

BÖLÜM 6

PESTİSİTLER VE TOPRAK KİRLİLİĞİ

Toprak kirliliği konusunda pestisitler, tarım ürünlerine zarar veren her türlü organizmaları yok etmek amacıyla kullanılan kimyasal maddeler veya tarımsal savaş ilaçları olarak tanımlanabilmektedir.

Jeolojik materyallerden, fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin etkileri sonucu oluşan toprak, yeryüzü kabuğunu birkaç santimetreden, birkaç metreye kadar değişen derinliklerde kaplamaktadır. Bir çok hallerde aynı ana materyalden oluşmalarına rağmen, iklim, topoğrafya, zaman, bitki örtüsü gibi faktörlerin etkileri ile değişik özellikler gösterebilirler. Mineral maddeler, organik madde, su ve hava toprağı oluşturan esas yapı maddeleri olup, bunların oranı devamlı olarak değişiklik göstermektedir. Toprağın mineral zerreleri, organik madde, kil ve diğer bazı maddelerin bağlayıcı etkisi sonucu olarak, değişik çapta bazı gözenekler görülmektedir. Bu gözeneklerin büyüklük ve dağılışı, topraktaki sıvı ve buharın hareketini önemli ölçüde etkiler.

Toprağın organik maddesi de çok kompleks bir madde olup, özellikle pestisitlerle reaksiyona girme ve absorbe etme eğiliminde olan karboksil, amino vb. grupları içerir. Bu bakımdan, pestisit maddeleri sorunu, çevre kirlenmesindeki etkisi bakımından büyük önem taşımaktadır. Büyük tarımsal alanlara geniş ölçüde uygulanan pestisit maddeleri, toprağı pestisit artıklarını toplayan bir depo haline getirmiştir.(13)

Toprağın pestisitler ile kirlenmesi, kullanılan pestisitlerin ortam koşullarına dirençlilik düzeylerine bağlı bulunmaktadır. Ayrışmaya dirençli maddeler toprakta birikmekte, zararlı dozlara ulaşmakta ve zamanla bu ortamlardan çeşitli yollarla diğer ortamlara taşınabilmektedirler.

Tablo.4-Pestisitlerin toprakta kalıcılık durumları

<i>Niteliği</i>	<i>Süre</i>	<i>Pestisit Grubu</i>
Kalıcı değil	1-13 hafta	Organik fosforlar ve carbamatlar
Orta derecede kalıcı	1-18 ay	2,4-D, Atrazine ve diğerleri
Kalıcı	2-5 yıl	Klorlu hidrokarbonlar
Sürekli kalıcı	Hiç bozulmadan	Cıva, arsenik ve kurşun bileşikleri

Pestisitlerin topraktaki kalınları aşağıdaki sorunlara neden olur:

-Kalıntılar toprak verimliliğinin artırılmasında önemli rol oynayan solucan gibi toprak faunasının zarar görmesine neden olur.

-Pestisit kalıntıları ile bulaşmış toprakta yetiştirilen ürünler, bunları topraktan bünyelerine alabileceklerinden, az da olsa kalıntı içerecekler ve bu ürünlerin hayvan ve insanlar tarafından tüketilmeleri ile kalınlar beslenme zinciri içinde hareket ederek zararlı sonuçlar doğururlar.

-Pestisitler topraktan sızma yoluyla yeraltı sularına ve buharlaşma ile atmosfere karışarak uygulama alanları dışındaki ortamlara zarar verebilirler.

Topraktaki pestisit kalıntılarının ortaya çıkardığı problemlerin başında, pestisitlerin bir çok bitki tarafından absorbe edilip besin ve lif ürünleri haline dönüştürülmeleri ve buna bağlı olarak canlıları tehdit etmeleri gelmektedir.

Diğer taraftan topraktaki pestisit kalıntıları canlı bir varlık olan toprağın verimliliğinin etkilemekte ev tarımsal açıdan da problem oluşturmaktadır. Örneğin; herbisit kalıntıları takip eden yıllarda büyüyerek ekinlere zararlı olurlar. Klorlu hidrokarbon insektisitleriyle kirlenmiş balıklarla beslenen kuş türlerinde üreme bozukluğu bazı araştırmalarda görülmüştür.(13)

