

## DEZENFEKSİYON AMAÇLI OZON KULLANIMI

**Hamza POLAT, SUMAE**

### Giriş

Ozon gazı; doğada, güneşten gelen mor ötesi ışınların atmosferdeki oksijeni parçalayarak ozon moleküllerine çevirmesi sonucu oluşur. Teknolojik olarak ise, elektron boşalımı yardımıyla soluduğumuz havadan ya da saf oksijenden elde edilir.

Ozon, oksidasyon gücü yüksek bir gaz olması nedeniyle, dezenfeksiyon amacıyla özellikle son yıllarda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Hammaddesi oksijen olan ozon gazı, tek doğal dezenfektandır. Doğal bir dezenfektan oluşu, kullanım alanlarının hızla yaygınlaşmasına ve güvenle kullanılmasına yol açmıştır. Su ürünleri yetiştiriciliği alanında dezenfeksiyon amaçlı ozon kullanımına ilgi son yıllarda hızla artmaktadır.

Suların dezenfeksiyonunda, gıda endüstrisinde, soğuk hava depolarında, kokunun giderilmesinde, yüzme havuzlarında, renk giderilmesinde, atık su arıtımında, nitrit, amonyak, demir, mangan gideriminde; yaşanan ortam havasının dezenfeksiyonunda ozon gazı kullanılmaktadır.

Ozon, oksidasyon gücü çok yüksek olan bir gaz ve bilinen en kuvvetli dezenfektandır. Yüksek oksidasyon kuvveti, ozonun balık hastalıklarına neden olacak durumların ortadan kaldırılmasında önemli rol oynamaktadır.

Ozon gazının dezenfeksiyon etkisi, aynı şartlar altında klordan 3125 kat daha fazladır. Spor, kist ve virüslere karşı klordan daha

etkilidir. Ayrıca ozon, havada bulunan oksijenin parçalanması yoluyla elde edildiği için kararsız yapısı nedeniyle dezenfeksiyon görevini tamamladıktan sonra daima hammaddesi olan oksijene dönüşür. Ozon gazının dezenfeksiyon sonrasında kalıntı bırakmayan tek dezenfektan oluşu, özellikle gıda ve canlı yetiştiriciliği sanayiinde kullanımını diğer dezenfektanlara göre avantajlı kılmaktadır. Kalıntı bırakmadığı için insan sağlığına da zararlı değildir.

### Ozonun Bakteri ve Virüsler Üzerinde Dezenfeksiyon Etkisi

#### Bakteriler

Ozon dezenfeksiyonu, hücreyi eriterek (lysing) veya hücre zarını yırtarak meydana gelir. Yaygın bir dezenfektan olan klor ise hücre zarından girerek mikrop enzimlerini inaktive eder. Ozonun bakterisit etkisi; suyun kirliliği, suda çözünmüş madde miktarı, pH, suyun sıcaklığı ve temas süresi gibi bazı etkileşimlere bağlıdır.

Ozonla suyun yaklaşık 4–10 dakikalık teması, dezenfeksiyonu sağlar. Yaklaşık 0.1–0.5 mg/L ozon, hemen hemen tüm bakterileri öldürür. Spor, kist ve virüslere karşı klordan daha etkilidir. Bakteri içeren sular daima erimiş organik maddeleri de içermektedir ki bu maddeler de bir miktar ozon tüketirler. Organik madde içeren suya ozon verildiğinde ozon öncelikle sudaki cansız organik maddelerle reaksiyona girer. Bu arada bakterilerin ancak bir kısmını öldürür. Organik maddelerle reaksiyon

**Tablo 1.** Genel olarak ozonlamanın uygulandığı alanlardaki ozon dozajları ve temas süreleri

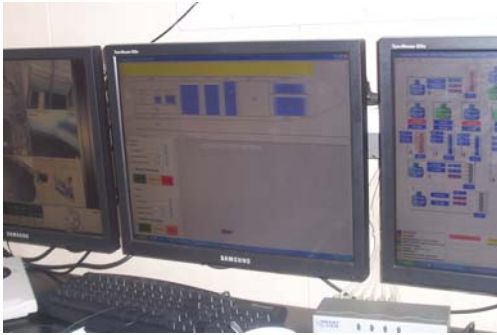
Uygulama Alanları	Uygulanan Ozon Dozu (mg/L)	Temas Süresi (dakika)
<u>Siselenmiş su (Dezenfeksiyon)</u>	0.25 – 1.0	5 – 10
<u>Kullanma suyu</u>	□	□
Dezenfeksiyon	1.5 - 3.0	5 – 10
Bulanıklık giderimi/ mikroflok.	0.5 - 1.5	3 – 10
THM yapıcıların giderimi	1.5 – 3.0	5 – 10
Tat ve koku giderimi	1.0 - 5.0	5 – 10
Renk giderimi (tannin-lignin)	2.0 - 10.0	15 – 30
<u>Saflaştırılmış su</u>	□	□
Toplam organik karbon giderimi	1.0 - 3.0	1
Boruların sanitasyonu	1.0 - 3.0	5 – 10
Atık su	5.0 - 15.0	15 – 30
Soğutma kuleleri	0.1 - 0.4	1

bitince bakterileri öldürme oranı süratle artar. Bu yüzden, filtre edilmiş ve granül-aktive karbondan geçirilmiş sularda dezenfeksiyon için gerekli olan ozon miktarı, işlem görmemiş sulara nazaran daha azdır.



