

KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR GIDA VE SU GÜVENCESİ ÜZERİNE OLUMSUZ ETKİLERİ VE ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

**NEGATIVE EFFECTS OF GLOBAL WARMING
AND CLIMATE CHANGE ON SUSTAINABLE
FOOD AND WATER SECURITY AND
PRECAUTIONS TO BE TAKEN**

Mustafa YILDIZ

Atıf Künyesi: Yıldız, M. (2024). Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Sürdürülebilir Gıda ve Su Güvencesi Üzerine Olumsuz Etkileri ve Alınması Gereken Önlemler. K. Şahin ve İ. Erol (Eds.), *Gıda, Su Kaybı ve İsrafi* (S. 73-88) içinde. Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları.

KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR GIDA VE SU GÜVENÇESİ ÜZERİNE OLUMSUZ ETKİLERİ VE ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

Dr. Mustafa YILDIZ

İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi

Özet

Çalışmamız da küresel ısınmanın olumsuz etkileri ile başlayan gıda ve su güvençesizliği ortaya çıkaran zincirleme reaksiyonun oluşma sebepleri ve sonuçlarının sürdürülebilir gıda ve su güvenliği üzerindeki etkileri kapsamlı bir literatür taraması ile ele alınmıştır. Tüm gıda ve su sistemini tehdit eden bu sürecin insanlığın geleceğinde yaratacağı olası etkiler irdelenmiştir. Doğal kaynakların aşırı tüketimi ve fosil yakıt kullanımının hızla devam etmesi durumunda küresel ısınma ve sonuçlarının günlük yaşamımızı artan bir şekilde olumsuz olarak etkileye devam edecektir. Küresel ısınma gıda ve su güvençesi üzerine etkileri yanında insanlığı tehdit edecek tedavisi zor yeni bakteriyel ve viral hastalıkların ortaya çıkmasına neden olacaktır. İnsanlık yeni pandemilerle karşılaşacaktır. Doğal dengenin sağlanmasında önemli bir yeri olan kutup buzullarının erimesi birçok tarımsal alanın ve yerleşim yerlerinin sular altında kalmasına neden olacaktır. Küresel ölçekte göçlerin olması ve dünya barışının bozulması küresel ısınmanın olası sonuçları olarak sıralanabilir. Bu sürecin durdurulması ve sürdürülebilir bir gelecek için güvençe sağlanmasında alınması gereken küresel ve yerel önlemler açıklanmıştır. İnsanlığın geleceğini direkt olarak etkileyen ve etkileyecek olan bu sürecin oluşturacağı risk ve tehditler bilimsel bir çerçevede değerlendirilerek, küresel geleceğimizi yönetmek, gelecek nesiller için yaşanabilir bir dünya, sürdürülebilir gıda ve su güvençesi sağlamak için farkındalık oluşturmak amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler

Küresel Isınma, İklim Değişikliği, Gıda ve Su Güvençesi

NEGATIVE EFFECTS OF GLOBAL WARMING AND CLIMATE CHANGE ON SUSTAINABLE FOOD AND WATER SECURITY AND PRECAUTIONS TO BE TAKEN

Dr. Mustafa YILDIZ

Istanbul Sabahattin Zaim University

Abstract

In this study, the reasons and consequences of the chain reaction that started with the negative effects of global warming and resulted in food and water insecurity, and its effects on sustainable food and water security were discussed with a comprehensive literature review. The possible effects of this process, which threatens the entire food and water system, on the future of humanity were examined. If the excessive consumption of natural resources and the use of fossil fuels continue rapidly, global warming and its consequences will continue to increasingly negatively affect our daily lives. In addition to the effects of global warming on food and water security, it is possible that new bacteria and viral diseases that are difficult to treat and will threaten humanity may emerge. Humanity may encounter new pandemics. The melting of polar ice caps, which play an important role in ensuring the natural balance, may cause many agricultural areas and settlements to be flooded. Global migrations can also be listed as possible consequences of global warming. Attention is drawn to the local and global measures that need to be taken to stop this process and provide assurance for a sustainable future. The risks that this process will create, which will affect the future of humanity, will be evaluated within a scientific framework, and it is aimed to raise awareness to manage our global future and to ensure a livable world, sustainable food and water security for future generations.

Keywords

Global Warming, Climatic Change, Food and Water Security

Giriş

Gıda, insanın günlük yaşamını sürdürebilmesi için vazgeçilmez ve ertelenemez en önemli ihtiyaçlarından biridir. İnsanlığın var oluşundan beri gıda ihtiyacının karşılanması her zaman birinci öncelik olmuştur. İlk dönem insanlık gıda ihtiyaçlarını avcılık ve toplayıcılık yaparak karşılamışlardır. Bu yaşam biçimi tarımın keşfedilmesine kadar sürmüştür. Tarımın keşfedilmesi ile birlikte insanlığın sosyo-ekonomik ve kültürel yaşamda büyük bir değişim ve gelişim meydana gelmiştir. Bu nedenle tarımın keşfedilmesi insanlık tarihinde en büyük dönüşümlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bu gelişim ve değişim süreci büyük bir hızda günümüzde de farklı fazlarda devam etmektedir. Bu süreç 'de insanlık ihtiyaçlarını karşılamak için yaşadığı çevreyi etkin bir şekilde değiştirme gücüne ulaşmış ve uygarlık kurma ve bir arada yaşama kültürünü geliştirmiştir. Bu nedenle gıda insanlık tarihi boyunca sadece bir ihtiyacın karşılanmasının ötesinde kültür ve medeniyet kavramları ile iç içe olan sosyal bir olgu olarak kabul edilmektedir.

