

YATAĞAN TERMİK SANTRALI VE ORMANLARDAKİ ZARARLARI

Doç. Dr. Torul MOL¹

Kı s a Ö z e t

Yatağan Termik Santrali 20.11.1982 tarihinde faaliyete başlamıştır. Fabrikada 24 saatte 14400 ton kömür yakılmakta ve 576 ton kükürt, SO₂ gazı olarak çıkmaktadır. Bunun 65/10000'i doğaya salınmaktadır. Bu gaz rüzgâr tesiri ile daha çok fabrikanın güneyinde bulunan ormanlara taşınmaktadır. Hali hazırda 2271 hektar orman kurumuş ve 50777 m³ dikili damga yapma zarureti doğmuştur. Üzülerek belirtmek gerekmektedir ki bu alanlarda ağaçlamalar da yararlı bir sonuç veremeyecektir.

1. GİRİŞ

Yatağan Orman İşletme Müdürlüğü 17.9.1984 tarih ve 08.AS.2/21-4431 sayı ile İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dekanlığı'na başvurmuştur. Bu yazıda İşletme ormanlarının Bencikdağı ve Sepetçidağı serilerinde, 3-60 yaşları arasında çeşitli boy ve çaplardaki kızılçamlarda kurumalar olduğu ve sebebinin tespit edilemediği bildirilmiştir.

Belirtilen kurumaların sebeplerini tespit etmek ve yapılacak işlemleri bildirmek üzere İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi'nce görevlendirilen yazar, 1985 vejetasyon dönemi öncesinde durumu yerinde tespit ederek gerekli raporu tanzim etmiştir. Ancak zararın daha ileride nasıl bir gelişme gösterdiğini tespit etmek için vejetasyon devresi sonunda da alana gidilmiştir. İlk inceleme ile ikincisi arasında bazı gelişmelerin meydana geldiği tespit edilmiş ve zararın mevcut şekli ile, ileride benzer durumlara meydan verilmemesi bakımından bu gaz zararı hakkındaki bilgilerin yayınlanması gerekli görülmüştür.

2. MATERYAL VE METOD

Araştırmanın sürdürüldüğü Yatağan Orman İşletmesi'nde üç kademeli bir çalışma metodu uygulanmıştır.

¹ I.O. Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı

2.1. Bilgi Toplama

Zarar gören ormanların amenaşman plânlarından elde edilen haritaları ile zarar tespit edilen bölmelerin alanları, kuruyan alanlar, yapılan damga miktarları Yataşan Orman İşletmesi'nden temin edilmiştir.

Bundan başka termik santralın yaktığı günlük kömür miktarı, Kömür İşletmesi'nin ve T.E.K.'nin verdiği değerlere göre kömür içindeki ortalama kükürt miktarı, bacada tutulamayan kükürt (SO₂) oranı ile termik santralın ünitelerinin faaliyete geçiş tarihleri tespit edilmiştir.

Zarar yönünün tespitinde faydalanmak üzere 1983 ve 1984 yılları içinde aylara dağılmış olarak Yataşan İlçesi'ne ait rüzgâr değerlerini gösterir bir çizelge T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden sağlanmıştır.

Bunlara ilâve olarak kaynaklar bölümünde belirtilen çeşitli literatür incelenmiş, konu ile ilgili bilgiler tamamlanmaya çalışılmıştır.

2.2. Arazi Çalışmaları

Birincisi 1985 yılı vejetasyon devresinin başlamasından önce, diğeri vejetasyon devresi sonunda olmak üzere zarar sahasına iki defa gidilerek termik santral ve çevresinde, Yataşan İlçesi içinde ve zarara uğramış kızılçam meşcerelerinde incelemeler yapılmıştır. Ayrıca Milas yolu üzerinde de araştırmalar sürdürülerek zararlı etkinin hangi mesafelere kadar ulaşabildiği tespiti çalışılmıştır.

Arazi çalışmalarında hakim rüzgâr istikameti, arazinin yapısı, ağaçların gelişme durumları, hakim ağaç türünün yanısıra mevcut alt flora, toprak derinlik ve yapısı, zarar ile ilgili diğeri etkenler üzerinde dikkatle durulmuş ve bulgular kısmında açıklanmaya çalışılmıştır.

2.3. Mevcut Bilgiler ile Arazi Çalışmalarının Değerlendirilmesi

Yataşan Termik Santrali hakkında elde edilen bulgular muhtelif literatür bilgileri ile karşılaştırılarak tartışma ve teklifler yapılmıştır.

3. BULGULAR

Yataşan Orman İşletmesi ormanlarında muhtelif yaş sınıfındaki ağaçlarda meydana gelen kurumlara ait bulgular farklı özellikler gösterdiklerinden ayrı başlıklar altında incelenmiştir.

