

MURGUL BAKIR FABRİKASININ YAPTIĞI GAZ ZARARLARI

Yazan

Prof. Dr. Abdulfafur ACATAY

(Orman Entomolojisi ve Koruma Kürsüsü Çalışmalarından)

Fabrika, maden eritme ocakları ve başkaca müesseselerden çıkararak etrafa yayılan duman ve artık gazların içerisinde bulunan zehirli gazlar civardaki vejetasyon, insan ve hayvanlar üzerine çeşitli şekillerde tesir ederek bunların zayıflamasına, (çok şiddetli oldukları takdirde ise) hastalanmasına hatta ölmesine sebep olurlar. Fabrikalardan çıkan duman içindeki gazların en tehlikeli ve yaygın olan SO_2 dir. Bir mahaldeki gaz zararlarının şiddeti fabrikaların sayısına, büyüklüğüne, çıkardığı gazların miktar ve cinsine, arazinin şekline, gaz kaynağının yerine ve gaz zararlarına karşı alınan tedbirlere göre farklar gösterir. Bu sebepten devletin gaz zararları hakkında çıkaracağı kanunlarla hem vatandaşın ve hem de orman ve ziraat bitkilerinin sağlığını koruması lâzımdır. Bu alanda mevzuat kadar mevcut hükümlerin kusursuz bir şekilde vaktinde tatbiki de büyük bir önem taşır. Biz burada gazların havayı kirletmek suretiyle umumun sıhhati üzerine olan tesirinden ziyade son zamanlarda memleketimizin Murgul mıntıkasındaki ormanlarda görülen gaz tahribatı üzerinde duracağız. Murgul havalisi memleketimizde gazların en şiddetli tahribatta bulunduğu bir mıntıkadır. 1949, 1960 ve 1967 yıllarında muhtelif vesilelerle Trabzon ve Artvin ormanlarına gidildiğinde, Murgul'daki gaz zararları hakkında da inceleme ve tesbitlerde bulunulmuştur.

I. GENEL BİLGİ

a) Fabrika ve çıkardığı gazlar :

Borçka kazası Murgul bucağında Etibank tarafından tekniğin son icaplarına göre kurulmuş oldukça yüksek kapasiteli (günde 25-30 ton ham) bakır istihsal eden bir fabrika halen çalışmaktadır. Bu fabrika bir taraftan yurdumuzun bu köşesinde bulunan bakır yataklarının kıymet-

lendirilmesine, diğ er taraftan toprak azlığından dolayı sıkıntı içerisinde yaşayan mahalli halkın refahına hizmet etmektedir.

Modern tesisleri havi olan ve 25 Mart 1951 tarihinden beri faaliyette bulunan fabrika, Murgul Bakır İşletmesi Müdürlüğünün 30 Kasım 1967 gün ve etüt No. 554-105/5 sayılı yazısına göre, 1951 - 1966 seneleri arasında 6180094 ton cevher işleyerek 117053 ton bakır istihsal etmiştir. Elde edilen bu bakır 315,659,148 lira gibi büyük bir meblağa satılmıştır.

Fabrikada silisyum içinde serpinti halinde bulunan ve ortalama %2,5 oranında bakırı ihtiva eden bir bakır filizi «Kalkopirit»nden ham bakır istihsal edilmektedir. Fabrikadaki fırınlarda bakır eritilirken bunun, yani kalkopiritin içinde bulunan kükürt de yanarak izabehane bacalarından SO₂ gazı halinde intişar etmekte ve rüzgârla etrafa yayılmaktadır.

b) Fabrikanın mevkii, iklimi ve civarının vejetasyon örtüsü :

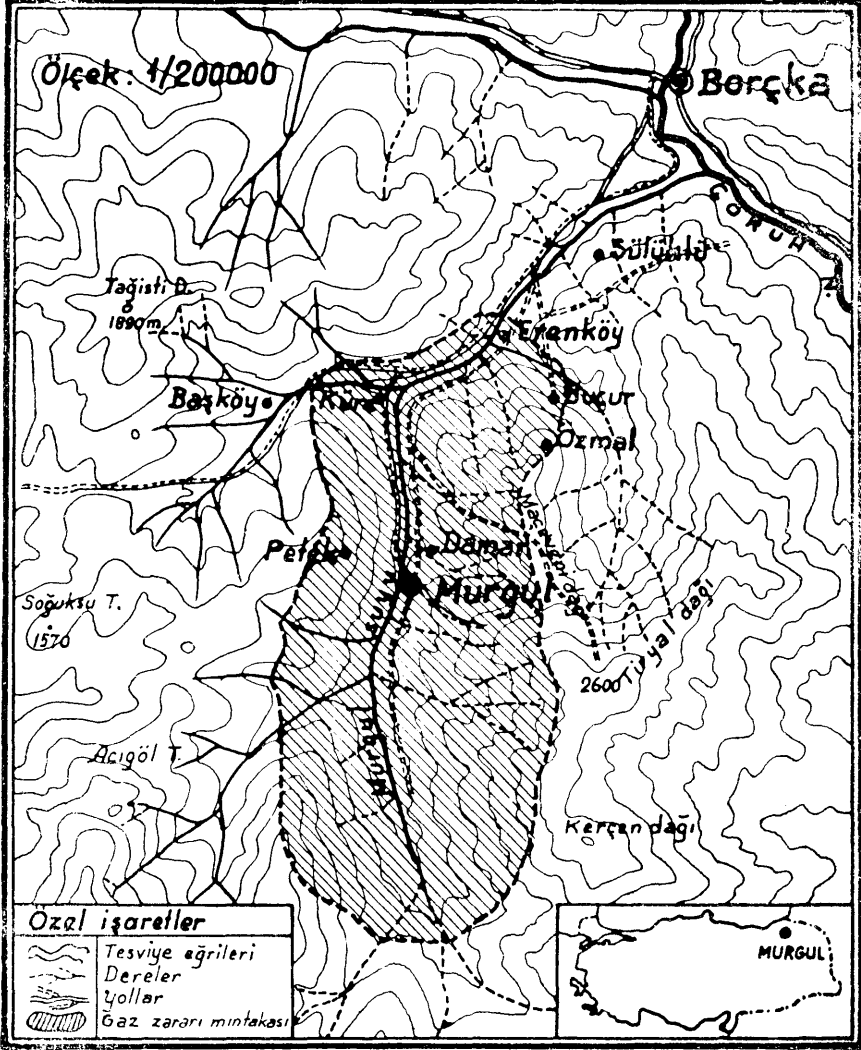
Fabrika Çoruh vilâyeti içerisinde Borçka kazasının Murgul bucağı yanında Murgul çayı vadisinin tabanında 420 m. rakımlı bir yerde tesis edilmiştir (Şekil: 1). Murgul'un güneyindeki yüksek dağlardan çıkan Murgul suyu kuzey ve kuzey doğu yönünden akarak Çoruh nehrine karışır.

