

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/263465261>

# Mobilya ve Ağaç İşlerinde Kullanılan Ahşap Malzemeler 1

Article · October 2013

CITATIONS  
3

READS  
4,229

2 authors, including:



[Sait Dunder Sofuoglu](#)  
Dumlupinar Üniversitesi

58 PUBLICATIONS 157 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



II.Ulusal Mobilya Kongresi [View project](#)



(AĞAÇ MALZEMELERİN SEÇİMİ, İŞLENMESİ, MOBİLYA VE YAPI ELEMANLARININ ÜRETİMİNDE KULLANILMALARI, MOBİLYA ÜRETİMİNDE KULLANILAN AĞAÇ KÖKENLİ MALZEMELER)

# MOBİLYA VE AĞAÇ İŞLERİNDE KULLANILAN AHŞAP MALZEMELER-1

**Prof. Dr. Ahmet KURTOĞLU**

Doğuş Üniversitesi Sanat ve Tasarım Fakültesi - İç Mimarlık  
Bölümü 34722 Acıbadem, Kadıköy/İstanbul  
akurtoglu@dogus.edu.tr

**Yrd. Doç. Dr. Salt Dünder SOFUOĞLU**

Dumlupınar Üniversitesi, Simav Teknoloji Fakültesi Ağaç İşleri  
Endüstri Mühendisliği Bölümü 43500 Simav/Kütahya  
E-mail: sdsfuoğlu@gmail.com

Not: Bu makale 01.06.2007 tarihinde İzmir Ege İhracatçı Birlikleri Konferans Salonu'nda düzenlenen "Mobilya Sektöründe Ağaç Malzeme Seçimi ve Kullanımı" Konulu Seminerde sunulmuştur. İki bölüm halinde yayınlanacaktır.

## Giriş

Bilindiği gibi bir ürünün oluşturulmasında kullanılan maddelere genellikle malzeme denilmektedir.

Mobilya ve yapı elemanlarının biçimlendirilmesinde ve konstrüksiyonlarında kullanılan malzemelerin ürünün kullanım amacına ve beklenen fonksiyonel işlevinin yerine getirilmesine uygun olması gerekmektedir.

Bu amaçla kullanılan geleneksel malzemelerin dışında günümüzde teknolojik gelişmelerin ortaya çıkardığı yeni malzeme kombinasyonları ve kompozit malzemeler de bulunmaktadır.

Geleneksel malzemelerin özelliklerinin iyileştirilmesi ve/veya üretilen yeni malzemeler ve malzeme kombinasyonları aynı zamanda yeni ve özgün ürünlerin ortaya çıkmasına olanak sağlamaktadır.

Malzeme kavramı ile ilgili olarak belirtilen bu hususlar mobilya ve yapı elemanı üretiminde kullanılan malzemeler içinde geçerli bulunmaktadır.





Mobilya üretiminde kullanılan malzemeler; fiziksel, kimyasal, mekanik ve geometrik (boyutsal) yapılarına ve üründeki konum, görev vb. özelliklerine göre de sınıflandırılabilir.

Mobilya ve yapı elemanı yapımında kullanılan malzemeleri genelde; 1- Ağaç malzemeler, 2- Plastik malzemeler, 3- Doğal ve suni deri, 4- Tekstil ürünleri, 5- Metal malzemeler olarak ele alabiliriz.

Aşağıda sizlere mobilya, kapı-pencere üretiminde kullanılan masif ağaç malzemeler hakkında bilgi verilmektedir.

### 1- AĞAÇ MALZEMELERİN SEÇİMİ, İŞLENMESİ, MOBİLYA VE YAPI ELEMANLARININ ÜRETİMİNDE KULLANILMALARI

Bu malzemelerin incelenmesinde esas olarak hem mobilya, hem de kapı pencere gibi yapı elemanlarının üretiminde geniş kullanım yeri bulan ağaç kökenli malzemeleri öncelikle mobilya yapımında kullanılanlar ile yapı elemanı (kapı ve pencere) üretiminde kullanılanlar olarak iki ayrı başlık altında incelemekte ve öz bilgi vermekte yarar bulunmaktadır.

Orman ürünleri ve mobilya sanayiinin çeşitli alt dallarında girdilerin içinde odun hammaddesinin payı?: Kereste + Parke de; % 75, Ambalaj da % 83, Levha ürünlerinde, % 84, Mobilya da ise % 76 olarak belirlenmiş olup, bu yüksek bir girdi oranının oluşturmakta (ÖNCER 1991).

Son yıllarda uluslararası ticarete hammadde kıtlığı nedeni ile sıkıntılar görülmeye başlanmıştır. Bu nedenle konstrüksiyon ve biçimlendirmelerde malzeme ekonomisi konusu önem kazanmaktadır.

Malzeme ekonomisi denilince hammaddenin kendi özelliklerine ve ürünün kullanım amacına uygun olarak ve tasarruflu bir şekilde işlenmesi ve kullanılabilmesi, hammadde özelliklerine uygunluktan ise mevcut malzemenin özelliklerinden geniş ölçüde ve doğru şekilde yararlanabilmesi anlaşılmaktadır.

Kullanım amacına uygunluk, hammaddenin özel kullanım isteklerine uygun olarak seçilme zorunluluğunu ifade etmektedir. Tasarruflu şekilde kullanımdan ise kullanılan malzeme tüketiminin azaltılması, ancak ürünün kullanım değerinin düşürülmemesi anlaşılmaktadır.

Malzeme ekonomisi hususuna itina gösterilmesi ile oldukça büyük oranlarda malzeme tüketiminde tasarruf, ürünün fonksiyonel emniyetinde yükselme ve daha uzun süre kullanılabilme olanağı sağlanmaktadır.

