

BÖLÜM 4

TOPRAK KİRLENMESİ

İnsanlar toprağa doğrudan ya da dolaylı olarak bir çok etki yapmaktadır. Toprak kirlenmesi, genellikle kötü hijyen alışkanlıkları, çeşitli tarım uygulamaları, katı ve sıvı atıkların yokedilmesiyle ilgili yetersizlikler ve hava kirliliği serpintilerinden de etkilenir. Çürüyebilen maddelerin doğal olarak karşılaştıkları dönüştürme olayı yetersiz kalacak olursa aynı sorun ortaya çıkabilir.

İnsanın sürdürdüğü çeşitli ilişkiler sonucu toprağın, fiziksel, kimyasal, biyolojik ve jeolojik yapısındaki değişme, bozulma, yıpranma ve tükenmelerin tanımlanabilir ve daha genel anlamda toprak sorunları içinde incelenir. Bunlar ise;

1-Erozyon

Bölüm 5 te ayrıntılı olarak işlenecektir.

2-Taşlılık

Sabit kayalı (yerli ana kayalı) topraklar için kayalı, kayaların 25 cm den büyük parçalarını bulunduran topraklar için taşlı terimi kullanılır. İşlenebilir tarım alanları içinde en yüksek oranda taşlılık sorunu Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi ile Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde mevcuttur.

3-Çoraklık ve yaşlık

Çorak ve yaşlık, ayrı olaylar ve sorunlar gibi görülüyorsa da gerçekte çorak ve yaş alanları birbirinden kesin biçimde birbirinden ayırmak olanaksızdır ve bu nedenle içice bulunduğu kabul edilir. Çorak ve yaş alanlar ülke topraklarını yaklaşık % 4'ünü kaplamaktadır. Tarıma uygun hale getirilmesi için kurutulmaları önerilebilir. Ancak, burada yaban hayatında gözetmek gerekmektedir.

4-Gübreleme

Bitki besin maddelerinden, planlanan ürün düzeyine erişmede eksiklik gösterenlerin dışarıdan çeşitli bileşikler halinde eklenmesine gübreleme ve gübreleme amacı ile eklenen bileşiklere gübre adı verilir.

Gübre kullanımında optimal miktarın belirlenmesi su ve toprak kaynaklarının kirlenmelerinin en az düzeyde tutulabilmesi için üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Toprağı tanımadan ve gerekli analizleri yapılmadan gübreleme uygulamaları sonucu aşağıdaki olumsuzlukları birlikte getirir:

-Gereğinden fazla gübre kullanılması verimin düşmesine ve çevre kirlenmesine neden olur.

-Gereğinden az gübre kullanıldığında ürününü gübreden yararlanamamasını boşuna para harcanmasına neden olur.

Yanlış gübre kullanılması bitkilerde yanmalara, kurumalara ve ürün azalmasına neden olur.

Ülkemizde azotlu, fosforlu, potasyumlu ve kompoze olmak üzere farklı gübre çeşitleri kullanılmaktadır. Gereğinden fazla kullanıldığında;

-Yüksek düzeyde azotlu gübre kullanılması sonucu topraktan yıkanmalarla akarsu ve yeraltı sularında nitrat kirlenmesi, topraklardaki bitkilerde nitrozamin oluşumuna neden olması, özellikle yapraklan yenmen sebzelerde zararlı nitrat ve nitrit birikimlerine yol açması,

-Yüzeysel sularda azot ve fosfor miktarının artması ötrofikasyona neden olarak buralardaki canlı türlerinin azalmasına ve bataklanmasına neden olduğu gibi istenmeyen bitkilerinde üremesine neden olması sonucu ortaya çıkar ki bunlarda arzu edilmeyen durumlardır.

5-Pestisit kullanımı

Bölüm 6 da ayrıntılı olarak işlenmiştir.

6-Açık maden işletmeciliği

Açık maden işletmeciliğinde sızıntılar değişik toksik elementlerin toprağa yayılmasına neden olabilmektedir.

Ayrıca dağınık madencilik etkinlikleri tarımı önemli ölçüde etkileyebilir. Örneğin, tuğla ve kiremit fabrikalarına hammadde temini için toprakların kazılması hem arazi kaybına sebep olmakta ve hem de arazi bütünlüğünü bozmaktadır. Kazılmış kısımlar düzgün sulama kanalı geçirmeyi, arazi tesviyesini ve diğer bazı tarımsal etkinlikleri engellemektedir. Çakıl,kum temini için toprakların kazılması da aynı şekilde etkili olmaktadır. Bu etkinliklerin ilgili devlet kuruluşlarınca sıkı kontrol edilmesi gerekir.(17)

7. Evsel ve endüstriyel atıklar

Evsel ve endüstriyel atıklar doğrudan toprağa verildiğinde, ya da taşıyıcı kanalların taşmasına bağlı olarak toprak yüzeyine yayıldıklarında toprak ekosisteminin yokolmasına neden olmaktadır.