Murgul ve civarı yüksek dağlarla çevrilmiş derin iki vadiden ibarettir. Karadeniz silsilesinin gerisinde bulunan bu dar havza içerisinde 9 köy bulunmaktadır. Bu köylerin en kalabalığı 174 haneli Sülüklü ve en küçüğü de 42 haneli Murgul'dur. Ziraat arazisi pek mahdut olup umumiyetle derelerin iki kenarındaki yamaçların biraz düzce yerlerinde açmacılıkla meydana getirilmiş sahalardan ibarettir. Fabrika etrafının dağlarla çevrilmiş olması fabrikadan çıkan gazların yükselip dağılması için elverişli değildir.

Memlektimizin bol yağışlı, hava şartları mutedil bir kısmında bulunan Murgul'da doğu Karadeniz mıntıkasının iklim hususiyetleri görülür. İbrahim Karaca'ya göre en soğuk ay olan ocağın ortalaması + 5,1° C, en sıcak ay temmuzun vasatı 22,7° C dir. Burada sıcaklığın ocak ayında ortalama — 2,2° C ye kadar düştüğü görülmüştür.

Murgul havalisinde ortalama yağışlı günlerin sayısı 81, karlı günlerin adedi 19 ve yıllık yağış miktarı 2962,5 mm. dir. Yaz ayları yağışlı geçer. Yıllık yağışın yarısından fazlası, 1485 mm. lik kısmı, hazirandan ekime kadar olan 5 ay zarfında düşer. Bu mıntıkaya aralık - mart ayları içerisinde ortalama 3065 mm. kar yağar.

Murgul'da hava akımlarının yönü hemen hemen sabit denilecek bir durum arzeder; yani rüzgârlar gündüzleri kuzey - güney, geceleri güney kuzey yönünden eser. Bu iki hâkim rüzgârın birinden diğerine geçiş saatleri 8 ve 19 raddeleridir.



Şekil 1. Murgul civarındaki gaz zararı sahasını gösterir harita

Abb. 1. Die Karte des Rauchschadengebiets in Murgul

Murgul ve civarındaki bu iklim şartları birçok bitkilerin yetişme ve gelişmesi için çok elverişlidir. Nitekim Murgul havzasında Ağustos 1949 da yapılan

gezide vejetasyonun orman ve toprak florası bakımından çok zengin olduğu, bunların iyi bir gelişim göstererek toprağı tamamen örttükleri ve bu muntıkada erozyona ait belirtilerin bulunmadığı görülmüştür. Bu ormanlarda yetişme muhitine göre üst tabakayı lâdin (*Picea orientalis*), çam (*Pinus silvestris*, *Pinus nigra*), Gökmar (*Abies nordmanniana*), Porsuk (*Taxus baccata*), Gürgeu (*Carpinus betulus*, *Carpinus orientalis*), Kayın (*Fagus orientalis*), Keatane (*Castanea vesca*), Meşe (*Quercus sessiliflora*), Akçaağaç (*Acer campestre*), Kızılağaç (*Alnus glabra*), Titrek kavak (*Populus tremula*), Karaağaç (*Ulmus campestris*), Kayacık (*Ostrya carpinifolia*), Huş (*Betula verrucosa*), Dişbudak (*Fraxinus sp.*), Alıç (*Sorbus acuparia*), Ceviz (*Junglans regia*); alt tabakayı Orman gülü (*Rhododendron caucasicum*, *Rh. flavum*), (*Similax*), Sarmaşık (*Hedera helix*), Karayemiş (*Prunus lauruscerasus*), Mürver (*Sambucus nigra* ve *S. ebulus*), (*Berberis*), Fındık, *Diospyrus lotus*, Kiraz, Orman asmaı (*Vitis vinifera*), Sumak (*Rhus coriaria*), Çoban püskülü (*Ilex aquifolium*), Yemişen (*Crataegus*), *Evonymus latifolia*, Böğürtlen (*Rubus*), Kızılcık (*Cornus sanguinea*), Kartopu (*Viburnum lantana*) gibi bitkiler teşkil etmekte idi. Yalnız şuna da işaret edelim ki fabrikanın yakınında bulunan ormanlar otlatma ve insan müdahalesi tesiriyle bozuk orman karakteri arz ediyordu.

