli olmadığı görülmektedir. Bu çalışmada, özellikle Agroteknoloji Transferi için Karar Destek Sistemi (Decision Support System for Agrotechnology Transfer – DSSAT) aracılığıyla uygulanan sistem yaklaşımının, tarımsal araştırma çıktılarının uygulanabilir yönetim seçeneklerine dönüştürülmesindeki kritik rolü vurgulanmıştır. Bitki fizyolojisi, toprak bilimi ve agrometeoroloji gibi farklı bilim alanlarının entegrasyonu ile geliştirilen bu simülasyon modelleri sayesinde, farklı yönetim stratejilerinin çeşitli çevresel koşullar altında nasıl performans gösterdiğinin daha kapsamlı biçimde anlaşılmasına olanak sağlanmaktadır. Türkiye’de ayçiçeği üretimi ve Pakistan’da pirinç–buğday üretim sistemleri üzerine gerçekleştirilen örnek çalışmalar aracılığıyla, modelleme yaklaşımlarının verim açıklarının belirlenmesinde ve geliştirilmiş sulama uygulamaları ile ekim tarihlerinin ayarlanması gibi uyum stratejilerinin değerdendirilmesinde nasıl kullanılabilirdiği ortaya konulmuştur. Sonuç olarak, bitki simülasyon modellerinin, üreticilerin ve politika yapımcıların iklim değışkenliğine karşı dayanıklı, ekonomik ve çevresel açıdan sürdürülebilir tarımsal sistemler tasarlamalarına olanak sağlayan önemli karar destek araçları olduğu değerdendirilmiştir.

**Anahtar kelimeler: DSSAT, bitki simülasyon modellemesi, iklim değışikliği, karar destek sistemleri, sürdürülebilir tarım**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**OPTIMIZATION OF IRRIGATION/LEACHING DEPTHS USING WASH\_2D**  
**CONSIDERING THE COST FOR WATER AND WEATHER FORECAST**

**Prof. Dr. Haruyuki FUJIMAKI**

Tottori University Arid Land Research Center 1390, 680-0001 Hamasaka, Tottori, Japan

ORCID: 0000-0003-0175-177

[fujimaki@tottori-u.ac.jp](mailto:fujimaki@tottori-u.ac.jp)

**ABSTRACT**

In this study, a scheme for determining irrigation/leaching depths is presented. This scheme was developed by utilizing the numerical crop response model WASH\_2D in combination with weather forecasts. For each irrigation event, the optimal depth is determined by maximizing the virtual income, which is defined as being proportional to the increment in transpiration during the irrigation interval. The cost of water is also considered within this framework. In the original scheme, three trials—zero, maximum, and midpoint—are conducted to identify the optimal irrigation depth. The governing equations and sub-models related to root water uptake, plant growth, and the effect of vegetation on evaporation are outlined. Additionally, a newly introduced sub-model for dynamic root development is also briefly presented. Furthermore, two simplified variants of the scheme are introduced: the two-point method and a version in which the "update run" is omitted by using actual weather data. The results from several field experiments conducted to evaluate the effectiveness of the proposed scheme are presented. These results demonstrate that net farmer income can be increased under volumetric water pricing, even in saline environments.

**Keywords:** WASH\_2D model, irrigation optimization, leaching depth, weather forecast, water pricing

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**WASH\_2D MODELİ KULLANILARAK SU MALİYETİ VE HAVA TAHMİNİ İLE**  
**SULAMA/YIKAMA DERİNLİKLERİNİN OPTİMİZASYONU**

**Prof. Dr. Haruyuki FUJİMAKİ**

Tottori University Arid Land Research Center 1390, 680-0001 Hamasaka, Tottori, Japan

ORCID: 0000-0003-0175-177

[fujimaki@tottori-u.ac.jp](mailto:fujimaki@tottori-u.ac.jp)

**ÖZET**

Bu çalışmada, sulama/yıkama derinliklerinin belirlenmesi için bir yöntem sunulmuştur. Bu yöntem, sayısal bitki tepki modeli WASH\_2D'nin hava tahminleriyle birlikte kullanılmasıyla geliştirilmiştir. Her bir sulama olayı için, optimal derinlik, sulama aralığı boyunca terleme artışıyla orantılı olarak tanımlanan sanal gelirin maksimize edilmesiyle belirlenmektedir. Bu süreçte, su maliyeti de dikkate alınmıştır. Orijinal yöntemde, optimal sulama derinliğini belirlemek amacıyla sıfır, maksimum ve orta nokta olmak üzere üç deneme yapılmıştır. Kök suyu alımı, bitki büyümesi ve bitki örtüsünün buharlaşma üzerindeki etkisiyle ilişkili yönetici denklemler ve alt modeller özetlenmiştir. Ayrıca, yeni tanımlanan dinamik kök gelişimi alt modeli de kısaca sunulmuştur. Ek olarak, yöntemin iki basitleştirilmiş varyantı tanıtılmıştır: iki noktalı yöntem ve gerçek hava verileri kullanılarak "güncelleme çalıştırmasının (update run)" atlanabildiği bir versiyon. Önerilen yöntemin etkinliğini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilen çeşitli tarla deneylerinden elde edilen sonuçlar sunulmuştur. Bu sonuçlar, hacimsel su fiyatlandırması altında, tuzlu ortamlar gibi zorlu koşullarda dahi net çiftçi gelirinin artırılabilirliğini göstermektedir.

**Anahtar kelimeler: WASH\_2D modeli, sulama optimizasyonu, yıkama derinliği, hava durumu tahmini, su fiyatlandırması**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**SIMULATING TOMATO YIELD RESPONSES TO CLIMATE CHANGE SCENARIOS IN THE  
CZECH REPUBLIC USING THE DSSAT-CROPGRO MODEL**

**Prof. Dr. Vera POTOPOVÁ<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Agrobiolgy, Food and Natural Resources,  
Department of Agroecology and Crop production, Czech Republic, Kamýcká 129, 165 00 Praha-Suchbátol

<sup>2</sup>Global Change Research Institute of the Czech Academy of Sciences, Brno 603 00, Czech Republic

ORCID: 0000-0002-2723-0397

[potop@af.czu.cz](mailto:potop@af.czu.cz)

**ABSTRACT**

Extreme weather and climate events have caused substantial economic losses across Europe, totaling approximately €600 billion between 1980 and 2022. In 2022 alone, an intense heatwave resulted in the loss of around 490 billion work hours continent-wide. The severity of climate extremes in 2024 has further highlighted these risks, with Central Europe experiencing a combination of prolonged droughts, sudden flash floods, and abrupt temperature drops. For example, Cyclone Boris caused devastating floods in Central and Eastern Europe when it became blocked between two anticyclones, producing intense rainfall over a confined area. This event was intensified by unusually high sea surface temperatures in the Mediterranean — a clear consequence of global warming — along with deeper surface pressure anomalies and a weakened stratospheric vortex that allowed polar air to penetrate mid-latitudes. Such sudden and compound weather extremes pose severe risks for field-grown tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.) by damaging flowers and fruit, increasing plant stress, and complicating traditional management practices. Tomatoes are among the world's most important horticultural crops, cultivated on approximately 5 million hectares with annual global production exceeding 189 million tonnes. They contribute significantly to nutrition, culinary diversity, and rural livelihoods. Nonetheless, climate change not only poses challenges to stable tomato production but also creates opportunities for expansion in regions like Central Europe.

This study employs the DSSAT-CROPGRO-Tomato crop model (v4.8) to simulate tomato yield responses under projected climate scenarios for the Czech Republic. The model was calibrated and validated using local field data on phenology, yield attributes, and management practices to capture genotype × environment × management (G×E×M) interactions. Cardinal temperature thresholds were refined to enhance simulation accuracy for vegetative and reproductive growth phases.

Under RCP4.5 climate projections for 2021–2060, baseline average yields of ~35 t/ha are projected to decline by 6% by the 2040s and by 11% by the 2060s without adaptation measures. Yield variability is expected to increase from 12% to 18%, with severe droughts potentially causing yield losses of up to 25%. Rising temperatures are projected to increase irrigation demands by 15–25%, and unmanaged water stress alone could reduce yields by up to 18%. Notably, simulations indicate that moderate water stress may enhance fruit quality.

The CROPGRO-Tomato model provides a robust decision-support framework for optimizing planting schedules, selecting climate-resilient cultivars, and improving irrigation strategies under changing conditions. Simulated adaptation measures—including adjusted sowing dates, adoption of heat- and drought-tolerant varieties, and refined irrigation regimes—can enhance resilience and stabilize yields. Additionally, earlier maturity and extended growing seasons could create new economic opportunities by expanding production windows in Central Europe.

**Keywords: DSSAT-CROPGRO-Tomato, climate scenarios, compound weather events, yield simulation, adaptation strategies**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**ÇEK CUMHURİYETİ'NDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SENARYOLARINA KARŞI DOMATES VERİM TEPKİLERİNİN DSSAT-CROPGRO MODELİ KULLANILARAK SİMÜLASYONU**

**Prof. Dr. Vera POTOPOVÁ<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Çek Cumhuriyeti Prag Yaşam Bilimleri Üniversitesi, Agrobiyoloji, Gıda ve Doğal Kaynaklar Fakültesi, Agroekoloji ve Bitkisel Üretim Bölümü, Çek Cumhuriyeti, Kamýcká 129, 165 00 Praha-Suchdol

<sup>2</sup> Çek Bilimler Akademisi Küresel Değişim Araştırma Enstitüsü, Brno 603 00, Çek Cumhuriyeti

ORCID: 0000-0002-2723-0397

[potop@af.czu.cz](mailto:potop@af.czu.cz)

## ÖZET

Aşırı hava ve iklim olayları, 1980 ile 2022 yılları arasında Avrupa genelinde yaklaşık 600 milyar € tutarında önemli ekonomik kayıplara neden olmuştur. Yalnızca 2022 yılında, şiddetli bir sıcak dalga kıtada yaklaşık 490 milyar çalışma saatinin kaybedilmesine yol açmıştır. 2024 yılında iklim olaylarının şiddeti bu riskleri daha da belirgin hale getirmiştir. Orta Avrupa, uzun süreli kuraklık, ani sel baskınları ve ani sıcaklık düşüşlerinin birleşimini yaşamıştır. Örneğin, Siklon Boris, iki antisiklon arasında sıkışarak sınırlı bir alanda yoğun yağışlara neden olduğunda, Orta ve Doğu Avrupa'da yıkıcı sel baskınlarına yol açmıştır. Bu olay, küresel ısınmanın açık bir sonucu olan Akdeniz'deki olağandışı yüksek deniz yüzeyi sıcaklıkları, daha derin yüzey basıncı anomalileri ve kutup havasının orta enlemlere nüfuz etmesine izin veren zayıflamış stratosferik girdap ile daha da şiddetlendi. Bu tür ani ve karmaşık aşırı hava koşulları, çiçeklere ve meyvelere zarar vererek, bitki stresini artırarak ve geleneksel yönetim uygulamalarını zorlaştırarak tarlada yetiştirilen domatesler (*Solanum lycopersicum L.*) için ciddi riskler oluşturmaktadır. Domatesler, dünyanın en önemli bahçe bitkileri arasında yer alır ve yaklaşık 5 milyon hektarlık bir alanda yetiştirilirken, yıllık küresel üretimi 189 milyon tonu aşmaktadır. Domatesler, beslenme, mutfak çeşitliliği ve kırsal geçim kaynaklarına önemli katkıda bulunur. Bununla birlikte, iklim değişikliği sadece istikrarlı domates üretimine zorluklar yaratmakla kalmaz, aynı zamanda Orta Avrupa gibi bölgelerde genişleme fırsatları da yaratır.

Bu çalışmada, Çek Cumhuriyeti için öngörülen iklim senaryoları altında domates verimini simüle etmek için DSSAT-CROPGRO-Tomato mahsul modeli (v4.8) kullanılmıştır. Model, fenoloji, verim özellikleri ve yönetim uygulamaları ile ilgili yerel saha verileri kullanılarak kalibre edilmiş ve doğrulanmıştır. Bu sayede genotip × çevre × yönetim (G×E×M) etkileşimleri belirlenmiştir. Vejetatif ve üreme büyüme aşamaları için simülasyon doğruluğunu artırmak amacıyla temel sıcaklık eşikleri iyileştirilmiştir.

RCP4.5 iklim tahminlerine göre, 2021-2060 yılları için, uyum önlemleri alınmazsa, ~35 t/ha olan temel ortalama verimin 2040'larda %6, 2060'larda ise %11 azalacağı tahmin edilmektedir. Verim değişkenliğinin %12'den %18'e çıkması beklenirken, şiddetli kuraklıkların verim kayıplarına %25'e varan oranlarda neden olabileceği tahmin edilmektedir. Artan sıcaklıkların sulama ihtiyacını %15–25 oranında artıracığı öngörüldürken, yönetilmeyen su stresi tek başına verimi %18'e varan oranlarda azaltabilir. Simülasyonlar, orta dereceli su stresinin meyve kalitesini artırabileceğini göstermektedir.

CROPGRO-Tomato modeli, ekim programlarını optimize etmek, iklime dayanıklı çeşitleri seçmek ve değişen koşullar altında sulama stratejilerini iyileştirmek için sağlam bir karar destek çerçevesi sağlamaktadır. Simüle edilmiş uyum önlemleri — ayarlanmış ekim tarihleri, ısıya ve kuraklığa dayanıklı çeşitlerin benimsenmesi ve iyileştirilmiş sulama rejimleri dahil — dayanıklılığı artırabilir ve verimi istikrarlı hale getirebilir. Ayrıca, daha erken olgunlaşma ve uzatılmış büyüme mevsimleri, Orta Avrupa'da üretim pencerelerini genişleterek yeni ekonomik fırsatlar yaratabilir.

