

## AHŞAP MALZEME VE YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ

<sup>1\*</sup>Hüseyin PEKER Hatice ULUSOY<sup>2+</sup>

<sup>1\*</sup>Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Artvin

<sup>2+</sup>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Köyceğiz MYO Ormanlık Bölümü, Muğla

[\\*peker100@hotmail.com](mailto:*peker100@hotmail.com)

**Özet-** Ahşap; geçmişten günümüze kullanımı tercih edilen doğal bir malzemedir. Doğal yapısı nedeniyle kullanıldığı mekân veya ürünlerde sağladığı rahatlık ve huzur hissi ile estetik katkıları başka bir hammadde ile doldurulamamıştır. Mobilyanın yapımında kullanılacak ahşap malzemeden istenilen özelliklerin başlangıçta doğru bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Ahşap malzemenin bütün kullanım yerlerinde ve özellikle mobilya sektöründe kullanımında malzeme seçimi büyük önem taşımaktadır. Kullanım yerinde uygun ahşap malzeme seçilmemiş ise ne kadar hassas çalışılırsa çalışılın bazı problemler ortaya çıkabilmektedir. Kullanılacak ahşap malzemede yüzeyin pürüzsüz olması, kaliteli yüzey mobilyanın tercih edilebilirliğini arttırmaktadır. Bunun yanında ağaç malzemenin işlenmesi esnasında iyi bir yüzey kalitesi elde edebilmek ve bunu en az maliyetle çözebilmek oldukça önemlidir. Ağaç malzemede pürüzsüz yüzeyler elde edebilmek için işleme koşullarının uygun bir kombinasyonunun uygulanması gerekmektedir. Mobilya sektöründe ahşabın doğru işlenmesi, yüzey pürüzlülüğünün en aza indirilmesi ülke ekonomisi açısından çok önem arz etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ahşap, Yüzey Pürüzlülüğü, Yüzey kalitesi, Mobilya

## WOOD MATERIAL AND SURFACE ROUGHNESS

**Abstract-** Wooden; is a natural material which is preferred to use from past to present. Due to its natural structure, its aesthetics cannot be filled with any other raw materials. The desired properties of the wood material to be used in the construction of furniture must be correctly determined at the beginning. The choice of materials is of great importance in the use of wood in all usage areas and especially in the furniture sector. If proper wood material is not selected at the site, some problems may arise, no matter how sensitive it is worked. The smoothness of the surface in the wood material to be used increases the preferability of high quality surface furniture. Besides, it is very important to obtain a good surface quality during the processing of wood material and to solve this with minimum cost. In order to obtain a smooth surface in wood material, a suitable combination of processing conditions must be applied. Correct processing of wood in the furniture sector and minimizing surface roughness are very important for the country's economy.

**Keywords:** Wood, Surface Roughness, Surface quality, Furniture

### LGİRİŞ

Türkiye ekonomisinde çok önemli bir yeri olan orman endüstrinin ana kaynağını oluşturan odunun kullanımı ve değerlendirilmesi ile ilgili oldukça fazla bilgi eksikliği vardır. Odunun ikincil ürünlerde daha etkin olarak kullanımında spesifik karakteristikleri veya teknolojik özellikleri yeterince değerlendirilmemektedir. Son yıllarda odun işleme teknolojisindeki gelişmeler, odunun işleme özellikleri ve odun kalitesi üzerinde önemli bir etki yaratmıştır. Kaliteli ürünlerin kullanımını etkinleştirmek, ulusal ve uluslararası pazarlardaki payını arttırmak için odunun işleme özellikleri, yüzey karakteristikleri ve anatomik yapısının en iyi şekilde anlaşılması esastır. Ağaç malzemenin renk, desen, tekstür gibi karakteristikleri, elde edilen ürünlerin kalitesini belirlemekte ve bu özellikleri onu diğer malzemelerden farklı kılmaktadır. Ahşap malzemenin bütün kullanım yerlerinde ve özellikle mobilya sektöründe kullanımında malzeme seçimi büyük önem taşımaktadır. Kullanım yerinde uygun ahşap