Dünya'da olduğu gibi ülkemizde de tarımsal verimin artı alabilmesi için toprakta tüketilen besleyici maddelerin yapay gübrelerle giderilebilmesi, istenmeyen bitkiler ve böceklerle, bitki hastalıklarıyla savaşım zorunluluğu vardır. Bu nedenlerle de pestisit, fungusit, rodentisit ve diğer kimyasal maddelerin ülkemizde kullanılması yoluna gidilmiştir. Diğer taraftan, toprağa katılan yapay gübrelerle de gittikçe daha çok üretmek ve kullanmak ihtiyacındayız. Fakat bu madenlerin geliştirilmesi ve yoğun şekilde kullanılmaya başlamaları bize ciddi sorunlar da getirmektedir. Örneğin, fosforlu yapay gübrelerin yapımında kullandığımız fosfor her yıl dünya da 7 milyon tona ulaşacak miktarlarda harcanmakta ve bir daha kullanamayacağımız şekilde elden çıkmaktadır. Bunu sonucu olarak dünyada mevcut ve yararlanılabilecek fosforu gelecek 90 yıl içinde tüketmiş olacağız. Fosfat gübrelerinin kullanılmaması halinde ise yeryüzünde ancak çok az insanı doyurmak mümkün olacaktır. (14)

Bir taraftan dünyadaki sınırlı doğal kaynaklar tüketilirken, diğer taraftan global çapta bozulan su dengesi dünyanın birçok yerinde su yetersizliği ile tarımsal üretimi azaltmakta, kıtlıklara neden olmaktadır. Ayrıca, bazı yörelerde düzensiz şiddetli yağmurlar toprakları yıkamakta ve yaşam için gerekli maddeleri toprak yüzeyinden alıp götürürken su ortamı için zararlı olan pestisit maddeler, tarım ilaçları da akarsulara, denizlere ve göllere ulaşarak sularda biyolojik dengeyi bozmak, toksik etki yaratmak suretiyle su ürünlerini azaltmakta ve insanların sağlığını tehdit etmektedir.

Küçük bir gezegen olan dünyamızda çoğu ilkel olmak üzere 1.000.000 kadar hayvan ve 350.000 dolayında bitki türü mevcuttur. Halen ağaçlar ve diğer yararlı bitkilerin bilebildiğimiz hastalıklarının sayısı ise 1.500'dür. Diğer taraftan sayılan 670.000 e ulaşan böcek türleri içinde insanlara, hayvanlara ve bitkilere ciddi şekilde zararlı olanların miktarı ise 900 den fazla değildir. Fakat haşerelerin tarihler boyunca insanlara yönelttikleri felaketler korkunç olmuştur. İnsanlarla haşereler arasındaki mücadelede böcekler devamlı olarak galip çıkmışlardır. Fakat son yıllarda bu durum değişmeye yüz tutmuştur. Geliştirilen ve özellikle kalıcı etkili pestisit maddelerin kullanılmasının bize neler kazandırdığını ve ne gibi çevresel sorunlar yarattığını da incelemek gerekir.

Kalıcı etkili insektisitlerin kullanılmaya başlanması sağlığa zararlı böceklerle

savaşında insanların galip gelmesi şekline dönüşmüştür. Ancak, övünülecek başarılarla rağmen insan çevresinin bu maddelerle, özellikle dayanıklı ve kalıcı olanlarıyla yavaş yavaş satüre bir hale geldiği, istemediğimiz haşere türlerinin ortaya çık-tığı, hedef olarak seçmediğimiz haşere türlerinin kaybedildiği ve insan sağlığına yönelik tehlikelerin baş gösterdiği anlaşıldı. İnsan çevresine yayılmış olan bu maddeler ekosistemin içine giriyor ve bu sistemde birikerek ekosistemlerin dinamiğini bozuyorlardı. İnsanlığın geleceğini tehlikeye düşürebilecek nitelikte doğal dengenin bozulmasında pestisitlerin büyük rolü olduğu anlaşıldı. Bu maddeler toprakta birikiyorlar ve gıda zincirine de girerek insana ulaşıyorlardı. Bu arada dünyada ve ülkemizde üretimi yasak olan ancak piyasada bol miktarda bulunan DDT ile üretimine sınırlama getirilmeyen diğer klorlu hidrokarbonların, insanlarda dahil olduğu vertebraların sinir sistemlerine, seks hormon metabolizmalarına sinsi etkileri ortaya çıkarıldı. (14)

BÖLÜM 7

TARIM ALANLARININ TARIM DIŞI KULLANIMI

Tarımda başka arazi gerektiren kullanımları genel olarak řu şekilde ayırabiliriz:

1. Yoğun kentsel arazi kullanımları
2. Yoğun endüstriyel arazi kullanımları
3. Yoğun madencilik alanları
4. Dağınık kentsel arazi kullanımları
5. Dağınık endüstriyel arazi kullanımları
6. Dağınık madencilik alanları
7. Ulusal veya bölgesel yol ve kanal ağıları
8. Kırsal yol ağıları
9. Rekreasyon alanları
10. Koruma alanları

Bütün bu kullanımlar tarımsal arazi kullanımını değışik şekillerde, olumlu veya olumsuz etkilemektedir.

