BOOK OF FULL TEXT



AKDENIZ SUMMIT

7th INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS

ISBN : 978-625-7341-94-3

AKDENIZ SUMMIT
7th INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
MARCH 12-13,2022
MERSIN

Edited By

DR. GÜLTEKİN GÜRÇAY
DR. AMANEH MANAFIDIZAJI

All rights of this book belong to UBAK Publishing house.

Without permission can't be duplicate or copied.

Authors of chapters are responsible both ethically and juridically.

UBAK Publications – 2022©

Issued: 25.03.2022

ISBN: 978-625-7341-94-3

CONGRESS ID

AKDENIZ SUMMIT
7TH INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS

DATE – PLACE

MARCH 12-13, 2022
MERSIN

ORGANIIZATION

UBAK International Sciences Academy

CONGRESS ORGANIZING BOARD

Head of Organizing Board: Dr Gültekin Gürçay
Organizing Committee Member: Dr. Amaneh Manafidizaji
Organizing Committee Member: Dr. Nadire Kantarcıoğlu
Organizing Committee Member: Prof. Dr. Hülya çiçek Kanbur
Organizing Committee Member: Dr. leman Kuzu
Organizing Committee Member: Editor of the EuroAsia Journal
Organizing Committee Member: Editor of UBAK Publishing house.

EVALUATION PROCESS

All applications have undergone a double-blind peer review process.

PARTICIPATING COUNTRIES

Turkey –India- Azerbaijan- Algeria – Egypt – Vietnam – Kazakhstan- Morocco

PRESENTATION

Oral presentation

LANGUAGES

Turkish, English, Russian, Persian, Arabic

Scientific & Review Committee

Dr. Gulmira ABDİRASULOVA
Kazak Devlet Kızlar Pedagoji Üniversitesi

Prof. Dr. Yunir ABDRAHIMOV
Ufa State Petroleum Technological University

Dr. Maha Hamdan ALANAZİ
Riyad Kral Abdülaziz Teknoloji Enstitüsü

Dr. Dzhakipbek Altaevich ALTAYEV
Al – Farabi Kazak Milli Üniversitesi

Doç. Dr. Hülya BALKAYA
Atatürk Üniversitesi

Doç. Dr. Mehmet Fırat BARAN
Mardin Artuklu Üniversitesi

Dr. Amina Salihi BAYERO
Yusuf Maitama Sule Üniversitesi

Dr. Karligash BAYTANASOVA
Al – Farabi Kazak Milli Üniversitesi

Dr. Baurcan BOTAKARAEV
Hoca Ahmet Yesevi Üniversitesi

Dr. Ahmad Sharif FAKHEER
Ürdün Devlet Üniversitesi

Doç. Dr. Abbas GHAFFARI
Tebriz Üniversitesi

Prof.Dr. Ariz Avaz GOZALOV
Moskova Devlet Üniversitesi

Doç. Dr. Ebru GÖZÜKARA
İstanbul Arel Üniversitesi

Prof. Dr. Gulzar İBRAGİMOVA
Bakü Avrasya Üniversitesi

Dr. Gültekin GÜRÇAY

Doç. Dr. Dilorom HAMROEVA
Özbekistan Bilimler Akademisi

Dr. Mehdi Meskini Heydarlou

Dr. Bazarhan İMANGALİYEVA
K.Zhubanov Aktobe Devlet Bölge Üniversitesi

Dr. Keles Nurmaşulı JAYLIBAY
Kazak Devlet Kızlar Pedagoji Üniversitesi

Dr. Mamatkuli Jurayev
Özbekistan Bilim Akademisi

Dr. Kalemkas KALIBAEVA
Kazak Devlet Kızlar Pedagoji Üniversitesi

Dr. Bouaraour Kamel
Ghardaia Üniversitesi

Prof. Dr. Ergün KOCA
Girne Amerikan Üniversitesi

Prof Dr. Bülent KURTİŞOĞLU
Ardahan Üniversitesi

Dr. Leman KUZU
İstanbul Kültür Üniversitesi

Sonali MALHOTRA
Delhi Balbahtri Academy

Dr. Alia R. MASALİMOVA
Al – Farabi Kazak Milli Üniversitesi

Prof. Muntazir MEHDI
Pakistan Language Academy

Dr. Amanbay MOLDIBAEV
Taraz Devlet Pedagoji Üniversitesi

Prof. Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK
Çukurova Üniversitesi

Doç. Dr. Yeliz ÇAKIR SAHİLLİ
Munzur Üniversitesi

Dr. Aysulu B. SARSEKENOVA
Orleu Milli Kalkınma Enstitüsü

Dr. Gulşat ŞUGAYEVA
Dosmukhamedov Atyrau Devlet Üniversitesi

Doç. Dr. Yeliz KINDAP TEPE
Cumhuriyet Üniversitesi

Doç. Dr. Mehmet Özkan TİMURKAN
Atatürk Üniversitesi

Dr. K.A. TLEUBERGENOVA
Kazak Devlet Kızlar Pedagoji Üniversitesi

Dr. Cholpon TOKTOSUNOVA
Rasulbekov Kırgız Ekonomi Üniversitesi

Doç. Dr. Yıldırım İsmail TOSUN
Şırnak Üniversitesi

Dr. Botagul TURGUNBAEVA
Kazak Devlet Kızlar Pedagoji Üniversitesi

Dr. Dinarakhan TURSUNALİEVA
Rasulbekov Kırgız Ekonomi Üniversitesi

Doç. Dr. Ali Korkut ULUDAĞ
Atatürk Üniversitesi

Doç. Dr. Fahriye Oben ÜRÜ
İstanbul Arel Üniversitesi

Prof. Dr. Akbar VALADBIGI
Urumiye Üniversitesi

Doç. Dr. C. VIJAI
St.Peter's Institute

Dr. Yang ZİTONG
Wuhan Üniversitesi

Meeting ID: 822 8964 5390
Passcode: 121322

AKDENIZ SUMMIT
7th INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
7th INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
March 12-13, 2022
Mersin

CONGRESS PROGRAM
Online (with Video Conference) Presentation

Meeting ID: 822 8964 5390
Passcode: 121322



AKDENIZ SUMMIT
7th INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
7th INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
March 12-13, 2022
Mersin

Meeting ID: 822 8964 5390
Passcode: 121322

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to make a meeting online, login via https://zoom.us/join site, enter ID instead of "Meeting ID
- or Personal Link Name" and solidify the session.
- The Zoom application is free and no need to create an account.
- The Zoom application can be used without registration.
- The application works on tablets, phones and PCs.
- Speakers must be connected to the session **10 minutes before** the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- During the session, your camera should be turned on **at least** %70 of session period
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

TECHNICAL INFORMATION

- Make sure your computer has a microphone and is working.
- You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.
- Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number,

exp. H-..., S- ... NAME SURNAME

AKDENIZ SUMMIT
7th INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCES CONGRESS
7th INTERNATIONAL APPLIED SCIENCES CONGRESS
March 12-13, 2022
Mersin

Meeting ID: 822 8964 5390
Passcode: 121322

13. 03. 2022	14: 00 – 16:00
Meeting ID: 822 8964 5390	Passcode: 121322

HALL: 3 SESSION: 2	MODERATOR: DR. ÖĞR. ÜYESİ ERMAN ÜLKER
DR. ÖĞR. ÜYESİ ERMAN ÜLKER	Karşıyaka Yağmur Suyu Hasat Sistemleri Fizibilite Çalışması
ARŞ. GÖR. SİMGE ÇİZGEN TAN DOÇ. DR. SERHAT URSAVAŞ	Türkiye Briyofitlerinin Güncel Durumu
DOÇ. DR. TÜLAY ERBESLER AYAŞLIGİL YUNUS EMRE ÇELİK	Avrupa'nın Arka Bahçesi Almeri A Örneğinde Sürdürülebilir Tarım Ve Sera Alanları
DOÇ. DR. TÜLAY ERBESLER AYAŞLIGİL MÜGE CEREN ÇOŞKUN	Sürdürülebilir Tarımda Topraksız Tarım Ve Hidroponik Sistemlerin Önemi
MOHAMMED SGHIR TALEB	Aromatic And Medicinal Plants In Morocco: Diversity And Socio-Economic Role
BURAK ALAYLAR MUCİP GENİŞEL MEDİNE ŞİPAK	The Ameliorative Effects Of PGPR Strains Isolated From Agricultural Areas On Oxidative Damage In Maize Seedlings Under Salt Stress
DOÇ. DR. İSMAİL ÇÖLKESEN ÖĞR. GÖR. AYŞE ÇELİK	Nesne Tabanlı Arazi Örtüsü Ve Arazi Değişimi Tespiti Analizi: Konya Yunak Örneği

CONTENT

CONGRESS ID	
SCIENTIFIC & REVIEW COMMITTEE	
PROGRAM	
CONTENT	
FULL TEXTS OF PRESENTED PAPERS IN THE CONGRESS	
Ferhat KILINÇ	1
FARKLI SICAKLIKLARDAKİ JEOTERMAL KAYNAKLAR İÇİN ORGANİK RANKİNE ÇEVRİMİ ANALİZİ	
Kemal TOKER	9
ZERO-DIVISOR GRAPHS OF SYMMETRIC INVERSE SEMIGROUPS	
M. Murat CEYLAN	16
LİPİD OKSİDASYONU ÖLÇME YÖNTEMLERİ	
Hacı Sogukpinar & Ismail Bozkurt & Mehmet Karakilcik & Ayhan Atiz	22
HİDROJEN GAZI VE SIVI SODYUM HİDROKSİT ÜRETİMİ İÇİN MEMBRAN HÜCRE PROSESİNİN SAYISAL İNCELENMESİ	
Ayhan Atiz & Mehmet Karakilcik & Hacı Sogukpinar & Ismail Bozkurt	31
SU SOĞUTMALI FARKLI YÜZEY ALANLI FOTOVOLTAİK TERMAL (PV-T) GÜNEŞ KOLEKTÖRLERİNİN ENERJİ PERFORMANSININ İNCELENMESİ	
Hacı Sogukpinar & Ismail Bozkurt & Ayhan Atiz & Mehmet Karakilcik	38
SİLİNDİRİK GÜNEŞ HAVUZUNUN ÜÇ BOYUTLU MODELLENMESİ	
Emine ELİBOL	46
ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE BEĞENİLME ARZUSUNUN, BEDEN MEMNUNİYETİ VE YEME DAVRANIŞI ÜZERİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	
Seher Taş Anlı & Mehmet Can Taplı & Aykut Kökoğlu & Fatma Nur Gülalan & Adem Korkmaz & Tuğçe Yağcı & Osman Çulha	55
SERAMİK SIRININ RENKLENDİRİLEREK DİJİTAL MÜREKKEP KULLANIMININ AZALTILMASI	
Rumeysa Duyuran & Metin Kılınç & Hülya Çiçek	60
DEĞİŞİK NEDENLERLE HASTANEYE BAŞVURAN KİŞİLERDE DEMİR EKSİKLİĞİ VE DEMİR EKSİKLİĞİ ANEMİSİ SIKLIĞININ ARAŞTIRILMASI	
Erman ÜLKER	69
KARŞIYAKA YAĞMUR SUYU HASAT SİSTEMLERİ FİZİBİLİTE ÇALIŞMASI	