**Anahtar kelimeler: DSSAT-CROPGRO-Tomato, iklim senaryoları, bileşik hava olayları, verim simülasyonu, uyum stratejileri**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DETERMINATION OF SENSITIVITY ANALYSIS OF PEANUT CROP RESPONSE TO FUTURE  
TEMPERATURE, RAINFALL, AND CO<sub>2</sub> SCENARIOS UNDER DIFFERENT IRRIGATION  
MANAGEMENT**

**Prof. Dr. Semih Metin SEZEN<sup>1</sup>**

Çukurova University, Faculty of Agriculture,  
Department of Farm Structures and Irrigation, Adana, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5008-9977

**Dr. Ishfaq AHMAD<sup>2</sup>**

Resilient Agriculture Department, Asian Disaster Preparedness Center (ADPC)  
Bangladesh, Pakistan  
ORCID: 0000-0001-5654-7951

**Assoc. Prof. Dr. Sevim Seda YAMAÇ<sup>3</sup>**

Necmettin Erbakan University, Ereğli Faculty of Agriculture,  
Department of Biosystems Engineering, Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-4752-6491  
[sevimseda.yamac@erbakan.edu.tr](mailto:sevimseda.yamac@erbakan.edu.tr)

**Kadir Can OZ<sup>4</sup>**

Gözlü Agricultural Enterprises Directorate,  
General Directorate of Agricultural Enterprises, Konya, Türkiye  
ORCID: 0007-2594-8300-0004

**Dr. Muhammad Habib-ur-RAHMAN<sup>5</sup>**

Institute of Crop Science Group, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität  
Bonn, Germany  
ORCID: 0000-0002-2823-9959

**Prof. Dr. Ebrahim AMİRİ<sup>5</sup>**

Water Engineering Department, Islamic Azad University, Lahijan, Iran  
ORCID: 0000-0002-5057-6769

**ABSTRACT**

Climate change is shifting temperature and precipitation patterns, posing significant threats to crop productivity, especially in water-scarce regions. Efficient irrigation management is therefore critical to sustaining agricultural yields and optimizing limited water resources. This study evaluated the water productivity of peanut under various irrigation regimes during the 2014 and 2015 growing seasons in the Eastern Mediterranean region of Turkey. Field experiments included three irrigation frequencies (25, 50, and 75 mm cumulative pan evaporation) and four irrigation levels (50%, 75%, 100%, and 125% of cumulative pan evaporation). The CSM-CROPGRO-Peanut model was calibrated with 2014 data and validated with 2015 data. The model successfully simulated seed yield, biomass, phenological stages, and soil water content, with low RMSE values and strong agreement with observations (e.g.,  $r^2 = 0.90$  for days to anthesis). The highest yield was achieved with a 50 mm irrigation frequency combined with 125% irrigation level. Sensitivity analysis revealed that temperature increases of 2°C, 2.5°C, and 3°C reduced yield by 4.51%, 7.88%, and 10.33%, respectively. A 25% change in precipitation had minimal effect on yield. At 360 ppm CO<sub>2</sub>, yield decreased by 5.07%, while 50% and 100% increases in CO<sub>2</sub> enhanced yield by 29.17% and 47.96%. These results underscore the model's value in supporting future climate-adaptive irrigation strategies.

**Keywords:** Crop simulation, climate change, DSSAT framework, irrigation management, sensitivity analysis

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**FARKLI SULAMA KOŞULLARI ALTINDA YERFISTIĞI BİTKİSİNİN GELECEKTEKİ**  
**SICAKLIK, YAĞIŞ VE CO<sub>2</sub> SENARYOLARINA TEPKİSİNİN DUYARLILIK ANALİZİ İLE**  
**BELİRLENMESİ**

**Prof. Dr. Semih Metin SEZEN<sup>1</sup>**

Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ziraat Fakültesi, Çukurova Üniversitesi,  
01330 Adana, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-5008-9977

**Ishfaq AHMAD<sup>2</sup>**

Resilient Agriculture Department, Asian Disaster Preparedness Center (ADPC)  
Bangladesh, Pakistan,  
ORCID: 0000-0001-5654-7951

**Doç. Dr. Sevim Seda YAMAÇ<sup>3</sup>**

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ereğli Ziraat Fakültesi,  
Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye  
ORCID: 0000-0003-4752-6491  
[sevimseda.yamac@erbakan.edu.tr](mailto:sevimseda.yamac@erbakan.edu.tr)

**Kadir Can OZ<sup>4</sup>**

Gözlü Tarım İşletmesi Müdürlüğü,  
Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Konya, Türkiye  
ORCID: 0007-2594-8300-0004

**Muhammad Habib-ur-RAHMAN<sup>5</sup>**

Institute of Crop Science Group, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität,  
Bonn, Germany  
ORCID: 0000-0002-2823-9959

**Ebrahim AMİRİ<sup>6</sup>**

Water Engineering Department, Islamic Azad University, Lahijan, Iran  
ORCID: 0000-0002-5057-6769

## ÖZET

İklim değişikliği, sıcaklık ve yağış desenlerini değiştirmekte olup, özellikle su kaynaklarının kısıtlı olduğu bölgelerde bitkisel üretim için önemli tehditler oluşturmaktadır. Bu nedenle, tarımsal verimliliğin sürdürülebilmesi ve sınırlı su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılabilmesi için verimli sulama yönetimi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, Türkiye'nin Doğu Akdeniz bölgesinde 2014 ve 2015 yetiştirme sezonlarında farklı sulama rejimleri altında yerfistiğinin su verimliliğini değerlendirmiştir. Arazi denemelerinde üç farklı sulama sıklığı (25, 50 ve 75 mm kümülatif pan evaporasyonu) ve dört farklı sulama seviyesi (%50, %75, %100 ve %125 kümülatif pan evaporasyonu) uygulanmıştır. CSM-CROPGRO-Peanut modeli 2014 verileriyle kalibre edilmiş ve 2015 verileriyle doğrulanmıştır. Model; tohum verimi, biyokütle, fenolojik evreler ve toprak nem içeriğini düşük RMSE değerleri ve gözlemlerle yüksek uyum (örneğin, çiçeklenme günleri için  $r^2 = 0.90$ ) ile başarılı şekilde simüle etmiştir. En yüksek verim, 50 mm sulama sıklığı ile %125 sulama seviyesinin kombinasyonunda elde edilmiştir. Duyarlılık analizi, sıcaklığın 2°C, 2.5°C ve 3°C artması durumunda verimin sırasıyla %4.51, %7.88 ve %10.33 oranlarında azaldığını ortaya koymuştur. Yağışta %25'lik bir değişimin verim üzerinde sınırlı etkisi olmuştur. CO<sub>2</sub> düzeyinin 360 ppm olduğu koşullarda verim %5.07 azalırken, CO<sub>2</sub>'nin %50 ve %100 artması verimi sırasıyla %29.17 ve %47.96 oranında artırmıştır. Bu sonuçlar, modelin gelecekteki iklim koşullarına uyumlu sulama stratejilerinin belirlenmesinde değerli bir araç olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bitki gelişim simülasyonu, iklim değişikliği, DSSAT modelleme altyapısı, sulama yönetimi, duyarlılık analizi

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**CROP MODELLING AS A STRATEGIC TOOL FOR OPTIMIZING AGRICULTURAL  
PRODUCTION**

**Dr. Hüdaverdi GÜRKAN\*<sup>1,2</sup>**  
**Prof. Dr. Gerrit HOOGENBOOM<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>University of Florida, Agricultural and Biological Engineering, Gainesville, Florida, United States

<sup>2</sup>Turkish State Meteorological Service, 06120, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup>University of Florida, Global Food Systems Institute, Gainesville, Florida, 32611, United States

ORCID: 0000-0003-1799-0090

[hudaverdigurkan.tr@gmail.com](mailto:hudaverdigurkan.tr@gmail.com)

**ABSTRACT**

The worldwide demand for food increases continuously as a result of global population growth. In addition to enhancing productivity, the main challenges to agricultural production are reducing input costs, ensuring environmental sustainability, and adapting to changing weather conditions. The aim of the study was to describe the benefits of using cropping simulation systems for decision-makers in determining optimum crop management practices in different climatic and soil conditions. Specific objectives included determining the most appropriate planting date, fertilizer level, and irrigation amount for obtaining a maximum profit for sunflower production. In the Agricultural Technology Transfer Decision Support System (DSSAT), it was considered as a methodology in three locations (Edirne, Konya, and Adana) of Türkiye. Thirty years of daily weather data were used to analyze agricultural production management practices. A totally of 1000 different scenarios were created for 3 different management options. The following were the most suitable scenarios: In Konya, Edirne, and Adana, the optimal planting dates were May 10, March 20, and March 30; the optimum irrigation thresholds were 80, 60, and 50; and the optimum fertilizer were 280, 120, and 120 kg/ha N, respectively. The findings showed that irrigated farming could bring in a 3.3 - 5.2 times higher income. The results revealed that appropriate planting date planning contributes to a more effective use of water resources.

**Keywords: DSSAT, crop modeling, sunflower, maximum profit, sustainability**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TARIMSAL ÜRETİMİ OPTİMİZE ETMEK İÇİN STRATEJİK BİR ARAÇ OLARAK BİTKİ**  
**BÜYÜME MODELLERİ**

**Dr. Hüdaverdi GÜRKAN<sup>\*1,2</sup>**  
**Prof. Dr. Gerrit HOOGENBOOM<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>University of Florida, Agricultural and Biological Engineering, Gainesville, Florida, United States

<sup>2</sup>Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 06120, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup>University of Florida, Global Food Systems Institute, Gainesville, Florida, 32611, United States

ORCID: 0000-0003-1799-0090

[hudaverdigurkan.tr@gmail.com](mailto:hudaverdigurkan.tr@gmail.com)

## **ÖZET**

Küresel nüfus artışının bir sonucu olarak dünya çapında gıda talebi sürekli artmaktadır. Verimliliği artırmanın yanı sıra, tarımsal üretimdeki temel zorluklar girdi maliyetlerini düşürmek, çevresel sürdürülebilirliği sağlamak ve değişen hava koşullarına uyum sağlamaktır. Çalışmanın amacı, farklı iklim ve toprak koşullarında optimum ürün yönetimi uygulamalarını belirlemede karar vericiler için ekim simülasyon sistemlerinin kullanılmasının faydalarını tanımlamaktır. Belirli hedefler arasında ayçiçeği üretiminde maksimum kar elde etmek için en uygun ekim tarihini, gübre seviyesini ve sulama miktarını belirlemek yer almaktadır. Tarımsal Teknoloji Transferi Karar Destek Sistemi'nde (DSSAT), Türkiye'nin üç lokasyonunda (Edirne, Konya ve Adana) bir metodoloji olarak ele alınmıştır. Tarımsal üretim yönetimi uygulamalarını analiz etmek için otuz yıllık günlük hava durumu verileri kullanılmıştır. 3 farklı yönetim seçeneği için toplam 1000 farklı senaryo oluşturulmuştur. En uygun senaryolar şunlardır: Konya, Edirne ve Adana'da optimum ekim tarihleri 10 Mayıs, 20 Mart ve 30 Mart; optimum sulama eşikleri 80, 60 ve 50; optimum gübre ise sırasıyla 280, 120 ve 120 kg/ha N'dir. Bulgular, sulu tarımın 3,3 - 5,2 kat daha fazla gelir getirebileceğini göstermiştir. Sonuçlar, uygun ekim tarihi planlamasının su kaynaklarının daha etkili kullanılmasına katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur.

**Anahtar kelimeler: DSSAT, bitki büyüme modeli, ayçiçeği, potansiyel verim, sürdürülebilirlik**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DEVELOPMENT MODEL FRAMEWORK OF THE DSSAT-PYTHIA GRIDDED CROP  
SIMULATION: SPATIAL ESTIMATION OF COTTON YIELD AND IRRIGATION MODULES -  
THE CASE OF MENEMEN PLAIN**

**Nebi YEŞİLEKİN**

Ege University, Department of Farm Structures and Irrigation, İzmir, Türkiye

ORCID: 0000-0001-8174-5925

[nebi.yesilekin@tarimorman.gov.tr](mailto:nebi.yesilekin@tarimorman.gov.tr)

**ABSTRACT**

In digital agriculture applications, the development and implementation of spatial crop growth models play a crucial role in estimating production potential and determining sustainable management strategies at the regional level. In recent years, especially with new-generation models such as DSSAT-Pythia, it has become possible to calibrate genetic parameters according to local conditions and to digitally simulate the impact of scenarios such as deficit irrigation on crop yield. In this context, the proposed study aims to calibrate the DSSAT Cropgro model for the conditions of the Menemen Plain and to determine digital genetic coefficients for the ProGen BA1010 cotton variety. Using long-term historical climate data and gridded simulations, yield estimations for cotton will be performed under different irrigation regimes (100%, 70%, 40%, and rainfed conditions). The findings of the study are expected to provide informed decision support in digital agriculture and to contribute to sustainable cotton production.

**Keywords: DSSAT-Pythia, cotton, gridded simulation**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DSSAT PYTHIA ALANSAL BİTKİ SİMÜLASYON MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE**  
**UYGULAMA ALANLARI: ALANSAL PAMUK VERİMİ VE SULAMA MODÜLÜ TAHMİNİ**  
**MENEMEN OVASI ÖRNEĞİ**

**Nebi YEŞİLEKİN**

Ege Üniversitesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, İzmir, Türkiye

ORCID: 0000-0001-8174-5925

[nebi.yesilekin@tarimorman.gov.tr](mailto:nebi.yesilekin@tarimorman.gov.tr)

**ÖZET**

Dijital tarım uygulamalarında, alansal bitki büyüme modellerinin geliştirilmesi ve uygulanması, üretim potansiyelinin tahmini ve bölgesel düzeyde sürdürülebilir yönetim stratejilerinin belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda, özellikle DSSAT-Pythia gibi yeni nesil modellerle, genetik parametrelerin bölgesel koşullara göre kalibre edilmesi ve kısıntılı sulama gibi senaryoların verim üzerindeki etkilerinin dijital ortamda modellenmesi mümkün hale gelmiştir. Bu kapsamda önerilen çalışmada, DSSAT Cropgro modelinin Menemen Ovası koşullarına uygun şekilde kalibrasyonu ve ProGen BA1010 pamuk çeşidi için dijital genetik katsayı belirlemesi amaçlanmaktadır. Araştırmada, geçmiş uzun yıllık iklim verileri ve ızgara bazlı simülasyonlar kullanılarak pamuk bitkisi için farklı sulama düzeylerinde (%100, %70, %40 ve yağışa dayalı) verim tahminleri yapılacaktır. Çalışma bulgularının, dijital tarımda bilinçli karar desteği sunması ve pamuk yetiştiriciliğinde sürdürülebilir üretime katkı sağlaması hedeflenmektedir.