Kentsel yapılaşma ve endüstri kuruluşları yaklaşıkça, çiftçiler geleceklerinin ne olacağı hakkında kuşkuya düşmekte, tarıma mı devam edeceklerini, yoksa kent tarafından mı yutulacaklarını bilememektedirler. Bu durum çiftçilerin tarım etkinliklerini olumsuz yönde etkilemektedir. Gelecekte emin olamayan çiftçiler arazilerine yatırım yapmaktan kaçınmakta ve ekstansif bir tarıma yönelmektedirler.

Geliřmiř bazı ülkelerde kent çevresinde tarım arazisi satın alanların çoğunluğu çiftçi olmayıp ya yerleşmek için veya spekülâtif amaçlarla arazi satınalan kişilerdir. Spekülâtif amaçla satın alınıp boş tutulan arazile tarımsal üretime katkıda bulunmadığı gibi, yabancı otların üremesi, yangın tehlikesi ve atık ve artık birikmesi bakımından komşu tarım arazileri için bir problem oluşturmaktadır.

Bugün yoğun kentsel ve endüstriyel alanların diğeri önemli bir etkisi de çevredeki tarımsal alanlardan çok daha yüksek yaşam standartlı adalar oluşturmalarıdır. Tarımdaki aşın işgücünü çekip tarımsal alanlardaki yaşam standardını yükselttikleri için, bu alanlar tarım üzerinde sağlıklı bir etkiye sahip olabilir. Bu işgücünü çekmiş emek-yoğun tarımda problemlere neden olabilir. Çünkü, bu nedenle işçi ücretleri de aşırı artmakta ve bu ücret talebini karşılayabilmek veya işgücü açığını kapatabilmek için çiftçiler yeni tarım sistemlerine ve özellikle mekanizasyona yönelmektedirler. Fakat bu da her zaman kolay olmamaktadır. Çünkü, çiftçilerin çoğu böyle arazi kullanmayı bilmemekte ve teknik bilgiye sahip bulunmamaktadır.

Çoğu kentsel alanları çevreleyen tarım arazilerinin fiyatlarında aşın bir yükselme görülebilmektedir. Bu fiyat yükselmesi bazı çiftçileri arazi satmaya teşvik etmekte, fakat satın alan çoğunlukla çiftçi olmayıp, genellikle araziye tarımdışı amaçla kullanmak isteyenler olmaktadır. Arazilerini genişletmek isteyen çiftçiler yüksek fiyatlardan dolayı isteklerini çok zor gerçekleştirebilmektedirler.

Kentsel ve endüstriyel atık ve artıklar çevredeki tarımsal alanlarda problemler yaratabilir. Çöp dökülen alanlar kirlilik ve yangın tehlikelerinden ve zararlı ot ve

haşerelere kaynak olmalarından dolayı çevredeki tarıma zarar vermektedir. Atıkların sulama sularına karışması, özellikle fazla su kullanıldığında, çok tehlikeli olmaktadır. Kent ve endüstri merkezlerinin oluşturduğu hava kirliliği tarım üzerinde çok zararlı etkilere sahiptir. Buralardaki emisyonlar 3 km. uzaklığa kadar şiddetli ve 10 km. uzaklığa kadar gözle görülebilir zararlara neden olmaktadır. (16)

Yapılaşmanın bir diğer, olumsuz etkisi de, geniş alanların beton veya asfalt ile kaplanmasından dolayı, yağışlardan sonra ortaya çıkan yüzey akışlarının tarım arazilerine zarar vermesidir.

Yoğun madencilik alanları da tarım alanları üzerinde benzer şekilde etkili olmaktadır.

Ulusal ve bölgesel yol ağlarının etkisi de yukarıdaki yoğun arazi kullanım şekillerinininkilere benzemektedir. Ayrıca bu kullanımların kendine özgü etkileri de bulunmaktadır. Karayollarının her iki tarafındaki ellişer metrelik şeritlerde bitkiler emisyonundan etkilenebilmektedir. Karayolunda itibaren 50-100 metreler arasında yer alan şeritlerde ise zarar daha azdır. Kışın buzlanmayı önlemek için yollara serpilene tuz da tarım ürünlerine zarar vermektedir. Bu yollar kırsal yollar ve kanalları kesmektedir. Bu yolların planlanmasında ve yapımında bu konu üzerinde gereği gibi durulmamaktadır. Bu yollar tarım arazilerinin bütünlüğünü de bozmaktadır. Yoğun trafik arazi bütünlüğü bakımından bir engel oluşturmaktadır. Ulaştırma alt yapılarının inşa ve genişletilmesi parsellerin parçalanmasına neden olabilmektedir. Kurak bölgelerde düz ovalardan geçen karayolları doğal drenajı kısmen engellemekte; bu da, topraklarda drenaj bozukluğuna, hatta tuzluluğa yol açabilmektedir. Stabil olmayan alanlarda yol yapımı heyelana neden olabilir, bu durum komşu tarım arazilerinin terkedilmesi sonucunu doğurabilir. Aynı şekilde ulaşım kanalları da yollar gibi zararlara neden olabilir.

