

HAVA KİRLİLİĞİNİN ÇEVREYE ETKİLERİ

Levent TURAN(*)

GİRİŞ

Etrafımızı çevreleyen havada, yaşamamız için gerekli olan N₂, O₂, Ar, CO₂ ve diğer gazlar ve değişik miktarlarda su buharı bulunmaktadır. Havanın insan sağlığına ve doğaya zarar verici özellik kazanması, havada kirletici unsurların oranlarının yükselmesi ile olmaktadır. Kirleticiler belirli kaynaklardan atmosfere bırakılan birinci derece kirleticiler ve atmosferdeki kimyasal reaksiyonlar sonucu oluşan, ikinci derecede kirleticiler olmak üzere ikiye ayrılırlar.

1. HAVA KİRLİLİĞİNİN ORMANLAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Orman varlığımız 1985 verilerine göre 20.2 milyon ha. olup ülkemiz topraklarının % 26'sına karşılık gelmektedir. Bu miktarın % 75'i endüstrinin yoğun olarak yer aldığı bölgelere yayılmıştır.

Hava kirliliği çoktan doğal hayatı tehdit edici boyutlara ulaşmıştır. Özellikle yapımı devam eden ve yapılması planlanmış olan enerji üretim tesisleri (Kömür veya fuel oil ile çalışan santrallerin dışında havagazı fabrikaları) ve endüstriyel tesislerin de yapımları sona erdiği zaman bu kirlilik büyük oranlarda artacaktır.

Yurdumuz ormanları büyük tehdit altında iken Avrupa ormanlarının durumu daha içaçıcı değildir. Özellikle orta Avrupa'daki ormanlardan hergün korkunç boyutlu haberler alınmaktadır. Birkaç yıl öncesine kadar bu tahribattan fazlaca şüphelenilmemiş olması ve gerekli tedbirlerin alınmaması bugünkü acıklı tablonun ortaya çıkmasında etkili olmuştur.

Herhangi bir endüstri veya maden bölgesi civarındaki ormanlara şöyle bir baktığımızda göreceğimiz manzara, yavaş yavaş öl-

(*) Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Araştırma Görevlisi.

müş veya ölmek üzere olan ağaçlar; azalmış ya da tamamen yokolmuş yersuları ve kurumuş bir toprak olacaktır. Bu manzaranın varacağı en son nokta ise bir ekolojik Hiroşima olacaktır.

On yıldan fazla bir süreden beri süren bu tahribatın sonuçları şimdi orta Avrupa ormanları başta olmak üzere, diğer ormanlarda da gözle görülebilen boyutlara ulaşmıştır. Tüm bu olup bitenlere karşın ekoloji ve ekonomi taraftarları arasındaki kısır çekişmeler, orman ölümleri üzerine yapılan araştırmaları ve bu duruma karşı belirlenmesi gereken stratejileri çıkmaza sokmaktadır.

2. ORMAN ÖLÜMLERİNİN BELİRTİLERİ

Bu belirtiler yapraklı ve iğne yapraklı ağaç yapraklarında yeşil rengin sarı veya kahverengiye dönüşümü, çok açık renkli taç yaprakları ve yaprağını döken ağaçlarda daha henüz yaz mevsiminden yaprakların dökülmesi şeklinde gözlenir. Bu renk değişimi izlenerek hastalıklı ağaçlar sağlam ağaçlar arasından çıkarılarak bunlardan erken safhalarda faydalanmak mümkün olmaktadır. Eğer bu tahribat engellenmezse alandaki tüm ağaçların yokolması mümkün olabilecektir.

F. Almanya'da 1982 yılında bir komisyon tarafından yapılan araştırma sonucunda hastalıklı ağaçların kapladığı alanın 560 000 ha olduğu belirlenmiştir. Başta Bayern olmak üzere diğer bölgeler de ağaç ölümünden payını almışlardır. Bu verilere göre mevcut ağaçların % 60'ı hastalıklıdır. Çam ve Ladin gibi ağaçların yanısıra yaprağını döken ağaç türleri de kıyımdan paylarını fazlası ile almışlardır.

Tahribata uğrayan ağaç türleri ve miktarları tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Ağaç ölümleri ve oranları

Ağaç Türü	Kapladığı toplam alan (Milyonha)	zarara uğrayan kısmı (milyonha)	zarar yüzdesi
LADİN	2,93	0,27	% 9
GÖKNAR	0,16	0,10	% 60
ÇAM	1,90	0,09	% 5
KAYIN	1,30	0,05	% 4
MEŞE	1,60	0,02	% 4
DİĞER	0,40	0,03	% 4

Bu tablo hazırlanırken zarara uğramış ağaçlar düzenli olarak diğerlerinden ayrılmış ve istatistiklere dahil edilmemiştir.