21. yy ilk çeyreğini tamamlamak üzere olduğumuz bu süreç de insanlık her alanda yaşadığı gelişmişlik düzeyine rağmen gıdaya erişim, yoksulluk, gıda güvenliği ve beslenme gibi temel sorunları çözememiştir. Aksine insanlık bugün yaşanan ve gelecekte çok daha şiddetli şekilde yaşanacağı öngörülen gıda ve su güvencesi ve güvenliği sorununun birinci derece sorumlusu durumundadır. Bu nedenle günümüzde gıda - temiz su güvencesi ve güvenliği en büyük küresel sorun olarak dünya gündeminde birinci sırada yer almaktadır (Demirtaş ve Rozelin, 2020). FAO (Dünya Gıda ve Tarım Örgütü)' verilerine göre 820 milyondan fazla insanın günlük ihtiyacı olan gıdaya erişemediği belirtilmektedir. Ayrıca dünyada orta derecede gıda güvensizliğinden etkilenen ve açlık çeken insanlar hesaplandığında, yaklaşık 2 milyarın üzerinde insanın güvenilir, besleyici ve yeterli düzeyde günlük gıdaya düzenli bir şekilde erişiminin olmadığı tahmin edilmektedir (Tataroğlu, 2017; Anon, 2018). Yapılan tahminlere göre 2050 yılında dünya nüfusunun 10 milyar'a ulaşması beklenirken artan dünya nüfusunun gıda güvencesinin sağlanması için dünya gıda üretiminin yüzde 60 oranında artması gerektiğine dikkat çekiliyor. (Siqueira ve ark., 2001). Dünya nüfusunun artması ve tarımsal üretimde meydana gelecek azalma gıda güvenliği konusunda insanlığı zor bir sürecin beklediğini göstermektedir. Bununla birlikte nüfus ve gelir düzeylerinde meydana gelecek artışlar, tüketim alışkanlıklarındaki değişikliklerle birleştğinde, gelecek yıllarda gıda ve suya olan talebi artıracaktır (Öztürk ve ark., 2022).

Küresel Isınma ve Nedenleri

İnsan -Doğa ilişkisi incelendiğinde ortaya çıkan tüm ekolojik sorunların temelinde doğal kaynakların insan tarafından aşırı tüketimi sonucu sürdürülebilir doğal dengesinin bozulması gerçeği yatmaktadır. Bununla birlikte yoğun bir şekilde fosil yakıt kullanımı, nüfus artışı, kentleşme, tarım alanlarının başka amaçlar için kullanılması gibi faktörlerde bu süreci hızlandırmaktadır. Özellikle 20 yüzyılın ikinci yarısından itibaren bu faktörlere bağlı olarak sera gazlarının (Kloroflorokarbonlar (CFC'ler), su buharı, CO₂, CH₄, NO₂) atmosferde aşırı birikmesi dünyanın sıcaklığının yükselmesine neden olmaktadır. (Ethem ve Özçağ 2004; Türkeş, 2007; Erdoğan ve ark., 2008; Yıldız, 2014a).

Sera gazları, güneşten gelen radyasyonun yansımısını önlemesi ve ısıyı soğurması sonucu dünya üzerinde sıcak bir örtü oluşturması ile dünyanın aşırı ısınmasına yol açmaktadır. Bunun sonucunda dünyadaki yaşamın sürdüğü ekosistemlerin bütüncül yapısını tehdit eden, bitki ve hayvan türlerinin yok olmasına neden olan, insan yaşamını etkileyen aşırı sıcaklık, yangın, susuzluk, kuraklık gibi diğer meteorolojik afetlerin artmasına neden olan bir olgudur (Özmen, 2009). Küresel ısınma olarak tanımlanan bu olgu, karada ve suda yaşayan tüm canlı yaşam döngüsünü tehdit eden zincirleme reaksiyonun başlangıcını oluşturmaktadır. Bu zincirleme reaksiyonun sonunda gıda ve su güvencesizliği ortaya çıkmaktadır.

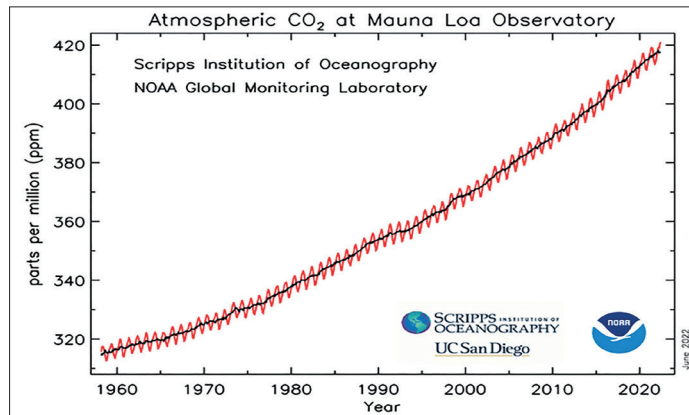
Küresel Isınma → İklim Değişikliği → Gıda ve Su güvencesizliği

Küresel ısınmaya bağlı olarak, meydana gelen aşırı yağışlar ve hava olayları gibi diğer parametrelerinin uzun süre değişmesi de “iklim değişikliği” olarak ifade edilmektedir (Doğan, 2005; Yıldız, 2014a). Yapılan çalışmalarda atmosferde yıllar içerisinde biriken CO₂ konsantrasyonu ile dünyanın sıcaklık artışı arasında doğrusal bir korelasyonun olduğu tespit edilmiştir (Tıraşçı ve Erdoğan, 2021). Karbondioksit molekülleri güneş den gelen ışınlar ile etkileşime girmezler. Ancak bu ışınların dünya ile etkileşip kızılötesi ışınlar olarak geri yansıdığına CO₂ ve diğer sera gazları ile etkileşime girerler. Bu etkileşimi belirleyen parametreler, kızılötesi ışınların dalga boyu, molekülün geometrisi ve kompozisyonudur. CO₂ ve CH₄ molekülleri diğer sera gazlarına göre geometrik yapıları (3 atomdan oluşmuştur) farklı olduğu için daha geniş bir dalga boyu aralığında güneş ışınlarını soğurma kabiliyetleri vardır. Bu ışınların en önemlilerinden biri de kızıl ötesi ışınlardır. Oksijen ve azot, atmosfere de kızılötesi ışınları ile etkileşmez.

