

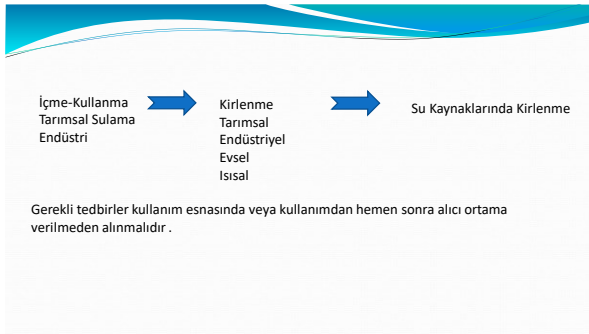
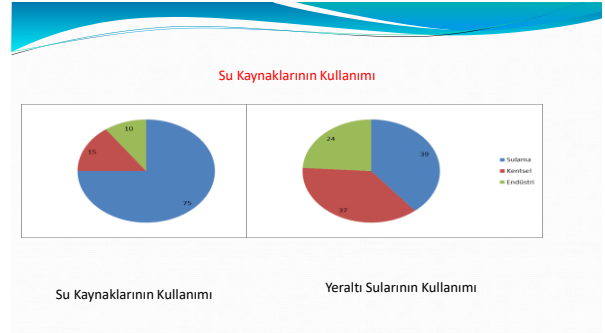


**ORM 428
SULAK ALAN EKOLOJİSİ**

10. Hafta
Su Kirliliği ve Nedenleri

Dr. Öğretim Üyesi Arda Özen





Su Kirliliğinin Tanımı

Su kirliliği, su kaynağının kimyasal, fiziksel, bakteriyolojik, radyoaktif ve ekolojik özelliklerinin olumsuz yönde değişmesi şeklinde gözlenen ve doğrudan veya dolaylı yönden biyolojik kaynaklarda, insan sağlığında, su ürünlerinde, su kalitesinde ve suyun diğer amaçlarla kullanılmasında engelleyici bozulmalar yaratacak madde ve enerji atıklarının boşaltılmasını ifade etmektedir .

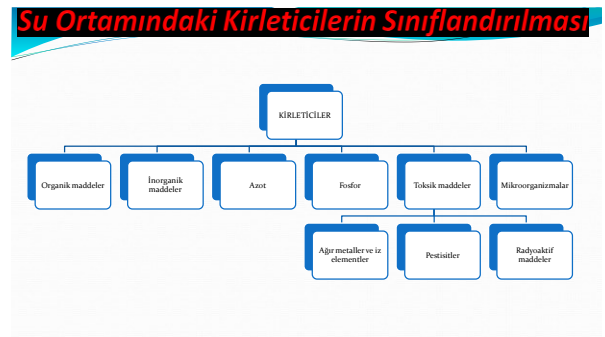
Su kirliliği

• Noktasal Kirlilik



• Yayılı kirlilik





organik	<ul style="list-style-type: none"> • Deterjanlar • Kimyasal olarak arıtılmış içme suları • Gıda işleme atıkları • Böcek ilaçları ve bitki ilaçları • Petrol hidrokarbonları, benzin, dizel yakıt, jet yakıtı, fuel oil ve motor yağı^[2] • Orman atölyelerinden sağlanan ağaç ve çalı enkazları • Yanlış depolama sonucu ortaya çıkan sanayi çöplümleri gibi ucucu gazlar: (VOC) • Hijyen ve kozmetik atıkları
inorganik	<ul style="list-style-type: none"> • Kükürt dioksit gibi asidik fabrika atıkları • Gıda işleme atıkları arasında yer alan amonyak • Kimyasal fabrika atıkları • Gübrelerdeki azotlu ve fosforlu bileşikler^[2] • Ağır metaller^[2] • eşitli insan kaynaklı alüvyonlar
İri ölçekli	<ul style="list-style-type: none"> • Kğıt, plastik veya besin artıkları gibi öpler • Gemilerde taşınan çeşitli plastikler • Gemi batıkları



Tarımsal Faaliyetlerin Neden Olduğu Kirlilik

Tarımsal faaliyetleri tarla-bahçe tarımı ve hayvancılık olarak iki başlık halinde inceleyebiliriz. Gerek tarla ve bahçe tarımı için kullanılan doğal ve yapay gübreler, pestisitler, toprağın işlenmesi ve gerekse hayvancılık yaparken oluşan atıklar suları kirlenmesine sebep olmaktadır.



NİTRAT VE FOSFATLI GÜBRELERİN KULLANIMINDAN KAYNAKLANAN SORUNLAR:

Nitrat kaynaklı kirlenmelerin temel olarak dört ana kaynağı vardır.

