



Çilt: 7, Sayı: 27
(1998), 3-5

ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN ÖNLENMESİNDE ENERJİ ORMANCILIĞININ ÖNEMİ

Arş. Gör. Ali DURKAYA, Doç. Dr. Nedim SARAÇOĞLU
Z. K. Ü. Orman Fakültesi, BARTIN

ÖZET

Bu çalışmada, çevre kirliliği ve buna sebep olan maddeler ile çevre kirliliğinde termik santrallerin rolü incelenerek; termik santrallerin çevreye olan olumsuz etkilerinin giderilmesinde bir alternatif enerji kaynağı olarak biyokütlelerin önem ve fonksiyonuna değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Termik santraller, biyokütle, enerji ormanlığı,

THE IMPORTANCE OF ENERGY FORESTRY IN PREVENTING OF ENVIRONMENTAL POLLUTION

ABSTRACT

In this study, the effects of thermic power stations on environmental pollution were examined. Especially, the role of atmospheric pollutants, such as sulphur dioxide, nitrogen oxides was studied. To struggle against environmental pollution beneficial effects of biomass were explained.

Keywords: Thermic power stations, biomass, energy forestry.

GİRİŞ

Asit yağmurları ormanların tahrip olmasının başlıca nedenlerinden biridir. Termik santrallerde fosil yakıtların yakılması sonucunda santrallerde fosil yakıtların yakılması sonucunda baca gazlarıyla atmosfere verilen kü-kürt ve azot oksitlerin, havada sülfürük ve nitrik aside dönüşmeleriyle asit yağmurları oluşmaktadır. Asit yağmurları gerek ağaçların yapraklarına zarar vermesi, gerekse de topraktaki ağır metalleri çözüp köklerin zehirli maddeleri almasına neden olması yollarıyla ağaçlara olumsuz yönde etkilemektedir (1). Bu şekilde Avrupa ve Amerika'daki ormanların büyük çoğunluğu yok olmuş durumdadır.

TERMİK SANTRALLER

Ülkemizde elektrik gereksinimimizin büyük bir kısmı termik santrallerle sağlanmaktadır. Yurdumuzda bulunan bazı termik santrallerin durumuna göz atacak olursak:

Yatağan Termik Santrali, 210 MW'lık üç ünitesi ve 16.500 ton günlük kömür gereksinimi olan bir santraldir. Bu kömürün kül oranı % 20-27 arasındadır. Kullanılan kömürün toplam kü-kürt içeriği % 2,4-2,6 arasındadır. Bu santral günde 360 ton kü-kürt çıkartmaktadır.

Yeniköy Termik Santrali, 210 MW'lık iki ünitesi ve günlük 13.600 ton kömür gereksinimi olan bir santraldir. Bu kömürün kül oranı % 29'dur. Kullanılan bu kömürün toplam kü-kürt içeriği % 4'tür.

Gökova Termik Santrali, 210 MW'lık üç ünitesi ve günlük kömür gereksinimi 15.400 ton olan bir santraldir. Bu kömürün kül oranı % 34'tür. Kullanılan kömürün toplam kü-kürt içeriği % 2 ile % 2,8 arasındadır.

Gökova Termik Santrali deneme çalışmalarına başlamadan önce, Muğla, Aydın ve İzmir illerine ait 531 yerleşim yerinde bir araştırma yapılmış ve termik santral baca gazlarının bitkiler üzerindeki etkisi saptanmıştır.

Araştırma yapılan 531 yerin 411'inde bitkilerde kuruma başlangıcı ve tamamen kurumalar görülmüştür. Baca gazlarının etkisi görülen 2973 bitkiden 1540'ının kurumaya başladığı ya da tamamen kuruduğu saptanmıştır. Baca gazlarının etkisi görülen 2973 bitki, 162 bitki türüne ait olup bunların 63'ü doğal, 59'u tanmsal ve 40'i egzotik bitkidir.

Yatağan ve Yeniköy Termik Santralleri'nin baca gazları, 90 km uzaklıktaki bazı bitkileri kurutacak şiddettedir. Bu santrallerin etki alanlarının içinde 1 millî park, 1 tabiatı koruma alanı, 2 biogenetik rezerv alanı, 3 özel çevre koruma alanı, 17 doğal sit alanı, 4 orman fidanlığı, 8 orman içi dinlenme yeri, 1 tam işletme müdürlüğü, 1 tarım araştırma enstitüsü, 9 ova, 4 uygulama imar planı yapılan turizm alanı, 6 turistik yatırım alanı, Türkiye'nin en büyük fıstık çamı ormanları, en büyük incir ve badem üretim alanları bulunmaktadır(2).

