

Küresel ısınmaya karşı çözüm

Enerji ormancılığı

Enerji ormancılığının yaygınlaşması durumunda buharlaşmanın azalmasıyla daha fazla suyun toprakta kalması sağlanabilir. Aynı zamanda bir ton kömür yakıldığında 2.8 ton, bir ton odun yakıldığında ise 0.73 ton karbondioksit salınıyor. Enerji ormancılığının dikkate alınması gerekiyor.

Doç. Dr. Yücel Çağlar
Orman Mühendisi

Türkiye su kaynakları yönünden yoksul bir ülkedir: Türkiye’de yılda ortalama 501 milyar metreküp yağış olmaktadır. Buharlaşma yoluyla yüzde 56’sı atmosfere dönen ortalama su potansiyelinin teknik ve ekonomik olarak yalnızca 110 milyar metrekübünün kullanılabilir olanağı vardır. Türkiye’de 1642 m³/yıl olan kullanılabilir su varlığının, Dünya genelinde ortalama 7 bin 600 m³/yıl olduğu göz önünde bulundurulduğunda su sorununun ne denli yakıcı olduğu daha kolay kavranabilmektir. İçinde bulunduğumuz bu koşullar ormanların artırılmasını gerektiren temel ekolojik sorunlardır. Bu ekolojik sıkıntılar, enerji elde edilmesine yönelik son yıllarda büyüyen doğa-enerji çatışmasıyla daha da artmıştır. Bu ortam enerji ormancılığının acil olarak gündeme getirilmesini gerektirmektedir.

Çevresel yararlar

Enerji ormancılığı, kısaca tanımlanır-sa; temel amacı enerji üretiminde kullanılabilir orman ürünlerinin elde edilebilmesi olan orman işletmeciliğidir. Enerji ormancılığı, uygun yerlerde, yeter genişlikte, gerekli yapısal özelliklere sahip ormanlarda yapıldığında enerji ormancılığına dayandırılmış enerji üretimi ve tüketimi iki yönlü çevresel yarar sağlayabilmektedir:

1- Kırsal Çevre Sorunlarının En Aza İndirilmesine

Katkı: Genel olarak bitki örtüsünün, özel olarak da orman ekosistemlerinin yeterli nitelik ve yoğunluk, uy-

gun dağılımında olduğunda çeşitli ekolojik yararlar sağladığı bilinmektedir. Bu yararların başında da başta toprak-su dengesinin sürdürülmesi, toprağın niteliklerinin iyileştirilmesi ile toprak erozyonunun en aza indirilmesi gelmektedir. Orman ve su arasında göz ardı edilemeyecek bir denge vardır. Ormanların tepe çatısında ya da bitki örtüsünün toprak üstü organlarında (dal, gövde, yaprak) tutularak buradan buharlaşan yağış miktarına intersepsiyon denmektedir. İğne yapraklı (İbre) yapraklı ormanlarda intersepsiyon yoluyla su yitimi, baltalık olarak işletilen geniş yapraklı ormanlarla karşılaştırıldığında görece daha yüksektir. Prof. Dr. **Nihat Balcı**’nın Belgrad ormanında yaptığı araştırmalara göre kapalılık derecesi 0.8-0.9 olan 50 yaşındaki karaçam ormanında 1134.7 milimetre olan ortalama yıllık yağışın 397.4 milimetrelik kısmı toprağa ulaşmadan intersepsiyon yoluyla buharlaşarak yeniden atmosfere dönmektedir.

Toplam buharlaşma oranı, görece olarak en düşük baltalık ormanlarda yaşanmaktadır. Prof. Dr. **Süleyman Özhan**’ın saptamalarına göre, intersepsiyon ve evapotranspirasyon (bitkilerin terleme yoluyla yeniden atmosfere verdikleri ve dokularının yapımında kullandıkları su miktarı çerçevesinde topraktan buharlaşan su miktarı toplamı) miktarı; meşe ve karaçam kuru ormanlarında, sırasıyla 944.7 ve 985.7 milimetre iken baltalık ormanlarda 872.2 milimetre olmuştur. Daha açık bir söyleyişle, ormanların içindeki ve yakınındaki derelere ulaşabilen su miktarı meşe ve karaçam kuru ormanlarında, sırasıyla 164 ve 115 milimetre

iken baltalık ormanlarda 203.4 milimetre olarak hesaplanmıştır. Yine Balcı’nın saptamalarına göre yağışların toprağa sızma oranı bitki örtüsü bulunmayan alanlarda yüzde 56 ve çayır bitkileriyle kaplı alanlarda yüzde 36 iken ormanlarla kaplı alanlarda yüzde 18’dir.

