

BUHARLANMIŞ AĞAÇ MALZEMENİN ÖZELLİKLERİ¹

Dr. Hans KÜBLER

III. BUHARLAMANIN AĞAÇ MALZEMENİN DOĞAL RENGİNİN DEĞİŞMESİ VE YUMUŞAMASI ÜZERİNE ETKİSİ VE DİĞER YAN ETKİLERİ

«Buharlanmış ağaç malzemenin özellikleri» başlığı altında bundan önce yazılmış her iki yazıda² bazı koşullar dışında büyük bir çoğunlukla buharlanmış ağaç malzemenin buharlanmamış ağaç malzeme kadar çalıştığı gösterilmiştir; büyüme gerilmeleri bakımından buharlamanın fayda sağladığı, ancak aynı zamanda sakıncalar da yarattığı belirtilmiştir; bu bakımlardan ele alındığında buharlama işleminin oldukça amaçsız olacağı görülmüştür. Bununla beraber bir kaç endüstri dalı odunun çalışması ve büyüme gerilmeleri ile ilgili olmayan diğer bazı nedenlerle ağaç malzemeyi buharlamaktadır: Buharlama ile, odun doğal renginden başka bir renk tonu kazanmakta, ileri derecede yumuşama ve plastikleşme sağlanmaktadır. Bu yazıda buharlamanın bu etkileri ve ağaç malzemenin üzerinde daha az önemli olan bir kaç yan etkisi açıklanmıştır.

RENK DEĞİŞMELERİ

Taze haldeki kayın odununun rengi buharla muamele etmek suretiyle daha koyulaşmakta ve tüm enine kesit yüzeyi kırmızımsı, mahuna benzer bir renk tonu almaktadır. Bu renk tonu döşeme parkelerinde çok değerli olup, parkelik kayın odununun buharlanması için çok önemli bir sebep olarak gösterilmektedir (KÖHLER 1959). Buharlamanın başlangıcında odunun sıcaklığı yaklaşık olarak buharın sıcaklığına ulaştıktan sonra renk değişimi çok hızlı olmaktadır (BREZNJAK 1958). Daha sonra ise yavaşlamaktadır; ancak kayında bu değişimler bir kaç gün daha devam etmektedir (FPRL 1955).

Taze haldeki kayın tahtalarında mahuna benzer renk tonu 1,5 günde elde edilmektedir (HRIBAR 1962). Yuvarlak haldeki ağaç malzemelerde derine giden renk değişimleri daha uzun süreli, bir kaç gün devam eden buharlaşmayı gerektirmektedir. Zira, kalın ağaç malzemenin derinlere kadar ısınması daha uzun süre devam etmektedir. Aynı sebepten dolayı latasız sık şekilde istif edilmiş kereste nisbeten daha uzun süre buharlanmalıdır.

Buharlama işleminde taze haldeki kayın odunu ön kurutma yapılmış kayın odununa nazaran daha doygun ve daha yeknesak bir renk tonu almaktadır. Bundan dolayı KÖHLER (1950) biçilen kerestenin daha önce istife alınmaksızın hiç vakit

geçirmeden hemen buharlanmasını tavsiye etmektedir. Su içerisinde depo edilmiş malzeme taze haldeki malzemenin daha çabuk renk değiştirmektedir (KÖHLER 1959). Higroskopik rutubet bölgesine kadar kurutulmuş kayında buharlama işlemi ile gri bir renk elde edilmekte (KÖHLER 1959), % 20 den daha düşük rutubet derecelerine kadar kurutulmuş kayında ise, ancak pek az renk değişimleri meydana gelmektedir (KÖLLMANN, KEYLWERTH u. KÜBLER 1951). Böylece, yer yer farklı derecelerde kurumuş ağaç malzeme buharlamada yer yer farklı renk tonları ile lekeli bir görünüm almaktadır.