- *Tarımsal faaliyetlerde kullanılan azot kaynaklı gübreler
- *orak alanlarda doğal olarak meydana gelen azot bağlanması
- *Topraktaki organik maddenin nitratın olmadığında bozulması
- *İnsan ve hayvan atıkları neticesinde oluşan bozulmalardır.

TARIM

- Toprak işleme faaliyetleri sonucunda; toprağın özellikle en üsteki verimli kısmının tutunma gücü azalmaktadır. Bunun yanında toprağın yanlış işlenmesi de bu olayı teşvik etmektedir. Üst kısımlarda bulunan bu verimli tabaka yağış ve rüzgarlarla taşınarak akarsu, göl ve denizlere kadar ulaşmakta, sedimentasyona hem de fosfor yönünden zengin olduğu için organik madde birikimine, ötrofikasyona sebep olmaktadır. Bu nedenle uygun toprak işleme metotlarının seçilmesi gerekmektedir.



Yapay ve Doğal Gübreler

Tarımda verimi artırıcı unsurlardan biriside gübrelemedir. Özellikle her hangi bir analize tabi tutulmadan bütün tarım topraklarına uygulanan yapay gübreleme ile toprakta azot ve fosfor birikimine sebep olunmakta, bitkiler tarafından tamamen alınamayan bu bitki besin maddeleri yağmurlarla yıkanarak akarsu ve göllere taşınmaktadır. Belirli miktarlar dahilinde tüm canlılar için yararlı olan bu elementler belli dozların üzerine ıkıldığıca kirlenici rol oynamaktadırlar. Daha önce de ifade ettiğimiz gibi fazla miktarlardaki fosfor sularla ötrofikasyona fazla miktarlardaki azot ise toksikasyona (Azot zehirlenmesine) ve su canlılarında toplu ölümlere sebep olur.



TARIM

- Ötrofikasyonu önlemek için gereksiz ve aşırı gübre kullanılması önlenmelidir.
- Tarım politikalarında ve uygulamalarında köklü değişimler gerçekleştirilmelidir.
- Tarımda damla sulama sistemleri yaygınlaştırılmalı, su kaybı azaltılmalıdır.
- Tarımsal amaçlı kullanılan sular alıcı ortama verilmeden önce alınması gereken tedbirler kullanım esnasında veya kullanımdan hemen sonra alınmalıdır.
- Çevreci tarım uygulamaları geliştirilerek bunların uygulanması için çiftçilerin eğitilmesi konusunda çalışmalar yapılmalıdır.



HAYVANCILIK

Verimli bir hayvancılık için sap, saman, melas, küspe vb. pelet yemler kullanılmaktadır. Kullanılan bu yemlerin çok büyük bir kısmı hayvanlar tarafından tüketilse de bir kısmı ahır ve ağıllarda hayvanların dışkılarında karışmaktadır. Bu gübreler ya bir yerde biriktirilmede yada tarım arazilerinde kullanılmaktadır. Yağışlarla birlikte yüzeyel sulara kadar taşınabilen hayvani gübre ve karışımları su kaynaklarının kirlenmesinde önemli bir etken olmaktadır. Bunu önlemek için hayvancılığın yoğun bir şekilde yapıldığı yerlerde atık suların deşarjından önce arıtılması yoluna gidilmelidir.



Tarımsal Mücadele İlaçlarından (Pestisitler) Kaynaklanan Kirlilik

Tarımda verimi ve kaliteyi artırmamanın temel şartlarından biri de yabancı otlarla, mantar ve böceklerle mücadele etmektir. İşte bu amaçla kullanılan zirai mücadele ilaçları (pestisitler) suda güç parçalanabilen birleşiklerdir. Birikme özelliğine sahip bu bileşiklerin yarılanma ömürleri de çok uzundur. Tıpkı ağır metaller gibi canlı bünyesinde birikim yaparak toksik etkilere sebep olurlar. Pestisitlerin sebep olduğu bu kirlenici unsurların en aza indirilmesi çok iyi bir tarım politikasına ve çiftçilerin eğitilmesine bağlıdır. Eğitilmiş bir çiftçi boş pestisit kaplarını tarlaya geliş güzel atmayacak, gereğinden fazla ilaç kullanmayacaktır. Yapılan bazı araştırmalar tarımın yoğun olarak yapıldığı bölgelerde kıta içi yüzeyel su kaynaklarının kirlenmesinde pestisitlerin önemli ölçüde etkisi olduğunu ortaya çıkarmıştır.



PESTİSİTLERİN YARATTIĞI SORUNLAR

Pestisitlerin su kaynaklarının kirlenmesinde çok önemli bir rolü vardır. Ot ilaçları (herbisitler) ve solucanlar (nematitler) direk toprağa uygulandıktan için yeraltı su kaynaklarını kirlen en önemli pestisitler olarak kabul edilmektedir. Birçok pestisit sağlık ve çevre açısından potansiyel olarak zararlı olsa da önemli olan pestisitleri iki grupta toplamak mümkündür. Bunlardan birincisi hidrokarbonlar ve ikincisi de organofosfatlardır.