3.1. Zararın Sebeğini Belirten Bulgular

Bilindiği gibi ağaçların ölüm sebepleri çok çeşitlidir. Sebeğin bilinmediği hallerde muhtemel tehlikeler üzerinde durularak herbirinin ayrı ayrı incelenmesi ve esas sebebin ortaya çıkarılması gerekmektedir. Arazi çalışmalarımızda aynı usul takip edilmiştir. Buna göre;

(1) Zararın belirgin olduğu alanlarda yol kenarındaki şevlerden de yararlanılarak yapılan incelemelerde toprak yapısının derin, taşsız, ölü örtü ve humus olu-

şununun elverişli olduğu sonuçta toprakta fizyolojik kurumalar yapacak anormal bir durumun bulunmadığı tespit edilmiştir.

(2) Söz konusu alanlarda henüz iğne yapraklarının pek azı sararmış olan çeşitli yaşlardaki kızılçamların yaprak ve gövdelerinde yapılan incelemede herhangi bir primer böcek veya mantar zararına tesadüf edilememiştir. Ancak tamamen kurumuş bulunan ve bir yıl önce öldüğü anlaşılan bazı ağaçlarda *Ips sexdentatus* (Börner) ve *Blastophagus piniperda* (L.) tahribatı görülmüştür. Bu böceklerin pek az sayıda oluşları bunların bir sebep olmadıklarını, ağaçların ölümü sonucu gelmiş bulduklarını gösterir. Esasen bu böcekler sekonder karakterlidirler ve herhangi bir zararı takiben alana gelmektedirler.

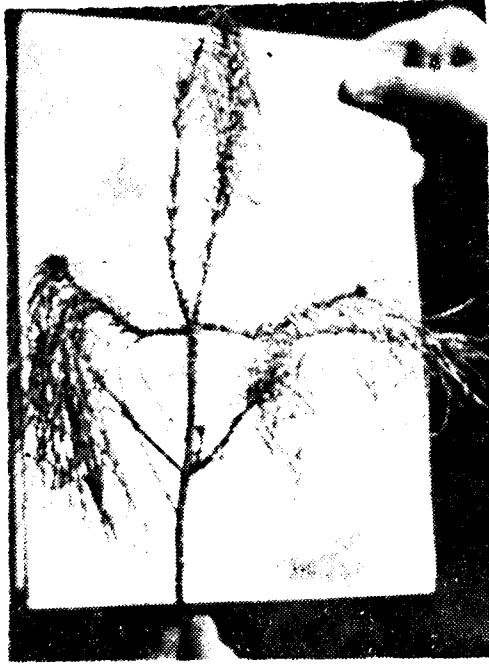
(3) Kurumaların sadece belirli bir yaş sınıfına bağlı bulunmadığı, aksine yeni yetişmekte olan fidanlardan, oldukça yaşlı (60 yaş civarındaki) ağaçlara kadar her yaş sınıfındaki ağaçlarda bulunduğu gözlenmiştir. Bilindiği gibi bütün yaş sınıflarına birden saldıran pek az sayıda böcek bulunduğundan bunların varlığı araştırılmıştır. Ancak yaprak zarafı, sürgün emicisi ya da toprak altında kökleri kesen hiçbir böceğe rastlanamamıştır.

(4) Zarar alanında bulunan başkaca ağaç türlerinde yaptığımız incelemelerde çeşitli meşelerin yapraklarının kenar kısımlarından başlayan ve ortasına doğru devam eden kurumaların var oluşu (Şekil 1), bazı çalıların bir kısım dallarının kurumuş olması zararın genel mahiyette olduğunu göstermiştir. Genellikle aynı tür man-



Şekil 1. Kenarlarından kurumaya başlamış meşe yaprakları.
Figure 1. Oak leaves withering from the edges.

tar veya böceğin hem yapraklı, hem de iğne yapraklı türlerde zarar yapması bahis konusu olmadığından bu zararın böcek veya mantar tarafından yapılmış olamayacağı kanaatini kuvvetlendirmiştir. Ayrıca bu sahalardan oldukça uzak bulunan Yatağan - Milas yolu üzerinde Yatağan'a 10 km mesafedeki kızılçam plantasyonlarındaki sağlıklı görünüşler de bu yönde delil olmuştur.



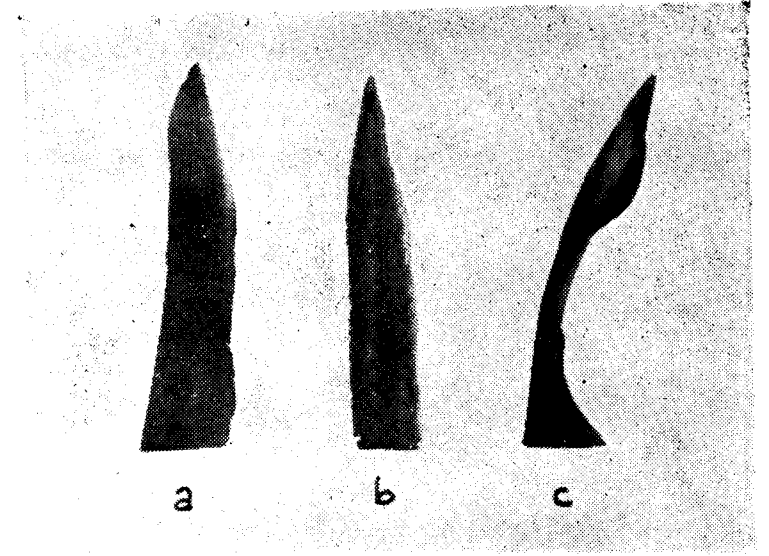
Şekil 2. Püsküle benzeyen zarar görmüş iğne yapraklar.
Figure 2. Damaged needles, like tuft.