Kayın taze halde kırmızımsı kahverenkli ve içerisinde daha koyu şeritler bulunan öz odunu buharlama ile diri oduna nazaran daha az koyulaşmaktadır. Böylece, buharlama öz odunu içeren malzeme ile içermeyen malzeme arasındaki kuvvetli renk farklarını hafifletmektedir; fakat kayın odununun buharlama suretiyle elde edilen bu renk tonu güneşten solmaz olmadığı için (EGUND, BOYE u. BRESDORFF 1958), genel olarak 2-3 yıl kadar sonra renk farkları tekrar belirgin olarak ortaya çıkmaktadır (GONET 1957). Keza, buharlama meşesinin öz odunu ile diri odunu arasındaki renk farklarını azaltmaktadır (VILLIERE 1961). Tablo 1 de çeşitli ağaç türlerinin doğal renkleri ile buharlama suretiyle elde edilen renkleri belirtilmiştir.

Tablo 1.

Almanyanın yerli ağaç türleri odunlarında buharla muamelede meydana gelen renk değişimleri (GOTTWALD 1958, KÖHLER 1950, KÖLLMANN, KEYLWERTH u. KÜBLER 1951).

Ağaç türü	Doğal rengi	Buharla muamelede meydana gelen renk
Akçağaç	Beyaz	Kırmızımsı
Akasya (özodun)	Yeşilimsi sarıdan kahverengine kadar dleğişik.	Biraz daha koyu
Huş	Sarımsı beyazdan kırmızımsı sarıya kadar dleğişik.	Gümüşü gri
Meşe (özodun)	Grimsi sarı, açık kahverenginden koyu kahverengine kadar dleğişik.	Grimsi kahverengi
Kızılağaç	Gittikçe koyulaşan soluk kırmızımsı sarı	Kahverengi
Dışbudak	Diri odun beyaz, öz odun grimsi kahverenginden zeytuniye kadar dleğişik.	Biraz daha koyu
Ladin	Beyaz	Çok az miktarda daha koyu
Çam	Özodun beyaz, diri odun kırmızımsı	Çok az miktarda daha koyu
Melez	Öz odun sarımsı, diri odun kırmızımsı kahverengi.	Biraz daha koyu
Ceviz (özodun)	Griден koyu kahverengine kadar dleğişik.	Biraz daha koyu
Atkestanesi	Kırmızımsı beyaz	Biraz daha koyu
Kayın (Kırmızı yürek teşekkül etmemiş)	Açık griден soluk sarımsı ve soluk kırmızımsıya kadar dleğişik.	Kırmızımsı mahun renginde
Kavak	Açık gri, sarımsı beyaz.	Biraz daha koyu, daha gri.

¹ Bu yazı «Institut für Holzphysik und mechanische Technologie des Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Reinbek» in bildirisini olarak «Parkett 15(1966)3» dergisinde yayınlanmıştır. Yazı almanca aslından Dr. Ramazan KANTAY - I.Ü. Orman Fakültesi Orman Ürünlerinden Faydalanma Kürsüsü, İstanbul - tarafından dilimize çevrilmiştir.

² «Parkett» (1966) ve 5». Bu yazılar türkçeye çevrilmiş ve Orman Fakültesi Dergisi 1978, Seri B Sayı 1 ve 2 de yayınlanmıştır.

YUMUŞAMA, PLASTİKLEŞME VE DAYANIKLILIK

Buharlamada sıcaklığın artması ve higrostatik rutubet bölgesinde rutubetin yükselmesi ile ağaç malzeme yumuşamaktadır. Böylece, elastiklik modülü düşmekte ve daha büyük plastik deformasyon göstermektedir. Bükme endüstrisinde buharlanmış henüz sıcak haldeki bükülecek parçalar daha az kuvvet sarfederek kırılmaksızın bükülmekte, bükme işlemi daha çabuk yapılabilmektedir. Bundan başka sıcak haldeki rutubetli ağaç malzemede plastik bünyenin kalıcı şekil değişmelerine iştirak oranı daha büyüktür. Bundan dolayı bükülmüş parçanın formu bükücü kuvvetlerin kaldırılmasından sonra geniş ölçüde muhafaza edilmektedir. Plastik deformasyonun kalıcılık oranı, bükülen parçaların bükücü kuvvetlerin kaldırılmasından önce kurutulup soğutulması suretiyle yükseltilmektedir.