Simge ÇİZGEN TAN & Serhat URSAVAŞ	78
TÜRKİYE BRİYOFİTLERİNİN GÜNCEL DURUMU	
Tülay Erbesler Ayaşlıgil & Müge Ceren Çoşkun	92
SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIMDA TOPRAKSIZ TARIM VE HİDROPONİK SİSTEMLERİN ÖNEMİ	
Tülay Erbesler Ayaşlıgil & Yunus Emre Çelik	109
AVRUPA'NIN ARKA BAHÇESİ ALMERİ A ÖRNEĞİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM VE SERA ALANLARI	

ULUSLARARASI BİLİMLER AKADEMİSİ

SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIMDA TOPRAKSIZ TARIM VE HİDROPONİK SİSTEMLERİN ÖNEMİ

Doç. Dr. Tülay Erbesler Ayaşlıgil
Yıldız Teknik Üniversitesi
ayaslitu@yildiz.edu.tr – 0000-0001-6293-5715

Müge Ceren Coşkun
Yıldız Teknik Üniversitesi
mugecerencoskun@hotmail.com- 0000-0001-9352-1339

ÖZET

Doğal sermaye olan tarımsal nitelikli topraklarının önemi, bulunduğu coğrafyaya ilişkin potansiyelin korunarak kullanılmasının gerekliliği, ulusal ekonomi ile sürdürülebilir kalkınmanın temel öncelikleri olarak kabul edilmektedir.

Günümüzde 7,5 milyar olan dünya nüfusunun, 2050 yılında 9 milyara ulaşacağı ve %60-70 oranını aşacak gittikçe artan nüfusun gıda gereksinimini karşılamak, su ve gübre açısından daha az girdi ile daha yüksek verim almak, gıda güvenliğini sağlamak küresel tarım politikalarını oluşturmaktadır.

Bununla birlikte Türkiye'nin büyük bir bölümünün yakın gelecekte günümüz klimatolojisine göre daha sıcak ve daha kurak bir iklim ile karşı karşıya kalacak ve gelecek iklim değişikliği sonuçlarından çok etkilenecek bölgeler arasındadır. Küresel ısınma ile iklim değişikliğine adaptasyon için öncelikle arazi (toprak) ve su kullanımında tedbirlerin alınması, kontrollü tarım uygulamaların önemini artırmaktadır.

İklim değişikliği ile mücadele süreci genellikle "azaltım" ve "uyum" olmak üzere iki ana başlık altında ele alınmakta ve iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarının hafifletilmesi anlamına gelen azaltım politikalarını kapsamaktadır. İklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle mücadelede benimsenen bir diğer yöntem de uyum politikalarıdır.

Tarımda iklim değişikliğine adaptasyon için öncelikle arazi (toprak) ve su kullanımında alınması gereken tedbirler başta gelmektedir. Sürdürülebilir tarım ve seracılık faaliyetlerinde çeşitli alternatifler geliştirilmiştir, bunların başında Toprak İşlemesiz Tarım ve Topraksız Tarım-Hidroponik Tarım uygulamaları gelmektedir. Bu bağlamda "Tarımsal Nitelikli Topraklarının Sürdürülebilirliği" nin sağlanmasında Toprak İşlemesiz Tarım ve Topraksız Tarım-Hidroponik Tarım uygulamaları önemli bir yere sahiptir.

Toprak İşlemesiz Tarım ve Topraksız Tarım-Hidroponik Tarım, çeşitleri uygulama ve teknikleri, sorunsalları, avantaj ve dezavantajları hakkında bilgi verilecek, sürdürülebilir tarımda önemi ve yeri vurgulanacaktır.

Bu bildiri, YTÜ BAP Lisans Öğrencisi Katılımlı Araştırma Projeleri (LİKAP) "Anamur Ovası Örneğinde Sera ve Örtü Altı Yetiştiriciliği Alanlarının Uygunluklarının İrdelenmesi" başlıklı, devam eden araştırma projesi kapsamında üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Topraksız Tarım, Hidroponik Tarım, Toprak İşlemesiz Tarım, Sürdürülebilir Tarım

Giriş

Türkiye'nin içinde bulunduğu Akdeniz Havzası için hem gözlem verilerine hem de çeşitli sera gazı emisyon senaryolarına dayalı küresel ve bölgesel iklim değişikliği projeksiyon çalışmaları, Doğu Akdeniz'deki ülkelerin iklim değişikliğinden olumsuz etkilendiğini göstermektedir (Trigo vd., 2006; Türkeş, 2007; Önol ve Semazzi, 2009; Sen vd., 2012; IPCC, 2013; Turp vd., 2014, 2015; Ozturk vd., 2015).

IPCC'nin temsili karbon senaryoları olan RCP4.5 ve kötümser RCP8.5 senaryolar baz alındığında 1970-2000 referans dönemine göre 2070-2100 dönemi için Türkiye'nin ortalama sıcaklığında 3°C ile 7°C arasında değişen artışlar tahmin edilmektedir (Karapınar ve vd., 2020). İklim değişikliği ile mücadelede ciddi adımların atıldığı ve salınımların azaltılmasına yönelik önlemlerin alındığı prensibine dayanan RCP4.5 senaryosuna göre ise atmosferik CO2 miktarı yüzyıl ortasında yaklaşık 487 ppm seviyesine ulaşacağını öngörürken (2020 Şubat ayında 415 ppm seviyesindedir), iklim değişikliği ile mücadelede her şeyin bugünkü gibi devam etmesi halini tasvir eden RCP8.5 senaryosuna göre ise atmosferik CO2 miktarı bu yüzyılın ortasında yaklaşık 541 ppm seviyesine erişecektir (Van Vuuren vd., 2012).

İki senaryoda da sıcaklığın, sıcak mevsimlerde soğuk mevsimlere göre daha yüksek olacağı beklenmektedir. Bölgesel iklim modeli sonuçlarına göre, Türkiye'nin yağış miktarlarında -0,8 mm/gün ve +1,2 mm/gün değişiklik yaşanması öngörülmektedir. Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü Batı ve Güney bölgelerinde yağışlarda belirgin bir düşüş beklenirken, ılımlı bir orta enlem ikliminin hüküm sürdüğü Karadeniz Bölgesi'nde yağışların artması beklenmektedir (Öztürk vd., 2011). Ayrıca, 2070-2100 dönemi için RCP4.5 senaryosuna göre, Türkiye'de yaz sıcaklıklarının 4.5°C, kış sıcaklıklarının ise 3.5°C daha yüksek olacağı tahmin edilmektedir. RCP8.5 senaryosuna göre, yaz aylarında 7°C'ye varan ve kışın 4,5°C seviyesine çıkması öngörülmektedir.

Türkiye'de bazı bölgelerin, ülkedeki artan sıcaklık ve azalan yağmurun yanı sıra kurak alanlardaki artış ve iklim değişikliğinin hızla artması nedeniyle su kıtlığı yaşayacağı da beklenmektedir. Yağışsız gün sayısında artış ve kurak dönemlerin sıklığında artış olacağı da tahmin edilmektedir (Şen, 2013).

RCP4.5 senaryosuna göre, Türkiye'nin Doğu Akdeniz bölgesinde 2041 ile 2070 yılları arasında yağışta %20'lik bir düşüş öngörülürken; 2016 ile 2040 yılları arasında kış mevsiminde Batı Akdeniz bölgesinde bir artış ve 2016 ile 2040 yılları arasında yine kış mevsiminde Doğu Akdeniz bölgesi ile yaz mevsiminde Batı Karadeniz bölgesinde bir azalış olacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca, bazı yerel bölgeler dışında, Türkiye genelinde sonbahar yağışlarının azalması beklenmektedir. Yaz aylarında, 2041-2070 ve 2071-2099 arasındaki yaz aylarında, özellikle Akdeniz bölgesinde yağışların düşeceği tahmin edilmektedir (Demircan vd., 2017; Turp vd., 2014).

Farklı model çıktılarına göre elde edilen bulgular değişiklik göstermesine karşın, bütün model çıktılarının sonuçları, Türkiye'nin büyük bir bölümünün yakın gelecekte günümüz klimatolojisine göre daha sıcak ve daha kurak bir iklim ile karşı karşıya kalacağını ve Türkiye'nin gelecek iklim değişikliği sonuçlarından çok etkilenecek bölgeler arasında bulunduğunu gösterir. Sıcaklık artışı ile yaşanacak olan kuraklık olayları, Türkiye'nin bugünkü yarı kurak, kurakça-yarı nemli ve nemli-yarı nemli bölgeleri ile kuraklık/nemlilik sınıfı ne olursa olsun Akdeniz ikliminin egemen olduğu bölgelerinin, iklim değişikliğine ve olası

sonuçlarına karşı çok açık ve etkilenebilirliğinin yüksek olduğunu ortaya koyan önemli indikatörlerdir (Turp vd., 2014).