Ayrıca bunlar, çevredeki alanlarda toprakların su dengesini de bozabilir. Kentsel ve endüstriyel kullanımlar için yeraltı suyunun büyük miktarlarda ve düzenli olarak pompalarla çekilmesi topraklarda kuraklığa neden olabilir.

Bazı ülkelerde arazi için yukarıdaki kullanımlar ile tarım arasında şiddetli bir rekabet hüküm sürmektedir. Bu kullanımların tarım üzerindeki endirekt etkisini oluşturan arazi rekabeti çoğunlukla tarım aleyhine sonuçlanmaktadır. Bunun sonucunda da değerli tarım arazileri geriye dönüşü olmayan arazi kullanma şekillerine dönüştürülerek yitirilmektedir. Ülkemizde olduğu gibi birçok ülkede de kentsel yayılma geniş düzlüklerdeki en iyi tarım arazileri üzerinde vuku bulmaktadır.

Dağınık kent, endüstri ve madencilik alanlarının tarım üzerindeki etkisi birçok bakımlardan bu kullanımların yoğun şekillerininki gibidir. Bu kullanımların tarım üzerindeki önemli etkilerinden biri arazi bütünlüğünün bozulmasıdır. Petrol ve gaz boru ve havai enerji hatlarının geçirilmesi parselleri parçalayabilmektedir.

Bazı tarım arazilerinin binalarla çevrilmesi çiftçileri tecrit ederek hareketlerini kısıtlamaktadır. Bu durumdaki bir çiftçinin arazisini genişletebilmesi mümkün ol-

mamaktadır. Bazı durumlarda, bir kısım arazilerin istimlak edilmesi çiftçilerin elinde tarım yapılamayacak şekilde küçük veya biçimsiz parsellerin kalmasına yol açmaktadır.

Arazileri konutlar ile çevrilen çiftçiler, gübre ve silaj maddelerinin kokusundan, tarım araçlarının gürültüsünden, tarımsal ilaçlardan ve çiftlik hayvanlarının seslerinden komşuların şikayetçi olmasından dolayı bazı tarımsal faaliyetlerden vazgeçmek zorunda kalmakta, örneğin sığır veya koyun yetiştiriciliği yapamamaktadırlar.

Bunlardan başka, çevrede oturanların çiftçi mallarına ve ürünlerine verdiği zararlar, hırsızlık, kundaklama ve çöp dökme gibi davranışlar tarım üzerinde olumsuz etkiler yapmaktadır.

Türkiye şimdilik tarımsal, endüstriyel ve rekreasyonel birçok ihtiyaçlarımız için arazi bakımından kendi kendine yeter bir durumdadır. Fakat, bu kaynağımızın miktarı gene de sınırlıdır ve giderek artan bir oranda tehdit altındadır. Diğer taraftan, arazilerimiz hep aynı nitelikte değildir: çok iyisi de vardır; hiçbir işe yaramayanı da. Arazi vardır tarım yapmağa çok elverişlidir, arazi vardır ot bile yetişmez. Bundan dolayı da araziler sınıflandırmaya tabi tutulmaktadır. A.B.D. Tarım Bakanlığı tarafından geliştirilmiş Arazi Kullanma Kabiliyeti (LUC) Sınıflaması, birçok ülkede olduğu gibi, biraz değiştirilmiş şekli ile ülkemizde de kullanılmaktadır. Bu sınıflamaya göre, araziler sekiz sınıfa ayrılmaktadır. İlk dört sınıfa (I,II,III. ve IV. sınıflar) giren araziler sürüme elverişli, son dört sınıfa (V.,VI.,VII. ve VIII. sınıflar) girenler değişik nedenlerle sürüme elverişli değildir, ki burada toprak erozyonu önemli bir etkidir.

