

AĞAÇ MALZEMENİN KURUTMAYA ETKİ EDEN ÖZELLİKLERİ

Ahmet ŞENEL*

I. GİRİŞ

Ağaç malzemenin makroskopik ve mikroskopik yapısı ile odun yapısı, kimyasal bileşimi, fiziksel ve mekaniksel özellikleri öteden beri bilinmektedir. Bu ve diğer özelliklerden hangilerinin ağaç malzemenin kurutulmasını etkileyen özelliklerden olduğu bazı araştırmalar sonucu açıklanmış bulunmaktadır.

Sözü edilen özelliklerden bilhassa ağaç malzemenin, türü ve yapısı, özgül ağırlığı, boyutları, biçme şekli ile malzemenin başlangıç ve sonuç rutubeti önemli olmaktadır.

Bu makalede ağaç malzemenin kurutma bakımından önemli görülen yukarıdaki özellikleri üzerinde durulmaktadır.

Çağımızda endüstriyel malzemeler pek çok çeşitlilik içinde büyük bir gelişme göstermektedir. Bunlardan ağaç malzeme endüstrisi de çok hızlı bir gelişme göstererek diğer endüstriyel malzemelerle olan rekabetini sürdürmektedir.

Ağaç malzeme kolay işlenmesi, ağırlığına oranla direncinin yüksek oluşu, kırılmadan önce tehlikeyi haber veriş, ısıyı izole edişi, rengi, yapısı, dış görünüşünün özelliği, kullanıldığı yerlerde diğer malzemelere göre sıcak bir hava yaratması nedenlerinden dolayı endüstri kullanım alanı geniştir.

Ancak ağaç malzemenin istenmeyen bazı özelliklerinin olduğu da bir gerçektir. Doğal halde ağaç, mantar ve böceklerin yıkımına uğra-

(*) G.Ü. Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi, Endüstriyel Malzeme ve Üretim Teknolojisi Anabilim Dalı Başkanı.

makta ve havadaki mikro organizmaların yıkıcı etkilerine maruz kalmaktadır.

Bilindiği gibi ağaç higroskopik bir yapıya sahiptir. Çevre ortamında higroskopik bir denge oluşturması, çevre havasının bağıl nemi ve sıcaklığı ile değişmektedir. Kendi nemi ile çevre havası nemi arasında higroskopik bir denge yaratma olgusu ağacın önemli özelliğidir. Bu denge meydana gelirken ağacın bünyesine su almasına nemlenme, bünyeden su kaybetmesine de kuruma denmektedir. Ağaçta nemlenme ve kuruma olayları sonucunda boyutlarında genişleme ve daralma meydana gelmektedir. Biz buna ağacın çalışması diye ifade ediyoruz. Ağacın çalışması, cinsi, yapısı, yetiştirme yeri, yetiştirme özellikleri ve en önemlisi boy, radyal ve teğet yönlerine göre farklılık göstermektedir. Ağaçtaki bu üç değişik yöndeki çekme farklılığı onun önemli kusuru sayılmaktadır.

Ağaç malzemenin kullanımı, içindeki rutubet miktarıyla yakından ilgilidir. Ağaç malzeme kullanılacağı yerin denge rutubetine uyum sağlayacak şekilde bir başka deyişle ortamın denge rutubetine uyum sağlayabilecek şekilde kurutulması gerekmektedir. Ağaç malzemenin dış hava şartlarında ve bina içindeki kullanım amacına göre ağaçta bulunması gereken denge rutubet miktarları üzerine bazı önemli araştırmalar yapılmış bulunmaktadır.

Ağacın masif özelliğini bozmadan, arzu edilmeyen özelliklerinin iyileştirilmesi için yapılan önemli bazı teknik işlemlerden en önemlilerinden biri kurutma diğerleri de, buharlama, emprenye ve üst yüzey işlemleridir.

Ağaç malzeme içerisinde amaç dışı olarak bulunan nem gerek malzemenin işlenmesi esnasında ve gerekse ürün haline geldikten sonra birçok teknik sorunlar meydana getirmektedir. Bu nedenle ağaç malzeme içerisindeki bu amaç dışı ve zorunlu olan suyun bünyeden alınması gerekmektedir. Bu da ancak ağaç malzemenin bazı kurutma metotlarıyla kurutulması ile mümkündür.