Son 50 yılda atmosferde biriken CO₂ gazı miktarı hızla artmış buna bağlı olarak da dünyanın sıcaklığında artma meydana gelmiştir. Şekil 1 ve Şekil 2 de görüleceği gibi CO₂ artışın paralel olarak dünyanın sıcaklığında aynı dönemde artma meydana gelmiştir. Atmosferde insan aktivitesi sonucu biriken CO₂ ve buna bağlı olarak küresel ısınmaya etkinin sektörlere göre dağılımı değerlendirildiğinde enerji sektörü % 49 ile ilk sıra yer alırken sırasıyla sanayi üretimi %24, ormansızlaşma %14, tarımsal üretim %13 olduğu görülmektedir (Özmen, 2009). Atmosferdeki karbondioksit oranı 1880 yılından bu güne yüzde 43 artarak rekor seviyeye ulaştı. İnsan faaliyetleri, fosil yakıtların aşırı kullanımı, üretim ile tüketimin artması, atmosferdeki sera gazı oranını artırmaya devam ediyor (Toros, 2021).

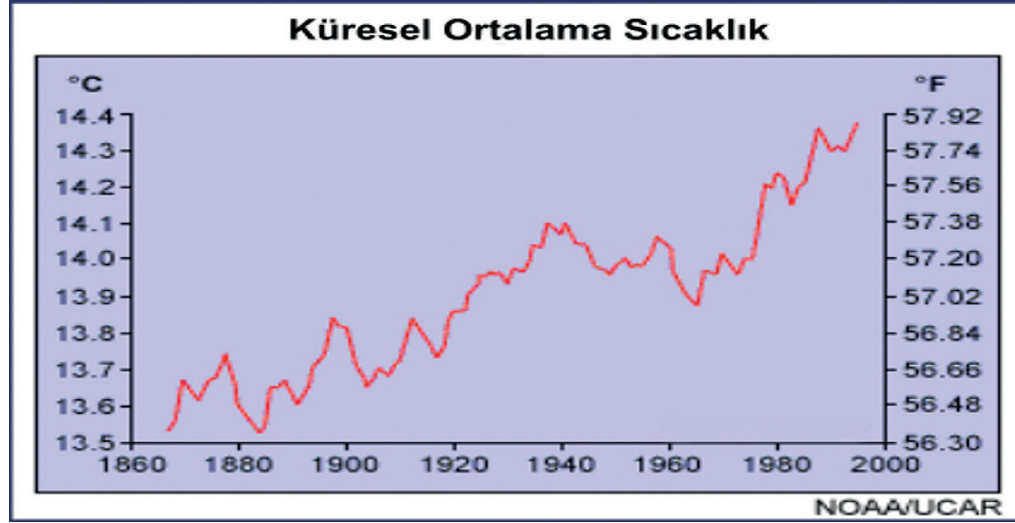
Şekil 1

Yıllara göre atmosferde biriken sera gazı konsantrasyonu (Aytekin, 2022)

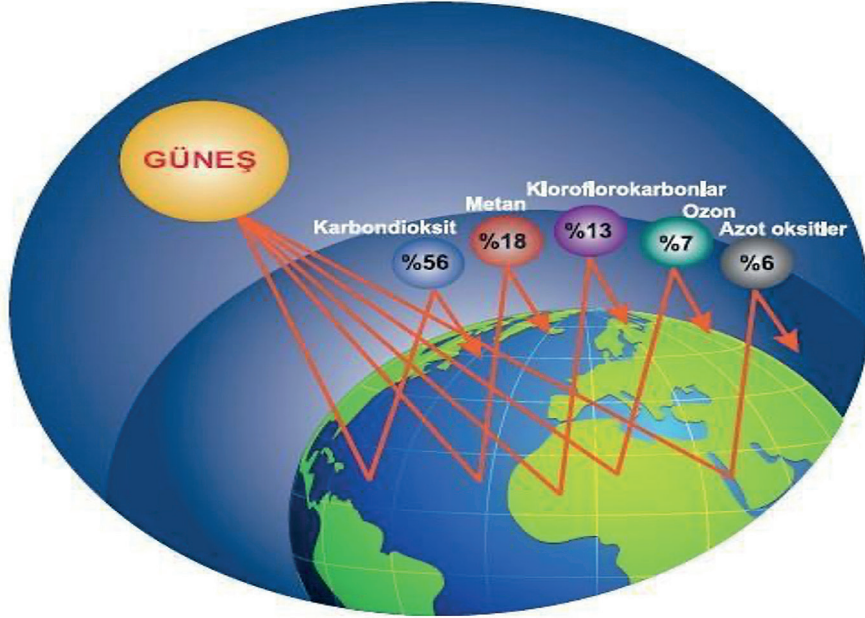


Şekil 2

Dünyada yıllara göre sıcaklık artışı (Meteoroloji Genel Müdürlüğü)



Küresel ısınma olgusu, milyonlarca yıldan beri dünyada görülen iklimsel değişim olaylarından farklı özellikler göstermektedir. Her şeyden önce bu olgu doğanın doğal döngüsü içerisinde gerçekleşen bir olay değildir. Tamamen insan aktivitesi sonucu meydana gelen ve birbirini etkileyerek şiddetini artıran olaylar zincirleme reaksiyonlardır (Kadıoğlu, 2001; Yıldız, 2014a; Anon, 2021b). Bu zincirleme reaksiyonlar sonunda ciddi bir gıda ve su güvencesizliği ortaya çıkarmaktadır. Bun nedenle Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) sürdürülebilir gıda ve su güvencesini sağlamak için küresel ısınmayı kısa vadede azaltmak ve uzun vadede durdurmak için küresel ölçekte kararlar alınmaktadır. Bu kapsamda alınan kararlar; 2030 yılında sera gazı emisyonunu % 45 azaltılması ve 2050 yılında sıfır emisyon hedefi konulmuştur. Buna bağlı olarak dünya sıcaklık artışının kritik eşik olarak 2030 yılına kadar 1,5 0C derecenin aşılmaması hedefi konulmuştur (IPCC, 2018). Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin ekonomik boyutu üzerinde yapılan çalışmalarda önlemler alınmadığı takdirde 2025 yılına kadar küresel ölçekte yıllık 1,7 trilyon dolar zarar oluşturacağı, 2075 yılına kadar ekonomik kayıpların yaklaşık 30 trilyon dolara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle küresel ısınma ve iklim değişikliği ile etkili bir mücadele edilmesi gerektiği bu yönde yapılacak çalışmaların maliyetinin küresel ısınmanın meydana getireceği ekonomik kayıplarından çok daha düşük olacağı belirtilmektedir (IPCC, 2021). Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) son raporunda: 52 ülkeden 103 gönüllü uzmanın iki yıllık çalışmayla ortaya koyduğu çalışmaya göre: Küresel ısınma kritik eşik olarak belirlenen 1,5 0C dereceyi geçmeye her zamankinden daha yakın olması ve en iyi senaryoda dahi önümüzdeki on yılda bu eşiğin aşılabacağı düşünülmektedir. Bu eşiğin aşılması durumunda küresel gıda sistemi büyük ölçüde tehdit altında kalacağı belirtilmektedir (Öztürk, 2016; Ezeroğlu, 2021).