Pestisit uygulama işlemindeki kullanılan pestisit miktarı, zamanlaması ve uygulama yöntemi pestisit kirlenmesi sorununun oluşmasında oldukça önemlidir. Ne kadar çok pestisit kullanılırsa yeraltı sularının kirlenme ihtimali de o kadar çok olmaktadır.

Yeraltı ve yüzey sularında pestisit kaynaklı kirlenmelerin önüne geçilebilmesi için alınabilecek önlemlerin başında pestisitlerin sadece gerekli olduğu durumlarda kullanılması, kullanım talimatlarına göre zamanında ve gereken oranda kullanılması, pestisitlerin sadece hedef bölge için kullanılması, pestisit uygulamasından sonra sulamadan kaçınılması ve Entegre Mücadele Yöntemleri vardır.

Sanayi Atıklarının Neden Olduğu Kirlilik

Sanayi ürünlerinin katı atıkları ile kirlenmenin yanı sıra sıvı atıkları ile doğrudan su kirliliğine yol açmaları en yaygın görülen bir durumdur. Farklı sanayi atıklarındaki kirlenici maddelerin suya olan etkileri de farklı olmaktadır. Bazı kirlenici maddelerin fiziksel özelliklerinin değişmesine neden olurken bazıları da fizyolojik, kimyasal ve biyolojik özelliklerin değişmesine neden olurlar. Petrol rafinerileri, kağıt sanayi, tekstil sanayi, metal sanayi, kimya sanayi, gıda sanayi ve deri sanayi gibi endüstri tipleri kirlenici bakımından ön sırayı alırlar.



ENDÜSTRİYEL KİRLİTİCİLER



a) Kimyasal Kirlilik

Suların kimyasal olarak kirlenmesi; suyun ekolojik dengesinin bozulması, oksijen bilançosunun değişmesi ve canlı yaşamını tehdit eder hale gelmesi demektir. Su kaynaklarının kimyasal olarak kirlenmesi organik ve inorganik maddelerin suya karışması ile ortaya çıkar. Tekstil, kağıt sanayi, gıda sanayi, mezbahane artıkları, zamk ve jelatin sanayi atık ve atık sularının hiç bir arıtıma tabi tutulmadan doğrudan su alıcı ortama verilmesi sonucunda sulara kimyasal kirlenmeler ortaya çıkar. Ağır metallerden kurşun, kadmiyum, civa, baker, vb. lerinin suya karışması durumunda bu suya kullanan canlılar için zehirlenmeler ve toplu ölümler kendini gösterir. Deterjan vb. yüzey aktif maddelerin oluşturduğu inorganik kirlilik, su kaynakları açısından organik kirliliğe oranla daha da ciddi sorunlar doğurmaktadır. **Mesela; deterjanlar suların üzerinde köpürerek suların havalanmasını engellemekte, suyun ekolojik dengesini aşırı derecede bozmaktadır.**

**ALTYAPI**

•Evsel ve endüstriyel atıkların su kaynaklarını kirlenmemesi için gerekli alt yapı yatırımları yapılmalıdır.

•Planlanan tüm Su altyapı projeleri olası iklim değişikliği etkilerini (aşırı yağışlar nedeni ile oluşacak taşkın ve sel felaketleri) dikkate almalıdır.

• Yeraltı sularının kullanımı en az düzeye çekilmelidir.

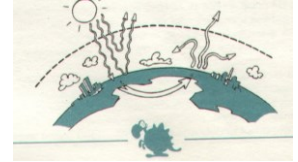
• Kaçak su kullanımına son verilmelidir. Kaçak sulama kullanılmamalıdır.

**TERMAL KİRLİLİK****b) Fiziksel Kirlilik**

Fiziksel kirlilik; suyun renk, bulanıklık, sıcaklık gibi özelliklerinin değişmesi anlamına gelir. Böyle bir kirliliğe özellikle soğutma suyuna ihtiyaç duyan termik santrallerin yol açtığı söylenebilir. Bu duruma kısaca atık ısı kaynaklı kirlilik de denilebilir .

Termal kirlilik, doğal bir alanın ısının alçaltılıp yükseltilmesiyle beliren insan nedeni bir kirlilik türüdür.

Bu kirliliğin en bilinen nedeni, enerji santrallerinde su havzalarından soğutucu olarak su çekilmesi ve ısınan suyun su havzalarına geri akıtılmasıdır.

