

SANAYİ KİRLİLİĞİNİN BİTKİLERE ZARARI

Prof.Dr. Sevim ZABUNOĞLU*

Ekonomik ve toplumsal kalkınmanın ön şartı olan sanayileşme sonucu, hava, su, toprak gibi doğal ortamlar büyük oranlarda kirlenmektedir. Yalnız, kirlenmeler her zaman temizlenemez türden değildir. Sanayi atıklarının arıtılması veya hammadde olarak değerlendirilmesi yolundaki teknolojik gelişmeler üzerindeki çalışmalar devam etmektedir.

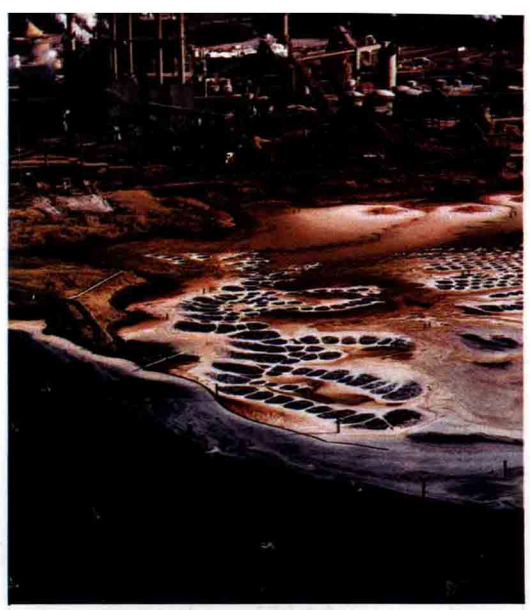
Sanayileşme ile yaratılan sorunların en önemlilerinden biri de yanlış yer seçimidir. Hatalı yer seçimi ile tarım topraklarımızın, doğal kaynakların ve turizm değeri olan alanlarımızın bir kısmı bugün büyük sorunlarla karşı karşıya kalmıştır.

Endüstrinin Neden Olduğu Kirlilik Hava, Su ve Toprağı Etkilemektedir.

Endüstriden doğan hava kirliliği, yanlış yer seçimi ve atık gazların yeterli teknik tedbirler alınmadan havaya bırakılması sonucu meydana gelmektedir. Örneğin, gübre endüstrisinde SO_2 , H_2S , CO , NH_3 , florlu gazlar, gübre tozları, uçucu küller ve diğer partiküller üretim sırasında bacalardan çıkmakta ve çevreyi kirlenmektedir.

Bu tür sorunlar yaratan iki tesis Samsun ilinde bulunan **Türkiye Gübre Sanayi ve Karadeniz Bakır İşletmeleri Fabrikaları**dır. Bu fabrikalar ülkemizin verimli ovalarından biri olan ve yılda 3-4 ürün alınabilen **Çarşamba Ovası'nın başlangıç kesiminde** kurulmuştur. Fabrikaların işletmeye açılması ile yörede şikâyetler başlamış, özellikle çiftçinin en değerli ürünü olan tütündeki zararlanmalar dikkati çekmiştir. Sorun her yıl çiftçi ile fabrika idareleri arasında açılan ve bugün milyarlarca liraya ulaşan tazminat davaları ile sürüp gitmektedir.

TÜGSAŞ (Azot Sanayi A.Ş.) Fabrikası Eylül 1970, **KBİ Fabrikası** ise Ocak 1973'te işletmeye açılmıştır. TÜGSAŞ Tesisleri Sülfürik Asit Ünitesi, Fosforik Asit I ve II Ünitesi, Diamonyumfosfat (DAP) Gübre Ünitesi ve Triplesüperfosfat (TSP) Gübre Ünitesi olmak üzere beş kısımdan oluşmaktadır. Sülfü-



rik Asit Fabrikası 217.000 ton/yıl kapasiteli, Fosforik Asit I ünitesi 71.700 ton/yıl, II ünitesi ise 108.800 ton/yıl kapasitelidir. DAP Gübre Fabrikası'nın yıllık üretim kapasitesi 227.200 ton, TSP Gübre Fabrikası'nın ise 220.000 tondur.