**Anahtar kelimeler: DSSAT-Pythia, pamuk, alansal verim tahmini**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**EVALUATION OF DIFFERENT IRRIGATION APPLICATIONS IN DRY BEANS WITH DSSAT  
PLANT SIMULATION MODEL**

**Dr. Ceren GÖRGİŞEN<sup>1</sup>**

Soil, Fertilizer and Water Resources Central Research Institute, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-8348-1094

[ceren.gorgisen@tarimorman.gov.tr](mailto:ceren.gorgisen@tarimorman.gov.tr)

**Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM<sup>2</sup>**

Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-4300-757

[yeyildirim@ankara.edu.tr](mailto:yeyildirim@ankara.edu.tr)

**ABSTRACT**

In recent years, with the effect of changing climatic conditions, yield estimation studies have become important. Many models and programs are used for yield estimation. The DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer) model is also among the most used plant-climate models. In the DSSAT model, the irrigation water treatments (S100: 100% ET<sub>c</sub>, S75: 75% ET<sub>c</sub>, S50: 50% ET<sub>c</sub> and S25: 25% ET<sub>c</sub>), soil properties, climate parameters (T<sub>max</sub>, T<sub>min</sub>, solar radiation, wind speed, precipitation) and physiological parameters (yield, plant height, grain weight, germination-flowering-pods stage-harvest) measured for dry bean plants grown under different irrigation applications in the years 2018-2019 were entered. The "CropGRO model" used for legumes was run in the DSSAT program. Strong prediction results were obtained between the DSSAT model's plant vegetative development period prediction data and field measurement results (germination: 9-10 days, flowering: 43-34, first pod: 46-44, harvest: 87-78). In grain weight, the model gave a prediction of 34 gr, while the measurement value was 31.4 gr. In grain weight, a weak relationship was found between the model and measurement values. If the calibration of the DSSAT model with field measurement data is done well, it can also be used for future projections.

**Keywords: Evapotranspiration, DSSAT, drybean, irrigation**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DSSAT BİTKİ SİMÜLASYON MODELİ İLE KURU FASULYEDE FARKLI SULAMA**  
**UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Ceren GÖRĞİŞEN<sup>1</sup>**

Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-8348-1094

[ceren.gorgisen@tarimorman.gov.tr](mailto:ceren.gorgisen@tarimorman.gov.tr)

**Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM<sup>2</sup>**

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-4300-757

[yeyildirim@ankara.edu.tr](mailto:yeyildirim@ankara.edu.tr)

## **ÖZET**

Son yıllarda değişen iklim koşullarının etkisiyle birlikte verim tahmin çalışmaları önemli hale gelmiştir. Verim tahmini için birçok model ve program kullanılmaktadır. DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer) modeli de en çok kullanılan bitki-iklim modelleri arasında yer almaktadır. DSSAT modelinde farklı sulama uygulamaları altında yetiştirilen kuru fasulye bitkisinde 2018-2019 yıllarına ait ölçümü alınan sulama suyu miktarları (S100: %100ET<sub>c</sub>, S75: %75 ET<sub>c</sub>, S50: %50 ET<sub>c</sub> ve S25: %25 ET<sub>c</sub>), toprak özellikleri, iklim parametreleri (T<sub>max</sub>, T<sub>min</sub>, solar radyasyon, rüzgâr hızı, yağış) ve fizyolojik parametreler (verim, bitki boyu, tane ağırlığı, çimlenme-çiçeklenme-bakla oluşumu-hasat) girilmiştir. DSSAT programında baklagiller için kullanılan “CropGRO modeli” çalıştırılmıştır. DSSAT modelinin bitki vejetatif gelişme dönemleri tahmin verileri ve arazi ölçüm sonuçları arasında güçlü tahmin sonuçları elde edilmiştir (çimlenme: 9-10gün, çiçeklenme: 43-34, bakla oluşumu: 46-44, hasat: 87-78). Tane ağırlığında ise model 34 gr tahmin verirken ölçüm değeri 31.4gr’dır. Tane ağırlığında ise model ve ölçüm değerleri arasında zayıf ilişki bulunmuştur. DSSAT modelinin arazi ölçüm verileri ile kalibrasyonun iyi yapılması durumunda ileriye yönelik projeksiyonlar için de kullanılabilir.

**Anahtar kelimeler: Evapotranspirasyon, DSSAT, kuru fasulye, sulama**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**YAN ETKİNLİK 2 – SULAMA YÖNETİMİNDE DİJİTAL TEKNOLOJİLERİN KULLANIMI**

**SIDE EVENT 2 – USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN IRRIGATION MANAGEMENT**

**MOVING FORWARD WITH DIGITAL AGRICULTURE FOR FOOD SECURITY**

**Dr. Bruce ERICKSON**

Clinical Professor Digital Agriculture, Director of the Agronomy e-Learning Academy,  
Purdue University, USA

**ABSTRACT**

There are four pillars of food security: accessibility, availability, stability, and use. Precision agriculture impacts farm productivity through increased efficiency in input use, enhanced scale of production effects, and yield increases, while its global impact depends on its role in food production. The trend in agricultural production is less influenced by land expansion and inputs, and more by technical and productivity changes. New technologies in agriculture benefit those who adopt them, reducing unit production costs. Those who do not adopt new technologies face a competitive disadvantage. One of the most widely used precision technologies in mechanized farms worldwide is equipment guidance; however, there are additional benefits with related equipment such as section controllers for inputs in sprayers, planters, and granular fertilizer applicators; these controllers increase the efficiency of crop inputs by reducing overlaps and jumps at both ends of the field and at the end of the field. With current technology, the economic benefit of using guidance in an area smaller than 2 hectares is minimal. Variable rate technology, robotics, automation, the Internet of Things (IoT), artificial intelligence, and skills in data science are beginning to contribute to digital agriculture. The timing is opportune for studies moving towards data-driven agriculture, as this increases the value of crops more than the cost of technology. UAV-assisted monitoring and detection, automated data collection, data availability/sharing, and automated decision-making are rapidly becoming widespread. The relationship between measurement and manageability is increasingly understood in agriculture, and with qualified personnel, digital agriculture will develop rapidly.

**Keywords: Precision agriculture, digital agriculture, variable rate technology, data-driven agriculture, agricultural productivity**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DİJİTAL TARIMLA GIDA GÜVENLİĞİNE DOĞRU İLERLEMEK**

**Dr. Bruce ERICKSON**

Dijital Tarım Klinik Profesörü, Tarım e-öğrenim Akademisi Direktörü, Purdue Üniversitesi, ABD

**ÖZET**

Gıda güvenliğinin dört temel ayağı bulunmaktadır. Bunlar erişilebilirlik, erişim, istikrar ve kullanımdır. Hassas tarım, girdi kullanımında verimliliğin artması, üretim ölçeği etkilerinin artması ve verim artışı yoluyla çiftlik verimliliğini etkilerken dünya çapındaki etkisi gıda üretimindeki rolüne bağlıdır. Tarımsal üretimdeki eğilim arazi genişlemesi ve girdilerden daha az etkilenirken, teknik ve verimlilik değişimlerinden daha çok kaynaklanmaktadır. Tarımda yeni teknolojiler onu benimseyenlere faydalı olur ve üretim birim maliyetlerini düşürür. Yeni teknolojiyi benimsemeyenler ise rekabet dezavantajına düşer. Dünya genelinde mekanize çiftliklerde en yaygın kullanılan hassas teknolojilerden biri ekipman yönlendirmesidir; bununla birlikte, ilaçlama makineleri, ekim makineleri ve granül gübre uygulama makinelerindeki girişler için bölüm kontrolörleri gibi ilgili ekipmanlarla birlikte ek faydalar da vardır; bu kontrolörler, tarlanın her iki ucundaki ve tarlanın sonundaki örtüşmeleri ve atlamaları azaltarak, ürün girdilerinin verimliliğini artırır. Mevcut teknolojiyle, 2 hektardan küçük bir alanda yönlendirme kullanmanın ekonomik faydası azdır. Değişken oranlı teknoloji, robotik, otomasyon, nesnelerin interneti (IoT), yapay zekâ ve veri bilimindeki beceriler dijital tarıma katkı sağlamaya başlamıştır. Veri odaklı tarıma doğru yapılan çalışmalar açısından zamanlama uygun olup bu durum mahsullerin değeri teknoloji maliyetinden daha fazla arttırmaktadır. İHA ile izleme ve tespit, otomatik veri toplama, veri kullanılabilirliği/paylaşımı ve otomatik karar verme hızla yaygınlaşmaktadır. Ölçüm ile yönetilebilir bir şey arasındaki ilişkinin gün geçtikçe tarımsal olarak anlaşılması ve nitelikli insanlarla dijital tarım hızla gelişecektir.

**Anahtar kelimeler: Hassas tarım, dijital tarım, değişken oranlı uygulama teknolojisi, veri odaklı tarım, tarımsal verimlilik**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**USE OF DIGITAL SOLUTIONS IN IRRIGATION UNIONS AND COOPERATIVES**

**Ines Samperi TENA**

Head of the Agricultural and Environmental Service of the General Community of Irrigators of the Aragón and Catalonia Canal, Binéfar, Huesca, Spain

**ABSTRACT**

The Digitalization Project for the Aragón and Catalonia Canal General Irrigation District (CAYC) was implemented in 29 irrigation districts connected to the Aragón and Catalonia Canal. Covering an area of 104,850 hectares, CAYC serves 11,088 agricultural enterprises, over 3,000 livestock farms, and various industrial uses, providing high-quality water to over 200,000 residents within its reach. As the fourth largest irrigation district in Europe by surface area, CAYC has now become one of the world's largest digitized irrigation infrastructures, offering its users real-time data and autonomous, intelligent management. The main objective of this innovative system is to optimize irrigation management and increase the efficiency of irrigation systems in the context of increasing water scarcity and climate change, thereby enhancing the sustainability and competitiveness of irrigation districts. This project positions Aragón as a leader in irrigation digitalization on a global scale, increasing efficiency, sustainability, and competitiveness in the agricultural sector. It has brought an innovative approach to water infrastructure management through technology based on autonomous IoT devices and a cloud platform that communicates in real-time. This enables the Aragón and Catalonia Canal irrigation districts to access the most up-to-date data for informed decision-making, as well as to remotely and live-stream the operation of valves, pumps, and fertilization systems. One of the platform's biggest advantages is that it provides a unified ecosystem offering interconnected solutions for irrigation districts, stakeholders, and farmers using a single technology. Furthermore, the platform is supported by precise sensor readings, a crucial element for the safety of water infrastructure. An efficient warning system provides users with real-time notifications about critical situations such as overflows, leaks, pipe bursts, or water shortages. Because it enables full remote operation and scheduling via computer or mobile device, it helps reduce the energy required for water pumping, eliminate unnecessary travel to facilities and fields, and lower CO<sub>2</sub> emissions.

**Keywords: Irrigation digitalization, smart irrigation management, Internet of Things (IoT), irrigation infrastructure monitoring, water use efficiency**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**SULAMA BİRLİKLERİ VE KOOPERATİFLERİNDE DİJİTAL ÇÖZÜMLERİN KULLANIMI**

**Ines Samperi TENA**

Aragon ve Katalonya Kanalı Sulama Genel Topluluğu Tarım ve Çevre Hizmetleri Başkanı,  
Binéfar, Huesca, İspanya

**ÖZET**

Aragón ve Katalonya Kanalı Genel Sulama Bölgesi için Dijitalleştirme Projesi , Aragón ve Katalonya Kanalı'na (CAYC) bağlı 29 sulama bölgesinde gerçekleştirilmiştir. CAYC 104.850 hektarlık bir alanı kapsayan bu kuruluş, 11.088 tarım işletmesine, 3.000'den fazla hayvancılık çiftliğine ve çeşitli endüstriyel kullanımlara hizmet verirken, etki alanındaki 200.000'den fazla sakine yüksek kaliteli su sağlamaktadır. Yüzey alanı bakımından Avrupa'nın dördüncü büyük sulama bölgesi olan CAYC, artık dünyanın en büyük dijitalleştirilmiş sulama altyapılarından biri haline gelerek kullanıcılarına gerçek zamanlı veri ve otonom, akıllı yönetim sunmaktadır. Bu yenilikçi sistemin temel amacı, artan su kıtlığı ve iklim değişikliği bağlamında sulama yönetimini optimize etmek ve sulama sistemlerinin verimliliğini artırmak, böylece sulama bölgelerinin sürdürülebilirliğini ve rekabet gücünü geliştirmektir. Bu proje, Aragón'u küresel ölçekte sulama dijitalleşmesinde öncü konuma getirerek tarım sektöründe verimliliği, sürdürülebilirliği ve rekabet gücünü artırmaktadır. Otonom IoT cihazlarına ve gerçek zamanlı iletişim kuran bir bulut platformuna dayalı bir teknoloji aracılığıyla su altyapısı yönetimine yenilikçi bir yaklaşım getirmiştir. Bu, Aragón ve Katalonya Kanalı sulama bölgelerinin, bilinçli kararlar alabilmek için en güncel verilere erişebilmelerini, ayrıca vanaları, pompaları ve gübreleme sistemlerini uzaktan ve canlı olarak açıp kapatabilmelerini sağlamaktadır. Platformunun en büyük avantajlarından biri, sulama bölgeleri, paydaşlar ve çiftçiler için tek bir teknoloji kullanarak birbirine bağlı çözümler sunan birleşik bir ekosistem sağlamasıdır. Ayrıca platform, su altyapısının güvenliği için önemli bir unsur olan hassas sensör okumalarıyla desteklenmektedir. Verimli bir uyarı sistemi, taşmalar, sızıntılar, boru patlamaları veya su kıtlığı gibi kritik durumlar hakkında kullanıcılara gerçek zamanlı olarak bildirimde bulunmaktadır. Bilgisayar veya mobil cihaz üzerinden tam uzaktan çalıştırma ve planlama olanağı sağladığı için, su pompalaması için gereken enerjiyi azaltmaya, tesislere ve tarlalara gereksiz seyahatleri ortadan kaldırarak CO<sub>2</sub> emisyonlarını düşürmeye yardımcı olmaktadır.