Yapı elemanlarında, malzeme ekonomisi, özellikle amaca uygun hammadde seçiminde ifade bulmaktadır. Örneğin, dış kapıların dış yüzeylerdeki kaplama malzemesinin değişen iklim koşullarına açık olması, burada malzemenin değişen iklim koşullarına dayanıklılığını ön plana çıkarmaktadır. Bu hususda hem vernik veya yüzey işleme maddesi, hem de seçilen ağaç malzeme için geçerlidir.

Günümüzde değerli ağaç türü odunlarından tasarruf için düz (prese) kapılar veya kapıların dolgu kısımları kaplama veya diğer tabakalı ağaç malzeme ile kaplanmaktadır. Burada rutubete dayanıklı tutkallar kullanılarak veya değerli masif veya kaplamadan ağaç malzeme bir kör konstrüksiyon üzerine yapıştırılmalıdır.

Esas itibari ile çerçeve konstrüksiyonlu kapılar ve diğer masif konstrüksiyonlu ürünlerde ağaç malzeme ve işçilik masrafı yükündür. Çerçeve konstrüksiyonlu iç kapılar da çerçeveler kural olarak daha az değerli olan ibrelili odunlardan üretilmekte, yüzeyleri renkli verniklenmekte veya kaplanmaktadır. Ancak işçilik ve malzeme

Temel girdiler	Küçük Ölçekli İşletmeler	Orta Ölçekli İşletmeler	Büyük Ölçekli İşletmeler
Hammadde ve Malzemeler	45-50	35-40	25-35
İşçilik	40-45	30-35	20-30
Genel Üretim ve Yönetim Giderleri	10	25-30	35-45

Çizelge 1: Temel girdilerin farklı ölçekteki işletmelerdeki oranları



tüketimi oldukça yükselmektedir. Bunun için kaplama levhalı çerçeve konstrüksiyonlu iç kapı üretimi oldukça düşük bulunmaktadır. Düz (prese) kapılar buna karşı daha çok sayıda üretilmektedir.

Pencerelerde ise reçinece zengin ve düzgün büyümüş, budaksız diri odun lataları tercih edilmektedir. Çünkü diri odun öz oduna göre daha fazla emme yeteneğine sahiptir. Böylece dış hava koşullarına karşı rutubete dayanıklı koruyucu renkli vernikleri daha iyi tutmaktadır.

Oksitlendirilmiş parlak metal odun-hafif metal kombinasyonlu pencere çerçeveleri veya plastik malzemeden pencerelerin üretimi için özel donanımlara gerek bulunmaktadır. Bu tip pencereler daha çok topluma açık mekanlarda kullanılmaktadır. Bakımları kolay ve kontrüksiyon birleşmeleri sağlamdır. Boyanmalarına gerek bulunmamaktadır.

Mobilya ve iç mekan düzenlemelerindeki istekler, mobilya türüne göre de çok farklı bulunmaktadır. Kural olarak yapı elemanlarından çok daha çeşitlidir. Mobilyada taşıyıcı elemanların hammaddesi olarak masif ağaç malzeme dışında, yonga ve yarı sert lif levha ile diğer tabakalı ağaç malzemelerde kullanılmaktadır. Bu malzemeler rasyonel ve malzemeden tasarruf edilecek şekilde kesilebilmektedir.

Mobilyanın görünüşü için çeşitli yüzey malzemelerinin seçimi de büyük öneme sahiptir. Çeşitli tipte levha

kaplama malzemelerinin dışında, tekstil ve deri ürünleri de bu amaçla kullanılabilir. Ayrıca ürefenol veya doymamış poliyester, melamin reçinesi gibi sentetik ürünler içirilmiş desenli dekor folyolar son yıllarda büyük kullanım yeri bulmaktadır.

Mobilya üretiminde ülkemizde halen geniş ölçüde ağaç kaplama levhalı ve laminat kaplı malzemelere talep bulunmaktadır. Bu tip mobilyalar daha ziyade orta ve küçük işletmelerde üretilmektedir. Üretim sırasında malzeme kayıplarını azaltmak için ağaç malzeme kökenli levhalarının seçimi, kesilmesi ve işlenmesi hakkında tecrübeli elemanlara gereksinim bulunmaktadır. Bu tip mobilyalarda malzeme tüketimi ağaç kaplama levhalı olanlarda, dekor folyo yapıştırılmış mobilyalara göre daha fazladır.

Plastik kökenli mobilya elemanları ise özellikle mutfak mobilyalarında kolay temizlenebilmeleri nedeniyle tercih

edilmektedir. Çekmece, sandık yapımında zaman alıcı ağaç konstrüksiyonların yerine kullanılabilir. Çeşitli renklerde görünüş olarak da doğal ağaç malzemeden mobilyalarınkine uyum sağlanabilir. Ayrıca plastik kökenli malzemelerden aksesuar olarak yararlanılabilir.

Gelecekte mobilya yapımında yonga ve lif levha tüketimi daha da fazla ön plana çıkacaktır. Böylece oldukça büyük miktarda masif odundan ve de iş gücünden tasarruf edilebilecektir.

Üretimde çeşitli ölçekli mobilya işletmelerinde temel girdilerin toplam maliyeti içindeki payları çizelge 1'deki gibi belirlenmiştir.