Kaplamaların soyulması ve kesilmesinde kama şeklindeki bıçağın kestığı kaplamalar kesilen prizma yada soyulan bloktan ayrılarak dışarıya doğru bükülmektedir. Bu esnada soğuk ve işlenmesi zor olan ağaç malzemenin elde edilen kaplamalar yüksek plastik deformasyona haiz sıcak haldeki ağaç malzemenin elde edilen kaplamalardan daha çabuk kırılmakta ve daha fazla çatlamaktadır. Böylece, buharlama işlemine tabi tutulmuş prizmadan yada bloklardan elde edilen kaplamaların yüzeyleri daha pürüzsüz, kalınlıkları daha yeknesak olmakta ve daha az çatlak ihtiva etmektedirler.

Daha az çatlak ihtiva etmeleri nedeniyle buharlanmış kaplamalar daha az kabuklaşma kusuru ile kurutulmakta ve kurutma işleminden sonra daha düzgün olarak kalmaktadırlar. Buharlama, ağaç malzemenin kesilmesi ve soyulmasında kesmeye karşı olan direncini düşürmektedir (LIKESS 1957, STRUBING 1958); Ancak, bu her durumda böyle değildir (KOLLMANN u. GESCHWANDTNER 1953). Zira, sıcak haldeki rutubetli ağaç malzeme yalnız daha yumuşak değil, aynı zamanda çarpmaya karşı direnci daha yüksektir. Çok uzun süre yada yüksek sıcaklık dereceli subuharı ile aşırı derecede buharlanmış gövde kısımlarından elde edilen kaplamaların yüzeyleri lifli pürüzlü olmaktadır; kayın için 100°C sıcaklık dereceli buharla optimal buharlama süresi 30-50 saat kadardır (E. PLATH u. L. PLATH 1957).

Buharlandıktan sonra kurutulmuş ağaç malzemenin işleme kabiliyeti İngiliz araştırmacılar tarafından araştırılmıştır (FPRL 1955). Laboratuvar ve işletme koşulları altında yapılan bu araştırmalarda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir: Buharlamanın liflere dik yönde kesmede ve şekil vermede işleme kabiliyeti üzerine bir etkisi olmadığı, fakat rendeleme ve frezelemede küçük farkların ortaya çıktığı görülmektedir. Rende ile işlemede kesme direnci buharlama süresinin artması ile daha yavaş ve daha yeknesak bir şekilde azalmaktadır. Bundan başka buharlanmış malzemenin yüzeyleri biraz daha az çatlamaktadır, fakat buharlama ağaç malzemeye bir miktar gevrekleşme eğilimi kazandırmaktadır. İşletme koşulları altında buharlanmış ağaç malzeme biraz daha güç işlenmekte ve bıçaklar daha kısa sürede körlenmektedir. Danimarkalı araştırmacıların çarpma şeklindeki yongalamada, buharlanmış kayında buldukları kesme direncinin büyüklüğü hemen hemen buharlanmamış kayındaki kadar olmuştur (EGUND, BOYE u. BRESDORFF 1958).

RUTUBET DAĞILIMI VE DEĞİŞİMİ

Buharlama işleminin başlangıcındaki ısıtma aşamasında soğuk haldeki ağaç malzeme yüzeyleri ile temas eden subuharı yoğunlaşmaktadır. Yoğuşan su kuru ağaç

malzeme içine alınmaktadır. Halbuki yaş ağaç malzeme bu suyu alamamakta ve yüzeylerinden akmaktadır ve hatta bu durumda odun içinde uzanan hava kabarcıkları serbest suyu odundan dışarıya itmektedir (ELLWOOD u. ERICKSON 1962). Kalın çaplı malzemede ısıtma aşaması günlerce devam etmektedir. Zira, ağaç malzeme ısıyı dış tabakalardan iç tabakalara yavaş iletmektedir; genel olarak kalın gövdelerin buharlanmasında ısıtma periyodunda yüzeylerde buhar yoğunluğu sürece buharlama kesilmektedir.