Bu termik santrallerimiz aynı zamanda çalışmaya devam ettiği takdirde, ormanlarımız yok olmaya, su rejimi bozulmaya ve bunların sonucu olarak da çölleşmeye doğru hızlı adımlarla ilerlenecektir. Gelecek için turizmden büyük beklentileri olan ülkemiz bu büyük gelir kaynağından da vazgeçmek durumunda kalacaktır.

TERMİK SANTRALLERDE ODUN KULLANIMI

Bütün bu açıklamalardan da anlaşılacağı üzere termik santraller çevre için çok büyük tehdit oluşturmakta ve acil önlemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Ne var ki, yakın gelecekte Türkiye'de enerji açığının baş gösterecek olması dolayısıyla termik santrallerin işletilmesi zaruret arzmetmektedir. Bu nedenle bu tesislerde yakıt olarak fosil yakıt kaynakları yerine odun kullanımı bir alternatif olarak önümüze çıkmaktadır.

Odun; kömür, petrol ve doğal gaz yanında dünyanın en önemli ham maddelerinden birisidir. Günümüzde dünya karalarının % 30'u (4500.106 ha) ormanlar ve



Şekil 1: Finlandiya'da yakın odun olarak odun kullanan bir merkezî ısıtma tesisi.

odunsu bitkiler ile kaplıdır. Bu alanın % 62'si (2.800.106 ha) kapalı ormandır. Dünya ormanlarında 1.000.109 ton biyokütle vardır ve her yıl 50.109 ton artmaktadır. Bu esnada 24.109 ton O₂ atmosfere verilmektedir(3).

Isıtma ve kaynatma için odun enerjisinden yararlanma bilinen en eski yoldur. FAO insanlığın 2/3'ünün halen oduna tek enerji kaynağı olarak bağlı olduğunu tahmin etmektedir. Dünyada yaklaşık 2 milyar m³/yıl odun yakacak olarak kullanılmaktadır. Odunun bütün, parça, yonga ve talaş halinde yanması neticesinde hiçbir çevre zararlı atık gaz oluşmamaktadır. Çok katı olduğu bilinen Alman Çevre Koruma Kanunları'nda bile odunun herhangi bir katkı maddesi olmadan yanması netice-



Şekil 2: Finlandiya'da odun yakarak elektrik üreten santral.

Tablo 1: Bazı ağaç türlerimizin gövde odunlarında ıspil edilen bileşenler.

TÜRLER	KÜL	UÇUCU MADDE	SABİT KARBON
	%	%	%
İğneyapraklılar:			
Ladin	0.39	71.78	17.67
Göknar	0.25	78.39	14.60
Kızılcıam	0.26	78.61	12.12
Karaçam	0.26	76.33	12.85
Yapraklılar:			
Meşe	0.38	74.48	14.69
Kayın	0.22	76.51	13.25
Kızılağaç	0.44	75.87	14.69
Gürgen	0.59	77.42	13.59

Tablo 2: Ham odun gazının farklı gazlaştırma yöntemlerine göre bileşimi.

Ham gaz bileşenleri	1. Yöntem (%)	2. Yöntem (%)	3. Yöntem (%)
H ₂	26.0	18.3	20.3
CO	40.0	22.8	23.7
CO ₂	23.0	9.2	12.4
CH ₄	5.0	2.5	2.7
O ₂	0.5	0.5	0.6
N ₂	0.5	45.8	40.3
Diğer hidrokarbonlar	5.0	0.9	0.6

1. Oksijenle gazlaştırma (Rowell, Hokanson 1979)
2. Hava ile gazlaştırma (Rowell, Hokanson 1979)
3. Hava ile gazlaştırma (Hammond et al. 1974)

sinde 1 MW'lık ateş enerjisi gücünü aşmamak şartıyla herhangi bir önlem alınması gerekli görülmemektedir(4,5).

Tablo 1 ve Tablo 2'ye bakıldığında odunun çok düşük oranda kül içeriğine sahip olduğu ve odun gazının bileşiminde bitkiler için zararlı hiçbir maddenin bulunmadığı görülecektir. Bu sebeplerden ötürü odun kullanımı çok büyük bir önem taşımaktadır.

Yukarıda da görüldüğü üzere ağaç türlerimizin gövde odunlarının kül içeriği % 0,22 ile % 0,59 gibi çok düşük oranlarda seyretmektedir. Ayrıca odun gazının bileşiminde kükürtdioksit, azot oksitleri ve ağır metallerin eser oranda dahi bulunmaması çevre açısından bu temiz yakıtın kullanımının gerekliliğini bir kez daha gözününe sermektedir (6,7).