c) Zararlı gazlar ve bitkilere tesiri

Zararlı gazlar esas itibariyle sanayi tesislerinde, lokomotif ve başkaca yerlerde taşkömürü ve linyitin yakılmasından, kükürt asidi istihsal edilen mahallerden, sellüloz fabrikalarından, maden izabe tesislerinden, cam, kiremit, tuğla ve kimyasal madde imalâthanelerinden çıkar. Bu türlü sanayiın gelişmesiyle duman zararları gittikçe artmakta, ormanlar devamlı hasılat veremez hale gelmekte veyahut mahvolmaktadır. Fabrikalardan çıkan gazların başlıcası civa, arsenik, kurşun ve çinko buharlarıyla SO₂, fluor, hidrojen fluorit, klor, tuz asidi, nitrik asit, kükürtlü hidrojen, nitrat, katran mahsulleri ve fenollardır. Bu gazların en önemlisi SO₂ dir. SO₂ nin ibreli ağaçlardaki ilk etkisi, ibrelerin renk değıştirmeı şeklinde görülür. Renk değışimi umumiyetle ibrenin ucundan başlar ve kaideye doğru ilerler. Fakat bu hususta bazı türler farklar gösterir. Gazdan ilk önce yaşlı ibreler müteessir olarak dökülür. Bu sebepten gaz ne kadar şiddetli ve sürekli tesir ederse dökülen senelik ibrelerin miktarı o kadar fazla olur. Hatta fazla gaz hastası ağaçlarda yalnız en genç sürgünler ibreli olarak kalır.

Gaz etkisi ile ibrelerin renginde meydana gelen bütün değışmeler ancak SO₂ yoğunluğu yüksek bulunursa iyi görülür. Bu sebepten gaz tahribatı ilk önce gaz kaynağının yanında kendini gösterir. Buradan uzaklaş-

tıkça tipik olan zarar şekilleri karışmağa başlar ve husule gelen geçit formları dolayısıyla dış belirtilerle gaz zararlarını tesbit etmek güçleşir. Münferit ağaçların malik bulunduğu bünye farkı da zarar belirtilerinin görünmesi üzerine az veya çok miktarda tesir eder. Meselâ zehirli gazların tesirine fazla maruz kalmış sedir veya lâdin meşceresinin ortasında bulunan bazı ağaçlar dış belirtileri ya hiç göstermez veyahut pek az hissettirirler (Şekil: 2 ve 3). Keza aynı meşcerenin bazı ağaçlarında veyahut bazı lâ-



Şekil 2. Akut gaz zararına maruz kalmış sedirler arasında gaza dayanmış genç bir sedir ağacı (İstanbul-Ortaköy, Eylül 1967)

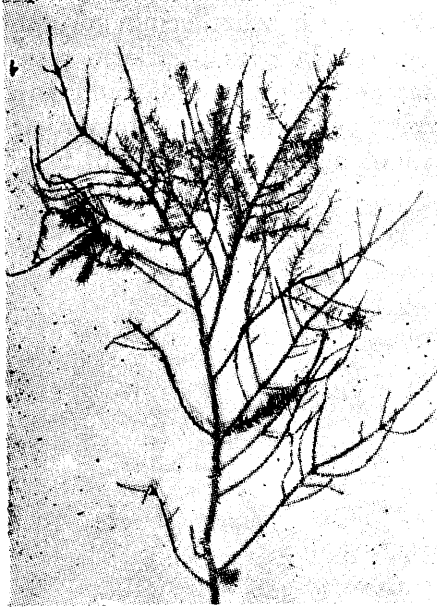
Abb 2. Ein junger Cederbaum, zwischen den Akutrauchschaden ausgesetzten Cedern



Şekil 3. Akut gaz tahribatına uğramış sedirler arasında gaza dayanmış yaşlı bir sedir ağacı (İstanbul - Ortaköy, Eylül 1967).

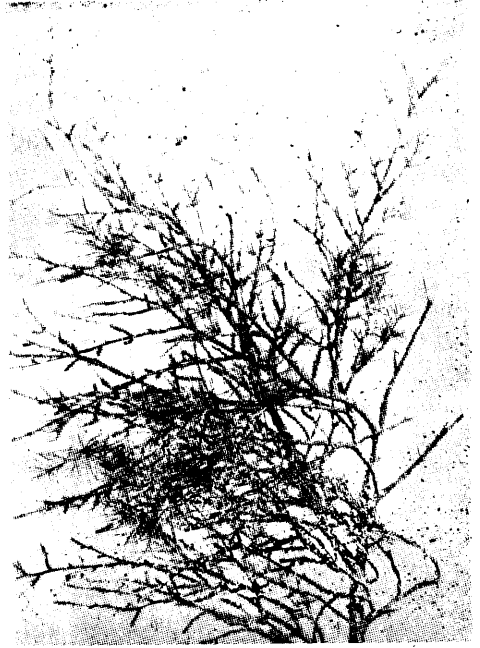
Abb. 3. Ein älterer Cederbaum, zwischen den Akutrauchschaden ausgesetzten Cedern

dinlerin dallarında ibrelerin hepsi aynı zarar derecesini göstermeyebilir (Şekil: 4 ve 5). Hatta bariz olarak tahribata uğramış ibreler arasında çok kere normal yeşilliğini kısmen veya tamamen muhafaza etmiş olanlara da raslanır.