Orman ve Şu İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından yaptırılan "İklim Değişiminin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi" kapsamında üretilen İklim Değişimi Raporu'nda belirtildiği üzere belli başlı önlemlerin başlıkları şunlardır:

1. Akılcı su kullanımı ve suya olan talebin azaltılması

1.1. Verimlilik için yeşil ve mavi su kullanımının azaltılması, yağmur suyu hasadı ve gri su kullanımının arttırılması, su kayıplarının ve buharlaşmanın mümkün olduğunca azaltılması

1.2. Sulama birlikleri üyeleri arasındaki su dağıtımının iyileştirilmesi

2. Zirai ve tarımsal uygulamaların iyileştirilmesi

3. Sulama birliklerinin ve çiftçilerin kapasitelerinin arttırılması

4.Örgütsel ve kurumsal kapasitelerin geliştirilmesi gerekir (https://www.tgdf.org.tr/wp-content/uploads/2017/10/iklim-degisikligi-rapor-elma.compressed.pdf).

Tarımda iklim değişikliğine adaptasyon için öncelikle arazi (toprak) ve su kullanımında alınması gereken tedbirler başta gelmektedir. Bu bağlamda sürdürülebilir tarım ve seracılık faaliyetlerinde çeşitli alternatifler geliştirilmiştir, bunların başında Toprak İşlemesiz Tarım ve Topraksız Tarım-Hidroponik Tarım uygulamaları gelmektedir.

Bu bildiri, "Fen ve Mühendislik" proje grubu Lisans Öğrencisi Katılımlı Araştırma Projeleri (LİKAP) "Anamur Ovası Örneğinde Sera ve Örtü Altı Yetiştiriciliği Alanlarının Uygunluklarının İrdelenmesi" başlıklı, Yıldız Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü'nce desteklenen FLO-2021- 4502 proje kodlu 13.10.2021 başlayan ve halen devam eden araştırma projesi kapsamında üretilmiştir.

1. Seracılık Faaliyetlerinde Yeni Eğilimler

1.1. Toprak İşlemesiz Tarım

Toprak işlemesi en eski toprak yönetimi sistemi olarak kabul edilir ve bazı bölgelerde, özellikle eski ve geleneksel yöntemlerde, toprak işlemesi anız yakma şeklinde tarımın bir parçası olarak yasaklansa da zaman zaman uygulanmaktadır (Şekil 1) (Dick & Durkalski, 1997).

Toprak işleme, gübre uygulaması haricinde toprağın hasattan dikime bırakıldığı bir ürün üretim sistemi olarak tanımlanabilir. Günümüz dünyasında toprak işlemesiz tarım veya azaltılmış toprak işleme gibi tarım tekniklerinin pek çok sebeple tercih edildiği bilinmektedir. Bunlar;

- Erozyonunu önlemek
- Topraktaki nem içeriğini korumak
- Toprağın organik madde içeriğini arttırmaktır.



Şekil 1: Toprak İşlemesiz Tarım Şablonu
Kaynak 1: www.tarlasera.com

Son yıllarda yapılan çalışmalar, atmosferdeki CO_2 miktarını azaltmak için sıfır sürüm ya da diğer bir değişle toprak işlemesiz tarım uygulamalarının etkili önlemler arasında olduğu belirlenmiştir (Yokuş ve ark., 2009).

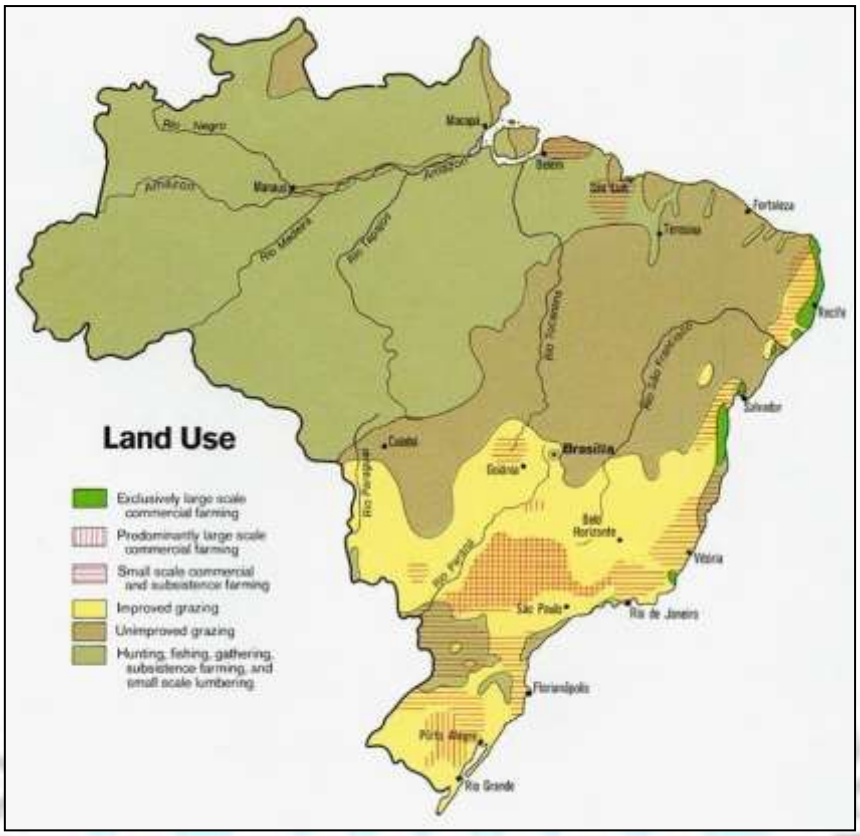
Dünyada doğal flora dediğimiz bitki örtüsünün zamanla gıda güvenliği amacı ile ekili tarım arazilerine konvansiyonel toprak işleme sistemi yöntemleri kullanılarak dönüştürülmesi, toprak organik madde içeriğinde önemli bir düşüşe neden olmuştur (Paustian ve ark., 2000; Lal, 2002). Tohum yatağı hazırlığı için saban, ya da ot kontrolü için sürme gibi mekanik toprak işlemeyi kullanan tarım yöntemleri çeşitli mekanizmalarla toprak C kaybını destekleyebilir ve aynı zamanda toprağın agrega yapısını bozar (Karlen & Cambardella, 1996; Altı ve ark., 1999; Soares ve ark., 2005). Aynı zamanda artan havalandırmayla kısa süreli mikrobiyal aktiviteyi uyarır, bu da atmosfere salınan yüksek CO2 ve diğer gazların ortaya çıkmasına neden olur (Bayer ve ark., 2000).

Bitki artıkları bu sayede toprağa karışır, toprağın derinliklerinde ayrışma koşulları genellikle yüzeyden daha elverişlidir (Kladivko, 2001).

Son olarak "İklim Değişikliği ve Türkiye Tarımı Etkileşimi" ile; toprak işleme, toprakları erozyona daha meyilli bırakabilir ve bu yüzeyde yapılan hareketler, her türlü işlemler topraktaki karbonun daha fazla kaybına neden olur.

Toprak İşlemesiz Tarımda Brezilya Örneği

1972 yılında Brezilya'nın güney bölgesinde (Paraná Eyaleti) toprak işlemesiz tarım, (Şekil 2) erozyonu engellemek ve tarımsal arazilerin kötüye kullanılmasını önlemek için farklı bir alternatif olarak başlatılmıştır (Denardin & Kochhann, 1993).



Şekil 2: Brezilya Arazi Kullanım Haritası
Kaynak 2: Karacadağ Kalkınma Ajansı Raporu- Brezilya Ülkesi

Brezilya'da toprak işlemesiz sistemlerin geliştirilmesine yol açan temel arazi yönetimi ilkeleri, yağış etkisinin ve yüzey akış hacminin hızının azaltılmasıydı. Sonuç olarak, toprak işleme stratejisi iki tarım uygulamasına dayandırılmıştır:

- Toprağın yıkanmaması
- Toprağın her zaman kapalı tutulması

Bu alternatif strateji, farklı devletlerde hızlı bir şekilde yayılmış ve toprak işlenmeden yapılan ekili alan katlanarak artmıştır. 90'lı yılların başında toprak işlemesiz sistem tarafından kapsanan alan 1997 yılına kadar 10 kat artarak 1 milyon hektara ulaşmıştır (http://www.iklimin.org/wp-content/uploads/egitimler/seri).

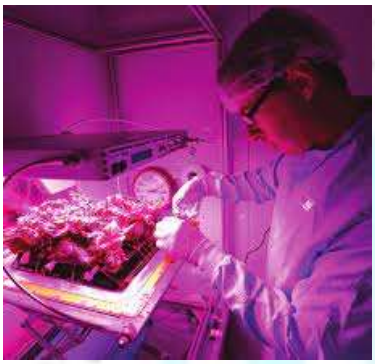
Toprak işlemesiz tarımla kaplanan yaklaşık 20 milyon hektarlık bir alan (Febrapdp, 2006) Brezilya'yı dünyanın en büyük ikinci toprak işlemesiz tarım ülkesi haline getirmiştir. Bu genişleme güney bölgedeki geleneksel topraklarda (%72) ve aynı zamanda merkez-batı bölgesindeki alanlarda (%28) doğal örtü temizlendikten sonra da gerçekleşmektedir.

Toprağa yapılan etkilerin yoğunluğunu gösteren toprak işleme sistemlerinde, en fazla CO_2 çıkışı toprağın çok fazla havalandırıldığı sistemlerde, alışılagelmiş toprak işleme sistemlerinde gerçekleşmiş, diğer azaltılmış toprak işleme sistemlerinde daha az gaz çıkışı tespit edilmiş, en az CO_2 çıkışı ise toprak işlemesiz tarım sistemlerinde gerçekleşmiştir (Reicosky, 2003).

Pulluk, çizel, diskaro ve dip kazandan sonra bir geçişli olarak toprağı sıkıştırmak için kullanılmasının CO_2 çıkışındaki ani düşüşe sebep olduğu, dördüncü geçiş ile çok daha az CO_2 çıkışı elde edildiği ve bu ani düşüşün sıkışma sonrası toprak hacim ağırlığındaki artışla da doğrudan ilgili olduğu tespit edilmiştir (Sezer, 2014).