Termik santrallerde odun kullanımı ilk bakışta hayal gibi görülebilir. Fakat Finlandiya, İsveç gibi İskandinav ülkelerinde, odun merkezli ısıtma tesisleri ve elektrik üretim tesislerinde yakıt olarak kullanılmaktadır (Şekil 1,2). İsveç'te yurdun çeşitli bölgelerinde ilk planda yakıt olarak odun kullanan 62 büyük tesis kurulmuş ve bunların büyük kısmı elektrik enerjisi üretimi için devreye girerken, bir kısmı doğrudan doğruya şehir ve kasabaların ısıtılmasını yüklenmiştir(8).

İsveç 8 milyon nüfusu ve 40 milyon ha alanı olan, ancak topraklarında petrol, kömür ve doğal gaz bulun-

mayan bir İskandinav ülkesidir. Ülkenin enerji gereksiniminin % 33'ü nükleer santraller ile, % 52'si petrol, kömür ve doğal gaz ile ve % 15'i ise odunun yakılması ile karşılanmaktadır. 2000'li yıllarda ülke enerjisi gereksiniminin % 25'ini biyokütlede sağlamaya çalışmaktadır.

İşveç topraklarının % 53'ü kereste üretimine uygun düzenli kuru ormanlar ile kaplıdır. Bu ormanlardan her yıl 70 milyon m³ tomruk istihsal edilmekte ve 50 milyon m³ artık (kok, dal, gövde vb.) ormanda terk edilmektedir. Enerji konusunda çalışan uzmanlar bu artıkların yaklaşıklık yansının enerji üretiminde kullanılabileceğini açıklamıştır. Maliyeti çok yüksek olduğu için eskiden pek kullanılmayan bu orman artıkları ve turbiyer yatakları yeni teknolojiler ve uygulamalar ile kullanılabilir duruma getirilmiştir.

Kızılğaç biyokütle tablolarının düzenlenmesi konu alan bir araştırma ile, kızılğaç kabuksuz fırın kurusu kerestelik gövde odunu dışında ormanda bırakılan fırın kurusu ağaç bileşenlerinin miktarının, toplam fırın kurusu ağaç ağırlığının % 30,49'unu oluşturduğu saptanmıştır(9). Ülkemizde her yıl resmî olarak yaklaşık 15 milyon m³ üretim yapılmaktadır(10). Buna göre yaklaşık 6,5 milyon m³ anak ormanda bırakılmaktadır. Bu durum ülkemizdeki potansiyeli gözler önüne sermektedir.

İşveç 3-7 yıllık kısa idare süreli enerji ormanlarında en çok söğüt türlerini kullanmaktadır. Söğüt gövde çelikleriyle dikim, seçilmiş ve hazırlanmış toprakta uygulanır. Söğütler 3 ya da 5 yıldan sonra yaprak dökümünü izleyen dinlenme döneminde hasat edilir. Bu süre içinde ürün hektarda 36 ile 60 ton kuru ağırlığa erişir. Eğer enerji ormanı iyi işletilirse ve bitkilere yeterli ölçüde besin maddesi sağlanırsa, üretim yılda hektarda 12-15 ton kuru ağırlığa ulaşabilir, bu üretim seviyesi en az 20 yıl azalmadan sürdürülebilir(11).

Meşç baltalık ve bozuk baltalıklarının ıslah edilmesi şeklinde ülkemizde başlayan enerji ormanlığı çalışmaları, özellikle ülkemizin iç bölgelerinde basan ile sürdürülmektedir. Ülkemiz koşullarında kısa idare süreli ormanlık için *Alnus* (kızılğaç), *Populus* (kavak), *Robinia* (yalancı akasya), *Eucalyptus* (okaliptüs) ve

Tablo 3: Bazı yakıtların enerji değerleri.

Yakıtın cinsi	Enerji değeri
Fuel-oil	10.000 kcal/kg
Taş kömürü	7.000 kcal/kg
Linyit	4.200 kcal/kg
Odun	3.000 kcal/kg

Casuarina (demir ağacı) türleri umut verici olarak görülmektedir. Ülkemizde enerji ormanlığı termik santraller için yakıt kaynağı olması yanında, aynı zamanda mevcut orman

alanlarımızın korunabilmesi açısından da çok büyük öneme sahiptir. Resmî rakamlara göre ülkemizde ısıtma sektöründe tüketilen toplam enerjinin % 38-40'ı odundan sağlanmaktadır. Kaçak kullanımında hesaba katılırsa bu rakam % 80'lere ulaşmaktadır(12). Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimizde özellikle bilincsiz faydalanma ve kontrolsüz hayvan otlatmanın baltalık ormanlarının tamamen yok olmasına neden olduğu, hatta bazı yörelerde köklerin dahi söküldüğü bir gerçektir(13).