KBİ tesisleri içerisinde bulunan Blister Bakır Fabrikası'nın yıllık üretim kapasitesi 40.800 ton, Sülfürik Asit Fabrikası'nın 365.000 ton'dur. Konsantrasyon ve eritme işlemleri sırasında oluşan SO_2 gazı, Asit Fabrikası'nın çalışmadığı durumda doğrudan havaya atılmaktadır. 152 m'lik bir baca vasıtasıyla yapılan bu emisyon, rüzgâr yönüne de bağımlı olarak güneyde bulunan denizden yüksekliği 250 m'ye ulaşan yamaçları etkisi altına almaktadır. Bu yamaçlarda ise dünyaca ünlü kaliteli aromatik şark tütünleri olan Samsun-Maden-Canik tütünleri, etkili alanların % 90'nını kaplamaktadır.

Kirlilik kaynağı olarak görülen her iki tesis bacalarından yapılan emisyonlar dikkate alındığında, tarımsal alanlarda ve bitkiler üzerinde üç tip kirlenici bulunduğu anlaşılmaktadır.

1. SO_2 emisyonu : Yalnız TÜGSAŞ Sülfürik Asit Fabrikası'ndan 625 kg/saat kükürt dioksit cinsinden kükürtlü bileşikler havaya atılmaktadır. Bu miktar fabrikanın normal çalışma sürecinde atılmaktadır. Anormal şartlar diye tanımlanan ve tesisin duruş halinden işletmeye geçiş süresince, normal çalışmada asit halinde tutulan % 12-14 SO_2 kapsayan gazlar da yarı kavrulmuş pirit tozu ile birlikte dışarı atılmaktadır. Bölge ikliminin yağışlı olması ve havada nisbi rutubetin de yüksek bulunması sonucu, bu emisyon toprağa ve bitkilere doğrudan asit etkisi (H_2SO_4) yapabilmektedir. KBİ tesisleri ise, SO_2 emisyonu açısından TÜGSAŞ tesislerini de geride bırakmaktadır. Fabrikanın çalışmasına bağlı olarak

* A.Ü.Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Öğretim Üyesi

atılan SO₂ miktarı 7000-11250 kg/saat'tir. KBİ Fabrikası gaz filtre cihazlarına sahiptir; ancak bu filtrelerin zaman zaman devre dışı kalması SO₂ emisyonunu değiştirmektedir.

2. flor emisyonu : Fosforit bünyesinde florapatit halinde bulunan flor, fosforik asit ve triplesüperfosfat gübresi üretiminde diğer reaksiyon ürünleri ile birlikte reaksiyon ortamında bulunmakta ve gaz halinde bacadan havaya atılmaktadır. Gübre fabrikasından yapılan flor emisyonu 1572 g/saat'tir.

3. Ağır metaller : Her iki fabrika bacasından, özellikle KBİ tesislerinden çevreye partikül halinde ağır metaller atılmaktadır. Bakır yanında demir, çinko ve mangan, tarımsal alanlara yayılmaktadır. Bu metallerin toksik etkileri SO₂ ve F'da olduğu gibi kısa zamanda görülmekte, ancak toprakta birikim sonucu, uzun vadede etki kendini göstermektedir.

Atmosferik kirlenme sonucu toprak yüzeyine doğrudan veya yağışlarla ulaşan kirlenici maddelerin bitkiler yanında toprak organizmaları ve onların aktiviteleri üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri bulunmaktadır. Özellikle yağışlar ile sülfüroz asit şeklinde toprağa ulaşan SO₂, ortamın asitleşmesine yol açmakta, toprağın asitleşmesi ise biyolojik aktiviteyi olumsuz yönde etkilemektedir.