Genelde ağaç malzemenin mobilya ve yapı elemanları üretiminde diğer malzemelere tercih edilmesinin başlıca nedenleri olarak;

- 1) Özgül ağırlığına göre, direncinin ve taşıma gücünün diğer malzemelere göre daha yüksek olması,
- 2) Beton ve çelikten hafif olduğu için, ağaç malzemeden binalarda temel üzerine düşen yükün azalması,
- 3) Ağaç malzemenin iyi bir ısı yalıtkanı olması, dokunulduğunda sıcak ve soğuk hissi vermemesi ve dokunulduğunda vücut ısısını düşürmemesi,
- 4) Ağaç malzemenin korozyona uğramaması,
- 5) Sesi absorbe etmesi nedeniyle çarpma esnasında az gürültü çıkarması,
- 6) Şok şeklindeki etkileri absorbe etmesi,
- 7) Kondensasyona neden olmaması,





- 8) Ardışık gerilmelere maruz kaldığında kristalleşmesi ve gevrek yapı kazanması,
- 9) Ekstrem sıcak ve soğuk ortamlarda kohezyon gücünün bulunması,
- 10) Plastikleştirilebilmesi ve bükülmesi,
- 11) Elektrik direncinin yüksek bulunması,
- 12) Kimyasal maddelere karşı dayanıklılığı,
- 13) Yangına karşı direncinin yüksek bulunması,
- 14) Yenilenebilir bir enerji kaynağı olması ve her ülkede az veya çok bulunabilmesi,
- 15) El aletleri ve makinalarca kolay işlenebilmesi,
- 16) Çivi ve vida tutma kabiliyetinin yüksek olması,
- 17) Üretim ve taşınmasının kolay ve ekonomik olması,
- 18) Ağaç malzemenin çok değişik renk ve görünüme sahip olması,
- 19) Yüzey işleme maddeleri ile daha çekici duruma getirilebilmesi,
- 20) Kullanım süresinin artması ile daha zengin görünüm ve koyu renk kazanması,
- 21) Kusurlu kısımlarının kolayca değiştirilebilmesi sayılabilir.

Ağaç malzemenin yapı malzemesi üretimi için diğer malzemelere göre daha az enerjiye gereksinim duyulması günümüzde önemli bulunmaktadır. Örneğin, 1 tonluk yapı malze-

mesi üretmek için gereken enerji; Ahşapta 435 kw-saat, Çelik'te 3780 kw/saat, Alüminyum'da 20169 kw/saat dir.

Boksiti alüminyum pencereye çevirmek için gereken enerjinin 1/3'ü, petrolü plastik pencereye çevirmek için gerekli enerjinin 1/10'u ağaç malzemenin pencere üretimi için yeterli bulunmaktadır.

A.B.D. ve Kanada'da ağaç malzeme kullanılarak inşa edilen binalarda, daha az üretim ve yapım enerjisi kullanıldığı belirlenmiştir. Örneğin; soğuk çekme çelik bir kiriş, aynı mukavemete sahip 300 x 50 mm'lik kaba biçilmiş bir ahşap kirişe göre 19 kat daha fazla bir enerji sarfiyatı ile üretilmektedir. 305 x 165 mm'lik bir bir putrelin taşıma kabiliyeti 550x135 mm'lik lamine bir çam kirişin taşıma kabiliyetine eşit olmasına karşın, 6 kat daha fazla enerji tüketimini gerektirmektedir. 400x250 mm'lik bir betonarme kiriş, eşdeğeri bir ahşap üründen 5 kat fazla enerji tüketmektedir (TÜRKME-NOĞLU, 1994).

A.B.D.'de yapılan bir başka çalışma da çelik yapı için ahşaptan 2 kat daha fazla enerji tüketildiği, çelik strüktüre alüminyum kaplama yapımı için ise 3 kat daha fazla enerji tüketimine yol açtığını belirtmektedir.

Bu oranlar atmosfere verilen CO2 emisyonu açısından hesaplanırsa, çeliğin ahşap yapının 3 katı kadar emisyonuna neden olduğu ortaya çıkmaktadır.

SO2 emisyonu açısından yapılacak bir karşılaştırmada ise bu oran 5 katına dek yükselmektedir. Ve nihayet çelik bir yapının tüm bileşenlerinin üretimi ve yapının inşaatı için ahşabın 16 katı kadar daha fazla su tüketmek gerektiği unutulmamalıdır.

## 2. MOBİLYA ÜRETİMİNDE KULLANILAN AĞAÇ KÖKENLİ MALZEMELER

Mobilya yapımında kullanılan ağaç kökenli malzemeleri masif, (kereste) kaplama levha, kontrplak, kontrtabla, liflevha, yongalevha, kağıt ve reçine emdirilmiş veya plastik kaplı dekoratif levhalar olarak sınıflandırabiliriz.

Günümüzde teknolojik ve ekonomik zorunluluklar, masif ağaç malzemenin bazı olumsuz özelliklerinin araştırılmasını ve iyileştirilmesini ve de odun kökenli yeni diğer malzemelerin üretilmesini gerekli kılmıştır. Bu nedenle, mobilya ve yapı elemanlarında ağaç malzemenin yerine ikame olarak kullanılan yeni endüstriyel ağaç kökenli lif levha, yonga levha, laminat gibi malzemeler de üretilmiştir. Ülkemizde üretilen yonga levhaların yaklaşık %80'i, lif levhaların %70'i mobilya üretiminde kullanılmaktadır (İGEME, 1981).

Seri ve standart üretim tarzına uygun yapım süresini kısaltan ve kullanımı kolay olan ağaç kökenli bu tür malzemeler, seri mobilya üretiminde yeni bir dönem açmıştır. Teknolojik ve ekonomik koşulların öne çıktığı endüstriyel olarak üretilen mobilyalarda ve estetik etmenlerin ön plana çıktığı ısmarlama mobilyaların biçimlenmesinde de bu malzemeler kullanılmaktadır.