**Anahtar kelimeler: Sulamada dijitalleşme, akıllı sulama yönetimi, Nesnelerin İnterneti (IoT), sulama altyapısı izleme, su kullanım etkinliği**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**MONITORING VARIABLE RATE CENTER PIVOT DRIP IRRIGATION SYSTEMS THROUGH  
UAV AND SATELLITE REMOTE SENSING SYSTEMS**

**Prof. Dr. Eyüp Selim KÖKSAL<sup>1</sup>    Assoc. Prof. Dr. Hasan AKAY<sup>1</sup>**

**Assist. Prof. Dr. Sakine ÇETİN<sup>1</sup>    Assoc. Prof. Dr. Emre TUNCA<sup>2</sup>**

**Prof. Dr. Sebahattin ALBAYRAK<sup>1</sup>    Gürsel ARAL<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs University, Samsun, Türkiye

<sup>2</sup>Düzce University, Düzce, Türkiye

<sup>3</sup>Atlantis Engineering, İstanbul, Türkiye

**ABSTRACT**

Agriculture is the sector where water resources are used the most and wasted the most. Arid and semi-arid climatic conditions, which offer the most suitable growing environment for many plants, also require high irrigation water requirements. In many agricultural lands, over-irrigation is accompanied by inadequate irrigation. One of the main reasons for this is the lack of preparation and/or implementation of region-specific irrigation programs. In the past, the uniform distribution of water over the whole area of an agricultural parcel was considered a success. Still, today, the principle of applying irrigation water at different levels within a parcel according to the needs is adopted. This management strategy, called variable rate irrigation (VRI), is aimed at conserving soil and water, increasing irrigation efficiency, reducing input costs, and producing high quality and high quantity production. This study presents the results of operating a centre-pivot drip irrigation system with a variable rate irrigation principle for alfalfa and silage maize crops in the Samsun-Ladik district. The 12-ha study area was continuously monitored using a multispectral and thermal imaging UAV system and various satellite images. At the same time, activities related to meteorological parameters, soil water content and plant observations were carried out. According to the results obtained, it was evaluated that the variable rate drip irrigation system integrated into mobile irrigation systems can successfully implement the targeted applications. It was determined that UAV and satellite images successfully detected, distinguished and evaluated the areas where variable rate irrigation was applied.

**Keywords: Variable rate irrigation (VRI), center pivot drip irrigation, UAV-based monitoring, irrigation water management, remote sensing**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**İHA VE UYDU UZAKTAN ALGILAMA SİSTEMLERİ İLE DEĞİŞKEN ORANLI DAİRESEL HAREKETLİ DAMLA SULAMA SİSTEMLERİNİN İZLENMESİ**

**Prof. Dr. Eyüp Selim KÖKSAL<sup>1</sup>      Doç. Dr. Hasan AKAY<sup>1</sup>**

**Dr. Öğr. Üyesi Sakine ÇETİN<sup>1</sup>      Doç. Dr. Emre TUNCA<sup>2</sup>**

**Prof. Dr. Sebahattin ALBAYRAK<sup>1</sup>      Gürsel ARAL<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye

<sup>2</sup>Düzce Üniversitesi, Düzce, Türkiye

<sup>3</sup>Atlantis Mühendislik, İstanbul, Türkiye

## **ÖZET**

Tarım, su kaynaklarının en fazla kullanıldığı ve en fazla israf edildiği sektördür. Birçok bitki için en uygun yetiştirme ortamını sunan kurak ve yarı kurak iklim koşulları, aynı zamanda yüksek sulama suyu gereksinimlerini de beraberinde getirir. Birçok tarım arazisinde, aşırı sulama yetersiz sulama ile birlikte görülür. Bunun ana nedenlerinden biri, bölgeye özgü sulama programlarının hazırlanmaması ve/veya uygulanmamasıdır. Geçmişte, bir tarım arazisinin tüm alanına suyun eşit olarak dağıtılması bir başarı olarak kabul ediliyordu. Ancak bugün, bir arazinin farklı bölgelerine ihtiyaçlara göre farklı düzeylerde sulama suyu uygulama ilkesi benimsenmiştir. Değişken oranlı sulama (VRI) olarak adlandırılan bu yönetim stratejisi, toprağı ve suyu korumayı, sulama verimliliğini artırmayı, girdi maliyetlerini azaltmayı ve yüksek kaliteli ve yüksek miktarda üretim yapmayı amaçlamaktadır. Bu çalışma, Samsun-Ladik ilçesinde yonca ve silajlık mısır bitkileri için değişken oranlı sulama prensibine sahip bir merkez pivot damla sulama sisteminin işletilmesinin sonuçlarını sunmaktadır. 12 hektarlık çalışma alanı, multispektral ve termal görüntüleme İHA sistemi ve çeşitli uydu görüntüleri kullanılarak sürekli olarak izlendi. Aynı zamanda, meteorolojik parametreler, toprak su içeriğı ve bitki gözlemleri ile ilgili faaliyetler gerçekleştirildi. Elde edilen sonuçlara göre, mobil sulama sistemlerine entegre edilen değişken oranlı damla sulama sisteminin hedeflenen uygulamaları başarıyla gerçekleştirebileceğı değerlendirilmiştir. İHA ve uydu görüntülerinin, değişken oranlı sulamanın uygulandığı alanları başarıyla tespit ettiği, ayırt ettiği ve değerlendirdiğı belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler: Değişken oranlı sulama (VRI), merkez pivot damla sulama, İHA tabanlı izleme, sulama suyu yönetimi, uzaktan algılama**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**INNOVATIVE APPROACH TO IRRIGATION SCHEDULING BY USING UN-MANNED AERIAL  
VEHICLE IMAGES**

**Assoc. Prof. Dr. Emre TUNCA<sup>1</sup>**

Düzce University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystem Engineering, Düzce, Türkiye

ORCID: 0000-0001-6869-9602

[emretunca@duzce.edu.tr](mailto:emretunca@duzce.edu.tr)

**İhsan Buğra BUĞDAYCI<sup>2</sup>**

Soil, Water and Deserting Control Research Institute, Konya, Türkiye

ORCID: 0000-0003-3074-648X

**Durmuş Ali KİPRİTÇİ<sup>3</sup>**

Soil, Water and Deserting Control Research Institute, Konya, Türkiye

ORCID: 0000-0001-6622-438X

**Şafak CEYLAN<sup>4</sup>**

Soil, Water and Deserting Control Research Institute, Konya, Türkiye

ORCID: 0000-0001-8165-2550

**ABSTRACT**

Optimizing irrigation scheduling is essential for sustainable agricultural water management, particularly in regions where facing water scarcity. This study explores the application of high-resolution unmanned aerial vehicle (UAV) imagery, equipped with multispectral and thermal sensors, to optimize irrigation scheduling for corn in Konya, Türkiye. The Two-Source Energy Balance (TSEB) model was utilized to estimate daily evapotranspiration (ET) based on UAV-derived data. Weekly UAV flights were conducted, and daily ET values were interpolated between flight dates, cumulatively summed, and used to determine irrigation requirements. The UAV-based TSEB approach was compared with the conventional soil water balance (SWB) method for ET estimation. Results revealed no statistically significant differences in seasonal irrigation amounts (645.8 mm for SWB vs. 568.7 mm for TSEB) or crop yields (17.30 tons/ha for SWB vs. 16.91 tons/ha for TSEB) between the two methods. These findings demonstrate that UAV-based irrigation scheduling is as effective as traditional approaches, providing additional benefits such as high spatial resolution and non-invasive monitoring. Therefore, UAV-based irrigation schedules offer valuable insights for sustainable water management in agriculture.

**Keywords: Corn, irrigation, UAV, two-source energy balance**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**SULAMA PROGRAMLAMASINA YENİLİKÇİ BİR YAKLAŞIM: İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI**

**Doç. Dr. Emre TUNCA<sup>1</sup>**

Düzce Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Düzce, Türkiye

ORCID: 0000-0001-6869-9602

[emretunca@duzce.edu.tr](mailto:emretunca@duzce.edu.tr)

**İhsan Buğra BUĞDAYCI<sup>2</sup>**

Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, Türkiye

ORCID: 0000-0003-3074-648X

**Durmuş Ali KİPRİTÇİ<sup>2</sup>**

Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, Türkiye

ORCID: 0000-0001-6622-438X

**Şafak CEYLAN<sup>2</sup>**

Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, Türkiye

ORCID: 0000-0001-8165-2550

**ÖZET**

Su kaynaklarının kısıtlı olduğu bölgelerde sürdürülebilir tarımsal su yönetimi açısından sulama programlamasının optimizasyonu büyük bir önem arz etmektedir. Bu çalışma, Konya ili iklim koşulları altında yetiştirilen mısır (*Zea mays L.*) bitkisinde sulama programlamasının optimizasyonuna yönelik olarak yüksek çözünürlüklü insansız hava aracı (İHA) görüntülerinin kullanım potansiyelini araştırmayı amaçlamıştır. Bu doğrultuda, İHA görüntülerinden elde edilen verilere dayanılarak bitki su tüketimini (ET) tahmin etmek amacıyla İki Kaynaklı Enerji Dengesi (TSEB) modeli kullanılmıştır. Haftalık periyotlarla İHA uçuşları gerçekleştirilmiş; günlük ET değerleri uçuş tarihleri arasında enterpole edilerek kümülatif olarak hesaplanmış ve sulama gereksinimlerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. İHA tabanlı TSEB yaklaşımının performansı, geleneksel toprak su bütçesi (SWB) yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, iki yöntem arasında mevsimsel toplam sulama suyu miktarları (TSEB için 568,7 mm; SWB için 645,8 mm) ve mısır bitkisi verimi (TSEB için 16,91 ton/ha; SWB için 17,30 ton/ha) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığını ortaya koymuştur. Bu bulgular, İHA tabanlı sulama programlamasının geleneksel yöntemler kadar etkin olduğunu, bununla birlikte yüksek mekânsal çözünürlük ve invazif olmayan izleme gibi ilave avantajlar sunduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, İHA tabanlı sulama programları, tarımda sürdürülebilir su yönetimi uygulamalarına yönelik değerli veriler sunma potansiyeline sahiptir.

**Anahtar kelimeler:** Mısır, sulama, İHA, iki kaynaklı enerji dengesi

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**USE OF IOT SOLUTIONS IN IRRIGATION MANAGEMENT AND SAMPLE APPLICATIONS**

**Onno SCHAAP**

Managing Partner Aquagri, Portugal

**ABSTRACT**

Climate change is a reality today, and measures are being taken to address it. Many countries are constructing dams and reservoirs to store water for irrigation and drinking, due to the potential to make more surface water available. The key today is the optimal use of irrigation water. Approximately 30 years ago, typical water usage by farmers was much higher than it is now. Now, significant water savings are being achieved by using efficient irrigation systems and managing them correctly. The cost of irrigation water is a very effective mechanism to encourage better management; prices are increasing, water usage restrictions are being implemented in some regions, and users are managing irrigation water more effectively. Measurement is essential for water management. Many countries around the world have specialized companies in services and devices for irrigation water management. These companies integrate sensors, satellite data and proprietary algorithms, cloud-based monitoring technologies, data analysis, and decision support systems. Recent communication systems (LORA, NBIOT) and IoT sensor systems have become much more affordable and therefore more accessible compared to a few years ago. Today, it is accepted that any agricultural system can be improved by making it data-driven in order to achieve financial sustainability, and this is becoming even more important in irrigation water management.

**Keywords: Climate change, irrigation water management, data-driven agriculture, Internet of Things (IoT), water conservation**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**SULAMA YÖNETİMİNDE IOT ÇÖZÜMLERİNİN KULLANIMI VE ÖRNEK UYGULAMALAR**

**Onno SCHAAP**

Aquagri Yönetici Ortağı, Portekiz

**ÖZET**

Günümüzde iklim değişikliği yaşanmakta olup bunun için önlemler alınmaktadır. Birçok ülkede daha fazla yüzey suyunun kullanılabilir hale getirme potansiyeli bulunması nedeniyle sulama ve içme suyu için su depolamak üzere barajlar ve göletler inşa edilmektedir. Bugün önemli olan, sulama suyunun en optimal şekilde kullanılmasıdır. Yaklaşık 30 yıl önce çiftçilerin tipik su kullanımı şimdikinden çok daha fazlaydı. Şimdi, verimli sulama sistemleri kullanarak ve bunları doğru şekilde yöneterek önemli su tasarrufu sağlanmaktadır. Sulama suyunun maliyet fiyatı, daha iyi yönetimi teşvik etmek için çok etkili bir mekanizma olup fiyatlar artmakta, bazı bölgelerde su kullanım kısıtlamaları yapılmakta ve kullanıcılar tarafından sulama suyu daha iyi yönetilmektedir. Su yönetimi için ölçüm şarttır. Sulama suyu yönetimi için hizmetler ve cihazlar konusunda dünyanın birçok ülkesinde uzmanlaşmış şirketler bulunmaktadır. Bu şirketler sensörleri, uydu verilerini ve özel algoritmaları, bulut tabanlı izleme teknolojilerini, veri analizini ve karar destek sistemlerini entegre etmektedir. Son dönemdeki iletişim sistemleri (LORA, NBIOT) ve IoT sensör sistemleri, birkaç yıl öncesine kıyasla çok daha uygun maliyetli ve dolayısıyla daha erişilebilir duruma gelmiştir. Günümüzde finansal sürdürülebilirlik için, herhangi bir tarım sisteminin veri odaklı hale getirildiğinde iyileştirilebileceği ve sulama suyu yönetiminde bunun daha da önemli hale geldiği kabul edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, sulama suyu yönetimi, veriye dayalı tarım, Nesnelerin İnterneti (IoT), su tasarrufu**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**CLIMATE AND IRRIGATION MANAGEMENT**

**Emile JORDAAN**

General Manager, METOS South Africa

**ABSTRACT**

Weather stations continuously collect data on temperature, precipitation, humidity, wind, and more. This information forms the basis of effective irrigation planning. For example, if evaporation ( $ET_0$ ) increases or a cold front is approaching, the system can advise adjusting irrigation volumes or delaying application to prevent stress or frost damage. With access to this detailed, site-specific data, growers can fine-tune irrigation to meet the exact needs of their crops, saving water and maximizing yield potential. In an age where every drop counts, precision irrigation is no longer a luxury, but a necessity. Increasingly erratic weather conditions, rising input costs, and the growing demand for sustainable agricultural practices are driving growers to adopt smarter irrigation strategies. At the forefront of this change is the combination of artificial intelligence (AI), remote sensing, real-time weather data, and hyper-localized forecasts to revolutionize irrigation planning. Traditional irrigation methods often rely on fixed schedules, regardless of current or predicted conditions. This technology replaces the predictive approach with a real-time, data-driven method, enabling dynamic irrigation planning that responds to actual crop needs and environmental variables. By using soil moisture meters, weather stations, and AI models, farmers are given clear information on when and how much to irrigate; this increases productivity and protects crops.