1.2. Topraksız Tarım

Topraksız bahçe sanatı olarak anılan Hidroponik Tarım Latince kelime anlamı "Çalışan Su" dur. Tarımda son teknolojiye dayansa da Hidroponik tarihi antik döneme uzanmaktadır. Antik Dünya'nın Yedi Harikasından biri olan Babil'in ünlü Asma Bahçelerinde (Şekil 4), Fırat Nehri boyunca yeşil bahçe duvarlarından suyun kanallara aşağıya yönlendirilmesi, 13. Yüzyılda Marco Polo'nun Çin'deki yüzen bahçelere tanıklığı aslında eski çağlardan beri üzerinde durulan bir tekniktir. 1990'larda NASA, bir uzay istasyonunda (Şekil 3) sıfır yerçekiminde aeroponik fasulye fideleri yetiştirerek uzayda sürdürülebilir tarımı başlattı. Halen bir uzay bahçesi olan Veggie de sebze üretim sistemi ile NASA'nın mikrogravitede bitkilerin büyümesini incelemesine yardımcı olurken, astronotlara refahı artıran taze yiyecekler sağlamaktadır. (https://www.freshwatersystems.com/blogs/blog/what-are-hydroponic-systems).



Şekil 3: NASA Veggie Sebze Bahçesi
Kaynak3: www.nasa.gov



Şekil 4: Babil Asma Bahçeleri
Kaynak4: https://arkeofili.com

Küresel salgın (Pandemi) etkisiyle dışarıda yemek yeme alışkanlıklarının bırakılması, güvenli gıda tüketimi önemli bir odak noktası haline geldi. Salgından sonra, hidroponik tarım sistemlerinin benimsenmesinin dünya çapında artması beklenmektedir.

"Sürdürülebilir Bir Gelecek" için çevre dostu tarım yöntemlerine duyulan ihtiyaç, dikey tarım kullanarak daha büyük ölçekte ürün üretmek için hidroponik teknolojiyi kullanım artmıştır. Avrupa, en yüksek pazar payını oluşturan hidroponik ve dikey tarım sistemlerinin benimsenmesiyle büyük artış görülmüştür.

Dünyanın en büyük dikey çiftliği Dubai'de olup daha az su kullanımı ile günde 6.000 kg yiyecek üretimi amaçlanmaktadır. Kentin yiyecek tüketimini karşılanmakta ve üretimin yüzde 85'i ithal edilmektedir (https://www.eponic.com.au/growth-of-hydroponics-systems-around-theworld/garden).

Ülkemize tarım sera işletmelerinin büyük çoğunluğunda üretim geleneksel şekilde toprakta gerçekleştirilmektedir. Topraksız tarım ise 1995 yılında 100 dekar üretim alanı ile Antalya'da kurulan modern sera işletmelerinde başlamıştır. Ülkemizde topraksız tarım yüksek verim ve kaliteye ulaşmak için sera iklimlendirmesi şart olduğundan, son yıllarda topraksız tarım yapan sera işletmeleri jeotermal alanlara kaymıştır. Bu gelişmeler ile özellikle Ege Bölgesi bu işletmeler için çekim merkezi haline gelmiştir. İşletmeler topraksız tarım alanlarına göre, küçük işletmeler (üretim alanı 10 dekardan az), orta büyüklükteki işletmeler (üretim alanı 10-30 dekar arasında) ve büyük işletmeler (üretim alanı 30 dekardan fazla) olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır. Toplam sera alanına kıyasla oldukça sınırlı bir alanda (%0,6) uygulanmasına karşın, özellikle 2005 yılından itibaren hızla artış göstermiştir. (Gül Aydoğan ve ark., 2009).

Ülkemizde ileri teknoloji kullanan sera varlığı yaklaşık olarak 1200 ha'dır ve işletmelerin ortalama büyüklükleri 27 da civarındadır. Son 10 yılda ortalama örtüaltı işletme büyüklüğü 2

dekardan 4 dekara yükselmiştir. Üretim alanının kontrol edilebildiği, üretimin çevre şartlarından etkilenmediği ve sürekli üretim yapılabilen dikey tarım uygulamalarının ülkemizde de yaygınlaşması beklenmektedir. Tarımsal uygulamalarda "Alternatif Tarım" olarak seracılığın ve topraksız tarım uygulamalarının önem kazanacağı açıktır (Tüzel ve ark., 2021).
Son yıllarda toprak kökenli hastalık ve nematodlarla mücadelede yaygın olarak kullanılan metil bromitin yasaklanması, topraksız kültürün yaygınlaşmasında etkili olmuştur (http://www.turktarim.gov.tr/Haber/398/artan-nufus).
Günümüzde ülkemiz sera varlığının yaklaşık %3'ünde (1255 hektar) topraksız ortamda üretim yapılmaktadır. İllere göre seracılığın başkenti konumundaki Antalya 1984 da ile ilk sırada yer almaktadır. Mersin, İzmir, Manisa, Yalova ve Afyon illeri de topraksız kültür seralarının yoğunlaştığı alanlar arasındadır. İlk başladığı yıllarda Akdeniz sahilinde yaygın olan topraksız tarım alanları, daha sonra jeotermal kaynakların bulunduğu bölgelere doğru kaymıştır (http://www.turktarim.gov.tr/Haber/398/artan-nufus).

1.2.1. Topraksız Tarım Yöntemi

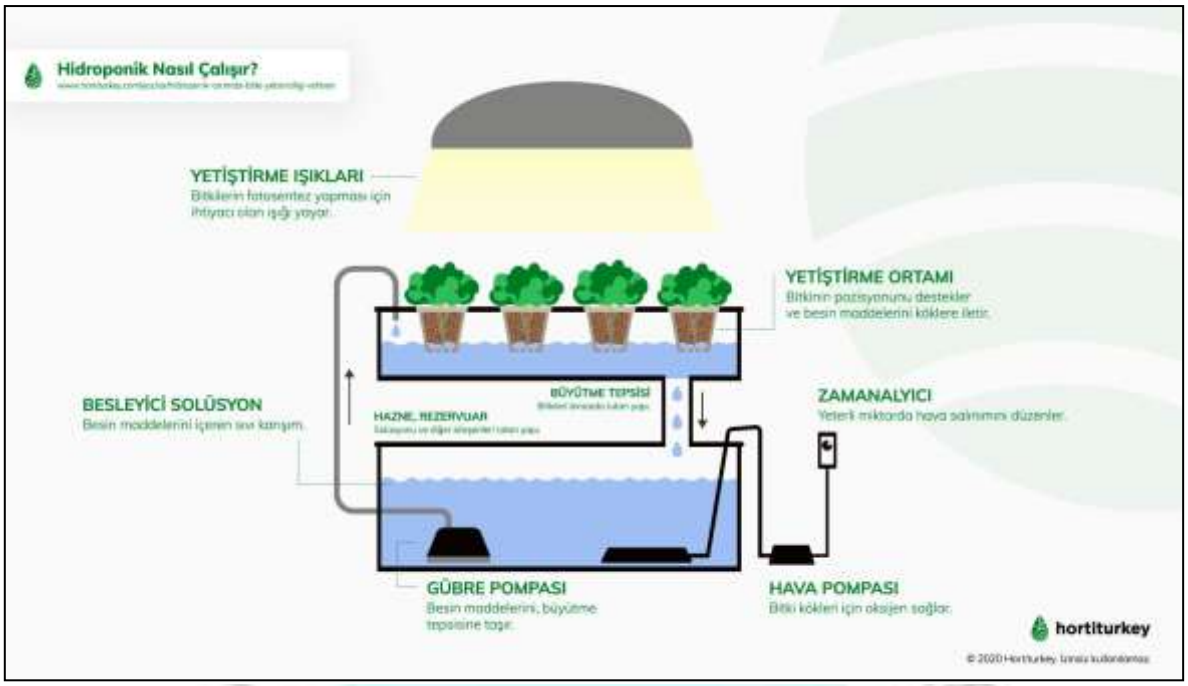
Topraksız tarımda çalışma sistemi (Şekil 5); toprak olmadan bir bitkinin gereksinim duyduğu besin ve mineralleri çözelti halinde suyla almasını sağlamak, toprak kullanmadan su içinde mineral besin çözümleri kullanarak bitki yetiştirme yöntemidir.



Şekil 5: Topraksız Tarım Mahsulleri
Kaynak: www.pinterest.com

Bitkilerin kök sistemlerini desteklemek ve kök etrafındaki nemi tutmak için kum, turba, vermikülit, perlit, çakıl, hindistan cevizi kabuğu, mineral yün, kaya yünü veya genleştirilmiş kil agregası kullanılarak bitki yetiştirme ortamı yaratılır. Bu gelişmiş üretim tekniği sisteminin temeli; yetişme ortamı olarak toprak dışında, farklı katı veya sıvı ortamlar oluşturarak bitki yetiştiriciliğinin sağlanmasına dayanır (https://www.hortiturkey.com/yazilar/hidroponik).

Uluslararası Topraksız Tarım Derneği'ne (ISOSC) göre topraksız tarım "Sucul olmayan bitkilerin köklerinin besin solüsyonuyla desteklenmiş tamamen inorganik ortamlarda yetiştirilmesidir" (Şekil 6). Her türlü tarımsal üretimin durgun veya akan besin eriyiklerinde, sis şeklinde verilmiş besin eriyiğinde veya besin eriyikleriyle beslenmiş katı ortamlarda gerçekleştirilmesi yöntemidir (https://www.topraksiztarimizmir.org/topraksiz-tarim-nedir.aspx).



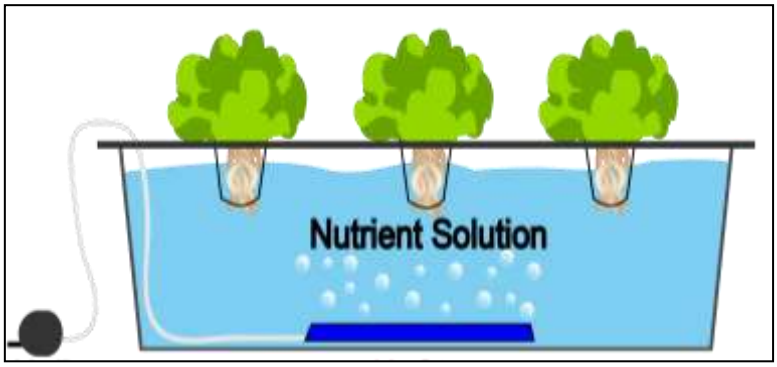
Şekil 6: Hidroponik Tarım Sistemi Şeması
Kaynak: https://www.hortiturkey.com/yazilar/hidroponik-tarimda-bitki-yetisriciligi-rehberi.