### 2.1. MASIF AĞAÇ MALZEMENİN MOBİLYA YAPIMINDA KULLANIMI

Masif ağaç malzeme, kereste veya kaplama levha olarak mobilya endüstrisinin sürekli birincil malzemesi olmuştur. Masif ağaç malzemenin doğal yapısı nedeniyle rahat ve huzur verici özelliği ve estetik özellikleri başka bir hammadde ile bugüne kadar doldurulamamıştır. Bu nedenle masif ağaç malzeme bugüne dek

kullanılabilirliğini ve önemini büyük bir oranda korumuştur.

Uygulamada bugün genelde daha ucuz yarı mamul ağaç kökenli malzemelerden olan ağaç kökenli yapay levhalar, masif ağaç malzemenin yerine kullanılmaktadır. Ancak masif ağaç malzeme, yonga ve lif levhaların ve benzer malzemelerin kullanıldığı birçok üründe de çeşitli oranlarda kullanım yeri bulunmaktadır. Kısaca, ağaç kökenli malzemeler mobilya üretiminde ürün tiplerine ve konstrüksiyon özelliklerine göre değişik oranlarda halen kullanılmaktadır.

Herhangi bir mobilya ünitesinin işlevsel durumuna göre, çeşitli parça ve bileşenlerini oluşturan özellikleri çok değişik bulunmaktadır. Bu nedenle mobilyanın yapımında kullanılacak ağaç malzemeden istenilen özelliklerinde daha başlangıçta doğru bir şekilde belirlenmesi zorunlu bulunmaktadır.

Ağaç malzemenin mobilya yapımında kullanımında malzemenin seçimi büyük önem taşımaktadır. Uygun ağaç malzeme seçilmemiş ise ne kadar hassas çalışılırsa çalışılırsa bazı problemler ortaya çıkabilmektedir.

Mobilya yapımında kullanılan masif ağaç malzeme için genelde uluslararası bir standart yoktur. Her ülke kendi standartlarını uygulamaktadır. TS 11356 Nisan 1994' e göre ülkemizde mobilya üretiminde kullanılacak kerestelerin özellikleri aşağıdaki gibi olmalıdır.

Söz konusu standartlara göre kullanılacak kerestenin kurutulmuş olması gerekmektedir. Kereste rutubeti mekanlar için %8+2, ıslak mekanlar için %12+2 olması yararlı bulunmaktadır.

Mobilya yapımında kullanılacak kalas ve tahtaların karşılıklı yüzleri birbirine paralel, komşu yüzleri ise birbirine dik olmalıdır. Yanları alınmamış kerestelerde ise biçilen yüzlerinin birbirine paralel olması istenmektedir.

Oluklaşma, eğilme, burulma gibi kurutma kusurları işleme güçlükleri oluşturmakta ve fireyi artırmaktadır. Oluklaşma 1. sınıf kereste de parça genişliğinin %1'i, 2. sınıf kereste de %2'si, 3. sınıfta ise %4'ü kadar bulunabilmektedir.



Eğilme ise 1. sınıfta bulunamazken, 2.sınıfta parça boyunun % 1'i, 3. sınıfta %2'si kadar yer alabilmektedir. Burulma kusuru ise ilk iki sınıfta bulunamazken 3.sınıf kereste de metrede 2 mm'yi geçmemektedir.

İlgili standartta spiral liflilik şeklinde de adlandırılan lif kıvrıklığı 1.sınıf kereste de %2, 2.sınıfta %3, 3.sınıfta %5 oranında bulunabilmektedir.

1. ve 2. sınıf kereste de basınç odunu bulunmaması gerekirken 3. sınıfta ise enine kesitin %25'ine kadar bulunabilmektedir.

Yan ve yüz çatlağı 1.sınıf kereste de bulunmamalıdır. 2. sınıf ve 3. sınıf kereste de sığ çatlak bulunabilir. Ayrıca 3. sınıf kereste de parça boyunun 1/5'ini geçmeyen çatlaklar bulunabilmektedir. Halka çatlağı 1 ve 2. sınıf kerestede bulunmamalıdır. Parça genişliğinin 1/5'ini geçmeyen halka çatlağına 3. sınıf kerestede izin verilmektedir.

1.,2.,3. sınıf keresteler de nokta bu-

dadlar bulunabilir. Çapı 15 mm'yi geçmeyen sağlam budak 2.sınıfta, 25 mm'yi geçmeyen sağlam budak ise 3.sınıf kereste de bulunabilmektedir. Ayrıca budak çapları toplam parça genişliğinin 2.sınıfta % 5'ini, 3.sınıfta %10'unu geçmemektedir.

Her üç sınıf kereste içinde reçine kesesine izin verilmemektedir.

İç kabuk bir ve ikinci sınıf kerestede de bulunmamakta ancak 3. sınıfta eni 2 mm'yi boyuda 50 mm'yi geçmemek koşulu ile en çok 2 adet bulunabilmektedir.

Direnç değerlerini önemli ölçüde düşüren ve aynı zamanda görünüş bozukluklarına da neden olan çürük, kovuk, böcek deliği 1 ve 2. sınıf kereste de bulunmamalıdır. 3. sınıf kerestede ise her birinden iki tane küçük delik bulunabilmektedir.

Yanları alınmamış keresteler de dikkate alınmayan sulama yanları alınmış 1. sınıf kerestede bulunmaması gerekmektedir. 2.sınıf kerestede bir

KULLANIM YERLERİ	RUTUBET MİKTARLARI (%)
Diş pencere ve kapılar	12-15
Spor aletleri, bahçe mobilyası	12-16
Soba ile ısıtılan yerler	10-12
Müzik aletleri	10
Kaloriferle ısıtılan yerler	8-10
Kaplama, kontrplak, parke	5-8
Yonga levha	7-8
Kontrtabla	5-7

Çizelge 2: Çeşitli kullanım yerleri için ağaç malzemelerin rutubet miktarları



kenarda olmak kaydıyla parça genişliğinin en çok 1/10'u kadar, 3.sınıf kerestede ise her iki kenarda parça genişliğinin en çok 1/10' una kadar izin verilmektedir.