8. Tarım alanlarının tarım dışı kullanımları

Bölüm 7 de ayrıntılı olarak işlenmiştir.

9.Nükleer Kirlenme

Atmosferde bulunan radyoaktif kirleticilerin yağışlarla toprağa iletilmesi mümkündür. Aynı zamanda yeraltında yapılan denemeler de kirlilik etkenlerinin toprakta bulunmasına yol açabilir. Kaya cinslerinin bazılarında radyoaktif elementler doğal olarak bulunabilir. Sedimentler kayalarda uranyum ve toryum gibi radyoaktif elementler volkanik kayalara göre daha büyük orandadır.(15)

ENDÜSTRİLEŞMİŞ ÜLKELERDE TOPRAK KİRLİLİĞİ

1. Gübreler ve gelişmeyi düzenleyici maddelerin tarımda kullanımına

2. Kömür ve madenlerin çıkartılması yada eritme fırınlarından oluşan atıkların toprağa yığılması, bunların içerisinde bulunan toksik maddelerin eriyerek toprağa süzülmesi

3. Ev çöğü, lağım suları, endüstri atıklarının toprağa boşaltılmasına bağlı olarak ortaya çıkar.

Gelişmiş ülkelerde en önemli kirlenme nedenlerini giderek kimyasal maddeler, ağır metaller ve petrol ürünleri oluşturmaktadır. Toprak kirliliği özellikle su

kaynaklarının kirliliği ile de yakından ilişkilidir. Toprakta kimyasal, nükleer ve katı atıklara bağlı kirlenmeler söz konusu olabilir. Toprak üstünde biriken katı atıklar, metaller, kağıtlar vb maddeler hem görüntü ve hem de çevre kirliliği nedeni olabilir. Bu habitatların bir çok kemirici, zararlı hayvan ve sağlıklı tehlikeye düşürebilecek mikroorganizmaların seçici habitatı olabilmesi mümkündür.

Toprakta bulunan bazı maddeler bitkiler aracılığı ile besinlerimize ve buradan da insan vücuduna girebilir. Bu maddelerin bir kısmı yüksek dozda vücuda girmeleri halinde zehirleyici etki yapabilirken, bazıları düşük dozda alınsalar bile biyolojik birikim nedeniyle zararlı etkilere yol açabilmektedir.

Bu olay bir biyolojik birikim, biyolojik artım ya da biyolojik magnifikasyon olarak adlandırılan olaydır. Diğer konularımızda da zaman zaman biyolojik artım olaylarına değineceğiz.

Toprakta ve bitkisel kaynaklarda doğrudan yapılan ölçüm sonucunda zararlı kimyasal kirleticilerin düşük oranda bulunması aldatıcı olmamalıdır. Tarımsal amaçla kullanılan bir takım kimyasal gübreler, zararlılarla savaşmakta kullanılan tarımsal ilaçlar toprağın kirlenmesine yol açabilir. Toprakta bu maddelerin bulunması, yağmur suları ve yüzeysel akıntılarla diğer kaynaklara taşınmasına da yol açabilmektedir.

Sanayide fabrika akıntıları, bir takım katı atıkların iyi seçilmemiş bölgelerde biriktirilmesi yada gömülmesi toprak kirliliğine neden olabilmektedir.

Toprakta normalde bulunması gereken bazı iz elementlerin eksikliği bitkisel besin kaynaklarının fakirleşmesine yol açarken, bazı iz elementlerin artması ise olumsuz sonuçlar doğurabilir.

Topraktaki iz elementlerin miktarını, serpintiler, toprağın oluştuğu ana kayanın cinsi, tarımsal ilaçlar, kimyasal gübreler etkilemektedir.

Civa, kurşun, kadmiyum, selenyum, arsenik, gibi maddeler toprak aracılığı ile bitkilere ve bunların yenilmesiyle de hayvanlara geçebilmektedir.

Ülkemizde civalı bileşik içeren tarım ilaçlarının kullanımı yasaktır.