Ağaç malzeme sıcaklığı buhar sıcaklığına ulaştığı zaman yüzeylerdeki su buharı yoğunlaşması sona ermektedir; bu durumda istif edilmiş tahta ve kalasların buharlanmasında bir kaç saat içerisinde ulaşılmaktadır. Bunu takip eden buharlama aşamasında ağaç malzemedeki rutubet değişimleri daha çok buharın doygunluk derecesine bağlıdır. Doygun halde bulunan hava içerisinde yaş ağaç malzemenin rutubet miktarı teorik olarak sabit kalmaktadır; fakat kızgın buhar (kuru buhar) içerisinde kuruma olmaktadır. Burada kuruma hızı aşırı ısıtmanın derecesine bağlı bulunmaktadır. Kuru yada yüzeysel olarak kurumuş malzeme, doymuş buhar içerisinde ısıtma aşamasından sonra da, rutubet lif doygunluğu rutubet derecesine ulaşmaya kadar henüz rutubet almaktadır. Rutubet alma olayı teknik kurutmada iç ve dış odun tabakaları arasındaki rutubet farkını azaltmak ve kabuklaşma kusurundan kaçınmak için kurutma esnasında uygulanan «ara buharlama» işlemleri ile sağlanmaktadır.

Buharlanmış partilerin soğutulmasında, özellikle bu işlem açık havada yada hareket halinde olan hava içerisinde yapılıyorsa, ağaç malzemenin yüzeylerinden rutubet kaybı, yani buharlaşma olmaktadır. Böylece, buharla muamele edilmiş ağaç malzeme soğutma aşamasının sonunda adeta kurumuş gibi görünmektedir. Halbuki iç tabakalar henüz yüksek miktarda rutubet ihtiva etmektedir (FPRL 1955). Yaş malzeme soğutma aşamasında da fazla rutubet kaybetmektedir. Böylece, buharlanmış partileri teşkil eden münferit parçalar arasındaki rutubet farklarının denkleşmesi devam etmektedir. Buharlanmış malzemenin daha yeknesak rutubet dağılımına sahip olması, traverslerin ve öteki malzemelerin empenyesinde daha yeknesak bir nüfuz derinliğinin sağlanmasına imkan vermektedir (MCQUIRE ve KIBBLE-WHITE 1962). Rutubet yeknesaklığı kurutma bakımından da uygundur; kurutma en yaş tahtanın rutubet derecesine bağlı olarak yönetilmektedir. Taze halde büyük rutubet farkları gösteren keresteler, buharlanmış halde teorik olarak daha muntazam ve buharlanmamış kerestelerden daha küçük eğilmelerle kurutulabilmelidir.

Buharlama işleminde meydana gelen rutubet kaybı nedeniyle buharlanmış ağaç malzemenin kurutulması daha kısa süre devam etmektedir. Bununla beraber buharlamada rutubet kaybı çok azdır. Bu nedenle yalnız bu amaçla büyük masrafları gerektiren buharlama işlemi ekonomik olmamaktadır. Teknik kurutmada rutubet kaybı daha hızlı olmaktadır (VILLIERE 1961). Eskiden normal buharlama koşulları altında ağaç malzemenin rutubetinin lif doygunluğu rutubet alanının biraz üstünde oluşan bir dengeye ulaştığına inanılırdı (KOLLMANN 1939). Laboratuvar ve işletme koşulları altında yapılan yeni ölçmelerde 40 mm kalınlıkta taze haldeki kayın kerestelerinin buharlanmasında rutubeti % 100 ile % 54 arasında bulunan ağaç malzeme yalnız bir miktar rutubet kaybı saptanmış (GONET 1962) ve taze halde bulunan kayın tahtalarının 3 gün buharlanmasında ortalama % 12, maksimum % 20 kadar rutubet kaybı meydana gelmiştir (FPRL 1955). VILLIERE (1961) nin pratiğe yakın buharlama denemelerinde, taze haldeki kayın kerestesi 60-80°C de tam doymuş halde olmayan atmosferde 25-30 kadar rutubet kaybı olmuştur ve buharlamadan sonra henüz daha % 50-60 kadar rutubet saptanmıştır.