Görünüş bozukluklarına neden olan renklenme kusurunun 1. sınıf kereste de bulunmasına izin verilmemektedir. 2.sınıfta kereste yüzey alanının %10'u, 3.sınıf kerestede ise %20 'si kadar bulunmasına müsaade edilmektedir.

Yukarıda sıralanan kusurlardan renklenme ve sulama önemsiz olarak kabul edilirken, diğerleri önemli kusur olarak sayılmaktadır.

Üreticiler genellikle üretecekleri modele ve kullanım yerine göre kendi standartlarını seçmektedirler. Bu sınıflandırma, bir modelin tümüne göre değil, model parçalarına göre yapılmaktadır.

Genel olarak sınıflandırmalar, üretilecek ürün kısımlarına göre 4 grupta toplamaktadırlar. Bu sınıflandırma da çeşitli kalite sınıflarının kullanım yerleri aşağıdaki gibidir.

Sürekli görünen kısımlar (Masa tablası, çekmecelerin önü, sandalye iskeletleri) da I. sınıf,

Arasına görünür kısımlar (çekmecelerin yan ve arka kısımları) da II. sınıf,

Görünmeyen kısımlar (örtücü yüzey işlemi uygulanacak parçalar, tespit elemanları) da III. sınıf,

Kaplamalı kısımlar (Kontrtabla üretiminde kullanılan masif parçalar) da ise 3.sınıf ve daha düşük kalitede masif malzemeler kullanılabilir.

Mobilya endüstrisinde kullanılan ma-

sif ağaç malzemenin biçme şeklinin de özellikle görünüm özelliklerine etkisi önemlidir. Teğet kesiş ise daha güzel bir görünüm elde edilir. Öz ışınları sadece enine olarak görünürler. Genellikle yıllık halkalar ne kadar bariz olarak görünürse, yüzeydeki görünümde o kadar belirgin olmaktadır.

Mobilya endüstrisinin de kullanılan ağaç türlerine uygulanacak kesiş şekilleri ile ne gibi bir görünüm sağlanacağına bilinmesi ve ona göre uygulanması gerekmektedir. Çünkü masif kereste ve ağaç kaplama mobilyada estetik bir görünüm, ancak bu surette sağlanabilmektedir.

### 2.1.1. Mobilya Üretimi İçin Masif Ağaç Malzeme de Aranılan Özellikler

Mobilya üretiminde kullanılan ağaç malzeme de güzel görünüm, renk ve tekstür bakımından üstünlük (homojen olması), kolay işlenmesi ve düzgün yüzey vermesi, üst yüzey işlemlerine uygun olması, bitkisel ve hayvansal zararlılara dayanıklı olması, ardalanma ve böcek deliği gibi kusurların olmaması, budaksız ve düzgün lifli olması, iyi bükülebilmesi, iklim koşullarında dayanıklı, daralma ve genişleme yüzdelerinin düşük olmasıdır.

Genelde odun rutubeti %  $8 \pm 2$  olup, mutfak mobilyasında %  $10 \pm 2$ , bank yapımında ise hava kurusu olması, kurutma özelliklerinin (çatlama, çarpılma, eğilme vb.) iyi olması, tutkallanma özelliklerinin yüksekliği, direnç özelliklerinin (sağlamlık, dayanıklılık, sertlik vs.) yüksek olması, özgül ağırlığının yukarıdaki özellikleri sağlayacak değerlerde ve okul masası yapımında

0.5 gr/cm<sup>3</sup>'den büyük olması, görünen yüzeylerde TS 51, TS 820'ye göre 1. ve 2. sınıf olması, görünmeyen kısımlarda kullanılan işin fonksiyonunu azaltmayacak nitelikte olması gibi özellikler aranmaktadır.

Mobilya yapımında masif ağaç malzemenin yeğlenmesine neden olan daha önce belirtilen özelliklerinin yanında anizotrop malzeme oluşu, atmosferik hava koşullarında bağıl nem ve sıcaklığın değişmesi ile rutubet alıp vererek boyutlarında daralma ve genişlemelerin ortaya çıkması, çürümeyi, renk değiştirmeyi, böcek ve hayvansal zararlılara dayanıksız oluşu, kusurlar içermesi sakınca yaratmaktadır.

Masif ağaç malzemenin rutubet alıp vererek boyutlarında daralma ve genişlemelerin ortaya çıkması özellikle sakınca yaratmaktadır. Masif ağaç malzemenin rutubet alıp vermesi ile ortaya çıkan çatlaklar, renk değişimleri, kalın ve ince kısımlar, çukurlaşmış ek yerleri gibi kusurlar malzemenin kullanımını zorlaştırmakta, ayrıca göz zevkini bozarak hoş görülmemektedir. Örneğin; Daralmış veya genişlemiş çekmece veya pencere kanadının fonksiyonu azalmakta ve fonksiyonel olarak hiç bir işe yaramamaktadır.

Bu kusurlardan çatlaklar masif ağaç malzemenin iç ve dış tabakaları arasında oluşan rutubet farkları ile 3 atomik yönde değişik miktarda çalışmasından olmaktadır.

Şekil değişimleri ağaç malzemenin değişik düzlemlerinde rutubet kaybı sonucu ortaya çıkan farklılaşmalar olup, çarpılmalar adı da verilmekte ve eğilme, kamburlaşma, dönükleşme, kristalleşme ve çanaklaşma gibi tipleri bulunmaktadır.