1.2.2. Topraksız Tarım Çeşitleri

Tarımsal faaliyetlerde kısıtlı toprak koşulları ve diğer ekolojik isteklerin sınırlayıcılığı, birim alandan en yüksek verim elde kaygısıyla alternatif tarım olanaklarında arayışlar devam etmektedir. Topraksız tarımda sisteminde de buna bağlı farklı çözümler geliştirilmektedir.

Hidroponik Durgun Su Kültürü

Bitkilerin belirli bir derinlikte havuzlara konularak besin eriyiklerinin sadece köklerden almasının sağlanması ve bu besin eriyiklerinin belirli aralıklarda değiştirilmesine dayanan sistemdir (Şekil 7).



Şekil 7: Hidroponik Durgun Su Kültürü
Kaynak: https://agaclar.net

.

Hidroponik Akan Su Kültürü

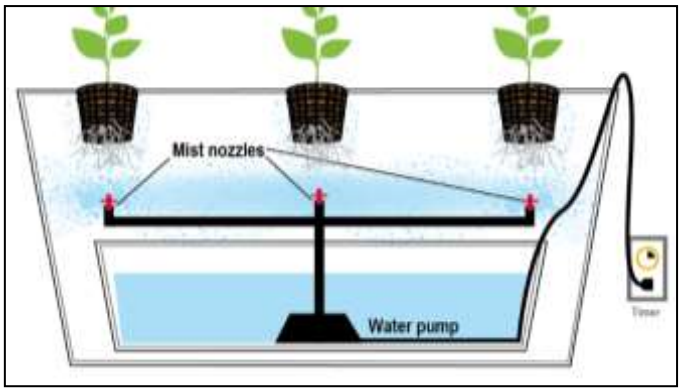
Bitki köklerine besin eriyiklerinin devamlı veya aralıklı olarak kapalı sistemle akıtıldığı kanallarda bitkilerin yetiştirilmesidir. Besleyici film tekniği (NFT) ve derin su kültürü olmak üzere iki şekilde uygulanır.

Aeroponik Sistem

Havaya dayalı olan topraksız tarım sistemi Aeroponik Sistem, bitkilerin çıplak köklerine su havzasından zamanlayıcıya bağlı pompa yardımıyla besinlerin sisle verilmesine dayanan

tekniktir. Bitki köklerinin havada asılı kaldığı, gerekli besinlerin bitki köklerine sürekli veya aralıklı olarak sis veya buhar halinde püskürtülmesi şeklinde uygulanan yöntemdir (Şekil 8). Suyu, küçük damlacıklarına atomize eden basınç sayesinde kök, daha fazla oksijenden yararlanır bu bakımdan Aeroponik sistemler, diğer hidroponik türlerinden daha az su kullanır. Bir mahsulün aeroponik olarak yetiştirilmesi, sulanan bir tarlaya göre%95 daha az su gerektirir, Diğer sistemlere göre su ve gübre tasarrufu sağlamaktadır.

Aeroponik ile kapalı alanlarda bile büyük verim elde edilebilir, dikey yapıları minimum yer kaplayacak şekilde tasarlandığından ve çok sayıda kulenin tek bir yere yerleştirilmesine olanak verir. Böylece diğer sistemlerle karşılaştırıldığında birim alanda yetiştirilen bitki sayısı iki kat daha fazladır, yıl boyunca basit hasat yapılmasına izin verir (https://tarfin.com/blog/topraksiz-tarim-nedir-hidroponik-tarim).



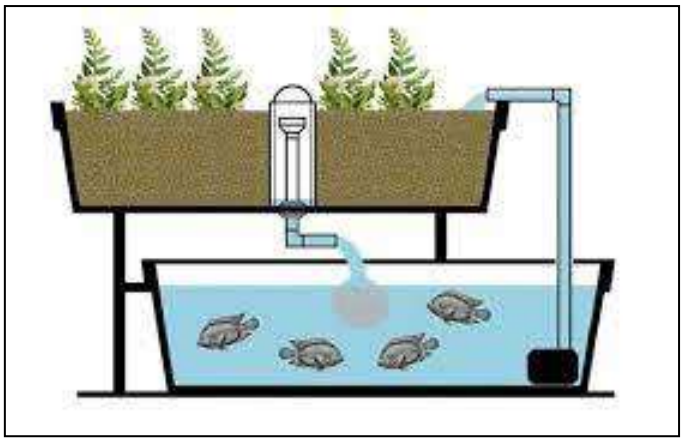
Şekil 8: Aeroponik Sistem Şeması
Kaynak: https://www.aessensegrows.com

Katı Ortam Kültürü

Katı ortam kültüründe, organik ve inorganik materyaller en uygun yetiştirme ortamını oluşturmak amacıyla ayrı ayrı veya birbirlerinin özelliklerini tamamlayarak değişik oranlarda birlikte kullanılabilmektedir. Ortam kültürleri besin çözeltisinin uygulanışına göre açık ve kapalı sistem olarak ikiye ayrılır. Açık sistemde bitki kök bölgesinden drene olan çözelti atılır. Kapalı sistemde Bitki kök bölgesinden drene olan çözelti toplanarak sistemde tekrar dolaştırılmaktadır. Kapalı sistemler açık sistemlere göre, su ve gübre tasarrufu sağladıkları gibi çevre koruma yönünden de daha etkindir (https://www.bhksera.com/tr/hizmetler/topraksiz).

Akuaponik sistem:

Balık ve bitki entegre yetiştiricilik sistemi olarak tanımlanan sistem, topraksız tarımı su yaşamı ile birleştirerek suyun kirliliğini azaltmayı hedefliyor. Balık yetiştiriciliğinde kullanılan su, zengin besin değerine sahiptir. Borular aracılığıyla bitki yetiştirilen tanklara gelen su; bitki yetiştiriciliğinde kullanılır. Akuakültür kısım ve Hidroponik kısım çimlendirilmiş bitkilerin yetiştirildiği iki ana kısımdan oluşuyor (Şekil 9) (https://tarfin.com/blog/topraksiz-tarim-nedir-hidroponik-tarim).



Şekil 9: Akuaponik Sistem Şeması
Kaynak: www.evrimagaci.org

1.2.3. Topraksız Tarıma Uygun Bitkiler

Aeroponik sisteme uygun bitkiler; marul, lahana, nane, fesleğen, kekik, biberiye, ıspanak, frenk soğanı, zencefil, dereotu, ısırgan otu, adaçayı, maydanoz, brokoli, karnabahar, havuç, salatalık, biber, turp, pancar, domates, patlıcan, çilek, bezelye ve patates

Akuaponik sistemde, ülkemizde en çok alabalık, sazan ve tatlı su çipurası kullanılıyor. Akuaponik sisteme en uygun bitkiler arasında, marul, domates, salatalık, kabak, lahana, ıspanak, çilek, su teresi, fesleğen, kişniş otu, maydanoz, sarımsak, nane, dereotu, roka, pazı, fasulye ve bezelye başta gelmektedir.

Hidroponik sistemler olduğunda topraksız tarıma uygun bitkiler arasında, marul, nane, ıspanak, frenk soğanı, salatalık, domates, çilek, dereotu, kekik, biberiye, anason, dolmalık biber, su teresi, fasulye, karpuz ve kavun başta gelmektedir (https://tarfin.com/blog/topraksiz-tarim-nedir-hidroponik-tarim).

1.2.4. Topraksız Tarımın Avantajları ve Dezavantajları

Aeoroponik Sistemin Avantajları

Çıplak kökler tarafından alınan oksijen fazlası bitkinin büyümesini hızlandırır.
Aeroponik en çevre dostu hidroponik sistem ve en yüksek performans gösterenidir.
Güvenilir bir şekilde yüksek kaliteli sonuçlar üreten çok yönlü, özelleştirilebilir sistemlerdir.
Aeroponik kuleler ve tepsiler, bitkinin büyümesini bozmadan kolayca taşınabilir.
Taşıma işlemi sırasında bitki kökleri elle buğulanabilir kurumasını önlenir.
Aeroponik sistemler ergonomiktir, en üst düzeye çıkaracak şekilde tasarlanmıştır.
Aeroponik, bitkileri diğer hidroponik sistemlerden daha yoğun bitki yetiştirmeye izin verir.

Aeoroponik Sistemin Dezavantajları

Aeroponik, diğer hidroponik sistemlere göre daha yüksek bir başlangıç maliyetine sahiptir.
Rezervuar, zamanlayıcı ve pompalarla tamamen işlevsel bir sistem kurmak maliyetlidir.
Aeroponik sistemleri hassas bir dengeyi korur ve sistemin dengesi bozulursa sistem çöker.
Zamanlayıcınız sönmezse veya bir pompa arızalanırsa, kökleri elle buğulamadığınız sürece tüm ürününüzü kaybetme riskiyle karşı karşıya kalırsınız.
Kök hastalığını önlemek için kök odasını düzenli olarak temizlemesi gereklidir.

Atık endüstriyel döküntü, tarım atıkları ve atık yeraltı suyu kaynağının içine kimyasal maddeler karışma riski yüksektir. Suyun saflığına eşit derecede dikkat edilmelidir, suyun kirleticiliği en önemli sorundur.
Aeroponik sistemler başarı için diğer sistemlere göre daha fazla bilgi ve teknik gerektirir (https://www.freshwatersystems.com/blogs/blog/what-are-hydroponic-systems).

