**Akdeniz Bölgesi İçin Küresel Isınma Senaryoları ve Bitkiler Üzerindeki Olası Etkileri**

**Sertan ÇEVİK [[1]](#footnote-1)**

**Ayşin GÜZEL DEĞER [[2]](#footnote-2)**

**Özet**

Atmosfere salınan gazların neden olduğu sera etkisi sonucunda yıl boyunca kara, deniz ve havada ölçülen ortalama sıcaklıklarda görülen artışa küresel ısınma denmektedir. Küresel ısınmanın neticesinde iklimin ortalama durumunda ya da değişkenlerinde uzun yıllar sürebilecek anlamlı değişiklikler meydana gelir ki, bu da iklim değişikliği olarak adlandırılmaktadır (Türkeş, 2008a).

Yapılan çalışmalar küresel ısınmanın neticesinde Türkiye genelinde sıcaklıkların ortalama 2-3 oC artacağını, bununla birlikte Akdeniz bölgesinde özellikle kışın toplam yağışların ciddi bir biçimde azalacağını yani kuraklaşmanın olacağını göstermektedir.

Tarımsal verimliliği etkileyen en önemli çevresel etken kuraklık stresidir (Jaiswal ve ark., 2013). Kuraklık stresine maruz kalan bitkilerde turgor basıncı azalır, dokular arasındaki su dengesinin bozulur ve büyüme azalır. Bu etkilerin sonucunda yaprak alanı küçülür, fotosentetik aktivite düşer, sonuç olarak da ürün kalitesinde ve miktarında azalma görülür (Zheng ve ark.. 2014). Ulusal Bilim Kuruluşları küresel ısınma ile birlikte yakın gelecekte kuraklık stresinin boyutlarının artacağını belirtmektedirler (Roy, 2014). Bu durum kuraklık stresine karşı mücadelede geliştirilmesi gereken stratejilerin önemini arttırmaktadır.

Bu çalışmada küresel ısınmanın Akdeniz bölgesi için olası senaryoları göz önünde bulundurularak, olası iklim değişikliğinin tarımsal bitkiler üzerindeki olası etkileri ile ilgili yapılmış olan çalışmalar derlenerek raporlanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Küresel Isınma, Akdeniz Bölgesi, Kuraklık Stresi

**Global Warming Scenarios for Mediterranean Region and Possible Effects on Plants**

**Abstract**

As a result of greenhouse effect caused by gases released into the atmosphere, the increase in average temperatures measured in land, sea and air throughout the year is called global warming. As a result of global warming, significant changes may occur in the average condition or variables of the climate that can last for many years, which is called climate change (Türkeş, 2012).

Studies indicate that the average temperature increase of 2-3 ° C in Turkey as a result of global warming and the total rainfall in the Mediterranean region, especially in the winter, will be significantly reduced, meaning that there will be a drought.

The most important environmental factor affecting agricultural productivity is drought stress (Jaiswal et al., 2013). Kuraklık stresine maruz kalan bitkilerde turgor basıncı azalır, dokular arasındaki su dengesinin bozulur ve büyüme azalır. As a result of these effects, the leaf area becomes smaller, photosynthetic activity decreases, and consequently decreases in product quality and quantity (Zheng et al.. 2014). National Science Organizations indicate that the global warming will increase the extent of drought stress in the near future (Roy, 2014). This situation increases the importance of strategies to be developed in the fight against drought stress.

In this study, considering the possible scenarios of global warming for the Mediterranean region, studies on possible effects of climate change on agricultural crops have been compiled and reported.

**Key Words:**

Global warming, Mediterranean region, Drought stress.

**GİRİŞ**

Yeryüzünün herhangi bir yerinde, uzun yıllar boyunca yaşanan, ya da gözlenen tüm hava koşullarının ortalama durumu’na iklim (Demir ve ark. 2008), iklimin ortalama durumunda ya da onun değişkenliğinde uzun yıllar boyunca süren istatistiksel olarak anlamlı değişimlere ise “iklim değişikliği” denir (Türkeş, 2012). İklim değişikliği doğal süreçler sonucunda meydana gelebildiği gibi insan kaynaklı etmenler nedeniyle de oluşabilmektedir (Türkeş, 2008a).