Renk değişimleri ise daha çok sıcaklık ve rutubet faktörleri ile oksidasyon nedeniyle ortaya çıkmaktadır.

Yukarıda belirtilen kusurların önlenmesi için ilk planda ağaç malzemelerin aşağıdaki çizelge 2'de belirtilen kullanım yerlerine uygun rutubet derecelerine kadar kurutulmaları gereklidir.

Yukarıda açıklanan şekil ve boyut değişimleri gibi kusurlara ağaç malzemenin tekniğine uygun olarak



kurutularak engel olunmuş olsa dahi, diğer hatalardan kalın ve ince kısımlar, çukurlaşmış veya açılmış ek yerleri, üretim esnasında ve bazen de yıllarca kullanıldıktan sonra da ortaya çıkabilmektedir.

Örneğin; Kenarlarından yapıştırılmış 2 kereste ele alalım. Bunlardan birisi %7, diğeri ise %13 odun rutubetine sahip olsun, her ikisi 20°C ve %55 bağıl neme sahip depoya konulursa, bu koşullarda %10 odun rutubetine ulaşmak isteyeceklerdir. %7 rutubete sahip olan kısım, önce uçlardan rutubet olarak genişleyecek, %13 rutubetli kısım ise uçlardan rutubet kaybederek daralacaktır. Bu nedenle genişleyen ağaç malzeme de, iç ve dış kısımlar arasındaki rutubet farkı nedeni ile muhtemelen orta kısım da çatlaklar, daralan kısımda ise ek yerinin kenarında açılmalar olacaktır.

Mobilya atölyesinde işleme sırasında rutubet ile ilgili diğer bir sorun ise ağaç malzemenin tutkal yardımı ile birleştirilmesi sırasında ortaya çıkmaktadır. İstenilen boyuta indirgenen ve

% 9 rutubete sahip ağaç malzeme, birkaç gün %12 rutubete sahip iklim koşullarında bırakıldığında, birleşme yerleri rutubet alarak genişlediği için daha sonra birbiri ile birleştirilmeleri zorlaşmaktadır.

Bilindiği gibi rutubet, ağaç malzemenin liflere paralel yönde, teğet ve radyal yönüne göre daha hızlı alınmaktadır. Tutkal yardımı ile birleştirilmek için bekletilen ve belli boyutlara indirilmiş olan ağaç malzemenin, istiflenmiş durumda yalnız alt ve üst kısımları tüm iklim koşullarından etkilenmekte, uçlara rastlayan kısımlar ise daha fazla rutubet alıp vermektedir.

Daha önce ek yerleri ne kadar iyi hazırlanmış olursa olsun, rutubet alarak genişlemiş ise, bunların birleştirilmeleri zorlaşmaktadır. Panyalamadan önce, bu rutubetin ek yerinden uzaklaştırılmaması durumunda, kereste makineye verildiğinde, genişleme nedeni ile tutkallanacak kısım daha fazla kesilerek, ağaç malzeme kurduğunda bu kısımda çökükler oluşacaktır. Bu nedenle birleştirilmek için bekle-

yen hazırlanmış ağaç malzeme kısımları arasında rasyonel bir denge bulunmalıdır. Aksi takdirde rutubet değişiklikleri yuvaların daralmasına, zıvanaların genişlemesine neden olmaktadır.

Ayrıca tamamlanan malzemenin zımparalanıp cilalanmasından önce, yeniden kullanılacağı yerin rutubet miktarına uygun olarak klimatize edilmesi gerekmektedir. Mobilya üretiminde elemanların zorlukla karşılaşmadan bir araya getirebilmesi için ağaç malzemenin uygun boyutlarda titizlikle kesilip şekil verildiği yer biçme ve işleme atölyesidir. Bu atölyede ağaç malzemenin rutubet miktarı %9-12 arasında olmalıdır.

Burada çalışan ustanın mobilya elemanlarının rutubet miktarlarında daha sonra meydana gelecek değişimleri göz önünde tutarak, makineleri belli bir toleransta ayarlaması gerekmektedir. Mobilya üretimin de kullanılan makineler da, parçaların sabit veya hareketli olarak işlenmesi sırasındaki hassassızlardan doğabilecek kusurların  $\pm 0.05$  mm'yi geçmemesi gerekir. İyi bir üretimde bu değer maksimum bir değerdir.

Makinelerin dışında işlenen ağaç malzemelerin yapısına bağlı olarak doğabilecek kusurların  $\pm 0.1$  ile 0.3 mm arasında olması ve bu değerleri maksimum yönde geçmemesi gerekir. Bu toleranslar da farklı rutubetten oluşan kabul edilebilir bir durumdur. Çünkü işleme esnasında oluşan sürtünme ısısından ötürü ağaç malzemenin işlenen kısmı rutubet kaybeder, sonra da denge rutubetine gelir.

Ağaç malzemenin çalışması sonucu istenmeyen boyut değişiklikleri ve bu değişimin ortaya çıktığı ürünlerdeki deformasyonlar serbest bırakılması suretiyle önlenabilir. Bu da mobilya da kullanılacak elemanların kullanım yerindeki fonksiyonuna göre istenilen kalite sınıfında seçilmesi, kullanım yeri koşullarına uygun kurutulması ve daha sonra tekniğine uygun birleştirilmesi sureti ile olmaktadır.

Mobilya da deformasyonlar, konstrüksiyon bakımından deformasyonun serbest durumda bırakılması





veya gelişiminin engellenmesi suretiyle önlenmektedir.

Genellikle daha önce belirtilen hususlara dikkat edilerek üretilen mobilya elemanlarının konstrüktif önlemler de göz önünde tutularak montajından sonra, rutubet değişmelerinin neden olduğu problemler azalmaya başlamaktadır.