Mülga TOPRAKSU Genel Müdürlüğü tarafından 1966-1971 yılları arasında yapılmış ve sonuçları yayımlanmış toprak etütlerine göre, Türkiye'deki arazilerin bu sınıflara göre dağılımı milyon hektar olarak:

I. sınıf	5,0
II. sınıf	6,8
III. sınıf	7,6
IV. sınıf	7,2
V. sınıf	0,2
VI. sınıf	10,2
VII. sınıf	36,3
VIII sınıf	1,1

Bu durumda Türkiye yüzölçümünün %34 kadarı I.-IV. sınıf arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin 3,3 milyon hektarı çayır ve mera, 7,5 milyon hektarı orman veya fundalık ve bir kısmı da kentsel kullanılmaktadır.

Geriye kalan araziler tarım altındadır. Bu sınıftakilere ilaveten, tarım altında 6 milyon hektar daha arazi bulunmaktadır. Genellikle VI. ve VII. sınıflarda yer alan bu marjinal arazilerde eğim fazlalığı ve /veya toprak yetersizliği görülmektedir. Nüfusumuz arttıkça toprak ve arazilerin çeşitli kullanımları arasındaki reka-

beti artmaktadır. İyi tarım arazileri, özellikle kıyı bölgelerimizde, kentsel büyüme ve karayolları ve havaalanları gibi yaygınlaşan kamu tesisleri tarafından artan bir baskıya maruz bulunmaktadır. Zamanımızdaki bazı arazi talepleri arazinin yaşama ortamı olarak artan önemini göstermektedir. Giderek artan bir oranda tarım arazisi tarımdışı kullanıma aktarılmaktadır. Bunun çoğu da yerine bir daha geri konamayacak iyi arazilerimizden sağlanmaktadır, çünkü dik eğimli, dalgalı araziler kent ve kamu tesisleri gelişmesi bakımından daha az arzu edilmektedir. Bu amaçla verilen kararların çoğu geriye dönülemez olduğundan, sağlam bir arazi kullanım planlamasının önemi aşikar olmaktadır.

Toprak özellikleri insanın arazi kullanma tarzı üzerinde kuvvetli bir etkiye sahiptir. Toprak yenilenemeyen bir kaynaktır ve arazi üzerindeki artan baskılar sürekli olarak bu kaynağı daha değerli hale getirmektedir.

BÖLÜM 8

HAVA KİRLİLİĞİ VE TOPRAK ASİDİTESİNDE ARTMA

Toprağa asit oluşturunca maddelerin eklenmesi, topraktaki H^+ iyonu konsantrasyonunda bir artışa yol açmaktadır. Bunun doğal sonucu olan toprak pH değerinin düşmesi nedeniyle beklenen değişiklikler (H^+ iyon konsantrasyonunda artma ve pH değerinde düşme, asidifikasyon) Tablo 5 te verilmektedir.

Büyük hava kirliliğine neden olan sanayi tesisleri, termik santraller, doğalgaz çevrim santralleri vb. için belirlenen topraklar için muhtemel temel proses, topraktaki H^+ konsantrasyonunun artması ile kil ve topraktaki organik kolloidlerin yüzeyindeki kation değişim bölgelerinin bu iyonlarca işgal edilmesidir. Böylece topraktaki Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ ve NH_4^+ iyonlarının toprak yüzeyindeki yerlerini terketmesi beklenen sonuç olacaktır. Bu kationların değişim yerlerini bırakması ve bu bölgelere H^+ iyonlarının yerleştirilmesi, bu kationların toprak solüsyonuna geçmesine ve sızmaya hazır hale gelmelerine neden olacaktır. Söz konusu iyonların toprağı terketmesi sonucu, toprak verimliliğinin azalması ve H^+ iyonunun toprağa daha fazla eklenmesi durumunu meydana gelebilir.

Eklenen H^+ iyonlarının etkilerini tamponlayan unsurlar, toprağın değişim bölgelerinde bulunan bazik kationlar (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ , NH_4^+) olacaktır. Değişim bölgelerinde bulunan kationlar genellikle toprak çözeltisinde bulunan kationlar ile denge halindedir. Bir toprağın 100 gramındaki değişim kapasitesini (KDK) verir. Bir toprağın değişebilir Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ ve K^+ iyonlarına, toprağın bazik kationları adı verilir. Yüzde baz doygunluğu, toprağın değişebilir bazik kationlarının eşdeğer ağırlıklarının toplamının, kation değişim kapasitesi içerisindeki yüzdesi olarak ifade edilir. Bazik kationlar tarafından tutulmayan değişim yerleri ise asidik kationlar tarafından tutulur ve bu da değişebilir asitlilik olarak ifade edilir.