Hidroponik Sistemin Avantajları

Hidroponik sistemle yetiştirilen bitkiler en uygun seviyede besin ve neme sahiptirler.
Bitkilerin türüne ve coğrafya iklim koşullarına bağlı bilinçli ve kontrollü su ve besin verildiğinden bitkiler yeterli ve dengeli beslendiklerinden daha hızlı ve sağlıklı yetişirler.
Topraksız tarımla toprağın olmaması zararlı otların ve topraktan gelen zararlı böcek ve hastalıkların olmaması anlamına gelir. Hidroponik yetiştirilen bir ürüne gübre vermeye ve böcek ilacı sıkmaya gerek yoktur.
Bir diğer avantajı ise; hidroponik olarak yetiştirilen bitkilerde kök sistemleri daha küçüktür, böylece bitki büyüme enerjisini köklerden daha çok bitkinin toprak üstü büyümesine yoğunlaştırmaktadır. Ayrıca hidroponik bitkilerin kökleri hiçbir zaman karışmadığından, saksılarının değiştirilmesine de gerek yoktur.
Hidroponik sistem ile yetiştirilen mahsuller toprakta yetiştirilenlere oranla daha uzun raf ömrüne sahiptirler.
Hidroponik metotlarla yetiştirilen hızlı büyüyen sağlıklı bitkiler zararlılara ve hastalıklara karşı daha dayanıklıdır.
Hidroponik yetiştiricilik kolaydır, sağlıklı bitkiler yetiştirmek açısından çevreye uygundur.
Hidroponik tarım, son yıllarda uzay araştırmalarında da çok sık kullanılan bir yöntem olmuştur. Özellikle Mars, Ay gibi kalıcı insan kolonilerinde yaşayacak olan insanlar bu tarımsal yöntem ile sebze ve meyve yetiştirebilecektir.
Hidroponik tarımsal yöntemin ya da bu yöntem ile yetiştirilen ürünlerin, insan sağlığına hiçbir olumsuz yan etkisi bulunmamaktadır.
Doğal ışık olmayan veya yetersiz ışık koşullarında suni ışık kullanımına uygundur.

Hidroponik Sistemin Dezavantajları

Dezavantajlar bakımından daha fazla sermaye, kesintisiz su ve elektrik gereksinimi ve olası sistemsel arızalar, teknik bilgi ve deneyim, doğallık tartışmalar bulunmaktadır (https://www.hortiturkey.com/yazilar/hidroponik-tarimda-bitki-yetisriciligi-rehberi).

1.2.5. Topraksız Tarım Seracılık Koşulları

Topraksız üretim için gerekli olan ana ekipmanlar:

- Su ve besin çözeltisinin uygulanmasını sağlayan kontrol ünitesi,
- Besin çözeltisi tankları,
- Bitki köklerinin yer aldığı kanal,
- Torba veya saksılar,
- Sulama sistemi
- Katı ortam kültüründe kullanılan materyallerdir.

Modern seralarda üretim yapıldığı için

- Isıtma iklimlendirme ekipmanları,
- Sisleme iklimlendirme ekipmanları,
- Karbondioksit zenginleştirme iklimlendirme ekipmanları bulunmaktadır.

Bitki yetiştirme ortamı olarak kullanılan katı materyaller organik ve inorganik ortamlardır, bunlar tek başlarına ya da karıştırılarak da kullanılabilirler. Organik ortamların genel olarak, inorganik ortamlara göre özellikle su tutma kapasiteleri ve katyon değişim kapasiteleri daha yüksek olduğundan organik ortamlı karışımlar gübreleme ve sulamada yapılabilecek hataları tolere etme yeteneğine sahiptir. En çok kullanılan organik ortamlar, torf, hindistan cevizi atığı (Kokopit), bunun yanında pirinç kavuzu, mantar kompostu ve ağaç kabuğudur.
İnorganik ortamların daha çok kök bölgesinin havalanma koşullarını düzenleyici etkileri vardır. Topraksız kültürde en çok kullanılan inorganik materyaller perlit, pomza, kaya yünü, kum ve cüruftur. Ülkemiz önemli miktarda perlit ve pomza rezervine sahiptir. Kokopit ve kaya yünü ise ithal edilmektedir (http://www.turktarim.gov.tr/Haber/398/artan-nufus).

1.2.6. Topraksız Tarım Seracılık Asgari Şart ve Destekleri

Topraksız tarım yapanlar kırsal kalkınma destekleri kapsamında farklı devlet teşviklerinden yararlanabiliyor. Belirli illerde yapılan üç dekardan üstü, örtü altı kayıt sistemine kayıtlı modern seralarda kullanılmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üreten tesislerin yapımı hibesi verilmektedir.
Maliye Bakanlığı'nca teknolojik ve jeotermal sera yatırımlarına en az 10 milyon karşılığı yatırım yapmayı ve en az 10 kişiye on yıl süre ile istihdam sağlamayı taahhüt edenlere, hazineye ait taşınmazların kullanım izni verilebiliyor. Devlet Yardımları BKK çerçevesinde; seracılık yatırımları, bölgesel teşvik için KDV istisnası, gelir vergisi muafiyeti, vergi indirimi, sigorta primi işveren hissesi desteği ve faiz desteği verilmektedir.
Modern Seralarda Aranacak Asgari Şartlara Dair Uygulama Talimatı, 25 Ağustos 2010 tarih ve 27683 sayılı Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Örtüaltı Üretiminin Kayıt Altına Alınması Hakkında Yönetmelik" ile hükümleri yeni kurulacak veya modernize edilecek sera işletmelerine desteklemeye esas uyulması gereken asgari standartlar belirlenmiştir. Buna göre topraklı yetiştiricilik yapılması planlanan sera ünitesinde taban suyunun 1,5 metreden yukarı olması halinde, atık ve fazla suyun uzaklaştırılması için drenaj kanalları projede yer almalıdır. Bu hüküm şartlarını sera kurulumunu gerçekleştirecek firma/firmalar fizibilite etmekle yükümlüdür. Topraksız tarım yapılması planlanan sera ünitesinde, sistemden çıkan atık suyun geri dönüşümünü sağlayacak ekipmanlar projelendirilmeli ve inşası buna göre yapılmalıdır BUGEM, 2012).
Tarım Bakanlığı kooperatiflere özel kredi kapsamında, seracılık kooperatiflerine düşük faizli kredi desteğiyle, kırsal alandaki üreticilerin güçlerini birleştirmeleri ve ekonomik büyüklükte işletmelere dönüşmeleri amaçlanıyor. Buna göre, kırsal alandaki 50 aile 500'er metrekare için ortak olarak 25 dönüm seracılık projesi hayata geçirebilir, düşük faizli kredi desteği alabilmektedir.
Türkiye'deki seralar ağırlıklı olarak ısıtmada kömür, doğalgaz kullanmakla birlikte son yıllarda jeotermalle ısıtma yaygınlaşmaktadır. Özellikle de topraksız tarım yapılan seralarda özellikle kömürle ısıtmaya göre maliyetlerde yüzde 50 avantaj sağlaması tercih nedenini artırmaktadır.
Günümüzde seraların %60'ı jeotermal enerji ile ısıtılmaktadır, jeotermal kaynakların bulunduğu Ege ve Akdeniz bölgelerinde sera ısıtmalarında jeotermal enerji yaygınlaşmaktadır. MTA'ya göre henüz potansiyelin yüzde 1'inin kullanıldığını, jeotermal kaynakların tarımda kullanılmasının teşvik edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (http://www.solar-academy.com/menu_detay.asp?id=658).

2. Su Kaynaklarının Sürdürülebilirliği

2.1. Küresel İklim Değişikliği ve Isınmanın Su Kaynakları Üzerine Etkileri

Küresel iklim değişikliği ve küresel ısınmanın su kaynakları üzerine etkilerinin irdelendiği bu çalışmada alınması gereken önlemler ve araştırmalar özetlenmiştir. Bu amaçla, çeşitli kaynaklardan Karaman ve Gökalp (2010)'a göre literatür taraması ile teorik bilgiler ortaya konmuştur.

Su kaynakları yönetiminde sürdürülebilirlik kavramı ekosistem kapsamında tüm elemanların (su kaynakları, bitki örtüsü, hayvanlar vb.) bağlı bulundukları ortamlarda sistemin işleyişinde istenmeyen değişiklikler yaratılmadan, en iyi koşullarda gelecek nesillere devredilmesi ilkesini içerir. Sürdürülebilir tarım açısından suyun miktar ve kalitesinin korunması, yer altı ve yer üstü sularının kirletilmemesi ve yanlış sulama yöntemlerine bağlı olarak ortaya çıkan su kaybının önlenmesi önemli konulardır (Tan, 2004).

Ekolojik dengenin korunması ve insan topluluklarının sürdürülebilir gelişiminin sağlanması için, su kaynaklarının bugün ve gelecekteki gereksinimleri karşılayabilecek en akılcı şekilde kullanılması gerekmektedir. Bu süreçte denizlerin yükselmesi ile akarsu yatakları ile tuzlu sular karaların içlerine ilerleyecek, toprak ve su kaynaklarında tuzlanmaya neden olacaktır. Kuraklığın şiddetli dönemlerinde yeraltı sularına fazla yüklenmemek, yerüstü su kaynaklarını bu dönemlerde devreye sokmak yararlı olacaktır. Özellikle denizlere yakın bölgelerde yeraltı sularında aşırı kullanım, deniz sularının bu alanlara ilerlemesine neden olmakta ve tuzlanan bu kaynakları tekrar geri kazanmak mümkün olmamaktadır (Ateş, 2008).

İklim değişikliğiyle ve küresel ısınmayla su kaynaklarının azalması bunun sonucu tarımsal sulamaların etkin yapılması zorunluğu doğmaktadır. Ancak iklim değişikliğine karşı tarımsal alt yapıyı hızla uyarlamak oldukça zor olmakla beraber yeni stratejilerin geliştirilmesi ve uygulanması olasıdır. Bunlar özetle, sulanan alanın azaltılması, kuraga dayanıklı bitkilerin geliştirilmesi, sulama etkinliğinin artırılması (sulama yönteminin gerektirdiği teknik uygulamaların yerine getirilmesi, su tasarrufu sağlayan modern sulama teknolojilerinin uygulanması, uygun sulama programlarının uygulanması vb.) uygun ekim nöbeti sistemlerinin geliştirilmesi ve eksik sulama stratejilerin geliştirilerek uygulanmasıdır (Çetin, vd., 2008).