Çeşitli tarımsal zararlıları yok edebilmek amacıyla kullanılan böcek öldürücü maddeler (pestisitler) yağmur ve rüzgar aracılığı ile toprağa da ulaşır. Toprakta yaşayan zararlılar için kullanılması durumunda ise doğrudan toprağa uygulanmaktadır. Topraktaki bu pestisit kalıntıları değişik yollarla insan ve hayvanların vücutlarına geçebilir.

Ayrıca bu maddelerle kirlenmiş topraklarda yetişen havuç, patates, tahıl yada kavun gibi meyve ve sebzelere de geçmektedir.

Topraktaki kimyasal maddeler, topraktaki mikroorganizmaların bütününe veya bir kısmının ölmesine yol açar. Geçici süre için dahi olsa bunların etkinlikleri ortadan kalkar. Topraktaki parçalayıcı etkileri yok olur.

Bu maddeler yararlı böcekleri, ipek böceği, çeşitli kuşları ,hayvansal ve bitkisel ürünleri de etkiler.

Bütün bu nedenlerle Bitkiler üzerindeki böcek ve çiçek tozlarını yiyerek beslenen böcek, salyangoz, an, kuş ve diğer canlılar kitle halinde ölebilmektedir. Av hay-

vanları ve göçmen kuşlar da bu etkiden kurtulamamaktadır. Bir çok hayvansal ürün-
de pestisit kalıntılarına rastlanabilir. Uluslararası sağlık kuruluşları düzenli olarak
gıdalardaki pestisit kalıntıları ile ilgili teknik raporlar yayınlamaktadırlar. Bu
maddelerin giderek azalan bir takım canlıların yokolmasında da önemli etkisinin
bulunduğuna inanılmaktadır.

Doğada tek bir ekolojik müdahale olamamaktadır. Yokolan her canlı bir canlı
dizisinin tümünün yokolması sürecini başlatmaktadır. Hayvansal ürünlerdeki pes-
tisit kalıntıları ilaçlama bölgelerinde hayvanların otlatılmasına bağlı olabilir. Bu gi-
bi ilaçlar mutlaka teknik kuruluşların önerilerine uygun olarak yapılması, aşın ve
gereksiz pestisit kullanımından kaçınılması zorunludur. Görülüyor ki pestisitler
doğrudan zehirleyici etkilerinin yanı sıra, pestisit kalıntıları içeren besinlerin yenil-
mesiyle de önemli zararlar vermektedir. Aşın pestisit kullanımı bitkisel üretimi de
düşürmektedir.

Bir kısım pestisit ve yabani otları yok etmekte kullanılan kimyasal maddeler
bir çok bitki ve hayvan türünü yokederken ortamı rekabetsiz kalan diğer bazı canlı
türlerine bırakmaktadır.

Bu maddelerin alınması özellikle karaciğer, böbrek ve besin işlevlerini çok bü-
yük oranda bozmaktadır.

Bunların sızıntılarla su kaynaklarına ulaşması o su kaynağının ekolojik yapısı-
nı ve kullanılabilirliğini azaltmaktadır.

Topraktaki kimyasal kirleticiler çeşitli yollarla yer altı sularına ve yüzeysel
akıntılara karışabilmektedir.

Atmosferde bulunan radyoaktif kirleticiler de yağışlarla toprağa iletilir.

Bazı nükleer atıkların toprağa gömülmesi, yeraltı denemeleri, nükleer atık sı-
zıntıları, reaktör kazaları büyük oranda radyoaktif kirlenme nedenidir.

Toprağın özelliklerinde olduğu kaya cinsinde önemli olduğunu biliyorusu-
nuz.

Kaya cinslerinin bazılarında radyoaktif elementler doğal olarak bulunabilir.

Sedimenter kayalarda uranyum ve toryum gibi elementler, volkanik kayalara
göre daha büyük orandadır.

Nükleer kirlenme toprakta yetişen bitkiler ve bunları besin kaynağı olarak kul-
lanan canlılar açısından önemlidir.

Dışkı ve pis sular toprak ve dolaylı olarak su kirliliğinde önemli bir etken olabi-
lir.

Çöp ve gübreler eğer sağlıklı bir biçimde yokedilemeyecek olursa toprak, su ve
genel olarak tüm çevre kirliliğine neden olabilir.

Kimyasal atıkların toprağa gömülmesi önemli toprak kirliliği sorunlarına ne-
den olabilir.

Toprak kirliliği, kirletici etkenin bazı canlılara seçici olarak zarar vermesi ha-
linde tüm ekolojik dengenin bozulmasına yol açabilir.

Zararlı ot mücadelesi için kullanılan kimyasallar aşın kullanımda toprağın tü-
müyle erozyonuna yol açabilecek sonuçlar verebilir.