(5) Zarar görmüş olan kızılçamların iğne yaprakları kızarmakta ve aşağı doğru sarkarak adeta bir püskül görünümü vermektedirler (Şekil 2). Ancak tamamen kurumadan önce de iğne yapraklarda zararın etkisini gözlemek mümkün olmaktadır. Zararın henüz başlangıcında olan iğne yaprakların uç kısımları hafifçe sararmakta, zarar ilerledikçe sararma uçtan dibe doğru ilerleme göstermektedir. Hattâ tamamen zarar görmüş bazı iğne yapraklarda uca yakın kısımlarda yaprağın yan tarafının yanmış gibi bir görünüm aldığı tespit edilmiş bulunmaktadır (Şekil 3). Bu da asit yağmurdan başka bir şey değildir.

(6) Zarar gören alanlarda ağaçlar tamamen kurumakta (Şekil 4), bazan kuvvetli bireylerin yeşil olarak kaldıkları görülebilmektedir (Şekil 5).

(7) Yatağan Termik Santrali ilk defa 20.11.1982 tarihinde faaliyete başlamış ve onu takip eden 1983 yılı vejetasyon döneminde sararmalar başlayarak zarar kendini belli etmiştir.

Bütün bu bulguların sonucu olarak, kurumaların Yatağan Termik Santrali'nden çıkan gazlardan meydana geldiği tespit edilmiştir.



Şekil 3. a) Kısmen zarar görmüş, b) Zarara uğramış, c) Çok fazla zarar görmüş ve kenarında asit yanığı bulunan iğne yapraklar.

Figure 3. a) Partly damaged, b) Damaged, c) Seriously damaged and acid-burnt edged needles.



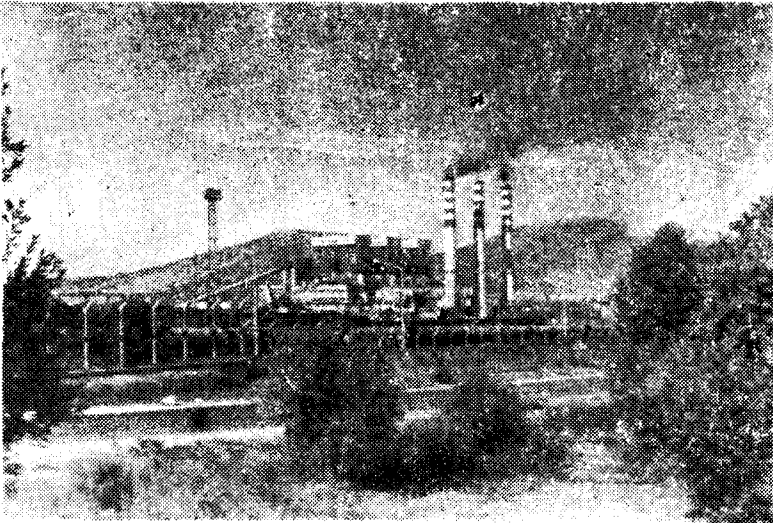
Şekil 4. Zarar sahasında tamamen ölmüş ağaçlar.
Figure 4. The tees, almost died in damaged area.

3.2. Zararın Yayılış ve Şiddetini Belirten Veriler

Yatağan Orman İşletmesi zarar alanlarında yapılan incelemeler zararın gerek yayılış ve gerekse şiddet bakımından çok kuvvetli olduğunu göstermiştir. Bunun sebepleri üzerine eğilmiş ve Yatağan Termik Santrali'nin ve Meteorolojik şartların bu durumu nasıl etkilediği incelenmeye çalışılmıştır.



Şekil 5. Yaşayan kuvvetli ağaçlar.
Figure 5. Living vigorous trees.



Şekil 6. Yatağan Termik Santrali geniş, çanak şeklindeki bir alanın ortasında bulunmaktadır.
Figure 6. Yatağan Thermal Power Station established in a wide dish-shaped area.

3.2.1. Yatağan Termik Santraline Ait Veriler

Yatağan Termik Santrali dar bir vadi içinde olmayıp adeta çanak şeklindeki bir alanın ortasında kurulmuştur (Şekil 6). Bu da gazın bu alan içinde kalmasını sağlamıştır.

Santraldan çıkan gazların dışarı bırakılması için 80 metrelik bir baca yapılmıştır.

Termik santralde bir ünite saatte yakılan kömür miktarı 200 ton olmaktadır. Buna göre 24 saatte 3 ünite toplam 14400 ton kömür yakılmaktadır.