Ağaç malzemelerin kurutulmasında kullanılan değişik metotlar vardır. Ancak kurutmanın en uygunu, kurutulacak malzeme kalitesinin korunması, kurutma süresinin mümkün olduğunca kısa olması, kurutma masraflarının en az düzeyde tutulmasıyla yapılandır. Genelde bunlardan biri diğerine tercih edilmemekte ancak kombine kurutma metotları kademeli olarak uygulanmaktadır.

Araştırma konusunun amacı ağaç malzemenin kurutmaya etki eden özelliklerin belirlenmesi ve tartışılmasıdır.

II. KURUTMAYA ETKİ EDEN FAKTÖRLER VE AĞAÇ MALZEMENİN KURUTMAYA ETKİ EDEN ÖZELLİKLERİ

Kurutma ortamı ve kurutma tesisleri kurutmaya etkileyen önemli faktörlerden biridir. Diğer önemli kurutma faktörlerinden biri de ağaç malzemenin kurutma bakımından özellikleridir.

Ağaç malzemenin kurutulmasında en uygun kurutma şekli olarak bilinen fırında kurutma, teknik kurutma metotlarından biridir. Endüstriyel kereste kurutma da yaygın olarak fırında kurutma tabik edilmektedir.

Kurutma hangi teknik ve metotla yapılırsa yapılsın malzemenin kurutma bakımından bazı özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir.

1. Ağaç Türü ve Yapısı

Her ağaç türü, cinsi, yapısal özellikleri, yetiştirme yeri ve yetiştirme şartlarına göre farklılıklar göstermektedir. Aynı cins iki ayrı ağaç aynı yerde yetişmiş olmasına rağmen bünyesindeki rutubet miktarları farklı olabilmektedir. Ağacın enine kesitinde öze yakın olan kısımlarla, dış kısımlar arasında rutubet farklılığı mevcuttur. Dış odun, iç oduna nazaran daha fazla su taşımaktadır.

Odunu meydana getiren selüloz, hemiselüloz ve lignin maddeleridir. Ağaçta ayrıca bazı yağlar mumlu maddeler, tanenli maddeler, boyalı maddeler, reçine ve albumin bulunmaktadır.

Ağacın yapısında var olan bu maddeler, ağacın kurutulması esnasında bazı kimyasal reaksiyonlar meydana getirerek istenmeyen kurutma kusurlarına neden olmaktadır.

2. Ağaç Malzemenin Özgül Ağırlığı

Ağaç malzemenin kurutma bakımından en önemli özelliklerinden biridir. Özgül ağırlık değeri büyük olan ağaçlar zor kururken, özgül ağırlık değeri küçük olan ağaçlar ise kolay kurumaktadır.

Sık dokulu ağır ve sert ağaçlar da suyun difüzyon hızı düşük olduğundan kuruma zorlaşmakta ve daha çok kuruma kusuru olmaktadır. Bu ağaçların kurutulmasında daha çok özen gösterilmesi gerekmektedir. Sık dokulu, ağır ve sert ağaçlar da koruyucu kurutma şartları uygulanması ile kurutma kusurları azaltılmakta olmakla birlikte kurutma süresi uzaması söz konusu olmaktadır.

Ağaç malzemenin özgül ağırlığı ifade edilirken malzemenin rutubet yüzdesinin bilinmesi gerekmektedir. Özgül ağırlığın en uygunu tam kuru hal (r_0) değeridir. Bazen hava kurusu rutubet hali (r_{12}) değeri de kullanılmaktadır. Ağaç malzeme içerisindeki suyun ağırlığa etkisi çok önemli görülmektedir.

Ağaç malzemenin odun yapısını meydana getiren çeşitli hücrelerin ve yıllık halka içerisindeki ilkbahar ve yaz odunu iştirak oranlarının özgül ağırlık miktarı üzerine etkisi önemlidir. Bütün ağaçlarda yaz odununun özgül ağırlığı, ilkbahar odunun özgül ağırlığından daima fazladır. Ağaçlarda yaz odunu iştirak oranı arttıkça özgül ağırlık da artmaktadır.

Yıllık halka genişlikleri de özgül ağırlığı etkileyen unsurlardan biridir. Yıllık halkaların genişlemesi genelde özgül ağırlığın azalmasına yol açar.

Ağacın yaşı ve odunun teşekkül ettiği zamanın da özgül ağırlık üzerine etkisi vardır. Yıllık halka genişliklerinin dışında odunun teşekkül ettiği yaşın özgül ağırlığa etkisi önemlidir. Bu durum iğne yapraklı ağaçlarda yaş ilerledikçe ağır odun, yapraklı ağaçlarda ise hafif odun meydana gelmektedir.