**Keywords: Precision irrigation, weather-based irrigation planning, artificial intelligence (AI), real-time data, crop water management**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**İKLİM VE SULAMA YÖNETİMİ**

**Emile JORDAAN**

Genel Müdür, METOS Güney Afrika

**ÖZET**

Hava istasyonları sıcaklık, yağış, nem, rüzgâr ve daha fazlası hakkında sürekli veri toplar. Bu bilgiler, etkili sulama planlamasının temelini oluşturur. Örneğin, buharlaşma ( $ET_0$ ) artarsa veya soğuk bir cephe yaklaşıyorsa, sistem stres veya don hasarını önlemek için sulama hacimlerini ayarlama veya uygulamayı geciktirme konusunda tavsiyede bulunabilir. Bu ayrıntılı, yere özgü verilere erişim sayesinde, üreticiler su tasarrufu sağlayarak ve verim potansiyelini en üst düzeye çıkararak, sulamayı mahsullerinin tam ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde ince ayar yapabilirler. Her damlanın önemli olduğu bir çağda, hassas sulama artık bir lüks değil, bir zorunluluktur. Giderek düzensizleşen hava koşulları, artan girdi maliyetleri ve sürdürülebilir tarım uygulamalarına yönelik artan talep, üreticileri daha akıllı sulama stratejileri benimsemeye yönlendiriyor. Bu değişimin ön saflarında, sulama planlamasını devrimleştirmek için yapay zekâ (AI), uzaktan algılama, gerçek zamanlı hava verileri ve hiper yerelleştirilmiş tahminlerin birleştirilmesi yer almaktadır. Geleneksel sulama yöntemleri, mevcut veya tahmin edilen koşullardan bağımsız olarak genellikle sabit programlara dayanır. Bu teknoloji, tahmine dayalı yaklaşımı gerçek zamanlı, veri odaklı bir yöntemle değiştirerek, gerçek mahsul ihtiyaçlarına ve çevresel değişkenlere yanıt veren dinamik sulama planlamasına olanak tanımaktadır. Toprak nem ölçüm cihazları, hava istasyonları ve AI modelleri kullanılarak, çiftçilere ne zaman ve ne kadar sulama yapmaları gerektiği konusunda net bilgiler verilir; bu da verimliliği artırırken mahsulleri korumaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Hassas sulama, hava koşullarına dayalı sulama planlaması, yapay zekâ (AI), gerçek zamanlı veri, bitki su yönetimi

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**CLIMATE AND YIELD RELATIONSHIP**

**Guy ASH**

Global Training Manager METOS North America/Canada, Winnipeg, Manitoba, Canada

**ABSTRACT**

Timely and effective irrigation management is critical for maximizing crop yields, especially during the early to mid-reproductive stages of corn and soybeans and with the cost of inputs today. As corn and soybeans enter the early to mid-reproductive stages, irrigation is critical to meet the increasing crop water needs since precipitation and soil moisture can't meet the crop water demand during this period. Water or moisture stress results when the crop's water demand is higher than the supply (precipitation and stored soil moisture) and can result in reduced biological processes, leading to yield and/or quality penalties. We require in-field IoT devices and forecasts to make timely and accurate estimates for any field management decisions. For yield predictions of grain, row or oilseed crops, the two most important environmental factors for good yields are water-use (being the most important) and thermal development, given that all the other agronomic decisions are being done properly (seeding, fertility, pesticides, etc.). Monitoring for yield can easily be accomplished with an in-field IoT device monitoring precipitation, temperature and a site-specific forecast for an entire field or for defined zones within the field. Weather variability, whether in precipitation, temperature, relative humidity, or wind speed, directly impacts crop development, yield potential, and the effectiveness of farm operations. Without site-specific data, farmers face significant risks, ranging from reduced yields to inefficiencies in spraying and irrigation.

**Keywords: Irrigation management, crop water stress, IoT-based agriculture, corn and soybean yield, site-specific weather forecasting**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**İKLİM VE VERİM İLİŞKİSİ**

**Guy ASH**

METOS Kuzey Amerika/Kanada Küresel Eğitim Müdürü, Winnipeg, Manitoba, Kanada

**ÖZET**

Zamanında ve etkili sulama yönetimi, özellikle mısır ve soya fasulyesinin erken ve orta üreme aşamalarında ve günümüzdeki girdi maliyetleri göz önüne alındığında, ürün verimini en üst düzeye çıkarmak için kritik öneme sahiptir. Mısır ve soya fasulyesi erken ve orta üreme aşamalarına girdiğinde, yağış ve toprak nemi bu dönemde bitkinin su ihtiyacını karşılayamadığı için sulama, artan bitki su ihtiyacını karşılamak için çok önemlidir. Bitkinin su ihtiyacı, arızdan (yağış ve depolanmış toprak nemi) daha yüksek olduğunda su veya nem stresi ortaya çıkar ve bu da biyolojik süreçlerin azalmasına, verim ve/veya kalite kayıplarına yol açabilir. Herhangi bir tarla yönetimi kararı için zamanında ve doğru tahminler yapmak üzere tarla içi IoT cihazlarına ve tahminlerine ihtiyacımız vardır. Tahıl, sıra veya yağlı tohum bitkilerinin verim tahminleri için, diğer tüm agronomik kararlar (ekim, gübreleme, pestisitler vb.) doğru bir şekilde yapıldığında, iyi verim için en önemli iki çevresel faktör su kullanımı (en önemlisi) ve termal gelişimdir. Tarla içi IoT cihazı ile yağış, sıcaklık ve tarlanın tamamı veya tarlanın belirli bölgeleri için özel hava tahminlerini izleyerek verim takibi kolayca gerçekleştirilebilir. Yağış, sıcaklık, bağıl nem veya rüzgâr hızı gibi hava koşullarındaki değişkenlik, mahsul gelişimini, verim potansiyelini ve çiftlik operasyonlarının etkinliğini doğrudan etkiler. Özel veriler olmadan çiftçiler, verim düşüşünden ilaçlama ve sulamada verimsizliğe kadar önemli risklerle karşı karşıya kalırlar.

**Anahtar kelimeler: Sulama yönetimi, bitki su stresi, IoT tabanlı tarım, mısır ve soya verimi, alan bazlı hava tahmini**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**YAN ETKİNLİK 3 – SULU TARIMDA AGRO PV’NİN GELECEĞİ**

**SIDE EVENT 3 – THE FUTURE OF AGRIVOLTAIC IN IRRIGATED AGRICULTURE**

**AGRIVOLTAIC: UNLOCKING THE FUTURE OF SUSTAINABLE AGRICULTURE?**

**MSc, Mehmet YÜKSEL<sup>1,2</sup>**

ORCID: 0009-0004-5009-5893 [yuksel-mehmet@tarimorman.gov.tr](mailto:yuksel-mehmet@tarimorman.gov.tr)

**Assoc. Prof. Dr. Talat ÖZDEN<sup>3,4</sup>**

ORCID: 0000-0002-0781-2904

**Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM<sup>1</sup>**

ORCID:0000-0002-4300-7574

<sup>1</sup> Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Soil, Fertilizer and Water Resources Central Research Institute, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup> Middle East Technical University - GUNAM, Module Technologies Division, Ankara, Türkiye

<sup>4</sup> Gümüşhane University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Electrical and Electronics Engineering, Gümüşhane, Türkiye

**ABSTRACT**

Agrivoltaic systems represent a pioneering concept that integrates agricultural production with renewable energy generation within the same land resources. Agrivoltaic systems contribute to the future of sustainable agriculture by strengthening the "Water-Food-Energy" nexus and offer the opportunity to maximize income from a single plot by increasing land equivalent ratios. Academic studies indicate that agrivoltaic systems have the potential to increase water productivity by up to 300%, addressing one of the biggest global challenges: the efficient use of freshwater resources. This enables both the maintenance of sustainability in agricultural production and the meeting of energy needs from clean and renewable sources. They also offer strategic solutions for food security, adaptation to climate change, and effective water management. Thus, sustainable agriculture diversifies farmers' income sources. Therefore, agrivoltaic systems are not limited to energy production alone; they are considered a key technology for the future in terms of agricultural sustainability and resource efficiency.

**Keywords: Agrivoltaic, solar panel, water productivity**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**AGRİVOLTAİK: SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIMIN GELECEĞİ Mİ?**

**Yük. Zir. Müh. Mehmet YÜKSEL<sup>1,2</sup>**  
ORCID: 0009-0004-5009-5893, [yuksel-mehmet@tarimorman.gov.tr](mailto:yuksel-mehmet@tarimorman.gov.tr)

**Doç. Dr. Talat ÖZDEN<sup>3,4</sup>**  
ORCID: 0000-0002-0781-2904

**Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM<sup>1</sup>**  
ORCID:0000-0002-4300-7574

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup> Orta Doğu Teknik Üniversitesi - GÜNAM, Modül Teknoloji Birimi, Ankara, Türkiye

<sup>4</sup> Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane

## **ÖZET**

Agrivoltaik sistemler, tarım arazilerinde gıda üretimi ile enerji üretimini aynı anda mümkün kılan yenilikçi bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Agrivoltaik sistemler hem “Su-Gıda-Enerji” bağına güçlendirerek sürdürülebilir tarımın geleceğine katkı sağlamakta hem de arazi eşdeğer oranını arttırarak tek bir araziden elde edilecek gelirleri en üst seviyeye taşıma imkânı sunmaktadır. Yapılan akademik çalışmalar ışığında, küresel gündemdeki en büyük sorunlardan biri olan tatlı su kaynaklarının verimli kullanımı açısından, Agrivoltaik sistemlerin su üretkenliğini %300’e kadar artırma potansiyeline sahip olduğu bildirilmektedir. Bu durum hem tarımsal üretimde sürdürülebilirliğin korunmasını hem de enerji ihtiyacının temiz ve yenilenebilir kaynaklardan karşılanmasını mümkün kılar. Gıda güvenliği, iklim değişikliğine uyum ve suyun etkin yönetimi açısından da stratejik çözümler sunar. Böylece sürdürülebilir tarım, çiftçilerin gelir kaynakları çeşitlenmektedir. Dolayısıyla agrivoltaik sistemler sadece enerji üretimiyle sınırlı kalmayıp, tarımsal sürdürülebilirlik ve kaynak verimliliği bağlamında geleceğin anahtar teknolojilerinden biri olarak görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler: Agrivoltaik, güneş paneli, su üretkenliği**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**AGRIVOLTAIC SYSTEMS INCREASE LAND USE EFFICIENCY AND REDUCE WATER CONSUMPTION**

**Prof. Dr. Hadi AL-AGELE**

Soil Science and Water Resource, Agriculture College, Al-Qasim Green University

**ABSTRACT**

The agriculture sector is increasingly affected by climate change, particularly through water scarcity and rising temperatures. Agrivoltaic systems offer a promising solution by enhancing sustainable water use for irrigation, improving land use efficiency, and supporting agricultural productivity. Studies from around the world have demonstrated various benefits of agrivoltaics across different crop types. These results commonly show improvements in land use efficiency and reductions in water consumption. The findings highlight the potential to increase water productivity by co-locating agricultural crops with photovoltaic solar arrays. However, further research is needed to assess how well these benefits transfer across different crop species, climatic conditions, and system designs—especially in cases where solar panels are elevated 3–5 meters to accommodate traditional agricultural machinery.

**Keywords: Agrivoltaics, water productivity, sustainable irrigation, land use efficiency, climate change adaptation**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**AGRİVOLTAİK SİSTEMLERLE ARAZİ KULLANIM ETKİNLİĞİNİN ARTIRILMASI VE SU**  
**TÜKETİMİNİN AZALTILMASI**

**Prof. Dr. Hadi AL-AGELE**

Toprak Bilimi ve Su Kaynakları Bölümü, Ziraat Fakültesi, Al-Qasim Green Üniversitesi

**ÖZET**

Tarım sektörü, özellikle su kıtlığı ve artan sıcaklıklar yoluyla iklim değişikliğinden giderek daha fazla etkilenmektedir. Agrivoltaik sistemler, sulama amacıyla suyun sürdürülebilir kullanımını artırarak, arazi kullanım etkinliğini iyileştirerek ve tarımsal üretkenliği destekleyerek umut verici bir çözüm olarak değerlendirilmektedir. Dünya genelinde yürütülen çalışmalar, farklı ürün türleri üzerinde agrivoltaik uygulamaların çeşitli yararlar sağladığını ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular, arazi kullanım etkinliğinde artışlar ve su tüketiminde azalmalar sağlandığını göstermektedir. Sonuçlar, tarımsal ürünlerin fotovoltaik güneş panelleri ile birlikte aynı alanda konumlandırılması yoluyla su verimliliğinin artırılabilmesine işaret etmektedir. Bununla birlikte, söz konusu yararların farklı bitki türleri, iklim koşulları ve sistem tasarımları altında ne ölçüde genellenebilir olduğunun belirlenebilmesi için, özellikle geleneksel tarım makinelerinin kullanımına olanak sağlamak amacıyla güneş panellerinin 3–5 m yükseklikte konumlandırıldığı uygulamalarda, ilave araştırmalara gereksinim duyulmaktadır.