Mobilya üretimi sırasında ağaç malzemenin rutubet alışverişine fazla katılan enine kesit kısımları masifleme veya diğer kenar kaplama işlemleri ile kapatılıp cilalanması ile malzeme çevre iklim koşullarındaki rutubet değişmelerine karşı önemli ölçüde korunmaktadır. Ancak mobilyanın kitalar arası nakledilmesi gerektiğinde, mobilya üreticisinin kullanım yerindeki iklim koşullarını belirlemesi gerekmektedir. Bu koşullara uygun olarak ağaç malzemenin kurutulup, işlenmesi ve örneğin; gemilerde olduğu gibi yüksek bağıl nemden etkilenmemesi için plastik örtüler ile sıkıca kapanması şarttır.

Kullanım yeri koşullarına uygun olarak kurutulup ve işlenen ağaç malzeme, herhangi bir nedenle dışarıda depo edilecek olursa yağmur ve güneş etkisinden korunmalıdır.

Ayrıca masif ağaç malzemedan yapılan mobilyaların ağır olması ve işlenmesinde malzeme kaybının yüksek olmasını da belirtmek gerekmektedir. Bu nedenle masif ağaç malzemenin görünüş, konstrüksiyon ve ekonomik bakımdan başka bir malzeme ile doldurulamayan mobilya kısımlarında kullanılması gerekmektedir. Özellikle oturma ve yatma mobilyalarında tercih edilmelidir.

### 2.1.2. Mobilya Yapımında Masif ve Kaplama Levha Olarak Kullanılan Önemli Ağaç Türleri

Mobilya endüstrisinde masif ve ağaç kaplama levha olarak çok çeşitli ağaç türlerinden yararlanılmaktadır. Ağaç malzemenin kullanımında değişen moda koşulları ve tercih edilen ağaç malzemenin piyasada bulunup bulunmaması veya temin edilmesinde güçlüklerle karşılaşılması gibi nedenlerle zamanla değişiklikler görülmektedir.



Öyle ki, yurdumuzda önceleri bol miktarda bulunan Karaağaç (*Ulmus spp*) mobilya üretiminde kullanılmış, daha sonra ise yeterince temin edilememesi nedeniyle Doğu Kayını (*Fagus orientalis*), Ceviz (*Juglans nigra*), Kızılağaç (*Alnus spp*), Meşe (*Quercus spp*), Dışbudak (*Fraxinus spp*), Kestane (*Castanea spp*), Akçaağaç (*Acer spp*), İhlamur (*Tilia spp*) vb. ağaç türlerinin kullanımına gidilmiştir.

Genel olarak yapraklı ağaç türlerinin mobilya üretiminde kullanımı, işne yapraklı ağaç türlerine oranla daha fazladır.

Son yıllarda ülkemizde ve özellikle İskandinav ülkelerinde ibrelili türlerin odunları modern ve klasik çeşitli mobilyaların üretiminde tercih edilmeye başlanmıştır.

Ağaç kökenli malzemelerin ilk önceleri masif hammadde olarak daha sonraları ise yonga levha ve lif levha gibi yarı mamullerin üretilmesi ile mobilya endüstrisinde kullanım alanı daha da yaygınlaşmış bulunmaktadır.

Ülkemizde kaliteli mobilyalarda Karaağaç (*Ulmus spp*), Meşe (*Quercus spp*), Ceviz (*Juglans nigra*) gibi yapraklı ağaç türleri tercih edilmektedir.

Afrika Ülkelerinden	
ABANOZ ( <i>Diospyros ebenum</i> )	● AFRORMOSIA ( <i>Pericopsis elata</i> ),
ANINGRE ( <i>Aningeria robusta</i> )	● AVODİRE ( <i>Turraenthus africanus</i> ),
BİLİNGA ( <i>Nauclea trillesii</i> )	● BOİRE ( <i>Detarium senegalanse</i> ),
BUBİNGA ( <i>Goibourtia tessmannii</i> )	● DİBETOU ( <i>Lovoa trichilioides</i> ),
FRAMİRE ( <i>Terminalia ivorensis</i> )	● KHAYA ( <i>Khaya spp</i> ),
KOSİPO ( <i>Entandrophragma condellei</i> )	● KOTİBE ( <i>Nesogordonia papaverifa</i> ),
KOTO ( <i>Pterygota macrocarpa</i> )	● MAFAMUTİ ( <i>Piptenia buchananii</i> ),
MAKORE ( <i>Tieghemella heckelli</i> )	● MANZONİA ( <i>Mansonia altissima</i> ),
MOVİNGUİ ( <i>Distemanthus benthamianus</i> )	● MUNİNGA ( <i>Pterocarpus angolensis</i> ),
OKOUME ( <i>Ocoume klainea</i> )	● MUTENYE ( <i>Goibourtia arnoldiana</i> ),
OVENGKOL ( <i>Goibourtia ehie</i> )	● SAPELLİ ( <i>Entandrophragma cylindricum</i> ),
SIPO ( <i>Entandrophragma utile</i> )	● TCHTOLA/AGBA ( <i>Oxystigma oxypylum</i> ),
TSANYA ( <i>Pausinystalia macreras</i> )	● TİEMA ( <i>Entadrophragma angolense</i> )
WENGE ( <i>Milletia laurentii</i> )	● ZİNGANA ( <i>Microberlinia brazzavilensis</i> )
Asya Ülkelerinden	
ABANOZ ( <i>Diospros spp</i> )	● YELLOW LAUAN( <i>Shorea kulanti</i> )
MARBLEWOOD ( <i>Diospyros marmorata</i> )	● PUNAH( <i>Tetramerista glabra</i> )
PUNAH ( <i>Tetramerista glabra</i> )	● SATIN( <i>Chororxylon swietenia</i> )
WHİTE SERAYA ( <i>Shorea plicata</i> )	● TİK( <i>Tectona grandis</i> )
Amerika Ülkelerinden	
COTİVO ( <i>Copaifera prioria</i> )	● DEGANE ( <i>Calycophyllum candissimum</i> )
GUAPINOL ( <i>Hymneae courbaril</i> )	● H.AMERİKAN MAUNU ( <i>Swietenia macrophylla</i> )
PALİSANDER ( <i>Dalbergia spp</i> )	● PURPLEHEART( <i>Peltogyne pubescens</i> )