Koyu renkli, olgunlaşmış öz odunu meydana gelmiş ağaçların olgun odunu, dış oduna göre daha ağırdır. Ama bu konuda genelleme yapmak mümkün değildir. Bazı cins ağaçlarda eşit te olabilmektedir.

Esasen dal ve kök odunları masif malzeme olarak ağaç işlerinde kullanılmamakla birlikte dal ve kök odunu olması malzemenin özgül ağırlık değerini etkilemektedir.

3. Ağaç Malzemenin Boyutları

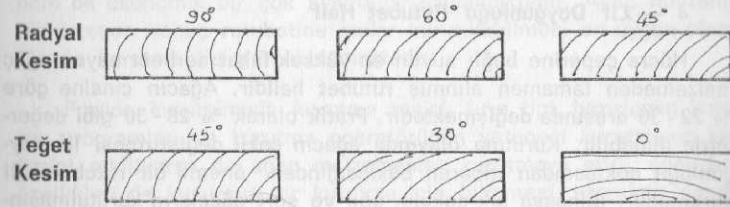
Kurutmaya tabi tutulacak malzemenin kalınlık ölçüsü kurutma bakımından önemlidir. Kalınlık ölçüsü arttıkça, kurutma süresi artmaktadır. Kalınlığı daha az olan ağaçlar, daha fazla olanlara göre daha çabuk kurumaktadır. Bunun nedeni ağaç malzeme içindeki suyun

difüzyonunda suyun kalın malzemede daha fazla yol kat etmesinden olmakta ve böylece kuruma süresi uzamaktadır.

Kalınlığın azaltılması ile birim hacimdeki buharlaşma yüzeyi artmakta olduğundan kuruma süresi de azalmaktadır.

4. Malzemenin Biçme Şekli

Buharlaşmanın en çok olacağı genişlik, kerestenin biçme yönü ile ilgili olarak malzemenin kuruma hızını etkilemektedir. Öz ışınlarla paralel yönde yani yıllık halkalara dik yönde difüzyon teğet yöne nazaran daha fazladır. Bunun için radyal yönde biçilen kerestede genişlik arttıkça, yüzeylere çıkmak için suyun kat edeceği yol artmaktadır. Malzemeler suyun difüzyon olayı dikkate alınarak hazırlanmasıyla kurutma süresinin kısaltılması ve kurutma kusurlarının azaltılması mümkün olabilmektedir.



5. Ağaç Malzemenin Rutubeti ve Bazı Rutubet Halleri

Ağaç malzemenin kuruluk oranı ağacın mekanik özelliklerini olumlu yönde etkilemektedir. Ağaç malzemenin alet ve makinalarla kolay işlenebilmesi, ısı ve elektriğe karşı izole edebilme özelliği, akustik özelliği, çivi ve vida tutma ile cilayı kabul etme özellikleri malzemenin kurutulması ile uygun ve nitelikli hale getirilmesiyle mümkün olmaktadır. Yaş malzemenin işlenmesi zordur. Çivi ve vida tutma kabiliyeti zayıftır. Tutkallama yerleri sonradan açılır. Cila ve boya tatbikatı uygun sonuç vermez. Bu nedenlerle yeni kesilmiş bir ağaçta % 40 - % 200 gibi oranlarda bulunan suyun bünyeden alınması gerekmektedir. Ağaçtaki su, hücre boşluklarındaki, serbest su ile hücre çeperleri içerisindeki miseller ve fibriller arasındaki boşluklarda bulunan hücre çeperine bağlı su veya higroskopik su şeklinde bulunmaktadır.

Ağaç malzemenin bazı rutubet halleri.

1 — Tam Kuru Rutubet Hali

Deney parçası bir kurutma dolabında $104 \pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklık devresinde ağırlığı değişmez hale gelinceye kadar kurutulduğunda elde edilen ekstrem durumdur.

2 — Tam Yaş Rutubet Hali

Deney parçası uzunca bir süre su içerisinde bekletildiğinde bulunan en ağır kütle halinde olan deney parçası odun kütlesi ve içindeki sudan meydana gelmiş şeklidir. Buna tam yaş hali denir. Bu da ekstrem bir durumdur.