Kullanılan bazı kimyasal maddeler tüm bir orman ekosisteminin yokolmasına neden olabilir.

Toprak kirlenmesini önlemeye yönelik yasal düzenlemelere uyulmalıdır.

Endüstriyel atıkların toprağa gömülmesi çok tehlikeli sonuçlar verebilir. Özellikle bazı kimyasal atıkların toprağa verilmesi ya da atılması kesinlikle önlenmelidir.

Çevresel kirlenme etkisi yüksek olan kimyasal maddeleri ortama veren üretim süreçleri bunların yokedilmesine yönelik düzenleri de içermelidir. Bunları parçalayacak ön kimyasal süreçler zorunlu olarak yapılmalıdır.

İlaçlamalar daima teknik kuruluşların önerilerine uygun olarak yapılması sağlanmalıdır. Bunların yapılmaması yararlı olmaktan çok zararlı sonuçlar verecektir.

Nükleer serpinti ve sızıntılar doğrudan ya da dolaylı ölçümlerle izlenmelidir.

Ayrıca gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere toprağın hastalık yapıcı etkenlerle kirlenmesi çok büyük bir toprak kirliliği sorunu olarak kabul edilmelidir.

Toprağın bir çok mikroorganizmayı, bir çok asalakların yumurtalarını barındırması mümkündür. Ayrıca bazı asalaklar uygun iklim ve toprak koşullarında toprakta gelişerek doğrudan insan vücuduna girebilirler.

Toprağı kirleten biyolojik etkenler üç grupta incelenebilir.

1. İnsan dışkıları ile atılan ve bulaşık toprakla doğrudan, yada bu toprakta yetişen meyve ve sebzelerin yenilmesiyle geçebilenler, bu insan- toprak- insan bulaşması biçiminde özetlenebilir.

2. Enfekte hayvan dışkısı ile bulaşan topraktan geçebilenler. Bunu hayvan toprak insan bulaşması biçiminde özetleyebiliriz.

3. Bulaşık toprakla doğrudan geçen. Bunu ise toprak-insan bulaşması biçiminde özetleyebiliriz.

Toprak kirliliği doğayı ve ekolojik dengeyi de önemli oranda etkilemektedir.

Nedenleri ve çeşitleri

Toprakta kimyasal, nükleer ve katı atıklara ve diğer nedenlere bağlı kirlenme söz konusu olabilir. Toprakta giderek artan oranda biriken katı atıklar metaller, kağıtlar vb maddeler hem görüntü, hem çevre kirliliği nedeni olurken, hastalık taşıyıcı canlıların üremesi için de önemli bir ortam oluşturmaktadırlar.

Toprakta bulunan bazı maddeler bitkiler aracılığı ile besinlerimize ve buradan da insan vücuduna geçebilmektedir. Bunların bazıları ancak yüksek oranda alındığında zehirli etki yaparken diğerleri düşük dozda alınsalar bile birikme etkisiyle zehirleyici miktara ulaşabilmektedir.

Kimyasal kirlenme

Tarım amacıyla kullanılan birtakım kimyasal gübreler, böceklerle savaşmakta kullanılan böcek yokediciler imaçlar toprağın kirlenmesine neden olabilir. Endüstriyel bir takım atıkların toprağa gömülmesi tehlikeli kirlenmelere yol açabilir. Toprak kirliliği yer altı su kaynaklarının kirliliği ile de yakından ilişkilidir. Topraktaki

iz elementlerin miktarını serpintiler, toprağın oluştuğu ana kayanın cinsi, kimyasal gübreler, tarım ilaçları, yapılan ilaçlamalarda püskürtülen maddeler etkilemektedir.

Civa, kurşun, kadmiyum, selenyum gibi maddeler toprak aracılığı ile hayvansal ve bitkisel gıdalara geçebilmektedir. Bunlar oldukça tehlikeli ve zehirli maddelerdir.

Radioaktif Kirlenme

Atmosferde bulunan radyoaktif kirleticilerin yağışlarla toprağa iletilmesi mümkündür. Aynı zamanda yer altında yapılan nükleer denemeler de kirlilik etkenlerinin toprakta bulunmasına yol açabilir. Kaya cinslerinin bazılarında radyoaktif elementler doğal olarak bulunabilir. Sedimenter kayalarda uranyum ve toryum gibi radyoaktif elementler volkanik kayalara göre daha büyük orandadır.