Şekil 3*Küresel Isınmanın Oluşum Mekanizması (Ozkul, 2021)**Sera etkisi oluşturan gazlar ve etki yüzdeleri*

Küresel ortalama yüzey (kara ve okyanus) sıcaklığı verileri, 1901-2012 döneminde yaklaşık 0.9°C'lik bir artış göstermiştir. Bu dönem boyunca yerkürenin hemen hemen tüm yüzeyi ısınmıştır (Anon, 2013). Bu süre içerisinde dünyanın değişik bölgelerinde ekstrem sıcaklıklarda yaygın ölçüde değişiklikler olduğu belirtilmiştir. Bu konuda yapılan modelleme çalışmalarında sera gazı salınımının bugünkü şeklinde devam etmesi durumunda küresel ısınmanın artacağı buna bağlı olarak iklim değişikliğinin çok daha yaygın olarak ortaya çıkacağı ve dünyanın birçok bölgesini etkileyeceği ön görülmektedir (Anon, 2021b). Küresel ortalama sıcaklıktaki her bir derece artışın, küresel ortalama arazi verimlerini buğdayda % 6, mısırdan %7,4, pirinçte %3,2 ve soya fasulyesinde %3 azaltacağı tahmin edilmektedir. Yapılan simülasyon çalışmalarına göre 3°C'lik sıcaklık artışı için %25-50 seviyesinde verim kaybı olacağı tahmin edilmektedir (Anon, 2014). Küresel ısınma ve devamında ortaya çıkan iklim değişikliği tarımsal, hayvansal ve su ürünleri dahil tüm gıda üretim zincirini olumsuz etkilemektedir. Artan sıcaklık derecesine bağlı olarak denizlerde karbondioksit konsantrasyonunda meydana gelen artış denizlerin daha asidik hale gelmesine neden olmakta, bu durum da denizlerdeki birçok canlı türünün yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmasına neden olacaktır (Korkmaz, 2007; Doğan ve ark., 2010; Tataroğlu, 2017). Ayrıca sıcaklıklardaki artış hidrolojik döngüyle beraber yağışların mevsimsel dağılımında ve şiddetinde değişikliklere neden olması sonucu su kaynaklarını ve su kalitesini de olumsuz etkileyeceği belirtilmiştir (Doğan ve ark., 2010; Stagl ve ark., 2014; Demirtaş ve Rozelin 2020). Küresel ısınma dünya ekosistemi üzerinde olası olumsuz etkileri şu şekilde sıralanmaktadır (Özmen, 2009; Öztürk, 2016; Anon, 2021b; Reyhan ve Reyhan 2016; Türkes, 2020; Doğan ve ark., 2010; Demir, 2009):

- İklim değişikliği
- Kuraklık ve çölleşme
- Buzulların erimesi ve deniz suyu seviyelerinin yükselmesi
- Deniz suyu sıcaklığının artmasına bağlı olarak su ürünlerinde azalmaların olması.
- Buharlaşmanın artması sonucu dünya atmosferinin nem oranının da artış.
- Yağış rejiminin değişmesi ile seller, su baskınları ve toprak kaymaları gibi doğal afetlerin artması,
- İçme ve kullanılabilir temiz su yetersizliğinin ortaya çıkması ile buna bağlı oluşacak hijyen – sanitasyon sorunu ve salgın hastalıklarda artış.
- Sıcaklık ve nem artışına bağlı olarak mutasyona uğramış bakteri, virüs gibi mikroorganizmaların neden olacağı tedavisi zor hastalıkların meydana gelmesi.
- Daha sık yaşanacak ekstrem sıcaklıkların başta insan olmak üzere tüm canlı yaşamını olumsuz etkilemesi.
- Kuzey- güney arasındaki ekonomik gelişmişlik farkının artması.
- Canlı Fizyoloji ve davranışları üzerine olumsuz etkilerinin olması.
- İklim değişikliği ile göçlerinin ortaya çıkması ve sosyo-ekonomik sorunlar ve dünya barışının tehlikeye düşmesi gibi büyük sorunların ortaya çıkmasına neden olacaktır.

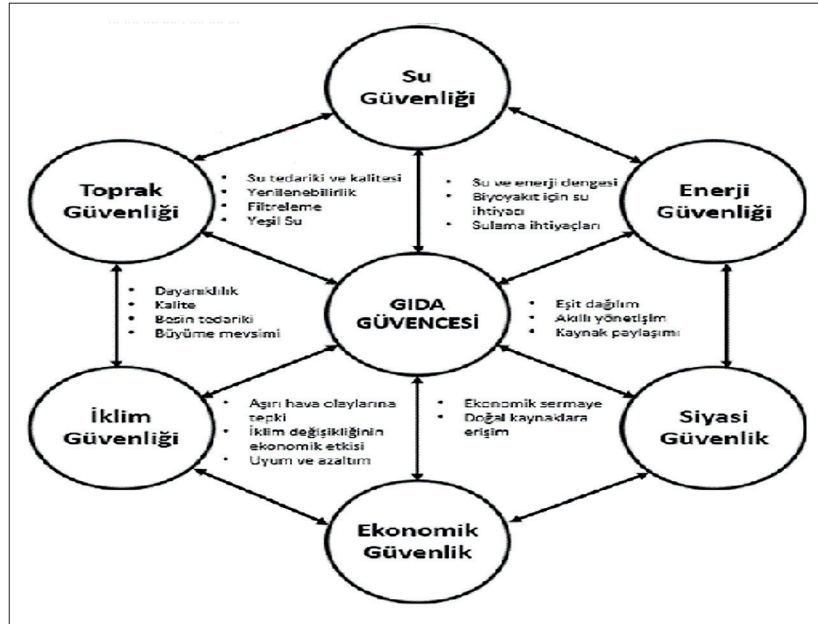
Küresel Isınma – İklim değişikliği ve Gıda – Su Güvencesi