Tablo.5-Toprak asitlenmesinin muhtemel etkileri{15}

<i>Proses veya Özellik</i>	<i>Muhtemel Etkiler</i>
I.Toprak Değişim Matrisi	
Değişebilirlik kapasitesi	- Kil alüminasyonundan dolayı KDK'da azalma - Sülfat adsorplanmasından dolayı oksit ve hidroksitlerle toprağın KDK'sinde artış
Değişebilir asitlik	Artış
Baz doygunluğu	Artış
Kil minerali morfolojisi	Hidroksi-Al ara tabakalarının oluşumunda ve "asit-tecezzi" de artış
Alüminyum	- Sızma ve taşınmada artış - Alüminyumun ortamda bulunma miktarında ve toksisitede artış
II.Organik Madde	
Organik madde dönüşümü	- Asitlenme ve/veya ilgili iz-metal toksisitesinden dolayı karbon mineralizasyonunda hız azalması - Toprakta atmosfere olan CO₂ akışında azalma - Organik maddenin toprakta kalma süresinde artma
Mikroorganizma Topluluklarının Dinamiği	Bakteri türlerinden asite dayanıklı fungi türlerine kayma
Organo-mineral birliği	Kasyon köprü bağlantılarındaki bozulma nedeniyle organo-kil etkileşiminde azalma
Kök'te kullanım	Asitlenme nedeni ile iz-metal toksisitesinin oluşumu
III. Bitki Besin Maddeleri	
Azot	- Amonyaka dönüşümünde azalma - Nitrifikasyonda azalma - Denitrifikasyon ürünlerinde değişiklikler - Sızmada artış - NO₃ girdilerinden dolayı artan kasyon sızması - Bitki kullanımına elverişli olan kısmın azalması
Kükürt	- Düşük S içeren anoksik sistemlerde artan SO ₄ azalması

<i>Tablo 5, Devam</i>	- "Sesquoksidik" topraklarda katyon sızmasında azalma,diğerlerinde artma - Bitki kullanımına uygunluğun azalması
Fosfor	- Yüksek Al nedeni ile sızmada azalma ve $AlPO_4$ tortusu oluşumu - Kalkerli toprakta sızma,bitki kullanımına uygunluk ve P0-34 çözünmesinde artış - pH değerinin düşmesi nedeni ile bitki kullanımına uygunluğun azalması
Fe, Mn, Zn, Cu, Co	- Bitki kullanımına uygunlukta artış - Artan sızma potansiyeli
Mo, B	Bitki kullanımına uygunlukta azalma
Ca,Mg,K	- Bitki kullanımına uygun olma özelliğinde azalma - Artan sızma potansiyeli
Toksik elementler	- Çözünürlükte artıştan dolayı bazı mikro-besin maddelerin toksik seviyelere ulaşması - Ağır metal toksisitesi ve sızma potansiyelinde artış - Al toksisitesinde artış
IV.Ufalanma,parçalanma	
Karbonatlar	Karbonatların erimesinde artış
Primer mineraller	Primer minerallerin erimesinde artış
Kİİ Mineralleri	- Alüminasyonda artış (Al ara tabakalarının oluşması) - Yüzey yükünde azalma

Diğer taraftan,toprağın tamponlama kapasitesinin belirlenmesine ilaveten, hacim bazında asidik girdileri tamponlayacak toprak miktarını da bilmek gerekmektedir.Bu amaçla toprağın hacmi, derinlik ve toprağın hacim ağırlığı kullanılarak hesaplanabilirse de çeşitli kaynaklar tarımsal topraklar için 25 cm., zeytinlikler için 50 cm. dolayında belirtilmiştir.(15)

Sanayi ve altyapı yatırımları yerseçiminde tarım topraklarının korunması:

Tarih boyunca insanların geliştirdiği topluluklarda en fazla tarım ve tarım topraklarının yeri ve rolü olduğu bilinmektedir. Tarım için bitkisel üretim yeri olan

len toprak, sıradan bir üretim faktörü olmayıp aynı zamanda milli bir servettir. Sınırlıdır, üretilmez. Tarım toprağının bir kaynak olarak korunması ve sürekliliğini sağlayacak önlemleri almak ve amacına uygun kullanımını sağlamak gelecek neslin giderek artan doğal nitelikte materyal ve enerji kaynakları tüketimini karşılamayı amaçlamalıdır. Tarım alanlarında tarih boyunca doğa yasaları ve insan bilinci ve kullanışları arasında uyumlu bir denge kurulmuştur. Ancak son yarım yüzyılda ki teknolojik gelişmelerden sonra, kentlerdeki aşırı büyümeler toprak kullanımındaki dengeyi bozmuştur. Tarım toprakları, sanayi kuruluşları, yerleşim merkezleri, yollar, hava alanı vb. öğeler tarafından sıradan bir üretim faktörü gibi tamamen özel işletmecilik prensiplerine uyularak yutulmuş ve tahrip edilmiştir. Bunu sonucu tarım için kullanılan alan giderek azalmış ve azalmaya da devam etmektedir.