Şekil 4. Gaz tesiri ile ibrelerinin bir kısmını kaybetmiş *Picea orientalis* dalı

Abb. 4. Ein *Picea orientalis* - Ast, der ein Teil seiner Nadeln durch die Rauchwirkung verloren hat



Şekil 5. Gaz tesiri ile ibrelerinin önemli kısmını kaybetmiş bir *Cedrus deodora* dalı

Abb. 5. Ein *Cedrus deodora* - Ast, der grossten Teil seiner Nadeln durch die Rauchwirkung verloren hat

Gazların yapraklı ağaçlar üzerine olan tesiri ibrelilerde olduğu kadar önemli değildir (Şekil: 6). Kuvvetli ve sürekli gaz tesirine maruz kalan



Şekil 6. Gaz tesiri ile kurumuş sedirler yanında yapraklı ağaçlar

Abb. 6. Laubhölzer, neben der durch Rauchwirkung abgestrobenen Nadelhölzer

yapraklarda ve bilhassa yaprakların sınırları arasındaki sahalarda az çok büyük, sarı yahut kırmızı kahverengi lekeler meydana gelir. Zarar şiddetli olursa lekeler gittikçe genişler, yapraklar solar, diriliğini kaybeder ve çok kere kuruyarak bir müddet sonra dökülür. Leke teşekkülünün tarz ve şekli yani lekelerin yapraktaki yeri, büyüklüğü, rengi bazı yapraklı ağaç türleri için muayyen miktarda karakteristiktir.

II. FABRİKADAN ÇIKAN GAZLAR VE ORMANLARDA YAPTIĞI TAHRİBAT

a) Fabrikadan çıkan gaz miktarı

Murgul'da fabrikanın inşaatı sırasında yeter derecede önem verilme-
yen gazlar bacalardan civara yayılmaya başlayınca etrafta çeşitli zarar-
ların meydana geldiği görülmüştür. Murgul bakır fabrikasından çıkan ve
etraftaki yeşil ziraat ve orman bitkileri için zararlı olan gazların en önem-
lisi yukarıda işaret edildiği üzere SO_2 dir. Duman bir taraftan civardaki
orman varlığını tahrip ederken diğer taraftan köylülerin meyva, sebze ve
tahıl yetiştirememesine ¹⁾ ve fabrikadan tazminat talep edip 1951 - 1966
yılları arasındaki 16 sene zarfında 25341522 lira²⁾ almasına sebep ol-
muştur. Bu durumu ıslah etmek gayesiyle izabehaneden çıkan kükürt
gazlarından sülfirik asit imâl etmek üzere 1954 yılında temeli atılarak
1960 dan sonra faaliyete geçen fabrika gaz yoğunluğunu azaltmış ise de
zararları tamamen önleyememiştir.

Bacalardan yayılan SO_2 gazının vejetasyon için olan tahripkâr tesiri
her şeyden evvel çıkan gazın ve işlenen cevherin miktarına tabidir.

Fabrikanın muhtelif yıllarda işlediği cevher, elde ettiği bakır ve yak-
tığı kükürt miktarı İbrahim Karaca'nın Başvekâlet murakebe heyetinin
1952 - 1955 raporlarından alarak bildirdiğine göre (Tablo I) de verilmiş-
tir.

1) İbrahim Karaca'nın bildirdiğine göre en çok gaz zararına maruz kalan Pe-
tek köyünde 5 yıl içinde 3994 armut, 2434 kiraz, 1489 erik, 673 elma, 434 ceviz
ağacı kurumuştur.

2) Bu bilgi Murgul Bakır İşletmesi Müdürlüğü'nün 30 Kasım 1967 tarih ve ettüt
554 - 105/5 sayılı yazısından alınmıştır.

Tablo. I Yakılan Kükürt Miktarı

Yıllar	İşlenen Cevher Ton	Elde Edilen Bakır Ton	Yakılan Kükürt Ton
1952	303602	8344	15121
1953	364921	8802	17455
1954	407574	8502	16453
1955	319958	6782	12390

Bu tablo bize fabrikada muazzam miktarda kükürdün yanarak SO₂ gazı halinde havaya karıştığını göstermektedir. Yıllık ortalama kıymetler üzerinden günlük yanan kükürt miktarı hesaplandığında bunun günde 41 ton gibi pek büyük bir miktara ulaştığı görülür. Havada 1/200000 — 1/500000 hattâ 1/1000000 oranındaki SO₂ nin bitkiler için tehlikeli olduğu düşünülürse fabrikanın her gün 41 ton kükürt yakmasıyla çıkan gazların etrafındaki bitkiler için ne büyük bir tehlike teşkil ettiği kendiliğinden anlaşılır.

b) Bitkilerin gazdan zarar görme dereceleri

Çeşitli ağaç ve bitki türleri zehirli gazlardan aynı şartlar altında başka başka zarar görürler. Yaprakları kısa müddet yaşayan ve yaralarını enerjik bir şekilde kapatabilen yapraklı ağaçlar ibrelilere nazaran çok daha fazla bir mukavemet gösterir (Şekil: 6). Bitki türlerinin gaz zararlarına karşı duyarlılığı üzerine yetişme muhiti şartları, yaş münasebetleri, zararın akut veya kronik oluşu gibi faktörler de tesir eder. Muhtelif bitki ve ağaç türlerinin gaza karşı duyarlılığı pratikte büyük bir önem taşıdığından Murgul mintikasında bulunan türlerin gaz zararlarına karşı mukavemetlerini tesbit etmek için gayret sarf edilmiştir.