Toprak kirliliğinin önlenmesi

Toprak kirliliğinin önlenmesi için endüstriyel atıkların toprağa gömülmesi kesinlikle önlenmelidir. Bir takım kimyasal atıkların toprağa akıtılması da engellenmelidir. İlaçlamaların ve diğer kimyasal madde kullanımlarının bilgili kişilerce ve yetkili kurumların önerisine göre yapılması gerekir.

Toprak kirlenmesi, diğer çevre sorunlarının olduğu gibi doğanın yanlış ve hor kullanılması sonucu ortaya çıkmakta, doğal dengenin bozulması ile birlikte giderek hız kazanmaktadır.

Kentleşme ve sanayileşme sonucu ortaya çıkan her türlü artık ve toprağa karışması, toprak kirliliğini oluşturmakta, ayrıca tarım alanlarının kentsel ve sanayi kullanımlarına açılması verimli toprakların kaybına neden olmaktadır. Aynı zamanda verimli tarım topraklarından tuğla, kiremit gibi yapı malzemelerinin üretimi toprak kayıplarını çoğaltmaktadır.

Diğer taraftan daha çok ürün almak için geliştirilen yeni tarım teknikleri bazı hallerde; erozyon, tuzluluk ve yaşlı toprak kirlenmelerine yol açabilmektedir.

BÖLÜM 5

EROZYON

Rüzgar, akarsu, dalga, buzul vb. etkisi ile arazinin ve yapının aşınıp taşınması olayıdır(8). Erozyon başka bir ifadeyle; tabiat kuvvetlerinin etkisi ile ana materyalin aşınıp, ayrışması; ayrışan materyalin bir bölümünün ikincil bileşikler halinde tekrar birleşmesi sonucu oluşan ve ana materyal, topoğrafi, zaman, iklim ve biyosfer gibi beş faktörün etkisi altında karakteristikler kazanan toprakların, doğal kuvvetlerden su ve rüzgar etkisi ile yerlerinden aşındırılarak başka yerlere taşınması olayıdır(9).

Evren gibi kapalı sistemler içinde entropi artışı olarak ifade edilen bu sürecini durdurulması söz konusu olamaz. Bu çerçevede doğal erozyon sürecinin durdurulması da mümkün değildir. Ancak erozyonu büyük bir tehlike haline getiren ve yer yer büyük felaketlere neden olan bu doğal süreç değil, insan kullanımının neden olduğu olumsuzluklardır.

Doğal olarak meydana gelen erozyonun nedenlerinden birisi, bölgenin jeolojik yapısıdır. Toprağın altında bulunan jeolojik temel (kayaç veya ana madde) ile erozyon arasında sıkı bir ilişki vardır. Toprak elemanları arasında bağlayıcı görevi gören kil oranının yüksekliği toprağın erozyona karşı dayanımını artırır; kum ve toz yönünden zengin toprakların dayanımı ise düşüktür.

Toprak parçacıklarının bulundukları yerden koparılmasındaki ikinci doğal etken de iklimsel özelliklerdir. Şiddetli ve yüzeyel akışa, neden olacak yağış, gevşek yapıdaki toprağı koparacak şiddetli rüzgâr, erozyonu hızlandıran etkenlerdir.

Erozyonu hızlandıran bir diğer etken de topografik yapı veya diğer deyişle arazinin eğimidir. Arazinin eğim derecesinin ve eğimin uzunluğunun artması, erozyonu şiddetlendirir.

Bu doğal süreci büyük boyutlu bir sorun haline getiren insan kaynaklı etkenlerdir. Bunların başında da yanlış arazi kullanımı gelmektedir. Arazi yetenek sınıfları yönünden orman ya da mera olarak kullanılması, yani üzerinde sürekli bir bitki örtüsü bulunması gereken araziler, başta tarım olmak üzere başka amaçlar için kullanıldığı taktirde son derece olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Eğim ve diğer faktörler ile birleştiğinde, bu arazilerin üst toprak katmanı hızla aşınmakta, kısa süre sonra arazi verimini yitirmektedir. Erozyonun son birkaç on yılda hızlanmasının nedeni de, çiftçilik tekniklerindeki gerilemeler değil, artan nüfusun ihtiyacını karşılamak için aynı alanlardan daha fazla ürün elde etme çabalarıdır.

İkinci önemli etken ise aşın otlatmadır. Otlakların, kapasitelerinin üzerinde kullanılması, buradaki bitki örtüsünün bozulması sonucu otlatmanın, giderek ormanlık sahalara doğru kayması, ormanların yeni otlak sahaları açmak üzere tahrip edilmesi, bu yaşam ortamlarının (habitatların) doğal bitki örtüsünü kaybetmesi ve erozyonun hızlanması ile sonuçlanır.