Buharlama yüzeysel kuruma, ne doğal kurutma ne de teknik kurutma için faydalıdır. Zira, böylece çatlama tehlikesi yükselmektedir. Buna bağlı olarak uygun derecede koruyucu kurutma koşulları uygulanması gerekmektedir. Bu koşulların uygulanmasıyla kuruma yavaşlamakta ve buharlanmış malzeme buharlanmamış malzemeden ancak biraz daha erken kurumaktadır. Eğer münferit bilimsel araştırmalarda (CAMPBELL 1961, NOMA 1962), her güç kuruyan ağaç türü ya da bunların kalın kısımları buharlama işleminden sonra teknik kurutmada buharlanmamış malzemeden daha az çatlıyorsa bu : Buharlanma esnasında her bir parça arasındaki rutubet denkleşmesine ve buharlanmamış materyalin buharlanmış materyalden daha büyük rutubet derecesi içermesine bağlanabilir.

DİRENÇ ÖZELLİKLERİ

Ağaç malzemenin rutubetli sıcak halde rutubetli soğuk hale, ya da kuru soğuk hale nazaran daha düşük direnç özellikleri gösterdiği bilinmektedir. Fakat bu kısımda, buharlanmış ağaç malzemenin kurutulup soğutulduktan sonra buharlanmamış ağaç malzeme ile karşılaştırıldığında direnç özelliklerinin nasıl olduğunun bilmesi daha önemlidir.

Buharlama işleminde ağaç malzemeden meydana gelen renk değişimleri, onun bünyesinde kimyasal değişimlerin oluştuğunu göstermektedir. Bu kimyasal değişimler ağaç malzemenin direnç özellikleri üzerinde bir etkiye sahip olabilirler. 100°C nin üstündeki sıcaklık dereceleri ve aşırı basınç ile buharlamada ağaç malzeme kuvvetlice direnç kayıplarına uğramaktadır (KOLLMANN 1839). Halbuki 100°C nin altındaki sıcaklık dereceleri ile buharlamalar ancak çok uzun, yani birkaç günü aşan sürelerde daha büyük direnç azalmalarına sebebiyet vermektedir. Gerçi normal buharlama koşulları altında ağaç malzeme bir yumuşama meydana gelmektedir (HATT 1906, KOLLMANN 1939, KOHLER 1959, KRISZTIAN 1965, SASAKI-FUKUYAMA u. KADITA 1954, SCHWALBE u. ENDER 1934, SOBZAK 1959); fakat bu buharlanmış malzemenin düşük bir higroskopik dengeye sahip olmasıyla kısmen yada yaklaşık olarak dengelenmektedir ve daha kuru ağaç malzeme genellikle daha dirençli olmaktadır. Sadece dinamik eğilme direncinin de dahil olduğu dinamik dirençler biraz daha fazla kayba uğramaktadır (KÜBLER 1965).

Direnç kayıpları her bir ağaç türünde muhtemelen farklı olmaktadır. Douglas da 95°C altındaki sıcaklıklarda eğilme direnci kaybı % 6 ile % 18 arasında ölçülmüştür (HUNT u. GARRAT 1938). Danimarkalı araştırmacıların işletme koşulları altında yaptıkları çok zengin ölçmelerde, Kayın kalaslarının kullanılmış buhar için de 8 saat süre ile buharlanmasında önemsiz derecede yumuşama sağlanmıştır. Ancak bu yumuşamalar bir raslantı olarak da ortaya çıkmış olabilir. HRIBAR (1962) nin kayında yaptığı çok sayıdaki denemelerde hava kurusu hale kadar kurutulmuş malzemenin liflere paralel yöndeki direncinin ilk olarak 40 saatten daha uzun süre buharlamak suretiyle azaldığı görülmüştür; radyal ve teğet yöndeki dirençleri ve ayrıca yaş haldeki malzemenin bütün anatomik yönlerdeki dirençlerinin daha kısa süre buharlamak suretiyle azaldığı saptanmıştır.