Yapılan bu çalışmaya göre çeşitli bitki gruplarındaki türlerin gaz tahribatına karşı duyarlılık derecesi aşağıdadır :

Otumsu bitkiler :

Bütün bitkiler içerisinde gaza en dayanıklı ve fabrika civarında dahi mevcudiyetini azçok idame ettiren bitki *Gramineae* familyasından *Cynodon dactylon* (L) Pers denilen ve halk arasında ayrık otu adı verilen bitki dir. Kurşuni yeşil renkte olan bu otun kökü uzun ve sürünücüdür. Toprak üstünde bir metre kadar büyüyen ve muayyen yerlerinden kök hasıl eden sürgünler meydana getirir. Gövdesi dik, yaprakları dardır. Bu bitkinin fazla mukavemet göstermesinde toprak altı gövdesinin rol oynama-

sı büyük bir ihtimal dahilindedir. Bağ, çayır ve tarlalarla yol kenarlarında görülen *Cynodon dactylon*'un ana vatanı Akdeniz muntıkası ise de buradan çok uzaklara kadar yayılmıştır. Bu ot gaz zararlarının nisbeten hafif olduğu yerlerde erozyona mani olmak için kullanılabilir bitki türlerinin en başında gelmelidir.

Ayrık otuna yakın bir mukavemeti, *Phytolaccaceae* familyasına dahil olan *Phytolacca decandra* L. (= *Ph. americana*) da göstermektedir. Kuzey Amerika, Brezilya, Akdeniz muntıkası, Kanarya adaları ve başkaca yerlere yayılmış olan, olgun meyvaları şarapları boyamada, siyah kırmızı boya imâlinde kullanılan bu bitki gaz tesir muntıkasında yaygın bir halde bulunmaktadır. Gazın şiddetli olduğu yerlerde alt yapraklarını kaybetmekte ve bunların yerine yukarıdan taze yapraklar ikame etmeğe çalışmaktadır. Gaz kaynağından uzaklaştıkça bitkideki yaprak miktarı artmakta ve boy bariz bir şekilde yükselmektedir. *Ph. decandra*'nın toprağı tutmak hususundaki rolü - nisbeten münferit bir halde yaşadığından - pek büyük değildir.

Galeri ormanlarında ve yol kenarlarında bulunan 60 - 150 cm. kadar boylanan otumsu mürver (*Sambucus ebulus* L.)'da gaz zararlarına karşı büyük bir mukavemet arzetmektedir.

Adı geçen türlerden sonra gaz tesirlerine mukavemet göstererek mevcudiyetlerini idameye çalışan, *Gramineae*'lerden *Setaria viridis* (L) P. B. ve *Oplismenum crus-galli* Kunth. bitkileridir. Bu iki tür ve bilhassa *Setaria viridis* vejetasyonun başladığı ilk kısımdan ormana doğru biraz ilerlendiğinde büyükçe çayırliklar halinde görülmektedir. Mecit Okay'ın Murgul'da yaptığı analizlere göre *Setaria viridis* (L). P. B. gaz tesirine marûz bulunduğu yerlerde normale nazaran % 0,19 kadar fazla SO₃ ihtiva etmektedir.

Ağaçcıklar: SO₂ zararlarına dayanma bakımından ağaçcıklar duyarlılıkları gittikçe azalmak üzere müteakıp şekilde sıralanabilir.

Berberis vulgaris, *Ilex aquifolium*, *Similax rotundifolia*, Böğürtlen (*Rubus*), Kızılcık (*Cornus sanguinea*), Yemişen (*Crataegus*), ağaç mürveri (*Sambucus nigra*), ormangülü (*Rhododendron caucasicum* ve *Rh. flavum*), sumak (*Rhus coriaria*).

Bu bitkilerden birinci derecede *Berberis* sonra da *Similax*, *Ilex* ve böğürtlenin mukavemeti çok fazladır. Diğer türlerin dayanması azçok yekdiğerine eşit ise de şumak gazlardan pekçok müteesir olmaktadır. Ormangülünün direnci ağaç türleriyle mukayese edilirse oldukça faz-

ladır. Bu sebepten gaz tesiriyle ölmüş meşcerelerin altında bulunan ormangülleri yeşil renklerini muhafaza ediyorlardı. Bununla beraber fabrikaya yakın olan yerlerde ormangülleri de mahvolmuştu. Burada şu hususu belirtelim ki kışın yaprakları dökülen *Rhododendron flavum*, daima yeşil olan *Rhododendron caucasicum*'a nazaran daha fazla bir direnç göstermektedir.

Yapraklı ağaçlar: Bu ağaçların gaza karşı hassasiyeti gittikçe çoğalmak üzere şöyledir.

Şimşir, sapsız meşe, karaağaç, akasya, kayın, *Diospyrus lotus*, ıhlamur, titrek kavak, huş, kızılağaç, gürgen, dişbudak, *Sorbus acuparia*, fındık, kestane, kayacık, ceviz.