Endüstriyel gelişmeyi önlemeden ve yavaşlatmadan endüstriyel gelişme ile doğal kaynakların korumanın yollarını bilimsel verilere dayalı olarak bulmak zorundayız. Bu şekilde kalkınma yolunda sanayi ve tarım birbirine destek olabilir.

Bu Tablo içerisinde tarım arazilerinin kaybını hızlandıran altyapı yatırımları özellik arz etmektedir. Bunlar;

1 . Kalkınma plan ve programları doğrultusunda gerçekleştirilen karayolları, demiryolları, barajlar, kanallar, havaalanları, limanlar, petrol boru hatları, haberleşme tesisleri, termik ve hidroelektrik santralleri, rafineriler, enerji nakil hatları kentsel altyapı gibi geniş kapsamlı ve mali portreleri büyük altyapı yatırımları kamusal yatırımlar olup, ülke ekonomisi ve ülke savunması gibi hizmetlerin yürütülmesi bakımından zorunlu yatırımlar olarak kabul edilmekte, yer seçiminde genellikle esneklik payı bulunmayıp tarım topraklarının bu amaçlar için tahsisi ve kullanılması kaçınılmaz ve engellenemez kabul edilmektedir. Yatırımcı kuruluşlarca yapılan yatırımlar zorunlu görüldüğünden yer seçiminde yeterli titizlik gösterilmemektedir.

2. Yukarıda sözü edilen kamu ve özel teşebbüs ile devletler arası ekonomik işbirliği sonucu gerçekleştirilen altyapı yatırımlarında yer seçimi bakımından esnekliği bulunan yatırımlarda yatırımcı kurum ve kuruluşların arazi kullanım ihtiyaçlarının karşılanmasında özel marjinal fayda prensibi yerine sosyal marjinal prensibi uygulamayı hedef almalı ve bu yatırımlar için eğer amaca uygun alternatif alan kullanma imkanı mevcutsa, bu tercihi tarım toprakları lehine kullanmalıdır. Alternatif alan belirlemeleri yatırımcı kuruluşların yatırım projelerinin hazırlanması aşamasında Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının olumlu görüşüne başvurulmalıdır.

3. Altyapı yatırımlarında esas sorun kuruluş alanlarının tarım dışı kalması değil, yatırımların tamamlanmasından sonra çevresinde doğrudan veya dolaylı olarak meydana getirdiği olumsuzluklardır. Bunlar;

i. Altyapılar genellikle sanayi ve kentleşmeyi cezbetmekte ve bu yolla tarım topraklarının amaç dışı kullanıma çıkmasına neden olmaktadır.

ii. Alt yapı yatırımlarından karayolları, demiryolları, petrol ve gaz boru hatları ve kısmen de havai enerji hatları altyapılarının inşası veya genişletilmesi arazi bütünlüğünün bozulmasına neden olmaktadır. Bunu sonucu işletmesi ekonomik olmayan parseller ortaya çıkmakta bu da rantabl bir işletmeciliği ve makineli tarımı

büyük ölçüde ve olumsuz yönde etkilemektedir.

iii.Limanların inşası sonucu liman şehirlerini iç bölgelere bağlayan yolların yolların gelişmesi endüstri kuruluşlarının bu hatlar üzerinde yoğunlaşmasına etken olmaktadır.

iv.Alt yapı yatırımlarından biri olan karayollarının her iki yanında kalan tarım topraklarında 50 şer metrelik şeritlerde bitkiler emisyonundan şiddetli olarak etkilenmektedir.

v.Alt yapıların sanayi ve kentleşmeyi cezbetmesi sonucu bu sanayi ve kentsel alanlar yakınındaki tarım arazileri genellikle arsa spekülâtorlerinin eline geçmekte, araziye verilen yüksek fiyatlar çiftçileri arazi satmaya teşvik etmekte ve dolaylı olarak bu topraklar tarım dışına çıkmaktadır.

vi.Alt yapı yatırımları sonucu ortaya çıkan sağlıksız yerleşim ve sanayileşme çevre ve su kirlenmesinde neden olmaktadır.

Sonuç olarak; çevremizde bulunmasını olağan karşıladığımız toprak, insan ve diğer canlıların yaşamında önemli bir rol oynamaktadır. Her toprak parçası başlangıçta cansın, körünse de dikkat edildiğinde hepimizin bağımlı olduğu çok iyi oluşmuş fiziksel, kimyasal ve biyolojik bir sistem karşımıza çıkar.