 İklim doğal süreci boyunca hep değişim eğiliminde olmuştur. Arkeolojik kanıtlar yerkürenin küresel çapta soğuma ve ısınma dönemleri yaşadığını göstermektedir (Türkeş, 2013). Ancak bu doğal sürecin dışında günümüzde insan kaynaklı bir küresel iklim değişikliği eşiğinde bulunmaktayız. Dünya tarihinde ilk defa insan etkileri nedeni ile iklimin etkilendiği bir dönem yaşamaktayız. Bu insan etkiler; fosil yakıtların yakılması, yanlış arazi kullanımı, orman tahribatı ve sanayi faaliyetleri gibi sıralanabilir. Tüm bu etmenler atmosferdeki sera gazı birikimini arttırmaktadır (Demir ve ark. 2008). 1958 yılından beri Hawaii’de bulunan Mauna Loa gözlemevinde yapılan ölçümlerde sanayii öncesi dönemlerde 280 ppm civarında olan karbondioksit seviyesi 2013 yılında kritik eşik olan 400 ppm’i aşarak ürkütücü bir seviyeye ulaşmıştır.

**SERA GAZLARI**

Güneşten gelen solar radyasyonun bir kısmı atmosferden geri yansıtılırken büyük bir kısmı yeryüzüne ulaşır. Yeryüzüne ulaşan solar radyasyonun bir kısmı geri yansıtılırken, geri yansıtılan bu solar radyasyon sera gazları tarafından tutulur ve etrafa ısı saçılarak yeryüzünün ısınmasına neden olur. Bu duruma sera etkisi denir (Sağlam ve ark. 2008). Sera etkisi sonucunda küresel anlamda kara, hava ve suda sıcaklık artışı meydana gelir ve bu küresel ısınma olarak adlandırılır (Türkeş, 2008b).

**Karbondioksit;** Sera gazları içerisinde küresel ısınmaya en çok katkı yapan gaz karbondioksittir. Eski yıllara ail olan ve buzullar içerisinde muhafaza edilmiş karbondioksit miktarları ölçüldüğünde sanayii devriminden önce 1600 yıllık dönem içerisinde karbondioksit konsantrasyonunun 200-300 ppm arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Sanayii devriminin başlamasıyla birlikte bu oran yükselmiş ve günümüzde kritik seviye olan 400 ppm düzeyini geçmiştir. Bu artışın en büyük nedenleri fosil yakıtların yakılması ve ormanların yok edilmesi olarak görülmektedir (Türkeş, 2012). **Metan;** Metan atmosferde karbondioksite göre 200 kat daha az bulunur ancak karbondioksitten 20 kat daha fazla ısı tutabilmektedir. Hayvansal faaliyetler, pirinç tarlaları, doğal gaz kaçakları ve biyomasların yakılması gibi etmenler atmosferde metan miktarını arttıran etmenlerdir. **Kloroflorokarbonlar;** Kloroflorokarbonlar soğutucularda ve aerosol püskürtüvü olarak spreylerde kullanılmaktadır. Atmosferdeki oranları çok hızlı bir biçimde artmaktadır ayrıca bu gazların atmosferde kalma süreleri çok uzundur. Tüm bunların yanında her kloroflorokarbon molekülü bir karbondioksit molekülünü tutarak oldukça yüksek sera etkisi yaratırlar. **Azot Oksitler;** Gübre ve fosil yakıt kullanımı en büyük kaynağı olan azot oksitler oldukça stabildirler ve bu nedenle atmosferde oldukça uzun süreler kalabilmektedir. **Ozon;** Özellikle sanayileşmiş ülkelerde ciddi ozon artışı görülmektedir. Bu gaz doğrudan doğruya insan aktivitesiyle atmosfere verilmeyip diğer insan kaynaklı emisyonların kimyasal değişime uğramaları neticesinde oluşur. Diğer sera gazlarının aksine ömrü oldukça kısadır.

Demir ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada İngiltere Meteoroloji Servisi Hadley İklim Tahmin ve Araştırma Merkezi tarafından geliştirilen Bölgesel İklim Modeli, PRECIS’i kullanarak Türkiye geneli için olası gelecek senaryolarının yer aldığı bir rapor yayımlamışlardır. Raporda 2071-2080 yılları arasındaki ortalama sıcaklık ve yağış tahminleri sunulmuştur. Rapora göre; Türkiye genelinde ortalama sıcaklıklar 4-5 oC artış gösterecektir bununla birlikte ortalama yağış miktarında azalma meydana gelecektir. Akdeniz bölgesi için yapılan tahminlerde ise ortalama sıcaklıkların Türkiye genelinde olduğu gibi 4-5 oC kadar artacağı, yağış ortalamalarında ise özellikle kışlık yağış miktarında önemli derecede düşüşler olacağı tahmin edilmiştir. Bu iki etki bir araya geldiğinde Akdeniz bölgesi için ciddi kuraklık yaşanacağı öngörülmektedir.