Yeni başlamış zararlar boyutları büyük olmadığı için dikkate alınmamıştır.

Göknar'da zarar derecesi 1-3 arası olmak üzere derecelendirilmiştir.

Buna göre 1. basamak en hafif zararı görmüşleri, 3. basamak ise en ağır zarara uğramışları içermektedir.

3. ORMAN ÖLÜMLERİNİN BOYUTLARI

Orman ölümleri yurdumuzda henüz çok büyük boyutlara ulaşmamış olmasına karşılık Avrupa'daki ormanlar ve özellikle orta Avrupa ormanları toplam ağaç varlıklarının % 30'una varan miktarlarda tahribata uğramışlardır. Yurdumuzda özellikle Yatağan termik santrali civarındaki ağaçlarda kirliliğin etkileri akılcıca görülebilir. Bu termik santraller üretimleri esnasında havaya büyük oranlarda tozlar ve SO₂ karıştırmaktadırlar. Mevcut santrallerimizin dışında, kısa dönemde yurdumuzda 2100 MW gücünde santral yapımı planlanmış olup, bu santrallerde % 100'e yakın oranlarda verim sağlayan filtreler kullanılsa bile, büyük oranlarda hava kirliliğine sebep olacakları bilinmektedir. Enerjiye olan acil ihtiyacımız bunların yapımını zorunlu kıldığından, yapılacak en önemli iş tahribatın en aza indirileceği koşullar ve alanların belirlenmesidir. Endüstri-maden havzaları civarında bu zararlar çok önceden farkedilmişti. Fakat herhangi bir önlem alınmaması Tablo 1'deki değerleri böyle ürkütücü boyutlara vardırmıştır.

Tahribat F. Almanya ormanlarının dışında Demokratik Almanya, Fransa (Vogesen), İsviçre, Polonya, Çekoslavya, Yugoslavya, Belçika ve Hollanda gibi ülkelerde de çeşitli derecelerde tesbit edilmiştir.

Oldukça geniş alanlara yayılmış orman ölümlerinin dramatik ilerlemesi acil önlemler gerektirmektedir. Fakat işin acı yanı tüm bu önlemler alınsa bile giden ormanlar geri gelmeyecek, sadece bundan sonra daha fazla orman alanının tahribata uğraması önlenecektir.

Ormanlar kompleks bir ekosistemdir. Bu yüzden orman ölümlerinin sebebi açıklanmaya çalışılırken tek bir nedene dayanan açıklamalar getirilemez. Örneğin, ölmüş bir ağaç mutlaka SO₂ kurbanı

değildir. Esas nedenler olarak havanın bileşiminde bulunan kuru ve yaş maddelerin zararlı hale dönüşen birikimleri veya hava içinde meydana getirdikleri hareketler verilebilir. Ana kirleticiler olarak havadaki SO₂ ve azot birikimleri ile ağır metaller rol oynarlar. Bunlar tek başına etkileri yanında birbirleri ile de etkileşerek zararlı olmaktadır.

Şimdiye kadar elde edilen verilere göre, azot oksitlerinin oluşumunda esas neden kömür ve petrolün yanmasıdır. Ozon ve hidrojenflorür gibi diğer zararlı maddelerde yine tek başına zararları yanında etkileşim sonucunda etkilerini sergilerler. Ayrıca kuruluk (klimatik), mantar ve bakterilerin oluşturduğu hastalıklar (biotik), ormanı hammadde olarak kullanan endüstriler hep birlikte direkt ve dolaylı etkileri meydana getirirler. Araçların eksozlarından ve enerji santrallerinden atılan son ürünlerin başlıcaları karbon ve azot oksitleridir. Bu maddelerin yüksek derişimleri bitkiler üzerinde öldürücü etkilerinin yanısıra insan ve hayvanlarda da zararlı birikimlere yol açmaktadır. 50'li ve 60'lı yıllarda Kaliforniya'da eksoz gazlarının ve güneş ışımalarının yüksek oranda olması, bitkilerde sebebi açıklanmayan hastalıklara yol açmıştır. 1964 yılında Ruhr Havzasında bitkilerde aynı zararlar meydana gelmiştir. 1975-76 yıllarında Frankfurt civarında bitkilerin büyük kısmının zarara uğraması, yüksek ozon derişimine bağlanmaktadır. Endüstri bölgelerindeki ormanlarda ozon zararlar meydana getirmekte ve aynı zamanda bu zararlı maddeler hava akımları ile taşınarak havası temiz yörelerde de zararlara yol açmaktadır.