Gaza karşı çok hassas olan kayacık ile ceviz zarar mıntıkasında ilk defa kurumuş ve zarar sahasının sınırında diğer ağaç türleri yeşilliğini muhafaza ederken, bunlar çeşitli ölçülerde hastalık emareleri göstermektedirler. Bu sebepten mıntıkada bulunan gaz zararlarının fabrikadan itibaren nerelere kadar gittiğini tayin için ölçü olarak alınabilecek bir durumdadırlar.



Şekil 7. Gaz tesiri ile ibrelerinin uç kısmı ölmüş bir *Pinus silvestris* dalı

Abb. 7. Ein *Pinus silvestris* - Zweig, an dem die Spitze der Nadel durch die Rauchwirkung abgestorben sind

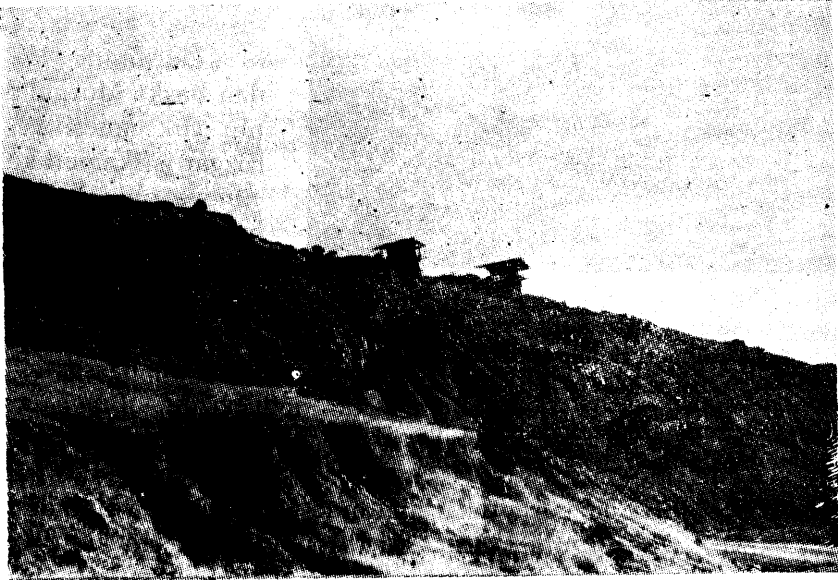
İbrelili ağaçlar: Bu gruba dahil türlerde hassasiyet sırası gittikçe azalmak üzere porsuk, çam, lâdin, göknar şeklindedir.

Sarıçam bu mıntıkada da orta Avrupa'da olduğu gibi diğer ibrelilere nazaran büyük bir mukavemet göstermekte ve uç kısmı ölmüş ibreler özümlemelerine devam etmektedir (Şekil: 7). Lâdin ağaçlarında ibrelerin dökülmesi umumiyetle aşağıdan yukarıya, dallarda dipten uca doğru ilerlemektedir. Göknarın hassasiyeti çok fazla olup ceviz derecesindedir. İstanbul mıntıkasında meselâ Yıldız Parkı, Kandilli, Ortaköy, Koşuyolundaki park ve bahçelerde bulunan göknar (*Abies nordmanniana*, *Abies pinsapo*) ve sedir

(*Cedrus deodora*, *Cedrus libani*)'ler de etraftaki bacalardan çıkan gazların tesiriyle hastalıklı bir hal alarak kurumakta yani bu iki ağaç türü gaza karşı en büyük hassasiyeti göstermektedir (Şekil: 2, 3 ve 6).

c) Gazların yaptığı zararlar :

25 Mart 1951 den beri faaliyette bulunan Murgul fabrikasında yukarıda açıklandığı üzere günde ortalama 41 ton kükürdün yanmasıyla meydana gelen SO₂ gazı fabrikanın vadi tabanında kurulmasından dolayı hava ile kolayca karışarak uzaklaşmamakta ve civardaki ziraat ve orman bitkilerine tesir ederek bunların büyük ölçüde kurummasına, hastalanmasına, veyahutta zayıflamasına sebep olmaktadır. Senelerce gaz zararlarına marûz kalmış yeşil ağaçlarda yaprak ve ibreler ya sayıca azalmış veyahut bazı kısımlarının lekeler şeklinde ölmesi hasebiyle sathen küçülmüştür. Böylece özümleme sathının bir kısmını kaybeden bitkilerde senelik sürgünlerin gittikçe kısaldığı ve artım miktarının düştüğü mntıkanın birçok yerlerinde müşahede edilmektedir. Bunlardan başka gaz, çok yoğun olduğu fabrika civarında ve bilhassa kuzey yönünde bütün vejetasyon örtüsünü tahrip etmiş ve bu sebeple meyilli yerlerde büyük ölçüde erozyon ve toprak kaymalarına sebep olmuştur (Şekil: 8 ve 9).