malzeme seçilmemiş ise ne kadar hassas çalışılırsa çalışılın bazı problemler ortaya çıkabilmektedir. Odun yüzeyi onun birçok uygulamaları için kullanımlarında önemli bir rol oynamaktadır. Odunun önemli karakteristiklerinden biri, işlenebilme ve üretilebilme kolaylığıdır. Bununla birlikte, ağaç türleri çeşitli alet veya makinelerle işlemlerde oldukça önemli değişik özellikler gösterirler. Bu nedenle bazı sistematik yöntemlerle, çeşitli kullanım yerleri için birinci derecede önemli bir gösterge olan işlenmiş odun yüzey özelliğini belirlemek gerekir. Odunun anatomik yapısının heterojen olması nedeniyle ağaç malzemelerde tam olarak pürüzsüz bir yüzey elde etmek mümkün değildir. Ahşap malzemede yüzeyin pürüzsüz olması, kaliteli yüzey mobilyanın tercih edilebilirliğini arttırmaktadır. Bunun yanında ağaç malzemenin işlenmesi esnasında iyi bir yüzey kalitesi elde edebilmek ve bunu en az maliyetle çözebilmek oldukça önemlidir. Ağaç malzemede pürüzsüz yüzeyler elde

edebilmek için işleme koşullarının uygun bir kombinasyonunun uygulanması gerekmektedir. Mobilya sektöründe ahşabın doğru işlenmesi, yüzey pürüzlülüğünün en aza indirilmesi ülke ekonomisi açısından çok önem arz etmektedir. Mobilya sektöründe kullanılan ahşap malzemelerin işlenmesindeki koşulların özelliklerin bilinmesi ve işlemenin ekonomik olarak yapılması, ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayacaktır. Bu çalışmada; ahşabın doğru işlenmesinin önemi ve yüzey pürüzlülüğünün en aza indirilmesinin önemi vurgulanması amaçlanmıştır.

## II. AHŞAP MALZEME VE YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ

Ahşap malzeme ve yüzey pürüzlülüğü ilişkisini ortaya koymak için geçmişten günümüze pek çok çalışmalar yapılmıştır. Ahşap malzemeye işlemeye başlamadan öncelikle işleme kalitesini nelerin etkilediğinin bilinmesi önemlidir. Bu etkenlerden; en önemlisi tabii anatomik yapı başta olmak üzere; odun rutubeti işleme kalitesini oldukça etkilemekte ve odun rutubetinin yüzey kalitesine etkisi üzerine araştırmalarda genellikle düşük odun rutubetine, yüksek odun rutubetine göre daha iyi işleme sağlandığı belirtilmektedir. Rutubetin fazla olması kesme işlemi sırasında suyun odun elemanları arasında sıkışarak onları parçalamaya zorlamakta ve düşük kaliteli yüzeylere neden olmaktadır. Aynı şekilde yüksek rutubet miktarı; odunun doğal karakteristiklerine bağlı olarak genellikle çok fazla kalkık liflilik, pürüzlü liflilik ve yongalı liflilik gibi işleme kusurlarının oluşumuna yol açmaktadır. Odunun işlenmesinde diğer önemli bir etken odunun yoğunluğudur. Yoğunluğu yüksek olan odunlar, yoğunluğu düşük odunlara göre daha iyi işlenmektedir. Büyüme hızı, yıllık halka sayısı ve yaz odununun katılım oranının işleme kalitesine etkisi önemli bulunmaktadır. Ayrıca, anatomik kusurlarda odunun işlenmesinde güçlükler neden olmaktadır. Odunun anatomik yapısının heterojen olması nedeniyle ağaç malzemelerde tam olarak pürüzsüz bir yüzey elde etmek mümkün değildir. Ağaç malzemenin yapısını oluşturan odun tamamıyla farklı bir anatomik yapıdadır. Hem hücre çeperleri içinde hem de hücre boşluklarında önemli miktarda boşluk hacmi oluşturur [1,2,3]. Odun bulunduğu ortamda havanın sıcaklığı ve bağlı nemine bağlı olarak rutubet değişiklikleri gösterir. Rutubet değişiklikleri fiziksel ve mekanik özelliklerini oldukça etkiler [4,5]. İşleme; iş parçasından mekanik olarak yonga, talaş gibi parçacıkların uzaklaştırılmasıyla gerçekleştirilir. İşleme yöntemi ve odun yaşına bağlı olarak; yüzeylerde kesici izlerinin düzenli şekilleri yanında, kalkık, pürüzlü, yongalı liflilik, yonga izi ve lif ayrılması gibi rastlantılı şekilleri oluşur. Her bir işleme yöntemi sonucunda odunun yüzey karakteristiği ortaya çıkarılır [6,7]. Odunun işlenmesinde yüzeye yakın kısımlarda da mekanik etkiler nedeniyle yıkımlar oluşur. Pürüzlülüğü olumsuz etkileyecek bu gibi kusurların, uygun işleme teknikleri ile giderilebileceği veya iyi sonuçların alınacağı belirtilmiştir [7,8]. Yapılan bir çalışmada; yıllık halka içerisindeki ilkbahar ve yaz odunu oranı yüzey pürüzlülüğü üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Odundaki büyüme karakteristiklerinden sayılan budaklar, lif kıvrıklıklarının da pürüzlülüğü artırıcı yönde etki ettiğini; zımparalama işleminin liflere paralel yönde yapılmasına nazaran daha az yüzey pürüzlülüğünün oluştuğunu bildirmişlerdir [9].

