

## OZONUN BİTKİLERE ETKİSİ

### Ozon Bitkilere Nasıl Zarar Verir?

Bitkiler gelişme ve büyümelerini devam ettirebilmek için fotosentez yaparlar. Bitki fotosentez esnasında stomalarını açar ve CO<sub>2</sub> alır, bu esnada gözeneklerden içeriye ozon (O<sub>3</sub>) girişi de olur. Stomalar ozondan korunmak için kapanırlar ve bu kapanma fotosentezin durmasına veya yavaşlamasına sebep olur. Ozon oksidasyon sonucu bileşimleri etkiler, mitokondride enerji üretimini engeller, bitki büyümesini yavaşlatır.

Ozon aynı zamanda bitkide çiçeklerin ve meyvelerin azalmasına, suyun verimli kullanılmasının engellenmesine sebep olur. Ozon bitkileri hastalıklara, böceklerle ve kuraklığa karşı hassaslaştırır ve zayıflatır.

Bitkiler yapılarındaki farklılıklar nedeniyle ozona dayanıklılık açısından değişiklik gösterirler. Değişkenlik bitkinin tür, alt tür ve varyete özellikleri ile ozona olan tepkisinin diğerlerinden daha fazla olmasına bağlıdır. Bazı bitkiler ozonun verdiği zararı yok edebilirler, bazı bitkiler ise bu zararı engelleyememektedir. Yapraklarda ozon zararı ile beneklenme, su lekeleri, sararma, erken yaşlanma ve dökülme görülür.

**Ozona Çok Hassas Bitkiler:** Kızılağaç, yonca, kayısı, dişbudak, kavak, arpa, fasulye, pancar, begonya, çim, şimşir ağacı, düğün çiçeği, brom, Brüksel lahanası, karanfil, kereviz, hindiba, kuşyemi, Çin lahanası, kasımpatı, mısır (şeker), dere otu, patlıcan, küpe çiçeği, su kabağı, asma, baldıran, kara çam, leylak, ıhlamur, akasya, akçaağaç, mimoza, kavun, meşe, yulaf, maydanoz, yabani havuç, bezelye, şeftali, yarfıstığı, patates, bal kabağı, turp, çavdar, soğan, ıspanak, kabak, çilek, tatlı patates, tütün, lale, domates, şalgam, ceviz ve salkım söğüt.

**Ozona Biraz Dayanıklı Bitkiler:** Pamuk, salatalık, iğ ağacı, sardunya, kılıç çiçeği, ardiç ve biber.

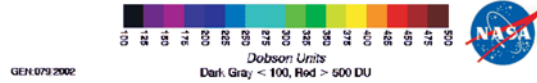
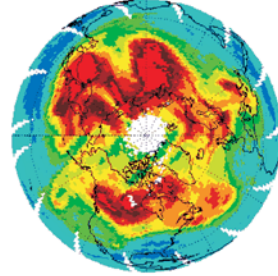
Ozona maruz kalma ile bitki verimlerinde değişik oranlarda düşüş olmaktadır. Bilim adamları tarafından yapılan çalışmalar sonucunda verimde ortalama azalma mısırdaki % 2.5, buğdayda % 6, soya fasulyesinde % 13, yarfıstığında % 24 bulunmuştur. Ozonun bitkilere verdiği zararın verim kaybına sebebiyet vermesi dolayısıyla araştırmacılar ilk etapta ekonomik değeri önemli olan bitkilerde çalışmaya başlamışlardır.

**UV-B GÖZLEMLERİ :** Ülkemizde UV-Biometer cihazı kullanılarak 280-320 nanometre dalga boyu aralığındaki ultraviyole radyasyon ölçülmektedir. Cihaz, Dedektör (Toplayıcı) ve Rekorder (Kaydedici) olmak üzere iki parçadan oluşmaktadır.

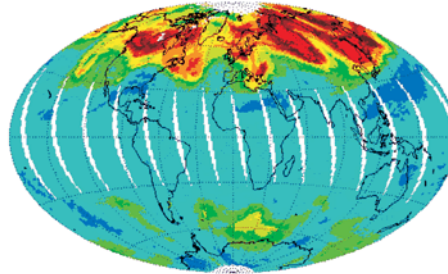
Halen, Ankara ve Antalya'da olmak üzere iki noktada UV-B ölçümü yapılmaktadır. 2004 yılı içerisinde ise ülke genelinde bir gözlem ağı oluşturulması planlanmaktadır.