Öte yandan, baltalık orman işletmeciliğini zorunlu kılan ekonomik, toplumsal, kültürel ve ekolojik koşullar söz konusu olabilir. Baltalık orman işletmeciliğinde “**basit baltalık**” dışında başka teknikler de bulunmaktadır. Bu tekniklerden yararlanılarak basit baltalık işletmeciliğinden doğan olumsuzlukların önüne geçilebilmektedir. Öte yandan, basit baltalık orman işletmeciliği uygulanırken hasada uygunluk yaşının uzatılmasıyla da olası ekolojik olumsuzluklar en aza indirilebilmektedir. Ayrıca enerji ormanı kurmak amacıyla, yalancı akasya gibi toprağı besleyici ağaç türlerinden yararlanılması da olanaklıdır.

2- Öteki Çevresel Yararları: Son yıllarda giderek daha çok önemsenen çevre sorunlarının başında “**küresel ısınma**” gelmektedir. Bu sürece yol açan nedenlerin başında enerji üretimi ve tüketiminin, özellikle de fosil yakıtların kullanılmasının geldiği de bilinen bir başka gerçektir. Enerji ormancılığı çalışmalarının, odunun enerji kaynağı olarak tüketilmesinin bu sürecin yavaşlatılmasına iki yönlü katkısı olabilmektedir:

Daha az karbondioksit

Küresel Isınmaya Yol Açan Gazların Tutulması: Bilindiği gibi, odun, güneş enerjisinin fotosentez yoluyla kimyasal enerjiye dönüşmesi sürecinin sonuçlarından birisidir: Bu süreçte karbondioksit, biyokütle tarafından depolanmakta, ya-

kıldığında da aynı miktarda karbondioksit salınmaktadır. Başka söyleyişle; elde edildiği ormanın varlığını sürdürmesi sağlanabildiğinde odunun enerji elde etmek amacıyla yakılması sırasında, en fazla tuttuğu miktarda karbondioksit gazı havaya salınmaktadır.

Odunun Enerji Kaynağı Olarak Tüketilmesinde Atıklar: Öteki yakıt türleriyle karşılaştırıldığında odunun yakılması sırasında elde edilebilen ortalama enerji miktarı, görece olarak daha azdır. Ancak özellikle günümüzde, çevresel etkileri ile birlikte maliyetleri karşılaştırıldığında fosil yakıtların üstünlükleri göz ardı edilebilecek düzeye inmektedir. 1 ton taşkömürü yandığında 2.8 ton karbondioksit salımı olmaktadır. 1 ton orman artığı yandığında ise 0.73 ton karbondioksit salımı olmaktadır. 3 milyon ton kömür yerine 5 milyon ton odun biyokütlesi yandığı zaman yaklaşık 5 milyon ton daha az karbondioksit salınmaktadır. Yanma sonunda, odunun bıraktığı kül miktarı da daha azdır. Örneğin, odundan yanma sonrasında kalan kül miktarı ağırlığının yüzde 1’i kadardır. Buna karşılık, kül oranı linyitte yüzde 15, kok ve antrasitte yüzde 5 dolayındadır. Üretilen birim güç başına eşdeğer karbondioksit salınımı (kg eşdeğer CO₂/MWh) ortalama olarak odunda 29.6 birim iken elektrikte 579.7, doğalgazda 232.8, fueloilde 387.7, LPG 319.6 ve kömür 501.1 birim olmaktadır.

Odunlarının yakılmaları sırasında, geniş yapraklı (kışın yaprağını döken) ağaç ve ağaççık türleri 4 bin 300 KCal/ Kg ve ibre yapraklı ağaç ve ağaççık türlerinin de 4 bin 600 KCal/Kg ısı verebilmektedir. Bu nedenlerle, odun, enerji kaynağı olarak yalnızca ısınma-piştirme amacıyla tüketilmemektedir. Bir saptamaya göre, odun verimi yılda 7.5 ton artımı 960 bin dönüm genişliğinde bir ibreli ağaç plantasyonundan elde edilecek odunlarla 400 megavatlık (MW) bir enerji üretim tesisi çalıştırılabilmektedir. Bir başka araştırmanın bulgularına göre de 150 MW’lık bir enerji üretimi tesisinin işletilebilmesi için on yılda bir kesilecek biçimde işlenen ve 340 ton/dönüm/yıl fırın kurusu gövde ve dal verimi olan 170 bin dönümlük bir kızılgaç ormanı yeterli olabilmektedir.

Çeşitli Orman Yapılarında Hidrolojik İlişkiler (Yıllık Yağışın Yüzdesi olarak)

Hidrolojik İlişkiler	Meşe Kuru Ormanı	Karaçam Kuru Ormanı	Baltalık Orman
Orman Altına Ulaşma	74.6	68.0	69.1
Gövdeden Toprağa İnme	9.8	3.7	17.1
İntersepsiyon	15.6	28.3	13.8
Yüzeysel Akış	4.0	3.1	4.8

Kaynak: Süleyman ÖZHAN, Belgrad Ormanındaki Bazı Meşcerelerde Evapotranspirasyonun Deneysel Olarak Saptanması ve Sonuçların Ampirik Modellerle Karşılaştırılması, İÜ Orman Fakültesi, İstanbul, 1982.