**Anahtar kelimeler: Agrivoltaik sistemler, su verimliliği, sürdürülebilir sulama, arazi kullanım etkinliği, iklim değişikliğine uyum**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**PHOTOVOLTAIC SOLAR POWER PLANT INTEGRATED OVER FRUIT TREES: ERCİYES  
AGRIPV**

**Ömer YALÇIN<sup>1</sup>**

ODTÜ-GÜNAM, Ankara, Türkiye

ORCID: 0009-0007-8453-6951

omer.yalcin@odtugunam.org

**Duygu KUZYAKA<sup>2</sup>**

ODTÜ-GÜNAM, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-8112-1837

**Talat ÖZDEN<sup>3</sup>**

ODTÜ-GÜNAM, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-0781-2904

**ABSTRACT**

In recent years, the increasing frequency of extreme weather events has severely impacted fruit producers. Events such as agricultural frost and hail pose significant risks, while global warming has led to fruit blemishes and leaf burns. Additionally, certain fruit cultivations require the use of shading nets. Agrivoltaic (AgriPV) systems offer a promising solution to these challenges.

This study presents the design details and light distribution analysis of an AgriPV system installed over apricot trees, developed under the sub-project titled "Solar Energy for Green Transformation in Agriculture" within the Sustainable Smart Agriculture Platform (S-ATP) project. The design utilizes custom-made photovoltaic panels with a sparse cell layout, mounted on a single-axis tracking system aligned in the east-west direction at a height of 4.5 meters. Beneath the panels, there are mature trees over 5 years old, as well as younger saplings approximately 2 years old. The system comprises 120 solar panels covering an area of around 330 m<sup>2</sup>. An adjacent control plot of equal size hosts trees and saplings without panel coverage.

Over the course of two years, both agricultural productivity and energy generation will be monitored to assess the dual land-use efficiency and evaluate how agricultural yield is affected by environmental sensors. The Erciyes AgriPV system is the first implementation in Türkiye to integrate specially designed sparse-cell PV panels with a sun-tracking system over fruit trees. Furthermore, in 2026, a custom-developed decision-support algorithm will be activated to control the panel positioning, prioritizing crop productivity, and optimizing irrigation timing based on soil moisture and ambient conditions.

**Keywords: Agrivoltaic system, solar energy, apricot trees, custom-designed solar panel**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**MEYVE ÜZERİNE ENTEGRE FOTOVOLTAİK GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİ: ERCİYES**  
**AGRİPV**

**Ömer YALÇIN<sup>1</sup>**

ODTÜ-GÜNAM, Ankara, Türkiye

ORCID: 0009-0007-8453-6951

[omer.yalcin@odtugunam.org](mailto:omer.yalcin@odtugunam.org)

**Duygu KUZUYAKA<sup>2</sup>**

ODTÜ-GÜNAM, Ankara, Türkiye.

ORCID: 0000-0002-8112-1837

**Talat ÖZDEN<sup>3</sup>**

ODTÜ-GÜNAM, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-0781-2904

**ÖZET**

Son yıllarda artan sıra dışı hava olayları meyve üreticisini olumsuz etkilemektedir. Zirai don ve dolu gibi olaylar bunların başında gelmektedir. Bunun yanı sıra küresel ısınmanın etkisi ile meyve ürünüde lekeler hatta meyve yapraklarında yanıklar oluşmaktadır. Ayrıca bazı meyve yetiştiriciliğinde gölgeleme filelerinin kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Tarıma entegre fotovoltaik (AgriPV) sistemler bu sorunlara çözüm potansiyeli sunmaktadır. Bu çalışmada, Sürdürülebilir Akıllı Tarım Platformu (S-ATP) projesinde yürütülen “Tarımda Yeşil Dönüşüm için Güneş Enerjisi” isimli alt proje kapsamında kayısı ağaçlarının üzerinde konumlandırılmış bir AgriPV tasarım detayları ve ışık dağılım analizleri sunulmaktadır. Tasarımda seyreltilmiş hücreli özel panellerin kullanımı tercih edilmiştir ve paneller doğu batı yönünde konumlandırılmış tek eksek güneş izleme sistemi ile donatılmıştır. 4.5m yüksekliğe konumlandırılmış paneller atında 4 metrelik ve 5 yaşından büyük ağaçlar varken aynı zamanda yaklaşık 2 yıllık fidanlar bulunmaktadır. Toplam 120 güneş paneli ve yaklaşık 330 m<sup>2</sup> alana sahip AgriPV'nin güney yönünde aynı büyüklükteki alanda kontrol grubu ağaç ve fidanlar da bulunmaktadır. 2 yıl boyunca tarımsal faaliyet ve enerji üretimin izleneceği projede arazinin ikili kullanım verimliliği belirlenmesi ve tarımsal verimliliğin ortam şartların getirdiği olumsuzluklardan ne kadar etkilendiği gözlemlenmesi hedeflenmektedir. Çalışma sunulan Erciyes AgriPV , Türkiye’de meyve ağaçları üzerine geliştirilen, güneş takip sistemi ile donatılmış ve seyreltilmiş hücrelere sahip özel tasarım güneş paneli kullanılan ilk uygulama olma özelliğine sahiptir. Ayrıca 2026 yılında özel geliştirilmiş bir karar verici algoritma ile güneş takip sistemi tarımsal verimi önceleyecek şekilde panellerin pozisyon açılarını belirlerken sulama zamanı ile süresini de toprak nem ve ortam şartlarına göre tayin edecektir.

**Anahtar kelimeler: Agrivoltaik Sistem, Güneş Enerjisi, Kayısı Ağaçları, Özel Tasarım Güneş Paneli**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**THE EFFECT OF AGRIVOLTAIC SYSTEM ON NUTRIENT CONTENT, YIELD, AND WATER PRODUCTIVITY OF POTATOES**

**Israa M. T. WITWIT<sup>1</sup>, Hadi A. AL-AGELE<sup>1,2</sup>, Chad W. HIGGINS<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Department of Soil and Water Resource, College of Agriculture, Al-Qasim Green University, Al-Qasim District 964, Babylon 51013, Iraq

<sup>2</sup>Department of Biological and Ecological Engineering, College of Agricultural Science, Oregon State University, Corvallis, OR 97331, USA

**ABSTRACT**

Integrating innovative technologies such as agrivoltaic systems, improving water use efficiency, and adopting climate-smart agricultural practices can help ensure that farming systems are resilient, resource-efficient, and capable of feeding future generations. This study aims to investigate the growth of potato plants both beneath and between simulated solar panels, as well as in a control area. The effects of two levels of deficit irrigation (35% and 50%) and three levels of potassium sulfate fertilizer are examined. Total yield, water productivity, and nutrient analysis of the plants, potatoes, and soil are conducted. The results show that light conditions are the most significant factor (more than irrigation or fertilizer) for most observations. The results show that light conditions are the most important factor (more so than irrigation or fertilizers), with total yields higher (277.9 kg or more than 17 t/ha) at irrigation level (I0.35) and (241.4 kg or more than 15 t/ha) at irrigation level (I0.5) in the partially shaded areas between the solar panels marked as (B). In contrast, the total yield in the light areas (L) was (253.1 kg or more than 16 t/ha) at irrigation level (I0.35) and (232.3 kg or more than 14 t/ha) at irrigation level (I0.5), while the yield in shaded areas (S) was (204.8 kg or more than 13 t/ha) at irrigation level (I0.35) and (191.45 kg or more than 12 t/ha) at irrigation level (I0.5). The decrease in total production in the shade was 26% at irrigation level (I0.35) and 20% at irrigation level (I0.5) compared to the partial-shade area, and 19% at irrigation level (I0.35) and 18% at irrigation level (I0.5) compared to the light area. The results of water consumption (added water) indicated that the amount of water added to plants growing in shade was significantly less than that of plants in partial shade and light at both irrigation levels. The amount of added water in the shade was 3833 m<sup>3</sup>/ha at irrigation level (I0.35) and 3517 m<sup>3</sup>/ha at irrigation level (I0.5). In partial shade, it was 3883 m<sup>3</sup>/ha at irrigation level (I0.35) and 3585 m<sup>3</sup>/ha at irrigation level (I0.5). In light conditions, it was 3903 m<sup>3</sup>/ha at irrigation level (I0.35) and 3607 m<sup>3</sup>/ha at irrigation level (I0.5). The results indicated that water productivity in partial shade and light conditions differed significantly from that of shaded plants at both irrigation levels. Water productivity values in partial shade were recorded at 4.42 kg/m<sup>3</sup> at irrigation level (I0.35) and 4.16 kg/m<sup>3</sup> at irrigation level (I0.5). Under light conditions, water productivity values measured 4.00 kg/m<sup>3</sup> at irrigation level (I0.35) and 3.98 kg/m<sup>3</sup> at irrigation level (I0.5). In the shade, water productivity values were 3.30 kg/m<sup>3</sup> at irrigation level (I0.35) and 3.36 kg/m<sup>3</sup> at irrigation level (I0.5). The increase in water productivity in the interpanel areas suggests that the combination of shading and irrigation contributed to water conservation and reduced evaporation, leading to more efficient water use without compromising overall production. The combination of full shade, 35% irrigation deficit, and low potassium enhances available phosphorus and decreases potassium concentrations in the soil. The discovery that agrivoltaic systems can support healthier soil nutrient dynamics through shading and deficit irrigation is a promising area for future research into sustainable farming practices.

**Keywords:** Agrivoltaic systems, deficit irrigation, water productivity, potato yield, soil nutrient Dynamics

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**AGRİVOLTAİK SİSTEMİN PATATESTE BESİN ELEMENTİ İÇERİĞİ, VERİM VE SU VERİMLİLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

**Israa M. T. WITWIT<sup>1</sup>, Hadi A. AL-AGELE<sup>1,2</sup>, Chad W. HIGGINS<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, Ziraat Fakültesi, Al-Qasim Green Üniversitesi, Al-Qasim 964, Babil  
51013, Irak

<sup>2</sup>Biyolojik ve Ekolojik Mühendislik Bölümü, Ziraat Bilimleri Fakültesi, Oregon State Üniversitesi,  
Corvallis, OR 97331, ABD

**ÖZET**

Agrivoltaik sistemler gibi yenilikçi teknolojilerin tarıma entegre edilmesi, su kullanım etkinliğinin artırılması ve iklim dostu tarımsal uygulamaların benimsenmesi, tarımsal üretim sistemlerinin dayanıklılığının artırılmasına, kaynakların daha etkin kullanılmasına ve gelecek nesillerin beslenmesine katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada, patates bitkilerinin simüle edilmiş güneş panellerinin altında, paneller arasındaki alanlarda ve kontrol koşullarında gelişimi incelenmiştir. Araştırmada, iki farklı kısıntılı sulama düzeyi (%35 ve %50) ile üç farklı potasyum sülfat gübre dozu değerlendirilmiştir. Toplam verim, su verimliliği ile bitki, yumru ve toprakta besin elementi analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, çoğu gözlem açısından ışık koşullarının (sulama ve gübrelemeden daha baskın biçimde) en önemli faktör olduğunu ortaya koymuştur. Sonuçlara göre, kısmi gölgeli ve güneş panelleri arasındaki alanlarda (B), sulama düzeyi  $I_{0.35}$ 'te toplam verimin 277,9 kg (17 t/ha'dan fazla), sulama düzeyi  $I_{0.5}$ 'te ise 241,4 kg (15 t/ha'dan fazla) olduğu belirlenmiştir. Aydınlık alanlarda (L) toplam verim, sulama düzeyi  $I_{0.35}$ 'te 253,1 kg (16 t/ha'dan fazla), sulama düzeyi  $I_{0.5}$ 'te ise 232,3 kg (14 t/ha'dan fazla) olarak ölçülmüştür. Gölgeli alanlarda (S) ise toplam verimin, sulama düzeyi  $I_{0.35}$ 'te 204,8 kg (13 t/ha'dan fazla) ve sulama düzeyi  $I_{0.5}$ 'te 191,45 kg (12 t/ha'dan fazla) olduğu belirlenmiştir. Gölge koşullarında toplam üretimdeki azalışın, kısmi gölge alanlara kıyasla sulama düzeyi  $I_{0.35}$ 'te %26,  $I_{0.5}$ 'te %20; aydınlık alanlara kıyasla ise sırasıyla %19 ve %18 olduğu saptanmıştır. Su tüketimi (uygulanan sulama suyu) sonuçları, gölgede yetiştirilen bitkilere verilen su miktarının, her iki sulama düzeyinde de kısmi gölge ve aydınlık koşullara göre anlamlı derecede daha düşük olduğunu göstermiştir. Gölgede uygulanan su miktarı, sulama düzeyi  $I_{0.35}$ 'te 3833 m<sup>3</sup>/ha ve  $I_{0.5}$ 'te 3517 m<sup>3</sup>/ha olarak belirlenmiştir. Kısmi gölgede bu değerler sırasıyla 3883 ve 3585 m<sup>3</sup>/ha, aydınlık koşullarda ise 3903 ve 3607 m<sup>3</sup>/ha olarak hesaplanmıştır. Su verimliliğinin, her iki sulama düzeyinde de kısmi gölge ve aydınlık koşullarda, gölgeli koşullara kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Kısmi gölgede su verimliliği, sulama düzeyi  $I_{0.35}$ 'te 4,42 kg/m<sup>3</sup> ve  $I_{0.5}$ 'te 4,16 kg/m<sup>3</sup> olarak ölçülmüştür. Aydınlık koşullarda bu değerler sırasıyla 4,00 ve 3,98 kg/m<sup>3</sup> olarak belirlenirken, gölgede su verimliliği sulama düzeyi  $I_{0.35}$ 'te 3,30 kg/m<sup>3</sup> ve  $I_{0.5}$ 'te 3,36 kg/m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır. Paneller arasındaki alanlarda su verimliliğinde gözlenen artışın, gölgeleme ve kısıntılı sulamanın birlikte etkisiyle buharlaşmanın azalmasına ve suyun daha etkin kullanılmasına bağlı olduğu; bu durumun ise toplam üretimde önemli bir kayba yol açmadan su tasarrufu sağladığı değerlendirilmiştir. Ayrıca, tam gölge, %35 kısıntılı sulama ve düşük potasyum uygulamasının, toprakta yayayışlı fosforu artırdığı ve potasyum derişimini azalttığı belirlenmiştir. Agrivoltaik sistemlerin, gölgeleme ve kısıntılı sulama yoluyla toprak besin elementi dinamiklerini olumlu yönde destekleyebileceğinin ortaya konulması, sürdürülebilir tarım uygulamalarına yönelik gelecekteki araştırmalar açısından umut verici bir bulgu olarak değerlendirilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Agrivoltaik sistemler, kısıntılı sulama, su verimliliği, patates verimi, toprak besin elementi dinamikleri

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**PROJECT MODEL REGION AGRIVOLTAICS FOR BADEN-WÜRTTEMBERG**

**Alexa Torres BOGGIO<sup>1</sup>**

[alexa.aldana.torres.boggio@ise.fraunhofer.de](mailto:alexa.aldana.torres.boggio@ise.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Germany

**ABSTRACT**

This study discusses the technical, environmental, and spatial evaluation approach to agrivoltaic systems developed within the framework of the Model Region Agrivoltaics project conducted in Baden-Württemberg, Germany. The project aims to optimize agricultural production and solar energy production together on the same land. In this study, different agrivoltaic system configurations were analyzed in terms of crop yield, land use efficiency, microclimate effects, and energy production potential. The study shared planning criteria, appropriate crop-system pairings, and regional scalability strategies developed taking into account the agroclimatic conditions specific to the Baden-Württemberg region. Furthermore, the potential of agrivoltaic practices to reduce climate risks in agricultural production, increase water efficiency, and prevent land-use conflicts was highlighted. The findings show that agrivoltaic systems contribute not only to energy production but also to sustainable agricultural production and rural development goals. This regional approach provides an important reference framework for the widespread adoption of agrivoltaic systems throughout Germany and in regions with similar agroecological conditions.