# OZON HAKKINDA SIK SORULAN SORULAR

EP/TOMS Total Ozone for Mar 19, 2002



EP/TOMS Total Ozone Mar 19, 2002



T.C  
ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI  
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

OZON  
ve  
ULTRAVIOLE-B  
GÖZLEM  
ÇALIŞMALARI

[www.meteor.gov.tr](http://www.meteor.gov.tr)

## 1. OZON NEDİR VE ATMOSFERDE NASIL OLUŞUR?

a) Ozon (O<sub>3</sub>), üç tane oksijen atomunun (O) birleşmesiyle oluşmaktadır. Atmosferde bulunan Azot (N), Oksijen (O<sub>2</sub>) ve Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) gibi temel gazlara göre oldukça düşük oranda bulunan ozon, iklimi etkilemekte ve yeryüzündeki canlıların korunmasında önemli rol oynamaktadır.

b) Güneşten gelen yüksek enerjili ultraviyole radyasyonunun etkisiyle atmosferde oksijen molekülü (O<sub>2</sub>) parçalanarak, serbest oksijen atomu (O) haline dönüşmektedir. Daha sonra bu serbest haldeki oksijen atomları (O) yine ultraviyole radyasyonunun etkisiyle oksijen molekülüyle (O<sub>2</sub>) birleşerek ozon molekülünü (O<sub>3</sub>) oluşturmaktadırlar. Yüksek enerjili ultraviyole radyasyonu (UV) ozonun hem oluşumunda, hem de parçalanmasında tek başına etken bir rol oynamaktadır.

## 2. OZON ATMOSFERDE NASIL PARÇALANARAK YOK OLMAKTADIR?

Ozonun atmosferde yok edilmesi, bir takım aşamalardan sonra meydana gelmektedir. Bu aşamaları şu şekilde sıralayabiliriz:

a) Yeryüzünde günlük yaşantının bir parçası olan ve içerisinde ozonu parçalayan klor, brom gibi zararlı kimyasal maddeleri bulduran soğutucular, klimalar, deodorant ve sanayide temizleyici olarak kullanılan kimyasal çözücüler, insanlar tarafından kullanıldıkça, atmosfere CFC (Kloro Floro Karbon)'lar ve bunların türevi gibi maddeleri salıvermektedirler.

b) Atmosfere salınan zararlı klor bileşenleri atmosferin üst katlarına kadar atmosferik sirkülasyonla taşınmakta ve ozonun en yoğun bulunduğu ozon tabakasına kadar ulaşabilmektedir.

c) Burada yüksek enerjili ultraviyole radyasyonunun katkısıyla ozon molekülünü (O<sub>3</sub>) parçalayarak, oksijen molekülü (O<sub>2</sub>) ve oksijen atomu (O) şekline dönüştürmektedirler.

d) Sonuç olarak; parçalanmış ozon atomları nedeniyle stratosfer tabakası içerisindeki ozonun yoğunluğu azalmakta ve güneş radyasyonunun zararlı etkilerinin yeryüzüne kadar ulaşmasına neden olmaktadır.

## 3. OZON ATMOSFERDE NEREDE VE NE ŞEKİLDE BULUNUR?

Ozon, atmosferde en yoğun olarak troposfer ve stratosfer tabakaları olmak üzere iki ayrı tabakada ve ayrı şekilde bulunmaktadır.

Bunlardan ilki, stratosfer tabakası içerisinde, yerden yaklaşık 10-50 km'ler arasında doğal olarak bulunan ve atmosferdeki toplam ozonun % 90'ını oluşturan stratosferik ozondur. Güneşten gelen zararlı ultraviyole radyasyonunu emmesi (tutması) nedeniyle hayati önem taşıyor ve İYİ HUYLU OZON olarak isimlendirilir.

İkincisi ise; yerden yaklaşık 10-15 km'ler arasında bulunan,

atmosferdeki toplam ozonun % 10'unu oluşturan ve insan kaynaklı olan troposferik ozondur (Endüstriyel atıklar, egzoz gazı vb).

Özellikle, Azot Oksit (NO<sub>x</sub>) türevlerinin güneş ışığı ile tepkimeye girmesi sonucu ortaya çıkmaktadır.

İnsan sağlığını olumsuz yönde etkilediğinden KÖTÜ HUYLU OZON olarak isimlendirilmektedir.

Toplam ozon ise, bu iki farklı huyulu ozonun birleşmesinden ibarettir.

## 4. OZON TABAKASI NEDİR, KALINLIĞI NE KADARDIR?

Atmosferde, stratosfer tabakası içerisinde, yerden yaklaşık 19 ile 23. km'ler arasında bulunan ve maksimum olarak da 10 ppm ozon yoğunluğuna sahip olan katmana ozon tabakası denilmektedir. Ozon tabakasının kalınlığı ise, normal atmosfer basıncı ve sıcaklığına indirilerek hesaplandığında,

0.3 cm = 3 mm = 300 Dobson Birimi olarak bulunmuştur.

Burada; 1 Dobson Birimi = 10<sup>-3</sup> atm.cm = 0.01 mm'dir.

300 DU = 8.07 x 10<sup>22</sup> molekül / m<sup>2</sup>

1 Dobson Birimi; ozon hacminin yaklaşık milyarda bir kısmının, ortalama atmosferik konsantrasyonunu ifade eder.

Toplam ozon; standart basınç ve sıcaklık altında, tabanı 1 cm<sup>2</sup> olan düşey bir sütunun içerdiği ozon miktarına eşit miktar olarak ifade edilmektedir.