20,2 milyon hektarlık orman alanımızın yaklaşık 6.719.113 hektarlık kısmı enerji ormanı tesisine konu teşkil eder. Enerji ormanları tam olarak tesis edildiği takdirde en az 21 milyon ster odun üretecektir. 1 ster kuru odunun 0,4 ton geleceği kabul edildiğinde bu miktar 8,4 milyon ton kuru oduna tekabül eder. Bazı yakıtların enerji değerlerine (Tablo 3) göz atalım; 8,4 milyon ton kuru odun 2,52 milyon ton fuel-oile, 3,6 milyon ton taş kömürüne, 6 milyon ton da linyite denk düşmektedir (14). Enerji ormanı yakacakları diğer katı yakacaklar ile kıyaslandığında, kısa idare süreli ormanlığın yarısından fazla enerji ürettiği görülmektedir.

SONUÇ

Enerji açığının sözü konusu olmaya başladığı şu günlerde termik santrallerimizi çalıştırmak zorunda olduğumuza göre, en azından çevre açısından aciliyeti olan bölgelerimizdeki termik santrallerde temiz yakıt olan odunu kullanmak gerekliliği göze çarpmaktadır. Gerekli olan odunu sağlamak için bir an önce ormanlarımızı verimli hale dönüştürmek ve İşveç, Finlandiya, Kanada gibi ülkelerde uygulandığı gibi enerji ormanlığını tesis etmek ve geliştirmek ülkemizin geleceği açısından büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- 1) Serez, M., Asit Yağmurlarıyla Gelen Orman Ölümleri. *Tabiat ve İnsan*. 19(1), s.11-15, 1985.
- 2) Uslu, T., Termik Santrallerimiz: Yatağan, Yeniköy ve Gökova. *Kelaynak'tan Haberler*, 1, s. 4-5, 1995.
- 3) Niemz, P., *Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe*, ISBN 3-87 181-324-9, DRW-Verlag, Weinbrenner Gmbh&Co., Leinfelden-Echterlinggen, pp 10-12, 1993.
- 4) Holz Lexikon, Band 1, DRW-Verlag, ISBN 3-87 181-318-4, Stuttgart, pp 282, 1988.
- 5) Holz Lexikon, Band 2, DRW-Verlag, ISBN 3-87 181-318-4, Stuttgart, pp 387, 1988.
- 6) Erten, P., Önal, S., Ağaç ve Kabuklarının Enerji Değerlerinin Saptanmasına İlişkin Araştırmalar, *Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 62, s.104-105, 1985.
- 7) Fengel, D., Wegener, G., *Wood: Chemistry, Ultra structure, Reactions*, New York, s.530, 1989.
- 8) Türköz, N., İşveç'te Petrole Bağımlılıktan Kurtulma Çabaları ve Enerji Ormanları Tesisi, *Tabiat ve İnsan*, 19(4), s.33-36, 1985.
- 9) Saraçoğlu, N., Kızılğaç Gövde Hacim ve Biyokütle Tablolarının Düzenlenmesi, *Doktora Tezi*, Trabzon, 1988.
- 10) OGM, Kuruluşunun 150. Yılında Ormancılığımız, Yayın No: 673, Seri No:30, Ankara, s.60, 1989
- 11) Saraçoğlu, N., Enerji Ormanlığının Dünya Lideri İşveç'te ve Türkiye'de Uygulanışı. 1. Ulusal Karadeniz Ormanlık Kongresi Bildirileri, Cilt 4, s.36-41, 1995.
- 12) Akbulut, A., Gümüşhane Orman İşletme Müdürlüğü Enerji Ormanlığı Çalışmaları, 1. Ulusal Karadeniz Ormanlık Kongresi Bildirileri, Cilt 4, s. 30, 1995.
- 13) OGM, Mardin-Mazdağı Enerji Ormanı Tesisi Büyük Uygulama Projesi, 1988.
- 14) OGM, Türkiye Ormanlığında Enerji Ormanlarının Yeri ve Önemi İte Enerji Ormanı Kurma Teknikleri El Kitabı ve Beyşehir'deki Enerji Ormanı Kurma Çalışmaları, 1987.