DAYANIKLILIK ÜZERİNE ETKİSİ

Sıcaklığı 1-2 saat içerisinde en az 65°C a yükselebilen 100°C deki buhar ile bir kaç saatlik buharlamada tahta ve kalaslar içerisindeki bütün mantar ve böcekler ölmektedir (FPRL 1955, KOHLER 1950, VILLIERE 1961). Daha düşük sıcak-

lık dereceleri yada daha kalın ağaç malzemelerde bu tür bir sterilize için daha uzun bir buharlama süresi gerekmektedir; ağaç malzeme sıcaklığı 65°C nin altında olduğu takdirde zararlıların yalnız bir kısmı ölmektedir (EGUND, BOYLE u. BREDSDORFF 1958). Bununla beraber sterilize etkisi yalnız buharlama işlemine tabi tutulmadan önce oduna yerleşen zararlılar için mevcuttur. Zira, ağaç malzeme buharlaşmayı takiben hiç bir zaman steril halde tutulamamakta ve her zaman yeni bir zararlı tasallutu mümkün olmaktadır. Normal (adi) buharlamanın bütün mantar sporlarını öldürmediği bilinmektedir. Bunları öldürmek için en az 120°C sıcaklık dereceli buhara ihtiyaç olsa gerektir. Ayrıca yüksek sıcaklık dereceleri ile teknik kurutma işlemi de nisbeten stralize etkisi yapmaktadır. Esasen kuru ağaç malzemeye pek az zararlı türünün tasallutu söz konusudur.

Buharlamanın yeniden zararlı tasallutu bakımından etkisi sterilize etkisinden çok daha önemlidir. Buharlamanın birçok odun tahrip eden mantarlar ile mavi renk meydana getiren mantarlar için uygun koşullar yarattığı görülmektedir (SCHFFER u. LINDGREN 1936, SEEHANN 1965). Çünkü, buharlama esnasında odunun esas bileşikleri çözülmekte, odundaki asitler zenginleşmekte (KOHLER 1959) ve tanenli maddeler gibi çürümeye karşı koruyucu maddeler yıkanmaktadır (VILLIERE 1961). Polonyalı araştırmacıların denemelerinde buharlanmış yaş haldeki kayın, odun tahrip eden Polystictus versicolor mantarının tasallutuna uğradıktan sonra tıpkı aynı tür tarafından taze halde tasalluta uğramış materyal gibi çürümüştür (GIASER, LAW-NICZAK u. SPAWA - NEYMAN 1958). Tehlikeli, kuru oduna da arız olan hakiki ev mantarı (Marulius lacrimans) ve Polyporus buharlanmış odundan çok buharlanmamış oduna arız olmaktadır (KRİSTIÁN 1965). REGISTER ve EECKHOUT (1954)'ün karşılaştırmalı denemelerinde buharlama odunu çürümeye daha yatkınlaştırmaktadır. Danimarkalı yazarlar (EGUND, BOYE ve BREDSDORFF 1758) buharlanmış kayına küf mantarlarının daha kolay arız olduğunu belirtmektedirler. Monilia sitophila mantarı buharlanmamış kayında gelişmekte, fakat buharlanmamış kayında gelişmemektedir (JURASEK 1963). VILLIERE (1961)'nin gözlemlerine göre yetersiz havalandırma, kerestelerde toprak seviyesine yakın kısımlarda buharlamadan sonra bir kaç gün içinde siyahımsı veya yeşilimsi renklemelere sebebiyet vermektedir. Gerçi bu tür renklemelere sebebiyet veren mantarlar oduna zarar vermemektedir; fakat onu odun tahrip eden mantarlar için uygun hale getirmektedir.

Buna göre buharlamanın, mantarlar bakımından iddia edilen (LIESE, MAHLKE - TROSCHER 1950) koruyucu etkisinden söz etmek mümkün değildir. Öteyandan Sekoye ile yapılan kurutma denemelerinde buharlama mavi renk mantarları bakımından uygun sonuç vermektedir (ELLWOOD u. ERICKSON 1962). Sekoye doğal kurutma esnasında ve buharlamadan sonra ilımlı teknik kurutmada buharlanmamış ağaç malzemenin daha az mavi renk almaktadır. Belki bu ağaç daha az besin maddesi yada daha fazla mantarlara karşı koruyucu madde ihtiva etmektedir; fakat buharlamaya bağlı olarak meydana gelen rutubet kaybı kurutmaya başladıktan hemen sonra mavi renk mantarları için bir rutubet eksikliği de teşkil edebilir. Ev teke böceği larvaları gibi odun tahrip eden böceklerin selüloz ile geçinen larvaları, buharlanmış ağaç malzemeye tıpkı buharlanmamış ağaç malzemeye saldırdıkları gibi saldırmaktadırlar. Halbuki geniş ölçüde hücre içi maddelerle geçinen larvalar, örneğin diri oduna arız olan böceklerin larvaları, buharlanmamış malzemeyi tercih etmektedirler (VILLIERE 1961).