**Keywords:** Agrivoltaics, agrivoltaic system design, land use efficiency

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**BADEN-WÜRTTEMBERG İÇİN MODEL BÖLGE AGRIVOLTAİK PROJESİ**

**Alexa TORRES BOGGIO<sup>1</sup>**

alexana.aldana.torres.boggio@ise.fraunhofer.de

Fraunhofer Güneş Enerji Sistemleri Enstitüsü (Fraunhofer ISE), Almanya

**ÖZET**

Bu çalışmada, Almanya'nın Baden-Württemberg eyaletinde yürütülen Model Bölge Agrivoltaik Projesi kapsamında geliştirilen agrivoltaik sistemlere yönelik teknik, çevresel ve uzamsal değerlendirme yaklaşımı ele alınmıştır. Proje ile aynı arazi üzerinde tarımsal üretim ile güneş enerjisi üretiminin birlikte eniyilenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, farklı agrivoltaik sistem konfigürasyonları; ürün verimi, arazi kullanım etkinliği, mikroiklim etkileri ve enerji üretim potansiyeli açısından analiz edilmiştir. Çalışmada, Baden-Württemberg bölgesine özgü agroiklimsel koşullar dikkate alınarak geliştirilen planlama ölçütleri, uygun ürün-sistem eşleştirmeleri ve bölgesel ölçekte yaygınlaştırma stratejileri paylaşılmıştır. Ayrıca, agrivoltaik uygulamaların tarımsal üretimde iklim kaynaklı risklerin azaltılmasına, su kullanım etkinliğinin artırılmasına ve arazi kullanım çatışmalarının önlenmesine katkı sağlama potansiyeli vurgulanmıştır. Elde edilen bulgular, agrivoltaik sistemlerin yalnızca enerji üretimine değil, aynı zamanda sürdürülebilir tarımsal üretim ve kırsal kalkınma hedeflerine de katkıda bulunduğunu göstermektedir. Bu bölgesel yaklaşımın, Almanya genelinde ve benzer agroekolojik koşullara sahip bölgelerde agrivoltaik sistemlerin yaygınlaştırılmasına yönelik önemli bir referans çerçevesi sunduğu değerlendirilmiştir.

**Anahtar kelimeler: Agrivoltaik sistemler, agrivoltaik sistem tasarımı, arazi kullanım etkinliği**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DESIGN DETAILS AND VALIDATION OF A SIMULATION MODEL FOR AN AGRIVOLTAIC  
SYSTEM: AYAŞ AGRIPV**

**Ömer YALÇIN<sup>1</sup>**

ODTÜ-GÜNAM, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0009-0007-8453-6951  
[omer.yalcin@odtugunam.org](mailto:omer.yalcin@odtugunam.org)

**Duygu KUZUYAKA<sup>2</sup>**

ODTÜ-GÜNAM, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-8112-1837

**Dilara GÜNEY<sup>3</sup>**

ODTÜ-GÜNAM, Ankara, Türkiye  
Department of Architecture, Faculty of Architecture, Middle East Technical University, Ankara, Türkiye.  
ORCID: 0000-0002-1083-3482

**İpek Gürsel DİNO<sup>4</sup>**

ODTÜ-GÜNAM, Ankara, Türkiye  
Department of Architecture, Faculty of Architecture, Middle East Technical University, Ankara, Türkiye.  
ORCID: 0000-0003-2216-9192

**Talat ÖZDEN<sup>5</sup>**

ODTÜ-GÜNAM, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-0781-2904

**ABSTRACT**

In recent years, the agricultural sector has faced significant challenges, including climate change, water scarcity, and high energy costs. Agrivoltaic systems (AgriPV), which consist of elevated or vertically positioned photovoltaic panels, have emerged as a promising solution to mitigate some of these issues. These systems provide partial shading to agricultural land while enabling simultaneous crop cultivation and solar energy production. The design of AgriPV systems considers both the photosynthetic photon flux density (PPFD) requirements of the crops and the dimensions of agricultural machinery used by farmers. The most critical step in this productivity-oriented approach is to ensure a controlled shading environment that meets the light needs of the plants.

This study presents the design details and light distribution analysis of an AgriPV system located in the Ayaş district of Ankara, Türkiye. The analysis was conducted based on the PPFD requirements of the crops planned to be grown under the panels. Additionally, environmental data—including temperature, humidity, precipitation, wind speed, global horizontal irradiance, and PPFD—were collected throughout 2024 from both the Ayaş AgriPV system (established in 2023) and an adjacent reference agricultural plot. These measurements were used to validate the results of a simulation model. A strong correlation was observed between the simulated and measured values. Specifically, the model showed higher prediction accuracy for PPFD values during the summer growing season, while deviations were more apparent during the cloudier and wetter winter and spring months.

**Keywords: Agrivoltaic system, PPFD, simulation validation, solar energy**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**AYAŞ AGRİPV: BİR AGRİVOLTAİK SİSTEM İÇİN SİMÜLASYON MODELİNİN TASARIM  
DEYAYLARI VE DOĞRULANMASI**

**Ömer YALÇIN<sup>1</sup>**

ODTÜ-GÜNAM, Ankara, Türkiye

ORCID: 0009-0007-8453-6951

[omer.yalcin@odtugunam.org](mailto:omer.yalcin@odtugunam.org)

**Duygu KUZUYAKA<sup>2</sup>**

ODTÜ-GÜNAM, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-8112-1837

**Dilara GÜNEY<sup>3</sup>**

ODTÜ-GÜNAM, Ankara, Türkiye

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-1083-3482

**İpek Gürsel DİNO<sup>4</sup>**

ODTÜ-GÜNAM, Ankara, Türkiye

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0003-2216-9192

**Talat ÖZDEN<sup>5</sup>**

ODTÜ-GÜNAM, Ankara, Türkiye

ORCID: 0000-0002-0781-2904

## ÖZET

Son yıllarda tarım sektörü; iklim değişikliği, su kıtlığı ve yüksek enerji maliyetleri gibi önemli zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Yükseltilmiş veya dikey konumlandırılmış fotovoltaik panellerden oluşan agrivoltaik sistemler (AgriPV), bu sorunların bir kısmının azaltılmasına yönelik umut verici bir çözüm olarak ortaya çıkmıştır. Bu sistemler, tarım arazileri üzerinde kısmi gölgeleme sağlarken aynı zamanda bitkisel üretim ile güneş enerjisi üretiminin eş zamanlı olarak gerçekleştirilmesine olanak tanımaktadır. AgriPV sistemlerinin tasarımında, yetiştirilecek bitkilerin fotosentetik foton akı yoğunluğu (PPFD) gereksinimleri ile çiftçiler tarafından kullanılan tarım makinelerinin boyutları birlikte dikkate alınmaktadır. Verimlilik odaklı bu yaklaşımda en kritik aşama, bitkilerin ışık gereksinimlerini karşılayacak şekilde kontrollü bir gölgeleme ortamının sağlanmasıdır. Bu çalışmada, Türkiye'nin Ankara iline bağlı Ayaş ilçesinde bulunan bir AgriPV sisteminin tasarım detayları ve ışık dağılımı analizi sunulmuştur. Analizler, paneller altında yetiştirilmesi planlanan bitkilerin PPFD gereksinimleri temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca sıcaklık, bağıl nem, yağış, rüzgâr hızı, küresel yatay ışınım ve PPFD gibi çevresel veriler, 2024 yılı boyunca hem 2023 yılında kurulan Ayaş AgriPV sisteminden hem de bitişinde yer alan referans bir tarım parselinden elde edilmiştir. Elde edilen ölçümler, geliştirilen bir simülasyon modelinin sonuçlarının doğrulanmasında kullanılmıştır. Simülasyon ve ölçüm değerleri arasında güçlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Özellikle modelin, yaz yetiştirme döneminde PPFD değerlerinin tahmininde daha yüksek doğruluk gösterdiği; buna karşılık bulutluluk ve yağışın daha fazla olduğu kış ve ilkbahar aylarında sapmaların daha belirgin olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Agrivoltaik sistem, PPFD, simülasyon doğrulaması, güneş enerjisi

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**IRRIGATION IN AGRIPV SYSTEMS: WHAT WE NEED TO KNOW**

**Ricardo CASTRO<sup>1</sup>**

ricardo.castro@fit-tecnologia.org.br

Fit Institute of Technology

**ABSTRACT**

Agrivoltaic (AgriPV) systems offer a novel approach to sustainable land use by combining photovoltaic electricity generation with agricultural productivity. This study assesses how sun shading affects crop physiological reactions, evapotranspiration, and soil water retention under AgriPV settings. Using the FAO Penman–Monteith equation, reference evapotranspiration ( $ET_0$ ) was compared between shaded and open-field environments. The partial reduction in incident solar radiation resulted in decreased  $ET_0$  and lower rates of surface evaporation. Measurements of photosynthetically active radiation (PAR) showed dynamic shading patterns throughout the day, with higher midday PAR in central zones and lower morning and afternoon irradiance. According to experimental data, crops grown on AgriPV panels showed better soil moisture retention and stomatal conductivity than open-field controls. For instance, under AgriPV shade, stomatal conductance in broccoli and coriander rose by 94% and 186%, respectively. As a result, comparable yields were maintained with less irrigation. These results highlight the potential of agrivoltaic systems to optimize the water–energy–food nexus by improving water-use efficiency without compromising agricultural productivity, particularly in semi-arid regions facing climate-induced water scarcity.

**Keywords: AgriPV, solar panel, irrigation**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**AGRİPV SİSTEMLERDE SULAMA: NELER BİLMELİYİZ?**

**Ricardo CASTRO<sup>1</sup>**

[ricardo.castro@fit-tecnologia.org.br](mailto:ricardo.castro@fit-tecnologia.org.br)

Fit Institute of Technology

**ÖZET**

Tarımsal Voltaik (AgriPV) sistemleri, fotovoltaik elektrik üretimini tarımsal verimlilikle birleştirerek sürdürülebilir arazi kullanımına yeni bir yaklaşım sunmaktadır. Bu çalışma, güneş gölgelemesinin AgriPV ortamlarında bitki fizyolojik reaksiyonlarını, buharlaşma ve terlemeyi ve toprak su tutulumunu nasıl etkilediğini değerlendirmektedir. FAO Penman-Monteith denklemi kullanılarak, gölgeli ve açık tarla ortamları arasında referans buharlaşma ve terleme (ET<sub>0</sub>) karşılaştırılmıştır. Gelen güneş ışınımındaki kısmi azalma, ET<sub>0</sub>'nin azalmasına ve yüzey buharlaşma oranlarının düşmesine neden olmuştur. Fotosentetik olarak aktif radyasyon (PAR) ölçümleri, gün boyunca dinamik gölgeleme desenleri göstermiştir; öğle vakti PAR değerleri merkez bölgelerde daha yüksek, sabah ve öğleden sonra ise daha düşük ışınım değerleri görülmüştür. Deneysel verilere göre, AgriPV panellerinde yetiştirilen bitkiler, açık tarla kontrollerine göre daha iyi toprak nemi tutma ve stoma iletkenliği göstermiştir. Örneğin, AgriPV gölgesi altında brokoli ve kışnişte stoma iletkenliği sırasıyla %94 ve %186 artmıştır. Sonuç olarak, daha az sulama ile karşılaştırılabilir verimler korunmuştur. Bu sonuçlar, tarımsal üretkenlikten ödün vermeden su kullanım verimliliğini artırarak su-enerji-gıda ilişkisini optimize etmek için tarımsal elektrik sistemlerinin potansiyelini vurgulamaktadır; özellikle iklim kaynaklı su kıtlığıyla karşı karşıya olan yarı kurak bölgelerde.

**Anahtar kelimeler: AgriPV, güneş paneli, sulama**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**POWERING AGRIVOLTAICS: HOW DESIGN, PARTNERSHIPS, AND POLICY DRIVE  
SUCCESS**

**Costanza RIZZO<sup>1</sup>**

Contact: [linkedin.com/in/costanza-rizzo-b6978750](https://www.linkedin.com/in/costanza-rizzo-b6978750)

Consultant at Food and Agriculture Organization of the United Nations, Italy

**ABSTRACT**

This study addresses the role of design approaches, multi-stakeholder collaborations, and policy frameworks in the successful implementation of agrivoltaic systems. Based on studies conducted worldwide, the assessment emphasizes that agrivoltaic applications are not merely a technical energy solution, but a multi-dimensional system integrating agricultural, energy, and rural development policies. The study addressed the impacts of different agrivoltaic design options (panel height, aperture ratio, layout geometry) on agricultural production, farmer acceptance, and system performance. It also demonstrated that strong partnerships between public institutions, the private sector, research organizations, and farmers enhance the feasibility and long-term success of agrivoltaic projects. In terms of policy, it was emphasized that appropriate legislation, incentive mechanisms, and land-use regulations are critical to scaling up agrivoltaic investments. The presentation demonstrates that agrivoltaic systems are a strategic tool contributing to the goals of combating climate change, food security, and sustainable land management.

