

# **5. BOYARMADDELERİN İNSAN SAĞLIĞINA VE ÇEVREYE ETKİSİ**

Boya kaynakları ürünlerin ortaya çıkardığı problemleri üç aşamada inceleyebiliriz

- Boyarmaddenin üretimi aşaması
- Boyarmaddenin uygulanması aşaması
- Renkli ürünlerin kullanılması aşaması

Olarak sınıflandırıldığında insan sağlığı ile ilgili risk yukarıdan aşağıya doğru azalmaktadır.

Yapılan sağlık araştırmalarına göre bazı boyarmaddelerinin deri ile teması sonucunda alerjik etki yapabileceği ifade edilmiştir. Reaktif boyarmaddeler bilindiği gibi lif ile reaksiyona girebilme yeteneği olan yapılardır. Boyarmadde molekülü farklı yollarla insan derisi ile temas ettiğinde bu noktalardan bağ oluşturarak bağlanabilir.

### **Boyaların Mutasyon Etkisi**

Boyarmaddelerin bazıları mutasyon (DNA yı değiştirebilme) yapma potansiyeline sahiptir. Mutasyon yapma özelliğine sahip boyaların kanserojen etki göstermesinin yüksek olduğu düşünülmektedir.

## **Boyarmaddelerin çevresel olarak değerlendirilmesi**

Tekstil sektörünün çevreyi en fazla kirleten bölümü boya ve boyamaya bağılı olarak çalışan üretim şeklidir. Boyama prosesi şartlarına bağılı olarak atık boya banyoları içinde az yada çok renkli maddeyi akarsu, deniz, veya arıtım tesislerine atık olarak vermektedir. Su ve toprağın atık boya moleküllerinden zarar görmemesi için arıtılması gerekir. Bu açıdan boyarmadde içeren atıksuların renk giderim prosesleri ekolojik açıdan önem kazanmaktadır.

# FİZİKSEL YÖNTEMLER

## Adsorpsiyon

Adsorpsiyon teknikleri fazla kararlı kirleticilerin giderimindeki verimlilikten dolayı son yıllarda ilgi görmektedir. Adsorpsiyon prosesi, boya/sorbent etkileşimi, adsorbanın yüzey alanı, tanecik büyüklüğü, sıcaklık, pH ve temas süresi gibi pek çok fizikokimyasal faktörün etkisi altındadır. Adsorpsiyonla renk gideriminde en çok kullanılan yöntem aktif karbon yöntemidir.

## **Membran Filtrasyonu**

Bu yöntemle boyanın sürekli olarak arıtılması, konsantre edilmesi ve en önemlisi atıksudan ayrılması mümkün olmaktadır.

## **İyon Değişimi**

Bu yöntemde, atıksu mevcut değişim bölgeleri doygunluğa erişene kadar iyon değiştirici reçineler üzerinden geçer. Bu şekilde boyarmadde içeren atıksulardaki hem katyonik hem de anyonik boyalar uzaklaştırılabilmektedir.

## **KİMYASAL YÖNTEMLER**

En yaygın kullanılan kimyasal yöntemler oksidasyon yöntemleri, kimyasal çöktürme ve flokülasyon yöntemi ve cucurbituril ile arıtmadır.

### **Oksidasyon**

En yaygın kullanılan renk giderme işlemidir. Bunun nedeni uygulamanın basit oluşudur. Kimyasal oksidasyonla boya molekülündeki aromatik halka kırılarak atıksudaki boyarmadde giderilir.

## Cucurbituril ile Arıtım

Cucurbituril bir polimerdir. Bu bileşik çeşitli tipteki tekstil boyaları için oldukça iyi bir sorpsiyon kapasitesine sahiptir. Aromatik bileşiklerle kompleks oluşturabilmektedir. Dezavantajı maliyetidir.

## BİYOLOJİK YÖNTEMLER

Tekstil endüstrisi atıksuları için önerilen fiziksel ve kimyasal yöntemlerin yüksek maliyeti ve her boya için kullanılamıyor olmaları, uygulamalarının sınırlı olmasına neden olmuştur. Birçok boya türünü atıksudan giderebilme yeteneğine sahip **mikroorganizma** türleri ve **biyoteknolojik** yöntemler ön plana çıkmıştır.



## **Aerobik Yöntem**

Suda iyi çözünen bazik, direkt ve bazı azo boya atıklarının olması durumunda mikroorganizmalar bu tür bileşikleri biyolojik olarak indirgeyememekle birlikte boyanın bir kısmını adsorbe ederek atıksuyun rengini almakta ve renk giderimi sağlanabilmektedir.

## **Anaerobik Yöntem**

İlk basamağında asidojenik bakteriler organik molekülleri düşük molekül ağırlıklı ara ürünlere dönüştürürler. Bu fermantasyon ürünleri sonra asetojenik bakteriler tarafından asetat, CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub> açığa çıkar. Son olarak ta metanojenik bakteriler asetat ve CO<sub>2</sub> i metana indirger.

## **Biyosorpsiyon**

Kimyasal maddelerin mikrobiyal kütle tarafından adsorpsiyonu veya kütlede birikimi biyosorpsiyon olarak ifade edilir. Ölü bakteriler, maya ve mantarlar boyarmadde içeren atıksuların renginin giderilmesinde kullanılabilir. Boyarmadde içeren atıksu çok toksik olduğunda biyosorpsiyon avantajlı olmaktadır.