Zımparalamada kullanılan araçlar da yüzey pürüzlülüğünü etkilemektedir. Zımparalama işleminde yüzeyde oluşan pürüzlülüklerin büyüklüğü; zımpara numarası, malzeme besleme hızı ve kesiş derinliğine göre farklılıklar göstermektedir. Aşındırıcı madde boyutunun küçülmesi ve zımpara baskı kuvvetinin artırılması ile daha düzgün yüzeyler elde edilmektedir. Kullanım yerlerine uygun olarak düşük rutubette daha düzgün yüzeyler elde edilebileceği söylenebilir. Homojen malzemeler ile karşılaştırıldığında, odun anizotrop bir yapıya sahiptir ve anatomik yapısından dolayı kendine has özellikleri vardır. Odunun makineler ile işlenmesi esnasında, odun hücreleri işleme aleti ile kesilerek trahe, paransim, reçine kanalları, porlar, lifler vb. odun elemanlarının boşlukları açığa çıkar. Bu boşlukların boyutları ağaç türüne, ilkbahar odunu ve yaz odunu zonlarının kapladığı alana ve kesit tipine (enine, teğet ve radyal) bağlıdır. Odunun anatomik yapısından kaynaklanan düzensizlikler, makineler ile işlenmesinden bağımsızdır. Sadece odunun işlenmesinin etkisini ortaya koyabilmek için, anatomik yapıdan ve odunun işlenmesinden kaynaklanan etkileri birbirinden ayırt etmek gerekmektedir [10]. Yapılan bir çalışmada; Türkiye’de doğal olarak yetişen 5 ağaç türünün ASTM D 1666-87 esaslarına göre işleme özellikleri araştırılmıştır. Bu amaçla; Doğu Kayını, Anadolu Kestanesi, Sakallı Kızılağaç, Sarıçam ve Doğu Ladini ağaç türlerine ait doğal yetiştirme yerlerinden basit rastlantılı örnekleme yöntemine göre 5’er adet olmak üzere toplam 25 örnek ağaç alınmıştır. Örnekler iklimlendirme işlemlerine tabi tutularak rutubet miktarları yaklaşık %12’ye getirilmiştir. İşleme performanslarının belirlenmesi için; örnek planyalama, frezeleme, tornalama, delme, lamba açma ve zımparalama işlemlerine tabi tutulmuştur. Sonuç olarak; Doğu Kayını, Anadolu Kestanesi, Sakallı Kızılağaç ve Sarıçam çok iyi ve iyi; Doğu Ladini ise, planyalama ve tornalamada kötü, diğer işlemlerde iyi performans göstermiştir. Planyalamada en iyi işleme koşulları birim uzunlukta (25.4 mm de) 20 bıçak izinde ve 15° ile 20° lik kesme açılarında belirlenmiştir. Çalışma sonucunda ağaç türleri işleme performanslarının; daha çok bunların doğal karakteristiklerinden kaynaklanan odun kaliteleri ile ilgili olabileceği belirtilmiştir [11]. Başka bir çalışmada; farklı koşullarda planyalanan çeşitli ağaç türlerinin işleme özellikleri ve yüzey pürüzlülükleri Doğu Kayını, Anadolu Kestanesi Kızılağaç, Sarıçam ve Doğu Ladini odunlarını incelenmiştir. Sonuç olarak; Doğu Ladini en düşük işleme performansı göstermiş, besleme hızı ve göğüs açısı azaldıkça ağaç türü odunlarının işleme performansı artmıştır. Yüzey pürüzlülüğü bakımından, Anadolu Kestanesi dışında tüm ağaç türü odunları düşük değerler göstermiştir. Yüzey pürüzlülüğü besleme hızından etkilenmemiştir. Ayrıca yaz odunu ilkbahar odununa göre daha düşük yüzey pürüzlülüğü göstermiştir [12]. Yapılan başka bir çalışmada; Türkiye’nin Doğu Karadeniz Bölgesi’nde doğal olarak yetişen Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.), Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) ve Anadolu Kestanesi (*Castanea sativa* Mill.) odunlarının anatomik yapıları ve işleme koşullarının yüzey pürüzlülüğüne etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla işlemler planya makinesinde 8 ve 16 m/dk besleme hızları ile zımpara aletinde 80, 100,