BUHARLAMANIN ÖTEKİ ETKİLERİ

Buharlanmış ağaç malzeme buharlanmamış malzemeden daha kolay soyulmaktadır. Buharlamanın bu faydası özellikle kaplama imali ve kontrplak sanayinde çok

önemlidir. Bu sanayii kollarında kaplamalık tomrukların kabukları henüz el ile soyulmaktadır. Bununla beraber tomrukları yalnız kolay soyabilmek amacı ile buharlamak ekonomik bakımdan uygun olmamaktadır. Zira, buharlama ile ilgili masraflar çok yüksek bulunmaktadır. Otaklavlar içerisinde alışılmamış derecede uzun yada çok yoğun buharlama suretiyle yaş malzemede örneğin, taze haldeki kayında hücre çökmeleri kusuru meydana gelebilmektedir. Hücre çökmeleri buharlamanın başlangıç fazında ağaç malzemenin hacminde meydana gelen eksilmelerle fark edilmektedir (KOHLER 1959); bu kusuru içeren malzeme daha ağırdır ve normal odundan daha fazla daralmaktadır (VILLIERE 1961). Yüksek sıcaklık derecelerinde teknik kurutmada da birçok ağaç türü lif doygunluğu bölgesinde benzer şekilde hücre çökmeleri kusuruna eğilim göstermektedir. Lif doygunluğu rutubet bölgesi aşıldıktan sonra buharlama değişik bir etki yapmaktadır. Daha sonra ortaya çıkan hücre çökmeleri kusurunun «Ara buharlama» uygulamak suretiyle giderilmesi mümkün olmaktadır. Bunun için en iyi yol odun rutubeti % 15-20 arasında iken buhar püskürtmektir (VILLIERE 1961), fırın içerisine ve 100°C sıcaklıkta ve doygun halde en az yarım saat püskürtme yapılmalı ve daha sonra kurutmaya devam edilmelidir. Ağaç malzeme esasen buharlamaya tıpkı plastik deformasyona uğramış ve buhar içinde tekrar düzgün halini alan malzeme gibi mukabele etmektedir ve asıl şeklini almaktadır.

Buharlama suretiyle ulaşılan yüksek ağaç malzeme sıcaklıklarında henüz canlı olan odun hücreleri ölmektedir. Böylece % 80 den % 60 a kadar olan rutubet bölgesinde Kayında meydana gelen tül teşekkülü artık mümkün olmamaktadır ve tül-lerin neden olduğu empenye güçlükleri meydana gelmemektedir (MIRSKI 1959). Odun rutubetinin değişmesi suretiyle buharlamanın empenye üzerine bir etkisi olabileceği yukarıda zikredilmiştir; fakat esasen hiç olmazsa Kayın odununda empenye kabiliyeti düzelmemektedir (GONET, KRZYSIK u. SZMIT 1960).

Ağaç malzeme hücrelerinin çabuk ölmesi, hücre içi maddelerin oksidasyonu suretiyle meydana gelen renk değişmelerini azaltmaktadır (TRENDELENBURG u. MAYERWEGELIN 1951). Kayının ardaklanması kısmen bu şekildeki oksidasyona dayandırılmakta, kısmen de odun tahrip eden mantarlara dayandırılmaktadır. Her iki hal de buharlama suretiyle durdurulmaktadır.

Buharlama odun esas bileşikleri yıkanmaktadır. Böylece odun maddesinin ağırlığı azalmaktadır, ancak bu azalma pratik bakımdan önemli büyüklükte değildir. Münferit ölçmelere göre odun maddesi kaybı normal bilinen buharlama koşulları altında % 1-2 kadardır (KOHLER 1959). Kaybın odun hacminin yüzeylerine oranına bağlı olduğu düşünülebilir. Birkaç türün buharlanmış odunu, odun esas bileşiklerinin yıkanması yada yer değiştirmesi nedeniyle boya altından sızdırmaya daha az meyillidir (ELLWOOD u. ERICKSON 1962).