Kömür içindeki ortalama kükürt miktarı :

Kömür işletmesi verisi % 3 - 3,5

T.E.K'u verisi % 4 - 4,5

Ortalama % 4 kabul edilebilir.

Bacada tutulamayan kükürt oranı (SO₂) 65/10000

Ünitelerin faaliyete geçiş tarihleri :

I. Ünite 20.11.1982

II. Ünite 15.6.1983

III. Ünite 20.12.1984

Bu bilgilere göre kükürt miktarı ortalama % 4 üzerinden hesaplandığı takdirde, $14400 \times 0,04 = 576$ ton kükürdün SO₂ gazı olarak çıktığı anlaşılmaktadır.

3.2.2. Yatağan Meteoroloji İstasyonuna Ait Rüzgâr Verileri

Yatağan Meteoroloji İstasyonu'na ait 1983 ve 1984 yıllarında aylar itibariyle esen rüzgârların yönlerine göre dağılışı Tablo 1'de verilmiştir.

1983 yılına ait değerler incelendiğinde; en fazla sayıda rüzgârın 94 adet ile Kuzey yönünden estiği, onu 87 adet ile Kuzeydoğu ve 72'şer adet ile Kuzeybatı ve Doğu yönlerinin takip ettikleri görülür.

Aylar itibariyle toplam esiş miktarlarında fazla bir farklılık görülmemekte 84 ilâ 93 adet arasında değişmektedir.

1984 yılına ait değerlerde yine Kuzey yönü 102 adet ile başta gelmekte, onu 88 adet ile Güneydoğu, 69 esiş ile Kuzeydoğu ve 68 esiş ile Kuzeybatı takip etmektedir.

İki yılın gerek toplam esiş miktarları gerekse aylara düşen esiş adetleri arasında pek büyük farklar olmadığı görülmektedir.

Bu bilgilere göre de gaz zararının Yatağan Termik Santralini'nin güneyindeki ormanlarda daha belirgin olarak bulunması gayet tabiidir.

3.2.3. Yatağan Orman İşletmesi'ne Ait Veriler

Yatağan Orman İşletmesine 1985 yılı vejetasyon devresi başında gidildiğinde zararın Bağyaka Bölgesi Bencikdağı Serisi 2, 3, 33, 37, 38, 40, 42 ve 43; Sepetçidağı serisi 2, 4, 10, 19, 20, 23, 24, 27 no.lu bölmelerinde bulunduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1. Yatağan'da 1983 ve 1984 yıllarında aylara göre rüzgâr dağılımı
Table 1. Monthly wind frequencies of Yatağan in 1983 and 1984

Yıl (Year): 1983

| YÖNLER (Directions) | A Y L A R (Months) | | | | | | | | | | | | Toplam (Total) |
|------------------------|--------------------|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|-------------------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| N | 7 | 7 | 8 | 4 | 4 | 5 | 16 | 18 | 8 | 9 | 7 | 1 | 94 |
| NNE | — | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | — | — | 1 | 15 |
| NE | 14 | 6 | 8 | 4 | 4 | 5 | 9 | 9 | 6 | 7 | 12 | 3 | 87 |
| ENE | — | — | 4 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 5 |
| E | 7 | 9 | 16 | 7 | 6 | 7 | 3 | 2 | 3 | 1 | 5 | 6 | 72 |
| ESE | — | 3 | — | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | 3 | 8 |
| SE | 12 | 10 | 8 | 10 | 6 | 8 | 1 | 1 | — | 2 | 11 | 12 | 81 |
| SSE | — | 2 | 5 | 3 | 2 | 1 | 1 | — | — | — | 1 | — | 15 |
| S | 4 | 3 | 1 | 2 | 5 | 6 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 31 |
| SSW | — | — | 1 | — | — | — | 1 | — | — | 1 | — | — | 3 |
| SW | 4 | 3 | 2 | 4 | 8 | 4 | 7 | 5 | 5 | 8 | 2 | 4 | 56 |
| WSW | 1 | — | 1 | — | — | 1 | 1 | — | — | 1 | — | — | 5 |
| W | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 8 | 5 | 8 | 2 | 1 | 1 | 1 | 42 |
| WNW | 1 | — | 1 | — | — | 1 | 1 | — | 1 | 1 | — | — | 6 |
| NW | 5 | 9 | 5 | 11 | 5 | 2 | 5 | 9 | 10 | 4 | 4 | 3 | 72 |
| NNW | — | 1 | 4 | — | — | 1 | 2 | 1 | — | 3 | — | — | 12 |
| C | 34 | 28 | 24 | 39 | 47 | 39 | 38 | 36 | 50 | 54 | 46 | 56 | 491 |
| Toplam (Total) | 93 | 84 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | 1095 |