Küresel ısınma ve iklim değişikliği su kaynakları üzerinde de ciddi olumsuz etkiler yapmaktadır. Bu olumsuzluklar içilebilir suların azalmasına, kirlenmesine ve zaman içerisinde kullanılamayacak duruma gelmesi şeklinde ifade edilebilir. Gelecekte artan nüfusun su ve gıda ihtiyacını karşılanmasında çok ciddi sorunların oluşacağı öngörülmektedir. Ayrıca gıda üretiminin en önemli girdisinin su olduğu dikkate alındığında su ve gıda güvencesi arasındaki yakın ilişki daha net olarak anlaşılabılır. Bununla birlikte bir canlının günlük su ihtiyacı dikkate alındığında su güvencesinin olması hayati önemde bir konudur. Dünya yüzeyinde 1,4 milyar m³'lük su rezervinin sadece %1 kullanıma uygun tatlı su kaynağı niteliğindedir. Halen dünyada su tüketiminin %70 tarımsal sulamada kullanılmaktadır. Bu gıda güvencesinde ve güvenliğinde suyun ne kadar kritik öneme sahip olduğunun göstermektedir (Yılmaz, 2015). Küresel ısınma ve iklim değişikliğindeki hızlı artışların meydana gelmesi bitkisel, hayvansal ve diğer canlıların adaptasyon sürecine fırsat vermeyecek hızda gelişmesi sonucu tüm gıda üretimi zincirini olumsuz etkilemektedir (Doğan ve Tüzer, 2011; Yıldız, 2014b).

Son yıllarda gıda güvencesi farklı güvenlik kavramları ile birlikte ele alınmaktadır. Bu kavramların gıda güvencesi ile olan ilişkisi aşağıdaki Şekil 4.'te görülmektedir (Yıldız ve Arslan, 2018). Gelecekte gıda ve su güvencesinin değerlendirilmesinde küresel ısınma ve iklim değişikliği kavramların dışında diğer kavramların da çok tartışılacağı bir döneme doğru gidilmektedir.

Günümüzün en önemli sorunlarının başında gelen gıda ve su güvencesi ülkelere göre değişiklik göstermekle beraber farklı şiddette günlük yaşamımız içerisinde hayatımızın bir parçası olmaya devam etmektedir. FAO tarafından 2014, 2015 ve 2016 yıllarında yaklaşık 150 ülkede toplanan veriler, dünyadaki on kişiden yaklaşık birinin (% 9,3) güçlü bir gıda güvencesinden yoksun yaşadığını bunun 690 milyon kişiye denk geldiğini ortaya koymaktadır (Yıldız, 2014a; Koca ve Somuncu, 2021; Ezeroğlu, 2021).

Gıda Güvençesi ve Diğer Güvenlik Parametreleri Arasındaki İlişki (Yıldız ve Arslan, 2018)



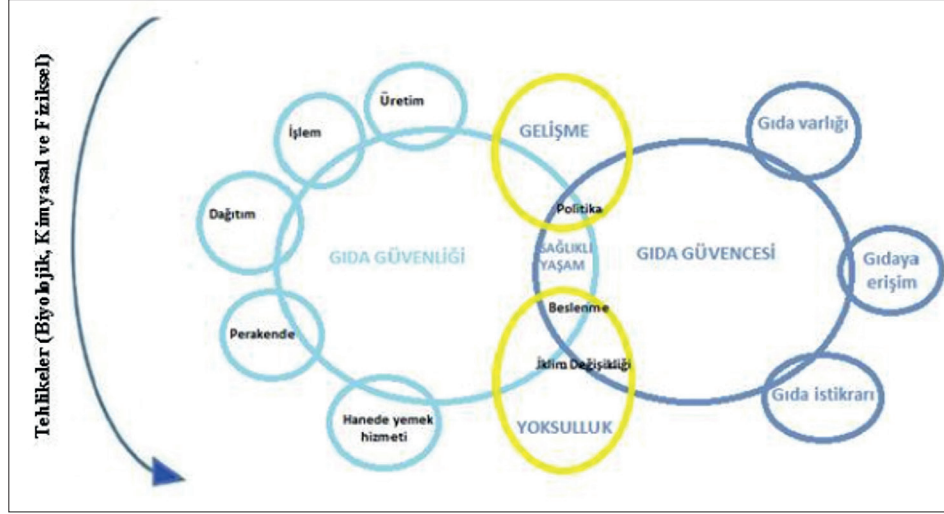
Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), ***Gıda güvencesi (Food Security)***: Tüm insanların her zaman aktif ve sağlıklı bir yaşam için gerekli olan besin ihtiyaçlarını ve gıda önceliklerini karşılayabilmek amacıyla yeterli, sağlıklı, güvenilir ve besleyici gıdaya fiziksel ve ekonomik bakımdan sürdürülebilir bir şekilde erişmek olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca bunun bir evrensel insan hakkı olduğunu belirtilmektedir. Buna göre gıda güvencesinin sağlanabilmesi dört ana başlık altında toplanmıştır. Bunlardan birinin olmaması durumunda gıda güvencesinden bahsedilmesi mümkün olmamaktadır.