**Keywords:** Policy frameworks, agrivoltaic policy

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**AGRİVOLTAİKLERİN GÜÇLENDİRİLMESİ: TASARIM, PAYDAŞ İŞ BİRLİKLERİ VE**  
**POLİTİKALARIN BAŞARIYA KATKISI**

**Costanza RİZZO<sup>1</sup>**

[linkedin.com/in/costanza-rizzo-b6978750](https://www.linkedin.com/in/costanza-rizzo-b6978750)

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), İtalya – Danışman

**ÖZET**

Bu çalışmada, agrivoltaik sistemlerin başarılı bir biçimde uygulanmasında tasarım yaklaşımlarının, çok paydaşlı iş birliklerinin ve politika çerçevelerinin rolü ele alınmıştır. Dünya genelinde yürütülen çalışmalar temel alınarak yapılan değerlendirmelerde, agrivoltaik uygulamaların yalnızca teknik bir enerji çözümü olmadığı; tarım, enerji ve kırsal kalkınma politikalarını bütünleştiren çok boyutlu bir sistem niteliği taşıdığı vurgulanmıştır. Çalışma kapsamında, farklı agrivoltaik tasarım seçeneklerinin (panel yüksekliği, açıklık oranı, yerleşim geometrisi) tarımsal üretim, çiftçi kabulü ve sistem performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Ayrıca, kamu kurumları, özel sektör, araştırma kuruluşları ve üreticiler arasında kurulan güçlü iş birliklerinin, agrivoltaik projelerin uygulanabilirliğini ve uzun dönemli başarısını artırdığı ortaya konulmuştur. Politika boyutunda ise, uygun mevzuat düzenlemelerinin, teşvik mekanizmalarının ve arazi kullanım planlamalarının, agrivoltaik yatırımların yaygınlaştırılmasında kritik öneme sahip olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak, agrivoltaik sistemlerin iklim değişikliğiyle mücadele, gıda güvencesinin sağlanması ve sürdürülebilir arazi yönetimi hedeflerine katkı sunan stratejik bir araç olduğu gösterilmiştir.

**Anahtar kelimeler: Politika çerçeveleri, agrivoltaik politika**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**DESIGNING REGULATORY DEFINITIONS FOR AGRIVOLTAICS**

**Genevieve BYRNE**

Institute for Energy & the Environment, Farm and Energy Initiative at Vermont Law and Graduate School

[Gbyrne@vermontlaw.edu](mailto:Gbyrne@vermontlaw.edu)

**ABSTRACT**

The rapid growth of solar energy around the world emphasizes the critical need for precise definitions of agrivoltaics and legal frameworks that strike a balance between the production of renewable energy and the preservation of agricultural land. This study reviews emerging agrivoltaic policies and permitting procedures across U.S. states and European contexts. In the United States, states such as Massachusetts, Maine, and New Jersey have introduced land-use permitting systems that specify minimum array heights, dynamic shading limits, and requirements for continued agricultural activity beneath or around PV panels. Programs such as Massachusetts' SMART and Rhode Island's Farm, Forest, and Open Space Act incentivize dual-use solar production through tax benefits and compensation adjustments based on credible agricultural management plans. Definitions of "agricultural use" increasingly encompass crop, livestock, apiary, and ecosystem service production, promoting biodiversity and local resilience. Furthermore, policy tools such as Minnesota's scoring rubrics reward agrivoltaic and pollinator-friendly designs contributing to community resilience and water quality improvement. By harmonizing agrivoltaic standards—including design, land classification, and program eligibility—governments can establish a consistent framework that enables sustainable dual land use, ensures long-term farm viability, and strengthens the water–food–energy nexus in both regional and national development strategies.

**Keywords: Agrivoltaics, politics, agricultural land use**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**TARIMSAL VOLTAİKLER İÇİN DÜZENLEYİCİ TANIMLARIN TASARLANMASI**

**Genevieve BYRNE**

Enerji ve Çevre Enstitüsü, Vermont Hukuk ve Lisansüstü Eğitim Okulu Çiftlik ve Enerji Girişimi

[Gbyrne@vermontlaw.edu](mailto:Gbyrne@vermontlaw.edu)

**ÖZET**

Dünya genelinde güneş enerjisinin hızla büyümesi, yenilenebilir enerji üretimi ile tarım arazilerinin korunması arasında denge kuran tarımsal güneş enerjisi sistemlerinin ve yasal çerçevelerin kesin tanımlarına duyulan kritik ihtiyacı vurgulamaktadır. Bu çalışma, ABD eyaletleri ve Avrupa genelindeki yeni tarımsal güneş enerjisi politikalarını ve izin prosedürlerini incelemektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde Massachusetts, Maine ve New Jersey gibi eyaletler, minimum dizi yüksekliklerini, dinamik gölgeleme sınırlarını ve PV panellerinin altında veya çevresinde devam eden tarımsal faaliyetler için gereklilikleri belirleyen arazi kullanım izin sistemlerini uygulamaya koymuştur. Massachusetts'in SMART ve Rhode Island'ın Çiftlik, Orman ve Açık Alan Yasası gibi programlar, güvenilir tarımsal yönetim planlarına dayalı vergi avantajları ve tazminat ayarlamaları yoluyla çift kullanımlı güneş enerjisi üretimini teşvik etmektedir. "Tarımsal kullanım" tanımları giderek artan bir şekilde ürün, hayvancılık, arıcılık ve ekosistem hizmeti üretimini kapsamakta ve biyolojik çeşitliliği ve yerel dayanıklılığı desteklemektedir. Dahası, Minnesota'nın puanlama ölçütleri gibi politika araçları, toplumsal dayanıklılık ve su kalitesinin iyileştirilmesine katkıda bulunan tarımsal ve polinatör dostu tasarımları ödüllendirmektedir. Tasarım, arazi sınıflandırması ve program uygunluğu dahil olmak üzere tarımsal standartları uyumlu hale getirerek, hükümetler sürdürülebilir ikili arazi kullanımını mümkün kılan, uzun vadeli çiftlik sürdürülebilirliğini sağlayan ve hem bölgesel hem de ulusal kalkınma stratejilerinde su-gıda-enerji bağımlı güçlendiren tutarlı bir çerçeve oluşturabilirler.

**Anahtar kelimeler: Agrivoltaik, politika, tarımsal arazi kullanımı**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**AGRIVOLTAICS: AN INSIGHT INTO RESEARCH IN CHILIE “OPPORTUNITIES AND CHALLENGES FOR ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE”**

**Frederik SCHÖENBERGER**

Fraunhofer Chile

[Frederic.schonberger@fraunhofer.de](mailto:Frederic.schonberger@fraunhofer.de)

**ABSTRACT**

Field experiments conducted by Fraunhofer Chile demonstrate the significant microclimatic and hydrological benefits of agrivoltaic (AgriPV) systems under semi-arid conditions. Measurements show that photovoltaic panels reduce solar irradiation by 30–40%, resulting in a 31% decrease in irrigation demand and a 29% increase in soil moisture beneath the panels. Potential evapotranspiration, calculated using the FAO-56 Penman–Monteith equation, confirmed reduced atmospheric water loss under shaded conditions. Crop monitoring of lettuce in Lampa revealed no significant statistical differences in yield between shaded and open-field treatments, indicating that reduced radiation does not compromise productivity. However, inverter performance analysis indicated a decline during dry periods, with notable recovery following rainfall and cleaning events. These findings underline the dual advantage of AgriPV systems in mitigating water stress and maintaining energy generation efficiency. In Chile, where over half of blueberry orchards face water emergencies, such systems present a viable strategy to enhance agricultural resilience to climate change while optimizing solar energy output. The study highlights AgriPV as a scalable solution for balancing food, water, and energy sustainability in vulnerable agroecosystems.

**Keywords: Agrivoltaics, Evapotration, Soil Moisture**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**AGRİVOLTAİK: ŞİLİ DEKİ ARAŞTIRMALARA BAKIŞ “İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE  
ADAPTASYONDAKİ FIRSATLAR VE ZORLUKLAR”**

**Frederik SCHÖENBERGER**

Fraunhofer Chile

[Frederic.schonberger@fraunhofer.de](mailto:Frederic.schonberger@fraunhofer.de)

**ÖZET**

Fraunhofer Şili tarafından yürütülen saha deneyleri, yarı kurak koşullarda tarımsal voltaik (AgriPV) sistemlerinin önemli mikroklimatik ve hidrolojik faydalarını ortaya koymaktadır. Ölçümler, fotovoltaik panellerin güneş ışınımını %30-40 oranında azalttığını, bunun sonucunda sulama talebinde %31'lik bir azalma ve panellerin altındaki toprak neminde %29'luk bir artış olduğunu göstermektedir. FAO-56 Penman-Monteith denklemi kullanılarak hesaplanan potansiyel evapotranspirasyon, gölgeli koşullar altında atmosferik su kaybının azaldığını doğrulamıştır. Lampa'da marul bitkilerinin izlenmesi, gölgeli ve açık tarla uygulamaları arasında verimde anlamlı bir istatistiksel fark ortaya koymamış ve bu da radyasyonun azaltılmasının verimliliği etkilemediğini göstermektedir. Bununla birlikte, invertör performans analizi, kurak dönemlerde bir düşüş olduğunu, yağış ve temizleme etkinliklerinin ardından ise kayda değer bir toparlanma olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, AgriPV sistemlerinin su stresini azaltma ve enerji üretim verimliliğini koruma konusundaki ikili avantajını vurgulamaktadır. Yaban mersini bahçelerinin yarısından fazlasının su acil durumlarıyla karşı karşıya olduğu Şili'de, bu tür sistemler, güneş enerjisi üretimini optimize ederken iklim değişikliğine karşı tarımsal dayanıklılığı artırmak için uygulanabilir bir strateji sunmaktadır. Çalışma, AgriPV'yi, hassas tarım ekosistemlerinde gıda, su ve enerji sürdürülebilirliğini dengelemek için ölçeklenebilir bir çözüm olarak vurgulamaktadır.

**Anahtar kelimeler: Agrivoltaik, buharlaşma, toprak nemi**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**AGRIVOLTAIC SOLUTIONS OF HYPERION SYSTEMS**

**Jake MARLEY**

Hyperion Systems

[jmarley@hyperionsystemsllc.com](mailto:jmarley@hyperionsystemsllc.com)

**ABSTRACT**

The rapid growth of solar energy around the world emphasizes the critical need for precise definitions of agrivoltaics and legal frameworks that strike a balance between the production of renewable energy and the preservation of agricultural land. This study reviews emerging agrivoltaic policies and permitting procedures across U.S. states and European contexts. In the United States, states such as Massachusetts, Maine, and New Jersey have introduced land-use permitting systems that specify minimum array heights, dynamic shading limits, and requirements for continued agricultural activity beneath or around PV panels. Programs such as Massachusetts' SMART and Rhode Island's Farm, Forest, and Open Space Act incentivize dual-use solar production through tax benefits and compensation adjustments based on credible agricultural management plans. Definitions of "agricultural use" increasingly encompass crop, livestock, apiary, and ecosystem service production, promoting biodiversity and local resilience. Furthermore, policy tools such as Minnesota's scoring rubrics reward agrivoltaic and pollinator-friendly designs contributing to community resilience and water quality improvement. By harmonizing agrivoltaic standards—including design, land classification, and program eligibility—governments can establish a consistent framework that enables sustainable dual land use, ensures long-term farm viability, and strengthens the water–food–energy nexus in both regional and national development strategies.

**Keywords: Agrivoltaics, agricultural land use, solar panels**

**ICASI 2025**  
**3. ULUSLARARASI & 16. ULUSAL TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA KONGRESİ**  
**24-27 HAZİRAN 2025**

**HYPERION SİSTEMLERİN AGRİVOLTAİK ÇÖZÜMLERİ**

**Jake MARLEY**

Hyperion Systems

[jmarley@hyperionsystemsllc.com](mailto:jmarley@hyperionsystemsllc.com)

**ÖZET**

Hyperion Systems, enerji projelerinin merkezine sürekli tarımsal üretkenliği yerleştiren "Önce Çiftçi" tasarım anlayışıyla tarımsal güneş enerjisi dağıtımını ilerletiyor. Massachusetts'te kurulan firma, aktif tarım arazileri üzerinde yükseltilmiş, yere monte güneş panelleri geliştirerek, altındaki arazinin üretimde kalmasını sağlıyor. Hadley'deki (MA) Joe Czajkowski Çiftliği'ndeki 445 kW DC dizisi gibi projeleri, sıra aralığı, modül yüksekliği ve takip cihazı tasarımı kullanarak, PV üretiminin yanı sıra tarım ekipmanlarının çalışmasını ve ürün çeşitliliğini sağlıyor. Hyperion, tarımsal güneş enerjisi bağlamlarında toprak sağlığını, su yönetimini ve ekonomik uygulanabilirliği değerlendirmek için araştırmacılarla (örneğin, Massachusetts Amherst Üniversitesi Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı) ve yayım hizmetleriyle iş birliği yapıyor. Çalışmaları, çiftçilerin çeşitlendirilmiş bir gelir akışı sağlarken verim bozulmasını en aza indirerek çift kullanımlı araziler etrafında şekilleniyor. Hyperion'un yaklaşımı, güneş enerjisi konumlandırması ve tarım arasındaki arazi kullanım çatışmalarını ele alıyor, maliyet baskıları altında çiftlik dayanıklılığını teşvik ediyor ve sürdürülebilir arazi yönetimini destekliyor. Bu vaka, tarımsal-voltaik tasarımın enerji ve gıda sistemlerini tek bir parselde nasıl entegre edebileceğini, ılıman tarım bölgelerinde su-gıda-enerji bağına nasıl ilerletebileceğini ve aynı zamanda çiftliklerin zaman içinde sürdürülebilirliğini nasıl koruyabileceğini vurgulamaktadır.

**Anahtar kelimeler: Agrivoltaik, tarımsal arazi kullanımı, güneş panelleri**