Şekil 8. Bakır fabrikasının güneyinde gaz tesiri ile vejetasyon örtüsünü kaybetmiş bir erozyon sahası (Murgul, Ağustos 1967)

Abb. 8. Eine Erosionsfläche, die ihre Vegetationsdecke durch die Wirkung der Rauchgase verloren hat

Murgul Orman Bölge Haritası üzerinde orman bölge şefi yardımıyla yapılan tesbite göre bakır fabrikasından çıkan gazların civardaki vejetasyon üzerine etkide bulunduğu saha 9125 hektardır. Zararın şiddeti gaz tesir sahasının her yerinde aynı olmayıp muhtelif kısımlar arasında



Şekil 9. Vejetasyon örtüsünü kaybetmiş, erozyonun bütün şiddeti ile devam ettiği bir dere (Murgul, Ağustos 1967)

Abb 9. Ein stark erodierende Bach, der sein Vegetationsdecke schon verloren hat

büyük farklar mevcuttur. Şöyleki: fabrikaya yakın yerlerde hayatta hemen hiç bir bitki görümediği halde buradan uzaklaştıkça bitkilerin tür ve miktarı yavaş yavaş artmakta ve tesir sahası sınırlarında muhite has normal bir vejetasyon örtüsü hakim olmaktadır. Bununla beraber gaz tesir sahası içinde bulunan, duman getiren rüzgârlardan korunmuş yerlerdeki bitkiler, diğer mahallerdeki vejetasyona nazaran daha iyi bir durumda idi. Bundan başka Murgul'da vadinin yükselmesi ve hakim rüzgâr istikameti kuzeyden güneye olduğundan tahribat fabrikanın kuzey yönünden ziyade güney cihetine doğru vuku bulmuştur. Bu mntıkada SO_2 ye karşı en hassas ağaç türü cevizdir. Bu ağacın yapıları esas alınarak yapılan tesbite göre gazın tesiri fabrikadan itibaren kuzey istikametinde 6250, güney yönünde de 9500 m. mesafeye kadar uzanmaktadır. Bu tesbit gazların müessese veya fabrikalardan itibaren 4-5 bin metre mesafe dahilinde zarar yaptığı hakkındaki umumî kaidenin gaz tehlikesini arttıran yerlerde, yani (vadilerde) ne kadar değişiklik gösterdiğini meydana koyması bakımından büyük bir önem taşımaktadır.

Bilindiği üzere gaz tesir sahasında bulunan yeşil ağaçların bir kısmı zayıflıyarak sekunder zararlı böceklerle mantarların çoğalma tehlikesini doğurur. Murgul mıntıkasında da gaz kabuk böceklerinin ve bilhassa *Ips sexdentatus*'un artmasına, civar ormanlarda bulunan lâdin ağaç-

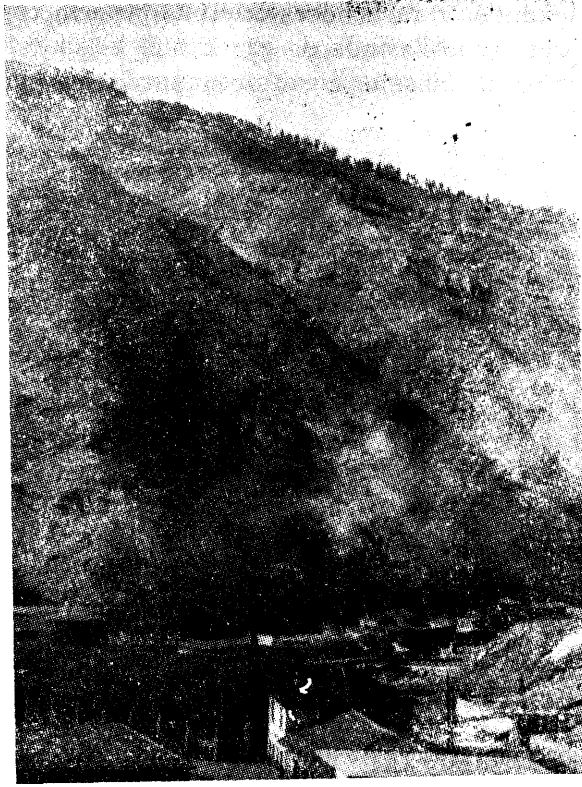


Şekil 10. Fabrikanın kuzeyinde tahribata uğramış bir yamacın görünüşü (Murgul, Ağustos 1967)

Abb. 10. Aussicht einer zertörte Hang auf der Nordseite der Fabrik

larında tahribat yapmasına ve bu zararlı ile mücadele edilmesine sebep olmuştur. Yapılan mücadelelerde muhtelif yıllarda kesilen böcekli ağaçların miktarı çok fazla ise de kati olarak tesbit etmek mümkün olamamıştır. Kesilen bu ağaçların umumiyetle henüz olgunlaşmamış bulunduğu ve normal kesilmiş materyeller gibi kıymetlendirilmediği cihetle bir artım ve kıymet zayıyatı da husule gelmiştir. Bu hususlar göz önüne getirilirse zararın fazlalığı kendiliğinden anlaşılır.

Bunlardan başka gaz yoğunluğunun fazla olduğu fabrika civarında ve bilhassa fabrikanın güney yönünde ağaçlarla vejetasyon birdenbire ölere kurumuş ve yüzlerce hektar saha çıplak hale gelerek her türlü istihalden kalmış (Şekil 10 ve 11) bütün şiddeti ile erozyon başlamıştır. Bu suretle meydana gelen zarar pek büyük ise de gerekli doneler mevcut olmadığından zarar miktarı hesaplanamamıştır.



Sekil 11. Fabrikanın güney - doğusundaki bir yamacın durumu (Murgul, Ağustos 1967)

Abb. 11. Zustand eines Hangs auf der südöstlichen Seite der Fabrik

Yukarıda yapılan tesbitlere dayanarak şu özeti yapabiliriz: Murgul'da fabrika yerinin seçiminde orman ve ziraat arazileri ile halkın sağlığı düşünülmediğinden çok geniş tarım ve orman sahası zarar görmüş, köylülere 25341522 lira tazminat ödemek mecburiyeti hasıl olmuş ve büyük bir halk kitlesi evini ocağını terk etmek mecburiyetinde kalmıştır.