TORUL MOL

devamı - continued

Yıl (Year): 1984

| YÖNLER (Directions) | A Y L A R (Months) | | | | | | | | | | | | Toplam (Total) |
|------------------------|--------------------|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|-------------------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| N | 5 | 4 | 4 | 4 | 7 | 11 | 25 | 15 | 8 | 11 | 7 | 1 | 102 |
| NNE | 1 | — | 2 | 1 | 1 | 2 | 8 | 7 | 8 | 10 | 5 | 5 | 50 |
| NE | 4 | 6 | 11 | 4 | 6 | 9 | 8 | 5 | — | 2 | 5 | 9 | 69 |
| ENE | 1 | 1 | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | 4 |
| E | 9 | 4 | 3 | 2 | 5 | 1 | 2 | 2 | 4 | 8 | 15 | 10 | 65 |
| ESE | 1 | 2 | 2 | — | — | — | 2 | — | 2 | — | 5 | 4 | 18 |
| SE | 12 | 10 | 21 | 10 | 16 | 1 | — | — | 2 | 2 | 8 | 6 | 88 |
| SSE | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 | 2 | 2 | 3 | 9 |
| S | 2 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | — | 2 | 27 |
| SSW | — | — | — | 1 | — | — | 1 | 1 | 3 | — | — | — | 6 |
| SW | 3 | 6 | 7 | 2 | 4 | 6 | 1 | 5 | 4 | 2 | — | 4 | 44 |
| WSW | — | — | — | — | — | — | 1 | 3 | 7 | 2 | — | 2 | 15 |
| W | 4 | 1 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | — | 1 | 27 |
| WNW | — | 2 | — | — | — | — | 2 | 2 | — | 2 | — | 4 | 12 |
| NW | 3 | 2 | 3 | 6 | 2 | 13 | 17 | 11 | 2 | 5 | 4 | — | 68 |
| NNW | — | — | — | 1 | — | — | 7 | 7 | 4 | 1 | 2 | 4 | 26 |
| C | 48 | 46 | 35 | 51 | 47 | 41 | 13 | 30 | 41 | 41 | 37 | 38 | 468 |
| Toplam (Total) | 93 | 87 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | 1098 |

TERMİK SANTRAL

Table 2. Some data of damaged areas at the Bagyaka Range of Yatagan National Forest

| Serisi Serie | Bölme No. Partition Nr. | Bölmenin orman alanı Forested area of partiton (Ha.) | Dikili damga miktarı Marked trees to cut (m ²) | | Dikili damga yapılan alan Marked area to cut (Ha.) | | Kuruyan toplam alan Total died area (Ha.) | Toplam dikili damga trees (m ³) |
|-----------------|-------------------------------|--|--|------------------------------------|---|------------------------------------|--|--|
| | | | Tensil Kesimi Regeneration cut | Bakım Kesimi Improvement cut | Tensil Kesimi Regeneration cut | Bakım Kesimi Improvement cut | | |
| Bencikdağ | 2 | 87.5 | — | 83.0 | — | 2258 | 87.5 | 2258 |
| » | 3 | 94.0 | — | 62.0 | — | 6744 | 94.0 | 6744 |
| » | 4 | 89.5 | — | 19.0 | — | — | 89.5 | — |
| » | 29 | 50.0 | — | 29.0 | — | 369 | 50.0 | 369 |
| » | 30 | 54.5 | — | 51.0 | — | 2887 | 54.5 | 2887 |
| » | 32 | 68.0 | — | 68.0 | — | 723 | 68.0 | 723 |
| » | 33 | 52.0 | 52.0 | — | — | — | 52.0 | — |
| » | 34 | 37.0 | — | 37.0 | — | 967 | 37.0 | 967 |
| » | 35 | 35.5 | — | 35.5 | — | 1177 | 35.5 | 1177 |
| » | 36 | 61.5 | — | 58.5 | — | 965 | 61.5 | 956 |
| » | 37 | 52.0 | 19.5 | 20.0 | 600 | 765 | 52.0 | 1365 |
| » | 38 | 49.0 | — | 42.0 | — | 2848 | 49.0 | 2848 |
| » | 39 | 77.5 | — | 33.5 | — | 2366 | 77.5 | 2366 |
| » | 40 | 16.5 | — | 14.0 | — | 2854 | 16.5 | 2854 |
| » | 41 | 55.5 | — | 37.0 | — | 2052 | 55.5 | 2052 |
| » | 42 | 69.5 | — | 69.5 | — | 4030 | 69.5 | 4030 |
| » | 43 | 85.5 | — | 79.5 | — | 3517 | 85.5 | 3517 |
| Sepetçidağ | 2 | 67.0 | — | 62.5 | — | — | 67.0 | — |
| » | 4 | 59.5 | — | 59.5 | — | 2339 | 59.5 | 2339 |
| » | 9 | 15.0 | — | 8.0 | — | 1799 | 15.0 | 1799 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|-----|-------------|--------------|---------------|-------------|--------------|---------------|--------------|
| » | 10 | 54.0 | 26.0 | — | 2184 | — | 54.0 | 2184 |
| » | 11 | 74.5 | 24.5 | 37.0 | 650 | 825 | 74.5 | 1475 |
| » | 19 | 79.5 | — | 69.5 | — | 511 | 79.5 | 511 |
| » | 20 | 54.0 | — | 44.5 | — | — | 54.0 | — |
| » | 23 | 52.0 | — | 52.0 | — | 1753 | 32.0 | 1753 |
| » | 24 | 47.0 | — | 32.0 | — | 344 | 47.0 | 344 |
| » | 25 | 34.5 | — | 23.5 | — | 751 | 34.5 | 751 |
| » | 27 | 81.0 | — | 60.0 | — | — | 81.0 | — |
| » | 47 | 77.0 | — | 45.0 | — | — | 27.0 | — |
| » | 48 | 25.5 | — | 19.0 | — | 760 | 25.5 | 760 |
| » | 50 | 57.5 | — | 26.5 | — | 378 | 14.0 | 378 |
| » | 51 | 65.0 | — | 65.0 | — | 946 | 65.0 | 946 |
| » | 52 | 57.5 | — | 57.5 | — | — | 30.0 | — |
| » | 54 | 43.5 | — | 43.5 | — | — | 29.0 | — |
| » | 73 | 64.0 | — | 64.0 | — | — | 14.0 | — |
| » | 74 | 72.5 | — | 72.5 | — | — | 23.0 | — |
| » | 75 | 67.5 | — | 67.5 | — | — | 18.0 | — |
| » | 76 | 65.5 | — | 65.5 | — | 1274 | 41.0 | 1274 |
| » | 77 | 68.0 | — | 68.0 | — | — | 28.0 | — |
| » | 78 | 61.5 | — | 58.5 | — | 1150 | 61.5 | 1150 |
| » | 89 | 72.0 | 39.5 | 32.5 | — | — | 35.0 | — |
| » | 92 | 62.0 | 43.0 | 19.0 | — | — | 15.0 | — |
| » | 93 | 59.5 | 33.5 | 26.0 | — | — | 30.0 | — |
| » | 95 | 86.5 | — | 82.0 | — | — | 70.0 | — |
| » | 98 | 73.5 | 35.0 | 34.5 | — | — | 14.0 | — |
| » | 99 | 62.5 | — | 62.5 | — | — | 13.0 | — |
| » | 110 | 68.5 | 37.0 | 10.0 | — | — | 10.0 | — |
| » | 112 | 86.5 | 9.5 | 76.5 | — | — | 75.0 | — |
| Toplam Total | | 2949 | 319.5 | 2182.5 | 3434 | 47343 | 2271.0 | 50777 |