3 — Taze Rutubet Hali

Dikili haldeki veya kesimden hemen sonra ağaçta bulunan rutubet miktarını ifade eder.

4 — Lif Doygunluğu Rutubet Hali

Hücre çeperine bağlı suyun en yüksek fakat serbest suyun ağaç malzemenin tamamen alınmış rutubet halidir. Ağacın cinsine göre % 22 - 36 arasında değişmektedir. Pratik olarak % 28 - 30 gibi değerlerde alınabilir. Kurutma olayında ağacın şekil değiştirmesi lif doygunluğu noktasından itibaren başladığından önemli bir rutubet hali durumudur. Bilhassa sık dokulu, ağır ve sert ağaçların kurutulmasında II. kurutma periyodunun başlangıç noktası olduğundan, kurumada kusurları azaltmak için bu sınıra yaklaşırken dikkatli olmak gerekmektedir. Sıcaklık düşürülür ve kuruma hızı azaltılır. Daha sonra kurutma planındaki kurutma meyli değerine göre kurutmaya devam edilmelidir.

5 — Hava Kurusu Rutubet Hali

Ağaç malzeme ile hava arasında oluşan denge rutubetidir. Soba ve kaloriferle ısıtılan yerlere göre değişir. Normal hava şartlarında % 10 - 20 arasında değişir. Bilimsel çalışmalarda % 12 olarak alınmaktadır.

6 — Başlangıç ve Sonuç Rutubeti

Kurutmaya başlamadan önce ölçülen rutubet miktarına başlangıç rutubeti, kurutma işlemi sonunda malzemenin taşıdığı rutubet miktarına ise sonuç rutubeti denir.

Başlangıç rutubetinin yüksek oluşu kuruma süresini artırır. İstenen sonuç rutubeti de ne kadar küçük ise kurutma süresi o nispette uzun olmaktadır.

Ağaç malzemenin rutubet miktarının tespitinde değişik yöntemler kullanılmakla beraber, laboratuvar fırınlarında kurutma yöntemi ile ve elektrikli rutubet ölçerleriyle yapılan rutubet ölçümü yaygın olarak kullanılmaktadır. Bilimsel çalışmalarda hassas sonuç verdiğinden birincisi, daha pratik olduğundan günlük ölçümlerde ikincisi kullanılmaktadır.

III. SONUÇ

Ağaç malzemenin kullanılmadan önce kullanış amacına ve kullanılacağı yerin rutubet şartlarına göre kurutulması bize hem teknik hem de ekonomik bir çok avantajlar sağlamaktadır. Ağaç malzemenin istenen sonuç rutubetine kadar kurutulabilmesi en uygun olarak fırında kurutma ile gerçekleşmektedir.

Fırında kurutulmada kurutma tesisi, fırın tipi, hazırlanan kurutma programları ve kurutma operatörünün yeteneği kurutmanın kalitesini etkiliyorsa da, ağaç malzemenin kurutmaya etki eden bazı özellikleri de kusursuz bir kurutma için bilinmesi gereken önemli özelliklerdir.

Yapılan çalışma ve deneyler sonucunda, ağacın türü ve yapısı, ağaç malzemenin özgül ağırlığı, ağaç malzemenin boyutları, ağaç malzemenin biçme şekli, ağaç malzemenin rutubet miktarı bilhassa kurutmada başlangıç rutubeti ve sonuç rutubetinin kurutmada kalite ve süreyi etkileyen unsurlar olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Berkel, A., 1970. **Ağaç Malzeme Teknolojisi**. Cilt I, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No: 147.
- Bozkurt, A.Y., 1986. **Ağaç Teknolojisi**. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No: 380.
- Bozkurt, A.Y., 1966. **Odun Su Münasebetleri**. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 18, Sayı 1.
- Kurtoğlu, A., 1984. **Hava Kurusu Odunda Rutubet Değişimleri ve Türkiye'de Odunun Muhtemel Denge Rutubeti Miktarlarının Dağılımı**. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No: 362.
- Rupprecht, H., 1984. **Kurutma Tekniği**. Ağaç Malzemenin Kurutulması, T. Halk Bankası Yayınları.
- Mühlböck, K., **The kiln with the decisive advantages Mühlböck Timber-Drying Kilns**.
- Bollmann, 1987. **Leitfaden der schnittholztrocknung Manual for technical drying of timber**.
- Continuously Varying Schedule (CVS) A new Technique in Wood Drying**. 1983. Wood Scienc and Technology.