## 5. OZON ÖLÇÜMÜNDE KULLANILAN YÖNTEMLER NELERDİR?

1. Toplam Ozon Ölçüm Yöntemi
2. Düşey Dağılım Yöntemi
3. Yüzey Ozonu Ölçüm Yöntemi
4. Ozonsonde Yöntemi
5. Umkehr Yöntemi
6. Diğerleri (Özel yöntemler)

## 6. TÜRKİYE'DE OZON HANGİ YÖNTEMLE ÖLÇÜLMÜKTÜR?

Türkiye'de, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından, 13 Ocak 1994' den beri, Ozonsonde yöntemi kullanılarak ozon gözlemleri yapılmaktadır.

## 7. OZONSONDE YÖNTEMİ NEDİR VE NASIL ÖLÇÜM YAPILMAKTADIR?

Ozonsonde yönteminde; ozonsonde, transmitter ve balon kullanılmaktadır. Bu yöntemde; balona, havadan daha hafif hidrojen gazı doldurulur ve bir ip yardımıyla ozonsonde ve transmitter cihazları bağlanır. Yer seviyesinden, balonun patladığı yaklaşık 35-40 km yüksekliğe kadar olan atmosfer katmanı içerisindeki ozonun dikey dağılımı tespit edilir. Ayrıca, aynı aletler yardımıyla atmosfere ait sıcaklık, basınç, nem, rüzgar hızı ve rüzgar yönü gibi meteorolojik bilgiler de elde edilebilmektedir.

## 8. TÜRKİYE ÜZERİNDEKİ OZON TABAKASININ DURUMU

· Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından bugüne kadar 210 adet ozon gözlemi yapılarak toplam ozon ölçülmüştür.

· Yapılan ölçümlere göre; toplam ozon zaman zaman dizisinde belirgin bir eğilim (artma, azalma veya sıçrama) tespit edilmemiştir.

· Hesaplanan aylık ortalama; en yüksek toplam ozon değeri 449.71 DU, en düşük 233.70 DU, ortalama 315.37 Du'dir.

Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO) tarafından yayınlanmış olan "The Changing Ozone Layer (Rumen D. BOJKOV-1995)" isimli kitapçıkta, Türkiye'nin de bulunduğu orta enlemlerde toplam ozonun 280-320 DU arasında değiştiği belirtilmiştir. Ayrıca Türkiye'nin ortalama toplam ozon kalınlığının 300 DU civarında olduğu burada görülmektedir.

Gözlemler sonucunda bulunan değerlerle WMO'nun vermiş olduğu değerler uyum içerisinde.

## 9. "OZON DELİĞİ" NEDİR, NASIL OLUŞUR VE NERELERDE GÖRÜLÜR?

a) Ozon deliği şeklinde bir ifade yanlıştır. Burada bahsedilmek istenen ozon tabakasındaki incelleme veya ozon yoğunluğunda görülen azalmadır.

b) Ozon tabakasındaki incelleme, özellikle kutuplarda görülen bir durumdur. Ozon tabakasını etkilediğine inanılan mekanizmalar çok karmaşıktır. Bu mekanizmalar, dünyaya daha çok zarar veren ve özellikle kutuplarda oluşan fiziko - kimyasal tepkimelere bağlıdır. Bu mekanizmalardan en bilineni, özellikle kutup bölgelerinde görülen çok düşük sıcaklıkların yardımıyla, atmosferdeki klor ve brom moleküllerinin ozon (O<sub>3</sub>) molekülleri ile tepkimeye girerek ve ozonu parçalayarak yok olmasına neden olan mekanizmadır.

## 10. KUZEY VE GÜNEY KUTBUNDA OZON TABAKASINDAKİ İNCELEME EN FAZLA NE ZAMAN GÖRÜLMÜKTÜR?

-Kuzey yarımkürede, özellikle 1970'li yıllardan itibaren günümüze kadar Toplam Ozonda aşağıya doğru (% -2.9) bir trend gözlenmiştir (1973 - 1997). Buna karşılık 1926 - 1973 yılları arasında da Toplam Ozonda doğrusal bir trend gözlenmiştir (% 0.1).

- Kuzey kutbunda ölçümlerin kaydedilmeye başladığı tarihten beri lokal düşüşler görülmüştür, fakat bu düşüşler süre ve miktar bakımından Güney kutbundaki kadar büyük ve etkili olmamıştır. Düşüşlerin görüldüğü dönem kış- ilkbahar dönemi olarak belirlenmiştir.

- Güney yarımkürede ozon tabakasında görülen incelleme, Eylül ayı ortasında başlamakta ve Ekim ayının ilk haftasında toplam ozonun en düşük seviyeye ulaşmasıyla iyice belirginleşmektedir. Kasım ayından itibaren orta enlemlerden gelen ozonca zengin havanın etkisiyle incelleme durmakta, yoğunluk artmakta ve Aralık ayının sonuna doğru normale dönerek eski kalınlığına ulaşmaktadır.