(3) Bir önceki maddede zikredilen husus yerine getirilemiyor ise yeni kurulacak santrallerin veya diğer kömür yakan sanayi tesislerin bacalarına SO₂ gazı başta olmak üzere cıva, arsenik, kurşun, çinko buharları, flor, hidrojen florit, klor, tuzasidi, nitrik asit, çeşitli azot oksitleri, kükürtlü hidrojen vb. maddeleri vermemeleri sağlanmalıdır. Bunun için başta gelen iş, yakıt olarak kullanılacak kömürde veya ham madde olan materyalde hangi maddelerin artık olarak ne miktar çıkacağını hassasiyetle tespit edilmesidir. Bunu takiben gereken hallerde bu maddelerden yararlanan yan bir fabrikanın kârlı çalışmasa bile mutlaka tesis edilerek bacaya verilecek bu kâbil gazları önlemesi gerekir.

(4) Yatağan Termik Santral'ında da en kısa zamanda böyle bir yan tesisin kurulup çalıştırılması icap eder.

(5) Fabrikanın çalışması sırasında gece veya gündüz filtrelerin mutlaka çalışır durumda bulundurulmasına her kademedeki personelin bütün titizliği göstermesi sağlanmalıdır.

(6) Yapılan araştırmalar sırasında memnuniyetle görüldüğü gibi, zarar gören bu sahalarda bulunan ağaçlar ileride bir böcek ocağı teşkil etmemesi için kesilerek çıkarılmaktadır. Aynı titizliğin ileride meydana gelecek kurumalarda da devam ettirilmesi çevre ormanlar için çok önemli bir koruma unsuru olacaktır.

(7) Çıkan gazların çok kuvvetli zehir etkisi sonucu tahribata uğrayan bu alanlara, yeniden yapılacak ağaçlandırmaların da yararlı bir sonuç vermesi son derece zayıf bir ihtimaldir. Bu bakımdan gaz zararı devam ettiği sürece bu sahaların tekrar ağaçlandırılması istikbali tehlikeli bir yatırım olur. Pek küçük alanlarda deneme dikimleri yapılabilir. Ancak iyi sonuçlar alınabildiği takdirde benzer yerlerde ağaç lamalara gidilebilir.

YATAĞAN THERMAL POWER STATION AND ITS DAMAGE ON FORESTS

Doç. Dr. Torul MOL

Abstract

The Yatagan thermal Power Station has worked since November 20 th, 1982. In this station 14400 tons of coal are burnt in 24 hours and 576 tons of sulphure produced as SO₂. 65/10000 parts of this fume are released into the atmosphere and carried to the southern forests by the wind. Up to this day 2271 hectare forests died and 50777 m³ forest trees were marked to cut. Unfortunately, reforestation on those areas will not give a useful result.