- 1. Bulunabilirlik:** Yeterli miktarda uygun kaliteli gıdanın yerel üretim veya ithalat ile mevcut olması.
- 2. Erişilebilirlik:** Bireylerin besleyici gıdaya ulaşılabilmesi için yeterli satın alma gücüne sahip olunması.
- 3. Yararlanma:** Yeterli beslenme, temiz su, hijyen ve sağlık hizmetleri ile tüm fizyolojik ihtiyaçların karşılandığı sağlıklı beslenme durumudur
- 4. Sürdürülebilirlik (İstikrar):** Gıda güvencesinin olması için nüfus, hane veya bireyin her zaman yeterli miktarda gıdaya ulaşabilmesi durumu olarak tanımlanmaktadır (Anon, 2020).

Gıda Güvenliği (Food Safety): Gıda'nın tarladan sofraya gelene kadar geçireceği tüm evrelerde (hasat, işleme, taşıma, depolama, dağıtım ve hazırlık) fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak insan sağlığına zarar verebilecek her türlü tehlikenin önlenmesi için alınan tedbirlerin tümünü ifade etmektedir. Şekil 5 de görüleceği gibi gıda güvencesi kavramı gıdanın varlığını, gıda güvenliği kavramı ise var olan gıdanın tüketiciye ulaşana kadar geçirdiği süreçte güvenliğini sağlama esasını oluşturmaktadır.

Şekil 5

Gıda Güvenliği ve Gıda Güvençesi Arasındaki İlişki (Yıldız ve Arslan, 2018).



Küresel Isınmaya Karşı Alınması Gereken Önlemler

Küresel sıcaklığın artması ile tarımsal üretimde kuraklığın daha fazla hissedileceği bir döneme girilmektedir. Bu nedenle su, orman, toprak gibi kaynaklarının korunması ve yeni bir modelle yönetilmesi gelecek için önem taşımaktadır. Sürdürülebilir gıda ve su güvenliğinin sağlanması için sera gazı etkisini azaltacak önlemlerin kurumsal olarak dünya ölçeğinde alınarak dünya gıda arz güvenliğinin sağlanması gerekir. Gıdanın sürdürülebilirliği, tarımın devamlılığına bağlı bir sürece dayanmaktadır. Bu durumda sürdürülebilir tarım için uzun dönemde doğal kaynakların korunmasının yanı sıra çevreye zarar vermeyen yeni tarım teknolojilerin kullanıldığı bir tarımsal yapının oluşturulması gerekir. Sürdürülebilir tarımsal üretim içerisinde güvenli gıda üretimi, su, toprak ve çevre gibi kaynakların korunması ile mümkün olacaktır (Akalın, 2014; Eryılmaz ve Kılıç, 2018; Karaali, 2018). Bunun için kısa, orta ve uzun vade de küresel düzeyde ve ülke düzeyinde alınması gereken önlemler şöyle sıralanmaktadır (Akalın, 2014; Eryılmaz ve Kılıç, 2018; İclal, 2019; Karapınar ve ark., 2020).

- Ulusal ve uluslararası gıda üretim sistemi küresel ısınmayı etkilemeyecek şekilde dönüştürülmelidir.
- Gıda sanayiinde lineer ekonomiden döngüsel ekonomiye dönüştürülecek şekilde hazırlanmalıdır.
- Toprak ve su gibi sınırlı kaynaklar korunmalı ve tarımsal alanların tarım dışı kullanımı önlenmelidir.
- Alternatif enerji kaynakları geliştirilerek fosil yakıtların kullanımı azaltılmalıdır.
- Tüm iş süreçleri gözden geçirilerek daha verimli ve etkin kullanım sağlayacak, çevreyi olumsuz etkileyen faktörleri en aza indireyecek önlemler uygulamaya konulmalıdır.
- Kurumsal ve bireysel olarak herkesin duyarlı olmasını sağlayacak eğitim programları uygulamaya konulmalı, insanoğlunun dünyaya bakış açısı değiştirilmelidir.
- Bitkisel üretimlerin gıda dışında kullanılması önlenmelidir.

- Tarladan -sofraya gıda zincirinde kayıpları minimize edecek yeni modeller geliştirilmelidir.
- Kuraklığa dayanıklı yeni bitkisel gıda kaynakları geliştirilmeli, sanayileşme sürdürülebilir gıda güvenliğini tehdit eden bir yapıdan destekleyecek ve çeşitlendirecek bir yapıya dönüştürülmelidir.
- Doğal dengenin korunması, yeşil alanların artırılması, doğal kaynakların korunması tarım ve hayvancılık politikalarının iyileştirilerek kentlere göçün azaltılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı gibi konular geçici önlemlerden öte yaşam tarzı haline getirilmelidir.
- Gıda arz güvenliğinin sağlanması için ürün çeşitlendirmesi, entegre tarım-su ürünleri yetiştiriciliği uygulamalarına daha fazla yatırım yapılmalıdır.
- Su yönetimi ve tarımsal üretimde su kullanma teknolojileri iyileştirilmelidir.
- Entegre su kaynakları yönetimi gibi ekosistem tabanlı yaklaşımlar önlem stratejilerine dahil edilmelidir.
- Toprak ve su kaynakları ürün çeşitliliğine göre planlanmalıdır.
- Sürdürülebilir bir çevre ve gıda – su güvencesini destekleyecek yapı zeka ve nanoteknolojik uygulamalar devreye alınmalıdır.
- Doğa temelli onarıcı tarım, organik tarım ve diğer doğa-dostu tarımsal üretim yöntemleri devreye alınmalıdır.
- Topraksız tarım uygulamaları ürün bazında başlatılmalıdır.
- Dikey tarım (Sky Green) üretim çalışmaları başlatılmalıdır
- Su ihtiyacı az olan ve yüksek sıcaklığa dayanıklı tohum ıslah çalışmaları yapılmalıdır.