**KURAKLIK STRESİ VE BİTKİLER ÜZERİNE ETKİLERİ**

 Kuraklık stresi dünyadaki ekilebilir alanları en fazla etkileyen çevresel strestir. Tarımsal üretim kuraklık stresi nedeniyle oldukça kötü bir şekilde etkilenmektedir. Yapılan çalışmalar kuraklık stresinin %70 oranında ürün kaybına neden olduğunu göstermektedir (Boyer, 1970). Sürdürülebilir üretim tarımsal sistemlerdeki en büyük problemlerden birisidir. Üretim üzerine çevresel streslerin olumsuz etkileri nedeni ile gelecekte büyüyen dünya nüfusunun yiyecek ihtiyacı karşılanamaz hale gelebilir. Birçok çalışma 2025 yılına kadar tarımsal üretimin %50 oranında arttırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, yılda dünyaya gelen insan sayısının da %50 azalması gerekmektedir. Tüm bu etkenler bir araya getirildiğinde sadece tarımsal üretimi arttırmaya değil, ürün kaybını da en aza indirmeye odaklanılmalıdır (Roy, 2014).

 **GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ**

 Küresel ısınma senaryolarına göre yakın gelecekte Akdeniz bölgesi ciddi bir kuraklık stresine girecektir. Kuraklık stresi tarlalardan alınan ürün miktarının düşmesine yol açacak ve bu karmaşık stres yanıtı anlaşılamazsa insan beslenmesi için bile yetebilecek ürün tarlalardan alınamayabilir. Bu durumun yaşanmaması için bir takım tedbirlerin hızlı bir biçimde alınması gerekmektedir. Bunun için; sera gazlarının salınımı azaltılmalı, orman alanları korunmalı ve hatta arttırılmalı, çevresel streslere dayanıklı türler geliştirilmeli ve su kullanım etkinliği arttırılmalıdır.

**KAYNAKÇA**

**Demir** İ, Kılıç G, Coşkun M (2008) *Türkiye ve bölgesi için PRECIS bölgesel iklim modeli çalışmaları*. In: Proceedings of I. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi, TİKDEK 2007, İTÜ, İstanbul, Turkey, pp. 252-260

**Jaiswal**, D. K. Mishra, P. Subba, P. Rathi, D. Chakraborty, S. ve Chakraborty, N. (2014). *Membrane-associated proteomics of chickpea identifies Sad1/UNC-84 protein (CaSUN1), a novel component of dehydration signaling* Scientific Reports, 4: 4177-4187.

**Roy,** A. (2014). *Proteomic Analyses of Alterations in Plant Proteome Under Drought Stress* Molecular Approaches in Plant Abiotic Stress, 1st ed. (Editör: Gaur, R. K. ve Sharma, P), Taylor & Francis Group, Florida, 232-247.

**Türkeş**, 2013. İklim verileri kullanılarak Türkiye’nin çölleşme haritası dokümanı hazırlanması raporu. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Yayını, ISBN: 978-6054610-51-8, 57 sayfa: Ankara.

**Türkeş,** M. (2013) *Türkiye’de Gözlenen ve Öngorulen İklim Değisikliği, Kuraklık ve Çölleşme* Ankara Universitesi Cevrebilimleri Dergisi 4(2), 1-32.

**Turkes**, M. 2008a. Kuresel iklim değisikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gozlenen ve öngorulen değisiklikler. İklim Değisikliği ve Cevre, 1: 45-64.

**Turkes,** M. 2008b. İklim değisikliği ve kuresel ısınma olgusu: Bilimsel değerlendirme: E. Karakaya (ed.), Kuresel Isınma ve Kyoto Protokolu: İklim Değisikliğinin Bilimsel, Ekonomik ve Politik Analizi, 21-57, Bağlam Yayınları No. 308: İstanbul.

**Türkeş**, M. 2012. Küresel İklim Değişikliği ve Çölleşme. İçinde: Günümüz Dünya Sorunları – Disiplinlerarası Bir Yaklaşım (Ed. N. Özgen), ISBN 978-605-5472-79-5, s.1-42. Eğiten Kitap: Ankara.

**Zheng,** M. Meng, Y. Yang, C. Zhou, Z. Wang, Y. ve Chen, B. (2014). *Protein expression changes during cotton fiber elongation in response to drought stress and recovery*. Proteomics, 14: 1776–1795.

1. #  Mersin Üniversitesi, Mut MYO, Bahçe Tarımı Bölümü, Öğretim elemanı.

# Adres: Mersin Üniversitesi, Mut MYO, Bahçe Tarımı Bölümü, Deveci Mah.

# 33600-Mersin / TÜRKİYE,

**Tel**: (0324) 361 00 01/ 14941, **GSM**: 0530 687 71 82

**E-posta**: srtncvk@gmail.com [↑](#footnote-ref-1)
2. Mersin Üniversitesi Teknik Bilimler MYO Gıda Teknolojisi Öğretim Üyesi. agozel@mersin.edu.tr [↑](#footnote-ref-2)