ISI KİRLENMESİ

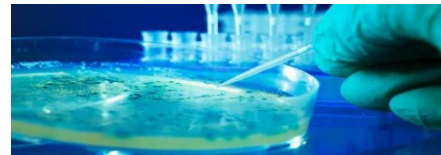
Su kitlesinin sıcaklığını artırıcı katkılar ısı kirlenmesi olarak adlandırılır. Elektrik santrallerinde ve diğer endüstrilerde makinelerin soğutulması amacıyla su kullanılmakta bu su herhangi bir biyolojik kirlenme olmadan diğer su kaynaklarına verilseler bile o suyun sıcaklığını artırmaktadır. Bunun sonucunda suda yaşayan birçok bitki ve hayvan ölebilmektedir.

c) Fizyolojik Kirlilik

Suyun tadının ve kokusunun değişmesi anlamına gelen bu kirlilik türü bazı sanayi atıklarında bulunan amonyum turevleri, fenoller vb. kimyasal maddelerin suya karışması neticesinde oluşur. Suyun doğal tadı ve kokusu değişik kullanılamaz hale gelir. Bu duruma en güzel örnek; **soğuk hava depolarında kullanılan amonyak yada freon gazlarının sulara karışması durumunda, o bölgede çok ağır bir koku ve suda yaşayan canlılarda toplu ölümlerin görülmektedir.** Bu tür hadiselerin oluşumu ya dikkatsizlikten yada sorumsuzluktan kaynaklanmaktadır.

**d) Biyolojik Kirlilik**

Su alıcı ortamlarının; mikroorganizmalar diye adlandırılan bakteri, virüs, mantar vb. hastalık yapan (Patojenik) canlılar tarafından kirlenmesidir. Söz konusu mikroorganizmalar sulara genellikle insan ve hayvan dışkılarından geçmektedir. Bundan dolayı mezbahane vb. kesimhanelerde hayvan dışkıları titizlikle toplanmaz ve işyeri yıkama sularına karışır bu kirleticiler su alıcı ortamlarına kadar ulaşabilir. Böyle suların içme ve kullanma suyuna karışması durumunda canlılarda farklı hastalık riskleri ortaya çıkabilir.



e) Radyoaktif Kirlilik

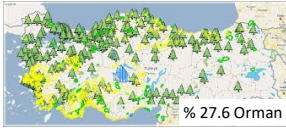
Nükleer denemeler ve nükleer santraller nedeniyle atmosferde biriken radyoaktif maddeler, yağışlarla yeryüzüne düşerek su kaynaklarına karışmaktadır. Bu yoldan doğal su döngüsüne giren radyoaktif maddelerin yanı sıra nükleer santrallerde meydana gelen sızmalar radyoaktif maddelerin doğrudan suya karışmasına neden olmaktadır. Uranyum elementinin işlenmesi sırasında oldukça fazla katı atık ortaya çıkar. Nükleer enerjinin yüklenmesinde ortaya çıkan atıkların hidrolojik döngüye karışması ve aynı zamanda stoklanmak zorunda olan katı atıklar başlıca birer sorundur. Üstelik söz konusu elementin yarılanma ömrü çok uzundur ki uzun süre stoklamak gerekir. Ayrıca santrallerin soğutulması esnasında da atmosfere radyoaktif atıklar karışmaktadır.

**Kentsel ve Evsel Atıkların Neden Olduğu Kirlilik**

Nüfus hareketleri dolayısıyla kentsel yerleşmeler, sayı ve nüfus yoğunluğu bakımından sürekli artış göstermekte, çöp gibi katı kanalizasyon atıkları gibi atıklar da nüfus yayılmasına paralel olarak artmaktadır. Evsel katı atıklar yada kanalizasyon alt yapı sistemleri yerleşim yerinin coğrafi konumuna göre ya da doğrudan deniz, göl ve akarsulara verilmekte ya da yeraltı sularına karışacak biçimde doğrudan toprağa bırakılmaktadır. Toprak alıcı ortama bırakılsa da neticede su kaynaklarına karışmaktadır.



Kullanılabilir yüzeysel suyun %50'si, içilebilir nitelikteki suyun %80'i ormanlık havzalarda üretilmektedir.



Arazi kullanım türü ve arazi örtüsünde değişim

ORMANCILIK

- Ülkemizdeki kullanılabilir yüzeysel suyun %50'si, içilebilir nitelikteki suyun %80'i ormanlık havzalarda üretilmektedir.
- Ormanların hidrolojik fonksiyonlarından yararlanarak su üretim kapasitesinin ve su kalitesinin artırılması
- Baraj havzalarında erozyon ağaçlandırmaya ile önlenmelidir.
- Nehir kıyılarında kıyı kenar ağaçlandırması yapılmalıdır.
- Orman tahribatının önüne geçilmeli, yanlış arazi kullanımlarına son verilmelidir.