1. INTRODUCTION

The Yatagan National Forest applied to University of Istanbul, Faculty of Forestry at 17.9.1984 by the letter nr. of 08.AS.2/21 - 4431. This application letter noted that *Pinus brutia* trees of various height and diameters and between 3 - 60 years old were being killed in Bencikdag and Sepetçidag series. The letter also stated that the cause of this damage was unknown.

The situation of the damaged area examined and reported at the beginning of vegetation period of 1985.

At the end of vegetation period of 1985 the same area reexamined. The second observation showed that some developments occurred during the time between the first and second observations. That is the reason this article is written.

2. MATERIAL AND METHOD

Observations on this subject continued especially on three steps.

2.1. Gathering Knowledge

The maps of the area held from management plans. Damaged areas, amount of marked trees and series taken from the Yatagan National Forest.

The daily coal consuming and released sulphure (SO₂) amount of the power station and also starting dates of the power station units confirmed.

The wind directions and numbers in the years of 1983 and 1984 held from Turkish Meteorological Service.

Beside, this, some important literature are cited.

2.2. Field Observations

Damaged area visited before and after of the vegetation period in 1985.

Some observations carried on damaged *Pinus brutia* trees at the Yatagan district, and around the Thermal Power Station, and along the Yatagan - Milas route.

Prevailing wind direction, topographic situation, tree development, main tree and forest flora, soil depth and structure, and the other effects which are related to damage were examined and the results were shown in part there.

2.3. Evaluation Of Field Observations by Present Data

The findings of observations about the damage of the Yatagan Thermal Power Station compared with literature knowledge and some proposals offered.

3. CONCLUSIONS

The conclusions of the witherings of different aged *Pinus brutia* trees in the Yatagan Forests are summarized below.

3.1. Conclusions That Show Cause Of The Damage

Causes of tree death are very different. If the real one is not known, all the possible causes must be investigated separately. The same way used in this work.

(1) Observations on many road cuttings in well damaged areas showed that soil was deep, no stones, litter and humus formation was well. So there was no reason for the trees to die from the point of view of soil.

(2) There wasn't any insect or fungus on the leaves or the trunks of the partly damaged trees. Only some *Ips sexdentatus* Börner and *Blastophagus piniperda* (L.) found on the trees died one year ago. This situation showed that those insects have seconder character and established to the area after any damage.

(3) Damage was not restricted by tree age. It was seen on every aged trees. This kind of damage only is done by defoliators, suckers or by root gnawing insects. None of them was found at those areas.

(4) Observations on the other tree species showed that; oak leaves wither from the edges (Figure 1), and some of the branches of the shrubs damaged. Those signs also show that damage has a general character. Generally one insect or fungus species can not do damage both on coniferous and deciduous trees. The consideration was also supported by same damage determined at some of the *Pinus brutia* plantations on the Yatagan - Milas route which are about 10 km far from Yatagan.

(5) Damaged *Pinus brutia* needles are red in colour and hang down just like a tuft (Figure 2). The tips of slightly damaged needles are pale green. As the damage grows, pale colour goes from the tip to the stem of the needles. Dead needles sometimes have some burnt evidences on the edge which are acid damage (Figure 3).

(6) The trees have almost declined in damaged areas (Figure 4). Some of the vigorous ones survive (Figure 5).

(7) Yatagan Thermal Power Station started to work at 20.11.1982. The first damage on needles was seen at the vegetation period of 1983.

All those findings show that the severity and spread of damage was very strong. So the causes became very important. Therefore an attempt was made by taking into consideration the causes to found out now meteorological conditions and Yatagan Thermal Power Station affect the damage.

3.2.1. The Data Of Yatagan Thermal Power Station

Yatagan Thermal Station established in a wide dish shaped area (Figure 6). This is the reason why the gas settled in this area.

Thermal Power Station has 80 m high chimney which distributes the gases.

One unit of Thermal Power Station burns 200 tons of coal in an hour. This expresses that 14400 tons of coal are consumed in 24 hours for three units.

Sulphure amount in coal is :

According to the data of Turkish Coal Service : % 3 - 3,5

According to the data of Turkish Electricity Association : % 4 - 4,5

We can assume that mean is % 4.

The ratio of the SO₂ released into the atmosphere : 65/10000

Starting dates of units :

Ist unit : 20.11.1982

IIInd unit : 15.6.1983

IIIrd unit : 20.12.1984

Calculation of «S» comes from burnt coal in 24 hours :

14400 tons of coal (burnt in 24 hours) × 0,04 S (approximately) = 576 tons/in 24 hours.

3.2.2. Wind Data Of Yatagan Meteorological Station

Distribution of the wind according to the directions in 1983 and 1984 shown in Table 1.

94 of the winds came from north, 87 of them from northeast and 72 from northwest and east in 1983.