Dünyada su kaynakları artan talebe göre kısıtlı olduğu kabulü ile Birleşmiş Milletler Tarım ve Gıda Teşkilatı (FAO) olmak üzere diğer uluslararası kuruluşlar (Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü, Uluslararası Sulama ve Drenaj Komisyonu-ICID vd.) "Her damla suya karşılık daha fazla üretim veya verim" sloganı ile su kaynaklarının etkin kullanımının önemi ve bunu sağlamada mikro sulama yöntemlerinin yaygınlaştırılması gerektiği vurgulanmaktadır (Tamer, 2006).

AB su politikasının hedefleri; yerüstü ve yeraltı sularının bütüncül olarak korunması, 2015'te direktiflerde belirtilen su kalite kategorilerine bağlı olarak suların iyi duruma gelmesinin sağlanması, nehir havzalarının bütünleşik yönetimleri, su kalite standartlarının ve salınım kontrolünün birlikte değerlendirilmesi, vatandaşların su yönetimine katılması, suyun kullanımında talebin yönetilmesi, suyun doğal döngüsünün göz ardı edilmemesi şeklinde sıralanabilir. Bu hedeflere kirliliğin ortadan kaldırılması, azaltılması ve önlenmesi, su kaynaklarının ekolojik dengesine zarar verecek her türlü faaliyetin önüne geçilmesi, üye ülke ve diğer üye olmayan ülkelerle özellikle uluslararası örgütlerle su kaynaklarına ilişkin sorunlara ortak çözüm aranması yaklaşımları da eklenebilir. Yeterli içme suyunun sağlanması, sel ve kuraklığın olumsuz etkilerinin hafifletilmesi, çevrenin korunması ve diğer ekonomik

gereksinimler için yeterli suyun sağlanması sürdürülebilir su politikasının ana hedefleridir (Kibaroglu, vd. 2006).

2.2. Su Kaynaklarının Sürdürülebilirliğine Yönelik Ortak Kabuller ve Öngörüler

Küresel Isınmanın Etkileri ve Su Kaynaklarının Sürdürülebilir Yönetimi Konusunda Anayasanın 98 inci İçtüzüğün 104 ve 105 inci Maddeleri Uyarınca Bir Meclis Araştırması Önergeleri ve 10/1, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17 Esas Numaralı ve TBMM Dönem: 23 Yasama Yılı: 2 S. Sayısı: 138 Meclis Araştırması Komisyonu Raporuna göre (TBMM, 2007): Küresel ısınmaya bağlı olarak dünyanın bazı bölgelerinde kasırga, fırtına, sel ve taşkınlar, bazı bölgelerde uzun süreli, şiddetli kuraklık ve çölleşme yaşanacağı bilinmektedir. Türkiye gibi kurak-yarı kurak iklim kuşağında bulunan ülkelerde ise en büyük sorun kuraklık olacaktır. Tüm Akdeniz havzasındaki 16 ülkede yağışlar son 25 yılda yüzde 20 azalmış durumdadır. 2050'ye geldiğimizde, deniz seviyesinin Akdeniz'de 20-40 santimetre artması, bu durumdan en çok zarar görecek ülkeler başında Türkiye ve Cezayir olacağı beklenmektedir.

Sıcaklık artışı ile tarım alanlarında sulama ihtiyacı artacağından şu anda su tüketiminin büyük bir kısmını oluşturan tarımsal sulamada kullanılan su (%70) ile ev ve sanayide kullanılan su rekabeti büyüyecek, özellikle büyük kentlerde su kaynaklarındaki sorunlara yenileri eklenecek ve içme amaçlı su ihtiyacı daha da artacak, yer altı su seviyelerinde önemli ölçüde azalmalar olacaktır.

Türkiye, son kırk yılda yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının %50'sini kaybetmiştir. Bir yandan ülke nüfusu artarken diğer taraftan da bireylerin su kullanım miktarı artmaktadır. Nüfus 80 milyona ulaştığında Türkiye' de kişi başına kullanılabilir su miktarı yılda 1100 m3 olacaktır. Bu su miktarı, ülkemizi su fakiri bir ülke durumuna düşürecektir. Türkiye'de suyun %72'si tarımda, %18'i evlerde ve % l0'u da sanayide kullanılmaktadır. Yapılan hesaplara göre tarım, sanayi ve günlük yaşam alanlarındaki kullanım miktarı 2030'lu yıllarda bugünün % 260 fazlası olacağı öngörülmektedir.

İklim değişikliği sonucu; iklim kuşaklarının ekvatordan kutuplara doğru yüzlerce kilometre kayabileceği bunun sonucunda Türkiye bugün Orta Doğu ve Kuzey Afrika'da hâkim olan sıcak ve kurak iklim kuşağının etkisine girebileceği özellikle çölleşme tehlikesi bulunan İç Anadolu, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri gibi yarı kurak ve yarı nemli bölgelerde tarım, ormancılık ve su kaynakları açısından olumsuz etkilere yol açabilecektir.

1992'de Rio de Jeneiro'da düzenlenen BM Çevre ve Kalkınma Dünya Zirvesi sonucunda açıklanan Gündem 21 başlıklı rapor, doğal kaynakların yönetimine farklı bir bakış açısı getirmiştir. Raporda çevre bütününün bir parçası olarak tanımlanan su kaynaklarının da sürdürülebilir kalkınma felsefesi içinde, havza bazında ve diğer doğal kaynaklarla birlikte entegre biçimde yönetilmeleri gerektiği vurgulanmaktadır.

Bütüncül (Entegre) Havza Yönetimi, bir akarsu havzasındaki doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi ve planlanmasının koordine edilmesi olarak tanımlanabilir. Arazi, su, bitki varlığı ve diğer doğal kaynakların yönetimindeki bu yaklaşımda havza çevresi niteliğinin arttırılması ya da muhafazası, çeşitli fiziksel, sosyal ve ekonomik politika ve tekniklere uyum sağlanması, seller, taşkınlar gibi doğal felaketlerin zararlı neticelerinin en aza indirilmesi, havzada yaşayanların hayat niteliğinin arttırılması ve geliştirilmesi hedeflemektedir. Ancak havza dinamik bir yapıya sahiptir ve sosyal, ekonomik ve bio-fiziksel sistemle bütünleşmiştir. Farklı sektörlerin ve kaynak kullanıcıların bir arada düşünüldüğü, tehdit ve imkanların uzun vadeli

değerlendirildiği ve bir alana yapılan müdahalenin yarattığı olumlu ve olumsuz etkilerin izlendiği en uygun ölçek havza olduğundan, doğal kaynakların yönetiminde havza ölçeği esas alınmalıdır. Havza ölçeğinde su kaynaklarında gerek miktar gerekse nitelik olarak, meydana gelen değişikliklerin gözlenmesi, herhangi bir olumsuz durumda gerekli tedbirlerin alınması açısından da büyük avantajlar sağlayacaktır. Bütüncül Havza Yönetimi, değişen ve birbirleriyle rekabet eden taleplere sahip olan bir ortamda en iyi su kaynağı yönetimi şekli olarak görülmektedir. Su kaynakları, üzerindeki talebin giderek artışının yanında zaman ve konuma göre bu kaynağın arzu edilen miktar ve kalitede bulunmaması, mevcut su kaynaklarının ekonomik, çevresel ve sosyal faydalar içinde en verimli şekilde kullanımını yani yönetimini gerekli kılmaktadır. Bundan dolayı sınır aşan sular için bütüncül havza yönetimi yaklaşımında doğal-coğrafi sınırları bütünleşik nehir havzası yönetimi değil, siyasi-coğrafi sınırlarda bütünleşik bir nehir havzası yönetimi esas alınmalıdır (DSİ, 2007).

Türkiye'deki su yönetimine ilişkin mevzuatın yenilenmesi amacıyla, bu konudaki güncel bilimsel gelişmeleri de dikkate alan ve yetki karmaşasını ortadan kaldıran basit, anlaşılır ve açık hükümlerden oluşacak bir **Su Kanunu**'na ihtiyaç vardır.

3. Tartışma ve Sonuç

Sürdürülebilir tarım için öncelikli kaynak ve doğal sermaye olan toprak ve su varlığının güvence altına alınması gereklidir. Toprak ve su kaynaklarının; ekolojik fonksiyonlarını yerine getirebilmesi, ekosistemdeki hizmet servislerinin kesintiye uğramaması, optimum kullanımı ve sürdürülebilirliğinin sağlanması öncelikli hedefleri oluşturmaktadır.

Dünya ve ülke ölçeğinde artan nüfusa gıda temini ve güvenli gıda üretimi bağlamında tarımsal faaliyetlerde açık tarım sisteminden örtü altı tarım sistemine geçişte büyük bir artış görülmektedir. Bunun dışında küresel iklim değişimi ve küresel ısınmanın beklenen olası sorunlarıyla baş edebilmede, özellikle örtü altı yetiştiriciliği- seracılık faaliyetleri yeni eğilimlere yönelimler gerçekleşmektedir.

Günümüzde su kaynakları bakımından küresel boyutlarda "Su Kıtlığı" problemi giderek belirgin ve yaygın bir sorun haline geldiği, su kalitesi hemen her ülkede hızla bozulduğu, en önemlisi de yeryüzündeki ekosistemin sürdürülebilirliğini tehdit ettiği süreçte topraksız tarım uygulamalarına geçiş artmaktadır.

Sonuç olarak hem ekolojik hem de ekonomik açıdan tarımsal performansı artırmak, güncel ve gelecekte doğabilecek sorunları en aza indirecek alternatif çözüm arayışlarının başında topraksız tarım gelmektedir.

Topraksız tarım sisteminde de Hidroponik ve Aeroponik olmak üzere farklı sistemler geliştirilmiştir. Topraksız tarımda Hidroponik Sistem avantajları yanı sıra dezavantajları da bulunmaktadır. Örneğin dikey kullanım olanağı ile daha dar alanda faaliyet olanağı ile birim alandan verimin artması sağlar. İklimlendirme koşullarının sağladığı yetişme ortamı ile yıl boyunca üretim elde edilir. Topraklı tarıma göre kurulumda yüksek tesis maliyeti olsa da daha uygun maliyetlidir. Değişen iklim koşullarına bağlı kontrol edilebilir sistemdir. Akıllı seralarda otomatik iklimlendirme ile zaman ve emek kaybı sıfırdır.