### Virüsler

Virüsler son derece küçük boyutlarıyla parazitik bir biyolojik yapı grubu oluşturmaktadırlar. Virüslerin, bakteri filtreleri ile tutulmaları mümkün olmadığı gibi santrifüje çökeltmeleri de mümkün olmamaktadır. Örneğin; en küçük bakteri grubundan biri olan *Thiobacillus thermophilus* (spores) 0.5x0.9 mikron (1 mikron: 0.001mm) boyutunda iken virüslerin boyutları 0.008-0.12 mikrona kadar inebilmektedir. Virüs hastalıklarının yayılmasında, suların virüslerle kirlenmesinin büyük payı olduğu kesindir. Ozonlama ile virüs uzaklaştırma veya etkisiz hale getirme mümkündür.



### Ozonla Atık Suların Dezenfeksiyonu

Ozonun en geniş çapta kullanıldığı sahalardan biri de, ikinci derecede veya biyolojik olarak işlem görmüş atık suların dezenfeksiyonudur. Ozon, büyük rezervuarlara veya içinde canlıların bulunabileceği yerlere akan atık suların temizlenmesinde geniş çapta kullanılmaktadır. Bu tür sularda klora nazaran ozon ile dezenfeksiyonun avantajları; ozon bütün virüsleri klordan daha etkin şekilde

ortadan kaldırdığı gibi, sularda yaşayan canlıların klordan büyük zarar görmesinin aksine, ozonlama ile suyun bir yandan da oksijenle zenginleşmesi sağlandığından, suların doğal dengesinin korunmasıdır. Ozon bu tip sular için bir yandan etkili dezenfeksiyon sağlarken diğer taraftan da rengi ve bulanıklığı giderir, kimyasal oksijen ihtiyacını azaltır.

**Tablo 2.** Balık yetiştiriciliğinde uygulanan ozon dozu ve süresi

Endikasyonları	Uygulama süresi ve dozu (mg/L: ppm)
Yumurtaların dezenfeksiyonu	0.5-3 dk süreyle 0.2-1
Balık patojenleri	3 dk süreyle 0.2-1
Su yüzeyinde ekipman-ların dezenfeksiyonu	30-60 dk süreyle 0.5-1
Balık havuzları	En fazla 15 dakikalık uygulama için 0.3 Günde en fazla 5 saatlik uygulama için 0.1 Günde en fazla 8 saatlik uygulama için 0.067

### Ozon Gazının Balık Yetiştiriciliğinde Kullanımı

Su kalitesini yükseltir, hızlı büyüme ve gelişme sağlar, mortalite oranını düşürür, balıklar için zararlı nitrit ve organik karbonları yok eder, suyun dezenfeksiyonunu ve oksijen bakımından zenginleşmesini sağlar ve suyun bulanıklılığını azaltır.

Sonuç olarak ozonlama, su ürünleri yetiştiriciliğinde tank ortamındaki bakteri miktarını azaltılmasına, organik kirliliğin ve parazitleri parçalanarak uzaklaştırılmasına, yetiştiricilik ortamında hastalıkların kontrol altında tutulmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca larval, yavru ve büyütme dönemi gibi yoğun üretim sistemlerinde ve kapalı devre üretim modelinde çalışan işletmelerde ozonlama uygulamasıyla verimlilik artışı ve üretim sürekliliğinin sağlanacağı kaçınılmazdır.

### Kaynaklar

Özden, Ö., Başaran, F., Muhtaroglu, G., *Akuakültürde Yeni Bir Uygulama: Ozon Teknolojisi, Aquaculture and Fisheries*, s.22-28, 2006.

URL-1. [http://www.opalsu.com.tr/site/tr/kullanim\\_alanlari/balik\\_tesis.asp](http://www.opalsu.com.tr/site/tr/kullanim_alanlari/balik_tesis.asp)

URL 2. [http://www.opalsu.com.tr/site/tr/ozon\\_hakkinda/index.asp](http://www.opalsu.com.tr/site/tr/ozon_hakkinda/index.asp)

URL-3. <http://www.ozonuygulamaları.com/>