Sonuç

Doğal kaynakların kullanımı ve tüketimi, yenilenme hızından çok daha hızlı bir şekilde harcanması durumunda insanlık adına hiçbir şeyin sürdürülebilir olmasından bahsetmemiz mümkün değildir. Küresel ısınmanın ve sonuçlarının önlenmesi ve sınırlı kaynakların daha verimli kullanılması, tüm tarım ve gıda sistemlerinin kendini dönüştürmesi kaynak açısından daha verimli hale gelmesi için çevresel etkilerin kesintisiz bir şekilde olumlu yönde geliştirilmesi gereklidir. Bu nedenle sürdürülebilir gıda sistemleri; toplum ve gelecek nesiller için gıda- su güvencesi ve gıda güvenliği sağlarken, doğal kaynakları koruyup zenginleştiren, ekonomik ve toplumsal refahı teşvik eden gıda sistemleri geliştirilmelidir. Sürdürülebilir tarımsal üretim ve gıda güvencesi, yeterli gıda üretiminin sağlanmasının yanı sıra beslenme değerine sahip güvenilir gıdaya erişimi de kapsayan bir süreçtir. Bunun için toprak, su, tohum, ürün ve üretim yönetimi, tarımsal zararlılarla mücadele, lojistik, gıda kayıpları, beslenme ve tüketim alışkanlıkları dahil konunun tüm bileşenlerinin değerlendirildiği bütünsel bir yaklaşım ile ele alınmalıdır.

Kaynaklar / References

- Anon, (2013). İklim Değişikliğinin Fiziksel Bilim Temeli. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 5. Değerlendirme Raporu. <https://www.wwf.org.tr>.
- Anon, (2018). Küresel Açlık Sorunu çözülebilir mi?. www.dw.com/turkish adresinden 15 Mayıs 2024 tarihinde alınmıştır.
- Anon, (2021a). *FAO Food Price Index*. <http://www.fao.org> adresinden 15 Mayıs 2024 tarihinde alınmıştır.
- Anon, (2021b). Food Security Information (FSIN) Network. Global Report on Food Crises. Joint Analysis for Better Decisions . 2021. Page 2. Global Report, sayfa 307, <https://www.fsinplatform.org/resources>. fsin-secretariat@wfp.org.
- Aytekin, D. (2022). Atmosferdeki karbondioksit oranı rekor kırdı: Sanayi öncesi dönemden yüzde 50 daha fazla arttı. <https://www.yesilist.com> adresinden 15 Mayıs 2024 tarihinde alınmıştır.
- Akalın, M (2014). İklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkileri: Bu etkileri gidermeye yönelik uyum ve azaltım stratejileri. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7, 351-377.
- Demir, A. (2009). Küresel iklim değişikliğinin biyolojik çeşitlilik ve ekosistem kaynakları üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1(2), 37-54.
- Demirtaş, M. ve Aydın, R. (2020). 21 yüzyıl en büyük Tehdit: Küresel iklim Değişikliği, *Ecological Life Sciences (NWSAELS)*, 15(4), 163-179.
- Doğan, S. (2005). Türkiye'nin Küresel İklim Değişikliğinde Rolü ve Önleyici Küresel Çabaya Katılım Girişimleri, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 6(2), 57-73.
- Doğan, S. ve Tüzer, M. (2011). Küresel İklim Değişikliği ve potansiyel etkileri. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(1), 21-34.
- Doğan, S., Özçelik, O., Dolu, Ö. ve Erman, O. (2010). Küresel ısınma ve biyolojik çeşitlilik. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 3, 63-87.
- Etem, K ve ÖZÇAĞ, M. (2004). *Sürdürülebilir Kalkınma ve iklim değişikliği: Uygulanabilecek İktisadi araçların analizi*. Kırkızistan- Türkiye Manas Üniversitesi, 1. Maliye Konferansı, Geçiş Ekonomilerinde Mali Politikalar, 11-15 Mayıs.
- Erdoğan, N., Düzgüneş, M. ve Balık, I.(2008). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. *E.Ü. Su ürünleri Dergisi* 25(1), 89-94.
- Ezeroğlu, E. B. (2021). Sürdürülebilirlik ve Gıda Güvenliği: Türkiye ve İİT Üye Ülkelerinin Karşılaştırmalı Analizi, No:20.
- Eryılmaz, G. A. ve Kılıç, O. (2018). Türkiye'de Sürdürülebilir Tarım ve İyi Tarım Uygulamaları, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(4), 624-631.
- İclal, A. (2019). Su, Toprak ve İklim Değişikliğinin Güvenli Gıdanın Sürdürülebilirliği Üzerine Etkileri ve Bazı Tespitler. *Rahva Journal of Technical and Social Studies*, 1(1), 13-23.
- IPCC. (2018). Summary for Policymakers of IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C approved by governments. <https://www.ipcc>.
- Kadioğlu, M. (2001). Küresel iklim Değişimi ve Türkiye. <https://eskisakarya.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/3937.pdf>.