LİTERATÜR

- ACATAY, A.** : Orman Koruması, Fakülteler Matbaası, İstanbul 1966.
- Hess - Beck** : Forstschutz, Band II. Verlag von J. Neumann Neudamm 1927
- KARACA, İ.** : Murgul Bakır Fabrikası İzahane bacalarından intişar eden süükürdioksit (SO₂) gazının havai yolla bitki tessüm ve sağlığına tesiri üzerinde araştırmalar, Ankara Üniversitesi Basımevi, 1957
- KARACA, İ.** : Zararlı baca gazları ve bunlardan SO₂ nin bitki hastalıkları bakımından tevlit ettiği âraz, Tomurcuk, Sayı 63, Cilt 6, Mart 1957.

RAUCHSCHADEN DER KUPFERHÜTTE IN MURGUL

Von

Abdulgafur ACATAY

(Aus dem Institut für Forstentomologie und Forstschutz der forstlichen Fakultät der Universität İstanbul)

ZUSAMMENFASSUNG

In Murgul bucak von Kaza Borçka bei Artvin (s. Abb. 1) wurde eine Kupferhütte im Jahre 1951 von Etibank geschaffen um die Kupfererzlager in diesem Gebiet zu verwerten und die Lebensbedingungen der umliegenden Bevölkerung zu verbessern.

In dieser Hütte werden täglich 25 - 40 tonnen Kupfer gewonnen. Dabei wird es ca. 41 Tonnen Schwefel, die im Erz vorhanden sind verbrannt. Dementsprechend entsteht es natürlich SO_2 Gase und geht als Rauch in die Luft. Da die Lage der Hütte nicht sachgemäss ausgewählt wurde, d. h. die Fabrik fast in der Mitte des Waldes in einer tief eingeschnittenen Talkessel gelegt wurde und mit Holz bestockte Fläche dem vom Winde angetriebenen Rauch als Hang sich entgegenstellt, entstand durch die schädlichen Abgase an dem umgebenden Hängen, besonders auf der talaufwärts Südseite schlimmere Rauchschaden.

Das Gebiet von Murgul ist sehr Regenreich. Die Jährliche Niederschlagsmenge beträgt in Mittel 2962.5 mm. Die Verteilung der Niederschläge über das Jahr ist günstig. Die mittleren Jahrestemperaturen betragen für den wärmesten Juli - Monat $22,7^\circ \text{C}$, für den kältesten Januar - Monat $5,1^\circ \text{C}$. Die Luftbewegung ist fast stabil, d. h. am Tage N - S, in der Nacht S - N Winde vorherrschend.

Der Wad besteht aus *Picea orientalis*, *Pinus silvestris*, *Abies nordmanniana*, *Carpinus betulus*, *C. orientalis*, *Fagus orientalis*, *Castanea vesca*, *Quercus sessiliflora*, *Acer campestre*, *Alnus glabra*, *Populus tremula*, *Ulmus campestris*, *Ostrya carpinifolia*, *Betula verrucosa*, *Fraxinus* sp. *Sorbus acuparia* und *Juglans regia*.

Nach unseren Feststellungen im Gebiete von Murgul sind die Pflanzen nach ihrer Rauchhärte bzw. Rauchempfindlichkeit von minder empfindlichen zu sehr empfindliche folgendes :

Krautartige Pflanzen : *Cynodon dactylon* (L) Pers *Gramineae* (sogut wie unempfindlich), *Phytolacca decandra* L. (*Phytolaccaceae*), *Sambucus ebulus* L., *Setaria viridis* (L) P. B. und *Oplismenum crusgalli* Kunth. Sie sind alle widerstandsfühig. /n

Sträucher : *Berberis vulgaris*, *Ilex aquifolium*, *Similax rotundifolia*, *Rubus* sp., *Cornus sanguinea*, *Crategus* sp., *Sambucus nigra*, *Rhododendron caucasicum*, *Rh. flaum*, *Rhus coriaria*.

Laubhölzer : *Buxus*, *Quercus sessiliflora*, *Ulmus campestre*, *Robinia pseudoacacia*, *Fagus orientalis*, *Diospyrus lotus*, *Tilia* sp., *Populus tremula*, *Betula verrucosa*, *Alnus glabra*, *Carpinus* - Arten, *Fraxinus*, *Sorbus acuparia*, *Corylus avellana*, *Castanea vesca*, Hopfenbuche, Wallnus (Sehr empfindlich).

Nadelkölzer : *Taxus sempervirens*, Kiefer, Fichte, *Cedrus* - Arten (In der Umgebung von İstanbul festgestellt), Tanne.

Der vorherrschenden Windrichtung aus Süden und Norden zufolge sind nördlich und südlich zur Rauchquelle gelegene Bestände mehr Schaden erlitten. Da der Tal von Norden nach Süden aufsteig. ist der Schaden südwärts mehr verbreitet. Deswegen ist der Abstand der beschädigten Flächen von der Hütte aus auf der Südseite bis 9250 m., auf der Nordseite 6500 m. erreicht Die Fläche der durch Rauch erkennbar beeinflussten Gebiete ist ca. 9150 ha.

Die Fläche der zerstörten Waldungen ist sehr gross. Dadurch entstand grosse Bodenrutschengen und Erosion (s. Abb. 2 - 11).