Geleneksel yöntemler yerine artık tuz giderme ve suyun yeniden kullanımı gibi daha yeni teknolojilerin desteğiyle, suyun etkin ve akılcı kullanımı sağlanmalıdır. Toprağın çoraklaşmasına ve aşırı su tüketimine yol açan klasik sulama yöntemlerinden vazgeçilmesi sağlanmalıdır.

Küresel ve ülkesel ölçekte, toprak ve su kaynaklarını korumak ve sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla, **Ulusal Su Kanunu**'nun oluşturulması ve öncelikli tarım bölgeleri bağlamında suyun etkin ve akılcı kullanımına yönelik hedeflerin belirlenmesi gerekmektedir:

- Üst ölçekli kararlarla yaptırım sağlanmalı
- Yatırım ve teşviklerle desteklenmeli.
- Üreticilerin eğitimlerle bilinçlendirilmesi ve toplumda farkındalık yaratılması.
- Su kaynakları yönetim planlarının hazırlanması
- Klasik sulama yöntemleri değiştirilmeli
- Kapalı sistem, damla-yağmurlama yöntemlerine geçilmesi,
- Mevcut su potansiyelinin tespiti ve gelecekteki su gereksiniminin belirlenmesi,
- Su kaynaklarının tüketimine yönelik bir veri tabanı oluşturulması
- Sektörler ve işletmeler bazında su tüketiminin belirlenmesi,
- Su tüketiminin kontrol ve denetimini sağlayacak kurumsal yapı oluşturulmalıdır.

Su yönetimi, su havzalarını esas alan bütüncül bir yaklaşım ile oluşturulmalı ve sürdürülebilir su kaynakları yönetimi ile ekosistemlerin bütünselliğini güvence altına almayı hedeflemelidir. Yasa yüzeysel sular, yeraltı suları, kaynak sularını ve jeotermal kaynakları kapsamalıdır.
Su kaynaklarının geliştirilmesi ve yönetiminde uygulanacak politikalar ve stratejiler, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasına destek olmalıdır.
Türkiye'nin bugün için tarıma dayalı bir toplum olduğu gerçeğinden hareket etmeli ve tarım, su ve atık su sektörlerinde finansman ve teşvikle ilgili uygulamaların mevzuatla güçlendirilmesi gerekmektedir.
Su kaynakları yönetimi ve planlamasında, ülkemizin öncelikle mevcut su potansiyelinin ve gelecekteki su ihtiyacının belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, çeşitli kurum, kuruluş ve işletmelerce kullanılan su miktarının takibi sağlanmalıdır. Meteoroloji Gözlem İstasyonu verilerinin lokal değerler olarak paylaşılması bir hedef olarak seçilmelidir.
Suların izlenmesi düzenlenmeli, bir veri tabanı ve buna yönelik işletmeyi sağlayacak kurumsal yapı oluşturulması, izleme ve ölçüm metotları Su Çerçeve Direktifi 'nde yer alan izleme metotları esas alınarak ülke şartlarına uyarlanmalıdır. Bir izleme ağı kurulmalı, bunu her kurum ve kuruluş yetki ve sorumlulukları doğrultusunda kullanabilmeli, su kaynaklarının etkin ve verimli izlenmesini amaçlamayı hedeflemelidir (TBMM, 2007).

Kaynakça

Ateş, İ., 2008, Küresel Isınmanın Sebep Olacağı Siyasal ve Ekonomik Gelişmeler ve Muhtemel Türkiye Yansımaları, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Sosyal Bilimler Enstitüsü, s.76.

BUGEM, 2012. Modern Seralarda Aranacak Asgari Şartlara Dair Uygulama Talimatı 2012/2

Çetin, Ö. Eylen, M., Üzen, N., 2008, İklim Değişikliğine Karşı GAP Bölgesinde Etkin Sulama 66 S. Karaman ve Z. Gökalp / Tabad 3 (1): 59-66, 2010 Stratejileri, TMMOB İklim Değişimi Sempozyumu, 264-281, 13-14 Mart, Ankara.

DSİ, 2007. Su Dünyası, DSİ Vakfı, Mart 2007, Sayı 44.

Karaman, S. ve Gökalp, Z. 2010. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi- TABAD 3 (1), s. 59-66, ISSN: 1308-3945, E-ISSN: 1308-027X, www.nobel.gen.tr.

Karapınar, B., Prof. Dr. Gökhan Özertan, G., Tanaka, T., An, N., Turp M.T. İklim Değişikliği Etkisi Altında Tarımsal Ürün Arzının Sürdürülebilirliği. ISBN: 978-605-165-045-6 Mart 2020 Yayın No: TÜSİAD-T/2020-03/616

Kibaroglu, A., Sağsen, İ., Kaplan, Ö., Sümer, V., 2006, Türkiye'nin Su Kaynakları Politikasına Kapsamlı Bir Bakış: Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi ve İspanya Örneği, TMMOB Su Politikaları Kongresi Bildiriler Kitabı, Cilt 1, Ankara, s.184-194.

Öztekin, G.B., Y. Yüzel, T. Durdu, 2020. Türkiye'de Seracılığın Gelişimi ve Mevcut Durumu. Tarım Türk Bitkisel Üretim Dergisi, 84:1-18.

Sevgican A., Tüzel Y., Gül A., Eltez R.Z., 2000. Türkiye'de Örtüaltı Yetiştiriciliği. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, Ankara, 2: 679-707.

Sönmez, Ö. 2018. Sanayileşen Alanlarda Tarım Topraklarını Koruma Güçlüğü: Trakya Bölge Planlama Deneyimi, http://dergipark.gov.tr/uploads/files/499a/0d9b/f8f4/5ba0a95187702.pdf, 28.10.2018

Tamer, M., 2006. İklim Mültecileri Sorunu, Milliyet Gazetesi, 15.07.2006, s, 6.

Tan, S. 2004, Sürdürülebilir Tarım. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, T.E.A.E– Bakış. Sayı 5, s.1-4.

Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020a. https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tarla-ve-Bahce-Bitkileri/Urunler-ve- Uretim (Erişim tarihi:04.12.2020).

Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020b. https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tarla-ve-Bahce-Bitkileri/Ortu-Alti- Yetistiricilik (Erişim tarihi:04.12.2020).

TBMM, 2007. Küresel Isınmanın Etkileri ve Su Kaynaklarının Sürdürülebilir Yönetimi Konusunda Anayasanın 98 inci İçtüzüğün 104 ve 105 inci Maddeleri Uyarınca Bir Meclis Araştırması Önergeleri ve 10/1, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17 Esas Numaralı ve TBMM Dönem: 23 Yasama Yılı: 2 S. Sayısı: 138

T.C. Kalkınma Bakanlığı, Onbirinci Kalkınma Planı ve Açıklama Raporu (2019-2023)

TUIK, 2020. www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi:04.12.2020)

Turp, M. T., Öztürk, T., Türkeş, M., & Kurnaz, M. L. (2014). RegCM4.3.5 Bölgesel İklim Modelini Kullanarak Türkiye ve Çevresi Bölgelerin Yakın Gelecekteki Hava Sıcaklığı ve Yağış Klimatolojileri İçin Öngörülen Değişikliklerin İncelenmesi. Ege Coğrafya Dergisi, 23(1), 1-24.

Tüzel, Y., Gül, A. 2008. Seralarda İyi Tarım Uygulamaları. Tibyan Yayıncılık. ISBN:978-9944-172-07-3, 172 s, İzmir.

Tüzel, Y., Gül, A., Öztekin, G.B., Daşgan, Y., Engindeniz, S., Boyacı, H.F., 2015. Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Değişimler ve Yeni Arayışlar, Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, Cilt 1: 685- 709.

Trakya Alt Bölgesi Ergene Havzası Çevre Düzeni Planı (Ölçek: 1/10000) ve Açıklama Raporu (2009).

https://www.trakyaka.org.tr/upload/Node/33276/xfiles/Cevre_Duzeni_Plani.pdf
https://www.trakyaka.org.tr/upload/Node/42698/xfiles/ON_BIRINCI_KALKINMA-PLANI_2019-2023.pdf
https://www.tgdf.org.tr/wp-content/uploads/2017/10/iklim-degisikligi-rapor-elma.compressed.pdf
http://www.iklimin.org/wp-content/uploads/egitimler/seri_
https://tarfin.com/blog/topraksiz-tarim-nedir-hidroponik-tarim
https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/Belgeler.
https://www.freshwatersystems.com/blogs/blog/what-are-hydroponic-systems
https://www.eponic.com.au/growth-of-hydroponics-systems-around-the-world/#:~:text=There%20are%206%20types%20of,your%20indoor%20hydroponic%20herb%20garden
http://www.solar-academy.com/menu_detay.asp?id=658

www.akdenizkongresi.org

CERTIFICATE

OF ATTENDANCE

THIS CERTIFICATE IS PROUDLY PRESENTED TO

DOÇ. DR. TÜLAY ERBESLER AYAŞLIGİL

In oral presentation, recognition and appreciation of research contribution to
AKDENIZ 7th INTERNATIONAL CONGRESS ON APPLIED SCIENCES
March 12- 13, 2022 Mersin
with the paper entitled
''Sürdürülebilir Tarımda Topraksız Tarım Ve Hidroponik Sistemlerin Önemi''

Dr. Gultekin Gurcay

www.ubakkongre.org

www.akdenizkongresi.org

CERTIFICATE

OF ATTENDANCE

THIS CERTIFICATE IS PROUDLY PRESENTED TO

MÜGE CEREN ÇOŞKUN

In oral presentation, recognition and appreciation of research contribution to
AKDENIZ 7th INTERNATIONAL CONGRESS ON APPLIED SCIENCES
March 12- 13, 2022 Mersin
with the paper entitled
''Sürdürülebilir Tarımda Topraksız Tarım Ve Hidroponik Sistemlerin Önemi''

Dr. Gultekin Gurcay

www.ubakkongre.org