4 — ASİT YAĞMURLARININ ETKİLERİ

Kükürt birikiminin 3/2'si kuru kükürt halindedir, kalan miktarı ise yaş kükürt birikimi halinde, asit yağmurlarının oluşumuna sebep olmaktadır. Toplam asitleşmenin % 60-70'i SO₂ ve % 30-40'ı azot oksitleri nedeni ile meydana gelmektedir. Asitler etkilerini üç şekilde göstermektedirler.

4.1 DİREKT GAZ OLARAK ETKİ

Yapraklar, zarar verici gazı stomalarından bünyelerine alırlar. Bu gaz bitkilerin düzenleme mekanizmalarını tahrip ederek madde değişimine engel olur ve böylece bitki bünyesinde bir zehir etkisi yapar. Bunun sonucu olarak bitkilerde zamansız yaşlanma meydana gelmekte, yaprakların vaktinden evvel dökülmesi gözlenmektedir.

4.2 ASİT OLARAK ETKİ

Asit gövdede yukarıdan aşağıya doğru damlayarak veya akararak kabuk ve yapraklar üzerinde tahribata yol açar.

4.3 DOLAYLI ETKİ

Dolaylı olarak etki demekle, toprağın üst kısımlarından başlayarak aşağıya doğru tabakalar halinde asitleşme kastedilmektedir.

Bu durumu meydana getiren asit topraktaki mikroorganizmaları öldürmektedir. Besin maddeleri yıkanarak azalmakta veya tamamen yokolmaktadır. Zehirleyici özellikteki ağır metaller ve alüminyum açığa çıkmaktadır. Bitkilerin kök sistemlerinin tahrip olması ile bitkilerin topraktan besin transferi engellenirken toprağın asitleri nötralize etme yeteneği yok olarak çok tehlikeli bir durum ortaya çıkmaktadır.

Tüm bu olup bitenler sırasında ağaçlarda neler olmaktadır?

Ağacın suyu çekilmeye başlar; zamansız yaprak dökümü meydana gelir; ağaçta ıslak bir yapı ortaya çıkar. Ayrıca bakteriler, mantarlar, böcekler ile kuraklık ve rüzgarın sebep olabileceği ikincil zararlara açık bulunur. Toprağın asitliliğinin artması çözülme olayının artarak hızlanmasına yol açacaktır. Böylece hava ile taşınan ağır metaller bitkilerce topraktan kolayca alınacak ve zehir etkisi ortaya çıkacaktır.

Toprağın yapısında serbest olarak yeralan bu zehirli maddeler taşınma ile yer sularına karışacak ve birikimlere yol açacaktır. Bu sayede de bu suların varlıkları tehlikeye girecektir.

Tüm bu etkilerin yanısıra hava kirliliği insan sağlığının da en önemli tehditçilerindedir. Sisli ve yağmurlu havalarda atmosferdeki zararlı madde derişimi, dolaşım veya solunum bozukluğu olan kişiler ve özellikle belli bir yaşın üzerindeki kişiler için, ölüm tehlikesine varan etkilere yol açmaktadır. Amerika'da yapılan bir araştırmanın sonucuna göre sadece bu ülkede yılda 51 000 kişi bu tür etki sonucu ölmektedir. Yine F. Almanya'da akciğerler ile ilgili hastalıklara yüksek SO₂ derişiminin yol açtığı belirlenmiştir.

Bu zararlı etkilerin giderilebilmesi ya da en aza indirilebilmesi için yapılacak sağlık harcamalarında kişi başına yıllık 2,5-63 dolar arasında ek masraf gerekmektedir.

4.4 ASİT OLARAK SULARA ETKİ

Asit birikimi direkt ve dolaylı olarak sulara da büyük zararlar vermektedir. Bunun en çarpıcı örneklerini yurdumuzda Haliç, İzmit ve İzmir körfezlerinde görmek olasıdır. Ayrıca İskandinav ülkeleri de çok iyi bir örnektir. Burada çok sayıda balıksız göl bulunmasından başka birçok göl de bu duruma gelmek üzeredir. Bu tehlike aynı boyutlarda olmasa bile Avrupa'daki özellikle orta Avrupa'daki bir çok göl için sözkonusudur. Yapılan ölçümlerde pH değeri 3,5 olan göllere rastlanması durumun önemini açıkça göstermektedir.

Sayıdığımız bunca tahribat sadece insan ve doğa için olmayıp araçlar, binalar, sanat eserleri - özellikle eski eserler - büyük tehdit altında bulunmaktadır. Sadece F. Almanya'da bu yüzden oluşan zararların telafisi için yılda 3,4 milyar DM civarında bir harcama yapılmaktadır. İşte insana, doğaya kısacası herşeye zarar verme ve sürekli tehdit etme özelliğini bünyesinde barındıran hava kirliliğinin azaltılması hatta tamamen ortadan kaldırılması için gereken herşeyin zaman geçirilmeden yapılması herkesin en önemli görevi olmak zorundadır.