Toprak,yeryüzünün dışını kaplayan,kayaların ve organik maddelerin türlü ayrışma ürünlerinin karışımından meydana gelen, içerisinde ve üzerinde sayısız canlıyı barındıran, bitkilere ve tüm canlılara durak yeri ve besin kaynağı olan belli oranlarda su ve hava da içeren bir maddedir.

Toprak çevrenin en önde gelen elemanlarından birisini teşkil etmektedir. Topraklar tarımın esas kaynağı olmakla birlikte canlı hayatının da vazgeçilmez bir unsurudur. İnsanların, insan topluluklarının ve ulusların yaşaması ancak toprakla mümkündür. Yeryüzünde birçok medeniyetin kurulması elverişli toprakların korunması ve idamesi ile mümkün olduğu gibi bu medeniyetlerin yıkılmaları da elverişli olan toprakların kaybedilmesi sonucu meydana gelmiştir. Bu nedenle toprakla ilgili sorunları bilmek, ele almak ve çözüm yolları getirmek çok önem taşımaktadır.

Toprakla ilgili sorunları iki kısımda ele alınabiliriz. Birincisi doğal afetler sonucu toprakların kullanılmaz hale gelmesi, ikincisi ise sanayi ve teknolojinin gelişmesi ile ortaya çıkan kirlenmedir. Ülkemiz hem çok engebeli ve dağlık olup hem de doğal bitki örtüsü bakımından çok fakir olduğundan rüzgar ve su erozyonu çok aktiftir ve her yıl çok büyük ve verimli toprak tabakası erozyonla deniz ve göllere taşınmaktadır. Erozyon aynı zamanda arazi ve toprak kirliliği de meydana getirmektedir. Toprakların tarım dışı kalmasında ve kirlenmesinde diğer bir faktör çoraklaşmadır. Diğer taraftan mera ve çayırların aşın otlatmayla bitki örtüsünün tahrib edilmesi de önemli ölçülerde toprak kaybına neden olmaktadır. Tarımda makinelaşmanın yaygınlaşması ile meyilli alanların tarıma kazandırılması, yangınlar ile birlikte ormanlık alanların tarım alanı haline getirilmesi de büyük oranlarda toprak kaybı ve kirlenme meydana getirmektedir.

Hatalı şehirleşme ve sanayileşme, arazilerin çok küçük parçalara bölünmesi sonucunda eğimi yönünde yapılan sürüm, nadas sistemi uygulanması, anızların ya-

kılması, gerektiğinden fazla tarımsal ilaç ve gübre kullanılması, arıtılmamış evsel ve endüstriyel atıksuların sulama suyu olarak kullanılması, çöpler ve çöplükler, endüstriyel diğer alıklar, madenler ve maden ocakları, yol yapımları ve inşaatlar, radyoaktif maddeler, asit yağmurları gibi faktörler toprakda kirlilik sorunları doğurmaktadır.

Yüzyılımızda toprakla ilgili sorunlar çeşitlilik arzetymekte ve sorunların boyutları çoğru kez ulusal boyutu da aşmaktadır. Yetersiz beslenme, geri kalmışlık ve çoğru kez de açlık problemlerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Topraklarla ilgili sorunların çözümü için erozyonu önleyici toprak ve su muhafaza tedbirleri alınmalıdır. Orman ve diğer doğal bitki örtüsünün tahribi önlenmelidir. Çoraklaşmayı önlemek için sulama işlemi bilimsel metodlarla yapılmalı ve tuzlu sular sulamada kullanılmamalıdır. Çayır ve meralar aşın otlatmaya tabi tutulmayıp ıslah edilmelidir. Meyilli sahalar tarım dışı bırakılarak mera veya orman haline getirilmelidir. Orman arazilerinde kesinlikle tanın yapılmamalıdır. Şehirleşme ve sanayileşme tarıma uygun olmayan arazilere kaydırılmalıdır. Arazilerin mirasla küçük parçalara bölünmesi yasal düzenlemeyle önlenmeli ve arazi toplulaştırılması yoluna gidilmelidir.

Nadas sisteminin uygulanması en aza indirilmeli veya terkedilmelidir. Anız yakılmasının önüne geçilmeli ve gereksinimden çok tarımsal ilaç ve gübre kullanılmasından kaçınılmalıdır. Arıtılmamış evsel ve endüstriyel atık sular topraklara verilmemelidir. Çöpler ve çöplükler bir toprak kirletici unsur olmaktan çıkarılmalıdır. Madenler ile toprağa karışan ağır metaller, radyoaktif maddeler toprağı kirleten insan sağlığını da tehdit etmektedir.