Ö Z E T

Buharlama büyüme gerilmelerinin sonuçlarını yalnız kısmen uygun şekilde etkilemektedir. Ancak, odunun çalışması bakımından etkisiz görülmektedir. Bazı ağaç türleri odunlarında arzu edilen renk değişmeleri ağaç malzemenin bu tür bir muameleye tabi tutulmasına sebebiyet vermektedir. Başkaca, buharlama suretiyle odun

ileri derecede yumuşamakta ve plastik deformasyon sağlanmaktadır. Kurutulduktan ve soğutulduktan sonra buharlanmış ağaç malzemenin işleme kabiliyeti buharlanmamış olandan fark etmemekte ya da çok önemsiz derecede fark etmektedir. Buharlama, ağaç malzemenin bütün kısımları ve parçaları arasındaki rutubet farklarını denkleştirmektedir; daha yaş olan kısımlar rutubet kaybetmekte kuru olan kısımlar ise rutubet almaktadır. Buharlama işleminin sonundaki soğuma sırasında ağaç malzemenin serbest olan yüzeyleri kurumaktadır. Bilinen normal buharlama koşulları altında odun yalnız çok az direnç kaybına uğramaktadır. Mevcut mantar ve böcekler ölmekte ancak buharlanmış malzeme daha sonra çoğunlukla mantar enfeksiyonları için daha istidatlı hale gelmektedir. Birkaç odun tahripçisi böcek buharlanmamış materyali tercih etmektedir. Çok entansif buharlama kısmen hücre çökmeleri kusuruna sebebiyet vermektedir. Teknik kurutmada lif doygunluğu rutubet sahası aşıldıktan sonra meydana gelen hücre çökmeleri kusuru «ara buharlama»larla giderilebilmektedir. Henüz yaşayan odun hücrelerinin ve mantarların çabuk şekilde ölmesi suretiyle ağaç malzemenin ardaklanması sona ermektedir. Buharlanmış odun daha kolay ve daha muntazam empenye edilebilmektedir. Zira, buharlamada tül teşekkülü durmakta ve yaş odun kısımları rutubet kaybetmektedir.

K A Y N A K L A R

- BREZNJAK, M., 1958. *Drvena Industrija*, S. 12/15.
- CAMPBELL, G.S., 1961. *Forest Products J.S.* 343/347
- EGUND, K.F., C. BOYE u. P. BREDSORFF, 1958. *Traeindustrien S.* 9/26
- ELLWOOD, E.L. u. R.W. ERICKSON 1962. *Forest Products J.S.* 328/332
- FOREST PRODUCTS RESEARCH LABORATORY, 1955. *Leaflet No. 16 rev, Princes Risborough.*
- GLASER, T., M. LAWNICZAK u. S. SPAWA - NEYMAN, 1958. *Prace Instytutu Techn. Drzewna No. 1, S. 37/45.*
- GONET, B., 1957, *Przemysl Drzewny S.* 214/215.
- GONET, B., F. KRZYSIK u. J. SZMIT, 1960, *Sylvan No. 2, S. 1/16.*
- GONET, B., 1962. *Przemysl Drzewny, S.* 425/427.
- GOTTWALD, H., 1958. *Handelshölzer, Hamburg.*
- HATT, W.K., 1906. *Forest Service - Circular, No. 39 Washington.*
- HRIBAR, J., 1962. *Drvena Industrija, S.* 138/149.
- HUNT, G.M. u. G.A. GARRATT, 1938. *Wood Preservation, New York S.* 306/310.
- JURASEK, L., 1962. *Symposium Eberswalde, Berlin S.* 225/228.
- KOHLER, H., 1950. *Diplomarbeit, Hamburg.*
- KOHLER, H., 1959. *Holz - Zbl. S.* 867/870.
- KOLLMANN, F., 1939. *Holz als Roh - und Werkstoff S.* 1/11.