102 of the wind blew from north, 88 from southeast, 69 from northeast and 68 from northwest in 1984.

This knowledge shows why much more SO₂ damage is seen in the south of the Yatagan Thermal Power Station.

3.2.3. Data From Yatagan National Forest

At the beginning of 1985 vegetation period the damage was at Bagyaka Range, Bencikdag Serie, Partition numbers of 2, 3, 33, 37, 38, 40, 42, 43; at Sapatçidag Serie, Partition numbers of 2, 4, 10, 19, 20, 23, 24, 27.

Whereas at the end of 1985 vegetation period the damage becomes larger and also seen at Bagyaka Range, Bencikdag Serie, Partition numbers of 4, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 39, 41; at Sepetçidag Serie, Partition numbers of 9, 11, 25, 47, 48, 50, 51, 52, 54, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 89, 92, 93, 94, 98, 99, 100 and 112.

As seen from Table 2 and Figure 7, total area of those partitions is 2949 in hectares. The records of the National Forest showed that 2271 hectares of those areas were killed and 50777 m³ forest trees were marked to cut.

3.3. SO₂ and its Damage and Comparison With Yatagan Thermal Power Station Data

The forests are stoper of weather pollutions at some degree. One hectare forest may hold 300 kg SO₂ itself (MIRABOĞLU 1977 p. 47). However forests are the most sensitive vegetation form against air pollution (KELLER 1971 p. 60).

SO₂ combines with water and oxygene in the leaves and converts into H₂SO₄ which destroys the plasm of cells of the leaves. Acid also stops the chloroplast activities and polimerisation collapses (IRMAK and HUŞ 1951 p. 46).

The Yatagan Thermal Power Station produces 576 tons of sulphure daily. The ratio of sulphure released from the chimney is 65/10000. Assuming that all filters of the chimney work quite well, daily released sulphure amount will be 3,7 tons. This amount reaches 2664 tons of SO₂ in one year. If distribution is very regular, to eliminate this amount of SO₂, 8800 hectares of forests are required. However, because of the irregular distribution and some operating faults generated from the power station, the amount of SO₂ released into the atmosphere is higher than this amount (3,7 ton). Hence even more forests can not be able to absorbe this amount of SO₂ without any damage. Actually ACATAY (1968 p. 8) states that even 1/1000000 SO₂ concentration in air is harmful for vegetations. Also MIRABOĞLU (1977 p. 11) noted after BLUMM that 2/10000000 SO₂ is enough to be harmful. All this knowledge showed that the extension of the SO₂ damage in the Yatagan Forests is unavoidable.

4. DISCUSSION AND RECOMMENDATIONS

The situations narrated above belong to the Yatagan Thermal Power Station gas damage. At present, this damage is seen only at some valleys and slopes which exposed to the Power Station. Unfortunately, in a short time it will be seen in the other places of the forest.

Considering the explanations have been made so far, the recommendations on the subject can be summarized as follows :

(1) Forest health was not taken into consideration when the Power Station established. For this reason a very large area has been ruined.

(2) Unless it is necessary, Thermal Power Stations must not be settled near forests. Investments must be directed to Hydroelectric Power Stations instead of thermal ones.

(3) If it is not possible to carry out recommendation written in number 2, some other precautions must be taken. Poisoned material such as SO₂, Hg, As, Pb, and Zn, gases of F1, HCl, HNO₃, H₂S, NO_x, and others must not be released to the air. The first thing to catch these emissions, is to know which of them and how much is present in the coal or raw material. The second step is, even if it is not profitable, to establish a small chemical factory beside Power Station and don't release any smoke to the chimney.

(4) Such a chemical factory must be built beside Yatagan Thermal Power Station as well.

(5) All the filters of the power station must be operated continuously. All the personnel must be aware of this subject.

(6) This observation showed that killed trees are being cut off by Forest Service. This is a very essential procedure against possible insect development, and must be continued when other trees die ahead.

(7) Reforestation on this strongly poisoned and ruined areas, will not give profitable results, since the gas damage lasts. In those circumstances reforestation expenditures will be in a great risk. Only very small areas will be planted and if good results occur, some new plantations will be done on the similar areas.

KAYNAKLAR

- ACATAY, A. 1968. *Murgul Bakır Fabrikasının Yaptığı Gaz Zararları*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt XVIII, Sayı 1, s. 1 - 15.
- IRMAK, A., S. HUŞ 1951. *Murgul Bakır Fabrikası Gazlarının Ormanlara Yapacağı Zararlar ve Orman İdaresinde Alınması Gerekli Tedbirler Hakkında Teklif*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt I, Sayı II, s. 44 - 8.
- KELLER, Th. 1971. *Die Bedeutung des Waldes für Umweltschutz*. Schweizerische Forstwesen, 1971/122 - 12 (600 - 10).
- MIRABOĞLU, M. 1977. *Ormanın Hava Kirliliğini Önleyici Etkisi*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 2335, O.F. Yayın No: 240, s. 75.