- Karaali, A. (2018). Gıda-guvenligi-ve-guvenirligi. <https://aktasdis.com/blog/2018/10/12/artemis-karaali-ile-soylesi>.
- Koca, R ve Somuncu, M. (2021) Gıda Güvencesi Konusunda Türkiye için Bir değerlendirme, *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi*, 8(2), 1-11.
- Korkmaz, K. (2007). Küresel Isınma ve Tarımsal Uygulamalara Etkisi, *Alatarım*, 6(2), 43-49.
- Karapınar B., Özertan, G., Tanaka T., An N. ve Turp M. T. (2020). İklim değişikliği etkisi altında tarımsal ürün arzının sürdürülebilirliği. Yayın No: *TÜSİAD- T/2020-03/616*.
- Ozkul, S. (2021). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. DEÜ iklimde Farkındalık Projesi. <https://greencampus.deu.edu.tr>.
- Özmen, T. (2009). Sera Gazı- Küresel ısınma ve Kyoto Protokolü. <https://www.imo.org.tr> adresinden 15 Mayıs, 2024 tarihinde alınmıştır.
- Reyhan, A. ve Reyhan, H. (2016). Küresel ısınmanın nedenleri, sonuçları, çözümleri üzerine yeni değerlendirmeler. *Memleket siyaset yönetim (MSY)*, 11(26), 1-24.
- Sayan, S. (2020). Analysis Food Security Governance in the OIC, *Good Governance for Ensuring Food Security and Nutrition in the OIC Member Countries*. (s. 78).
- Siqueira, O. J. F., Steinmetz, W. S., Salles, L. A. B. ve Fernandes, J. M. (2001). Efeitos Potenciais das Mudanças Climáticas na Agricultura Brasileira e Estratégias Adaptativas Para Algumas Culturas. In: *Mudanças Climáticas Globais E A Agropecuaria Brasileira*, 1., Jaguariuna, Proceedings. *Jaguariuna: Embrapa Meio Ambiente*, (p. 33-64).
- Stagl, J., Mayr, E., Koch, H., Hattermann, F. F. ve Huang, S. (2014). Effects of Climate Change on the Hydrological Cycle in Central and Eastern Europe. S. Rannow ve M. Neubert (Eds.), *Managing Protected Areas in Central and Eastern Europe Under Climate Change. Advances in Global Change Research*, 58.
- Tataroğlu, İ. S. (2017). İklim Değişirken Gıda Güvenliği, *Apelasyon*, Nisan, 41.
- Tıraşçı. S. ve Erdoğan. U. (2021). *The Impact of Global Warming on Agriculture. Journal of Agriculture Food, Enviromental and Animal Sciences*, 2(1).
- Toros, H. (2021). Atmosferdeki Karbondioksit miktarı arttı. *Temiz Enerji Haber portalı*. <https://www.temizenerji.org> adresinden Mayıs 2024 tarihinde alınmıştır.
- Türkeş, M. (2020). Türkiye iklim değişikliğinin tarımsal üretim ve gıda güvenliğine etkileri: Bilimsel bir değerlendirme. *Aegean Geographical Journal*, 29(1), 125-149.
- Türkeş, M. (2007). *Küresel İklim Değişikliği Nedir? Temel Kavramlar, Nedenleri, Gözlenen ve Öngörülen Değişiklikler*. 1. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi – TİKDEK. 11 - 13 Nisan 2007, İTÜ, İstanbul.
- Öztürk, H. B. ve Atay, Ü., Turgut, K. (2022). *9. International Conference On Agriculture, Animal Sciences Andural Development*, (s. 330-358).
- Yıldız, D. ve Arslan. E. (2018). Değişen Güvenlik Paradigmasında Gıda Güvencesinin Artan Önemi. *World Water Diplomacy and Science News*.
- Yıldız, M. (2014a). Küresel Isınma ve Gıda Güvenliği. *BTSO (Bursa Ticaret ve Sanayi Odası Dergisi)*.
- Yıldız, M. (2014b). Küresel ısınma: Gıda Güvenliğinde Tehdit Unsuru. *Mimar ve Mühendis Dergisi*, 77, 36-36.
- Yılmaz, A. (2015). Küresel ısınma dünya su rezervleri üzerine etkileri. *Kent Akademisi: Kent Kültürü ve Yönetimi Elektronik Dergisi*, 8(2).

Yazar Hakkında / About Author

Dr. Mustafa YILDIZ | İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi
m.yildiz[at]izu.edu.tr | ORCID: 0000-0002-8232-5655

İlk ve orta öğrenimini Trabzon'da tamamladı. Lisans eğitimini Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknoloji Bölümünde, Yüksek Lisans İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni Anabilim dalında, Doktora çalışması İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İşleme Teknolojileri Anabilim dalında tamamlamıştır. Tübitak Marmara Araştırma Merkezi Gıda Enstitüsünde Bitkisel yağlar ve gıda endüstrisinde kullanılan yağlar ve margarinler konusunda araştırma uzmanı olarak çalıştı. Özel sektörde Ar- Ge koordinatörü, Fabrika müdürü, Genel Müdür olarak çikolata, şekerleme, fındık ve fındık ürünleri, süt ve süt ürünleri sektörlerinde çalıştı. Bu sektörlerde ürün geliştirme ve yatırımlar konusu uzmanlık alanıdır. Ulusal ve uluslararası dergilerde yayınlanmış makaleleri vardır. Sempozyum ve kongrelere sunulmuş birçok bildirisi bulunmaktadır. 2013 – 2018 yılları arasında Bursa Sanayi ve Ticaret Odası Gıda Tarım ve Hayvancılık Konsey Başkanlığı yapmıştır. Bu görev kapsamında iki uluslararası kongre düzenleme kurulu başkanlığı yapmıştır. Ayrıca 110 okulda 35000 öğrenci için (İlköğretim okullarında 6,7,8 sınıf) “Güvenilir Gıda Tüketelim İsrafi Önleyelim” temalı eğitim projesini yürütmüştür. 2018 yılından beri İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünde Dr. Öğretim üyesi olarak çalışmaktadır.

Dr. Mustafa YILDIZ | İstanbul Sabahattin Zaim University
m.yildiz[at]izu.edu.tr | ORCID: 0000-0002-8232-5655

He completed his primary and secondary education in Trabzon. He completed his undergraduate education at Uludağ University, Faculty of Agriculture, Department of Food Science and Technology, his master's degree at Istanbul University, Institute of Health Sciences, Department of Food Hygiene, and his doctorate at Istanbul University, Institute of Science, Department of Processing Technologies. He worked as a research specialist on vegetable oils and oils and margarines used in the food industry at Tübitak Marmara Research Centre Food Institute. Also, worked as an R&D coordinator, factory manager, and general manager in the private sector in the chocolate, confectionery, hazelnut and hazelnut products, milk and dairy products sectors. His area of expertise in these sectors is product development and investments. He has articles published in national and international journals. He has many papers presented at symposiums and congresses. He served as the President of the Bursa Chamber of Industry and Commerce, Food, Agriculture and Livestock Council between 2013 and 2018. Within the scope of this duty, served as the president of two international congress organization committees. He also carried out the education project titled “Let's Consume Safe Food and Prevent Waste” for 35,000 students in 110 schools (6th, 7th, and 8th grades in primary schools). He has been working as an assistant professor at the Department of Food Engineering at Istanbul Sabahattin Zaim University since 2018.