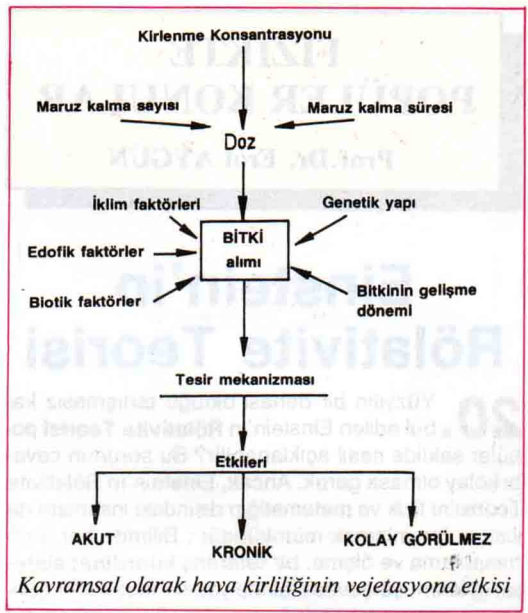
Yapraklar, hava kirliliği etmenlerinin en çok etkilediği bitki organlarıdır. Stomalar vasıtası ile bünyeye giren SO₂, HF gibi asit etkili kirleniciler, yaprak dokusunun zarar görmesine ve yaprak yüzeyinde yanıklar meydana gelmesine sebep olmaktadır. Ayrıca yanık etkisi, serbest asit halinde yüzeysel olarak da ortaya çıkabilmektedir. Yanıkların derecesine bağlı olarak fotosentez ve transpirasyon gerilemektedir. Bitkiler üzerinde kirlenici etkisi ile ortaya çıkan zararlanma üç ayrı boyutta görülmektedir. Akut zararlanmaya uğrayan bitkiler derhal ölmekte, kronik zararlanma öldürücü olmamakla birlikte bitki kalitesini büyük oranda bozmaktadır. Görünmeyen (gizli) zarar ise daha uzun bir zaman içerisinde ortaya çıkmaktadır.

Kavramsal olarak hava kirliliğinin vejetasyona etkisi şekilde verilmiştir.

Hava kirlenici etmenlerin vejetasyon üzerine etkileri bitki gelişim dönemi ile birlikte şu faktörlere bağlı olarak değişmektedir.

a) Genetik faktörler. Özellikle bitkilerin morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal karakteristiklerine göre zararlanma etkisi değişik olmaktadır. Böylece her bitkinin, çeşitli kirlenicilere karşı reaksiyonları farklı olarak ortaya çıkmaktadır. Örnek olarak, kimi bitkiler flora karşı duyarlı bulunurken, SO₂'ye karşı direnç gösterebilmektedir. Bu konuda üzerinde en çok çalışılan bitki tütündür ve bu bitki, genellikle hava kirliliği için biyolojik indikatör olarak kullanılmaktadır.

b) İklim faktörleri. Işıklanma süresi (fotoperi-



yot), ışık şiddeti, ışık kalitesi (ışık dalga boyu), sıcaklık, nisbi nem, havadaki CO₂ oranı ve havadaki kirlenici elemanlar karışımı zararlanma etkisini değiştirebilmektedir. Özellikle, stomaların açılıp kapanmasında etkili olan ışık faktörü bu yönde dikkati çekmekte, ışık şiddetinin ve ışıklanma süresinin artması stomaların açılmasına neden olarak kirlenici zararının artmasına neden olmaktadır.

c) Edofik faktörler. Özellikle toprak, su ve gübreleme etmenleri bitkilerin fizyolojik yapısını etkileyerek bitkilerin duyarlılığını da değiştirebilmektedir.

Ülkemizde gübre fabrikalarında olduğu gibi diğer sanayi dallarından da tarım alanlarının zarar gördüğü bir gerçektir. Bu nedenle de fabrikalar, en kısa zamanda sistemlerine ilâveler yaparak atıkların arıtılması veya hammadde olarak değerlendirilmesi yoluna gitmelidirler. □

SİZ OLSAYDINIZ?

Satranç Dünyası'ndaki soruların cevapları

Çözüm I :

1.hxg5 Fxh5 2.Kxh5 Ad7 3.0-0-0! Kh8 4.exf5! Şg8 5.gxh6 Af6 6.Kg5 Şf8 7.fxe5 dxe5 8.Kg6! Kg8 9.Kdğı Kxg6 10.Kxg6 Axd5 11.Axd5 Vh4 12.Fc5 Şf7 13.Kg7 Şe8 14.Fh5 kazanır. (Berg-Lorentz, Strassburg 1985)

Çözüm II :

1.e4 Vh5 2.Ag5 Vh4 3.g3 Vh6 4.Fc4 Ad7 5.Axf7!! Vxd2 6.Ah6 mat. (Polajzer-Zlatilov, Petrinja 1985).

Çözüm III :

1.e5! Ae8 2.Vh4! Fxg5 3.Kxg5 bxc3 4.Kh5 f5 5.Fxf5! exf5 6.e6 g6 7.Kh8 Şg7 8.Vh7 Şf6 9.Kf8 Şxe6 10.Vxg6 Şd7 11.Kf7 Şd8 12.Vg5 kazanır. (Ivanovic-Andruet, Metz 1985).