Çizelge 3: Mobilya endüstrisinde gerek masif ve gerekse kaplama levha olarak genellikle kullanılan Denizaşırı Ağaç türleri



Genellikle iğne yapraklı ağaç türleri ve bazı yapraklı ağaç türleri Kayın (*Fagus orientalis*), Kavak (*Populus spp*) ise astar kaplama olarak daha yaygın olarak kullanım bulmaktadır.

İskelet mobilya modellerinin üretiminde, büro ve okul mobilyaları ile döşemeli mobilyalarda kayın kerestesinin kullanımı bu ağaç türünün direnci, sertliği ve bükülme özelliklerinin uygunluğu nedeniyle tercih edilmektedir. İğne yapraklı ağaçlardan Çam ve Ladin ise daha çok çerçeve, kasa, çekmece ve masa konstrüksiyonlarında kullanılmaktadır.

Konut mobilyalarında özellikle görünen kısımlarda hatasız kalitede Meşe, Dişbudak, Karaağaç, Akçaağaç, Kiraz, Ceviz, Huş gibi ağaç türleri kullanım bulmaktadır.

Son yıllarda bütün Avrupa ülkelerinde olduğu gibi Ülkemizde de mobilya üretiminde denizaşırı ülke ağaç türlerinin odunlarının kullanımı da yaygınlık kazanmaktadır. Denizaşırı ağaç türlerinin mobilyacılıkta kullanılması genellikle günün moda koşullarına bağlı olarak değişmekte ve Tik (*Tectona grandis*), Palisander (*Dalbergia spp*), Amerikan Maunu (*Swetenia macrophylla*) veya Makore (*Tieghemella heckelii*) gibi türler öncelikle tercih edilmektedir.

Mobilyacılıkta egzotik ağaç türlerinin seçiminde ilk planda bu ağaç malzemelerdeki kalite özellikleri ile daha az-

da olsa işlenmelerinde karşılaşılan zorluklar kullanımında etkili olmaktadır.

Mobilya endüstrisinde gerek masif ve gerekse kaplama levha olarak genellikle kullanılan Denizaşırı Ağaç türleri çizelge 3'teki gibi sıralanabilir.

Mobilya yapımında, daha önceden olduğu gibi bugünde, özellikle H.Amerikan Maunu ve Sapelli, Sipo, Kosipo, Tiama, Khaya gibi Afrika maunu türleri ile Makore, Dibetou, Zebrano, Mutenye, Boire, Tik, Avodire özellikle aranan denizaşırı ağaç türleridir.

Ayrıca açık renkli olmalarına rağmen diğer renk tonları ile kolayca renklendirilebildikleri için Aningre ve koto da tercih edilmektedir (KURTOĞLU 1984).

Yukarıda belirtilen ağaç türlerinden Abanoz, Aningre, Makore, Tik, Satın, Marble Wood, Purplehart ve Guapinol özellikle masif olarak kullanılan odun türleridir. Oboto, Degane ve Mafamuti'den daha ziyade masa, Avodire ve Tik'den ise



bahçe mobilyası yapımında daha çok yararlanılmaktadır.

## KAYNAKLAR

- BOZKURT, Y. ve ERDİN, N., 1997, Ağaç Teknolojisi, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3998, Orman Fakültesi Yayın No: 445, İstanbul, 975-404-449-X
- DIN, 4074, 1989, Sortierung von Nadelholz nach der Tranfahrgkait
- GÖKER, Y., KURTOĞLU, A., 1987, Maun Yerine Kullanılabilen Afrika Ağaç Türleri, İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 37, Sayı.3, İstanbul.
- IGEME 1981, Mobilya İhracatı Pazar Aarştırması, IGEME Yayınları No: 63, Ankara.
- KURTOĞLU, A., 1984, Mobilya Yapımında Kullanılan Ağaç Malzemeler, İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 34, Sayı.2, İstanbul.
- KURTOĞLU, A., 1986, Kapı ve Pencere Endüstrisinde Kullanılan Ağaç Türleri, İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 36, Sayı.4, İstanbul.
- KURTOĞLU, A., 2005, Mobilya Endüstrisi Basılmamış Ders Notu, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
- KURTOĞLU, A., 2005, Mobilya ve Ahşap Konstrüksiyonları Basılmamış Ders Notu, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
- ÖNCER, M., 1991, Orman Ürünleri Sanayinde Üretim Planlaması ve Kontrolü, MPM Yayınları 443, Ankara.
- TS 51, 1987, Kereste- Ladin Göknar Keresteleri, Genel Amaçlar, TSE, Ankara.
- TS 820, 1975, Meşe Kerestesi (Biçilmiş, genel amaçlar için), TSE, Ankara.
- TS 1264, 1988, Doğramalık Kereste, TSE, Ankara.
- TS 11356, Kereste Mobilya Yapımında Kullanılan, TSE, Ankara
- TÜRKMEÑOĞLU, S., 1994, Ahşabı Kullanmak Dünyayı Kurtarır, Ahşap Dünyası, Sayı 5, Mart 1994

DEVAM EDECEK ●