150 ve 180 no'lu zımparalarla gerçekleştirilerek yüzey pürüzlülük ve anatomik ölçümler yapılmıştır. Sonuç olarak; işleme koşullarındaki planyalamada yaz odunları ilkbahar odunlarından; düşük besleme hızlarındaki planyalamada, yüksek besleme hızlarından daha düşük pürüzlülük değerleri elde edilmiştir. Aynı şekilde; düşük besleme hızında planyalanan odunların zımparalama pürüzlülük değerleri yüksek besleme hızına göre daha düşük değerler göstermiştir. Ayrıca, zımparalamada Doğu Ladini ve Doğu Kayını odunları pürüzlülük değerleri zımpara no'ları arttıkça azalmıştır. Bunun yanında Anadolu Kestanesi heterojen yapısı nedeni ile farklı sonuçlar göstermiştir. Ağaç türü odunları yüzey deformasyonları zımpara no'ları arttıkça azalmış, işleme koşullarındaki yüzey pürüzlülükler anatomik yapıdan etkilenmiştir [13].

### III. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, ahşap malzeme işlenirken anatomik yapı, alet veya makineler ve malzemelere bağlı birçok etken göz önünde bulundurulmalıdır. Yüzey pürüzlülüğü bakımından odun elemanları büyük olan halkalı traheli ağaç türü odunlarının işlenmesinde, daha duyarlı olan düşük besleme ve yüksek kesme hızları uygulanmalıdır. Ağaç türü odunlarının işlenmesinde genellikle yaz odunları ilkbahar odunlarına göre daha düşük pürüzlülük değerleri göstermiştir. İşlemede ilkbahar odunları, odun yüzeylerinin değerlendirilmesinde ise yaz odunu göz önünde bulundurulmalıdır. Ağaç malzeme seçimi yapılırken, kullanım yerine uygun malzemeler seçilmesi gerekmektedir. Planyalamada yüzey pürüzlülüğü bakımından düşük besleme hızları en uygun sonuçları vermiştir. Buna göre; işlemede birim mesafedeki (25 mm) bıçak izi sayısı fazla tutularak ve yüzey kalitesi artırılmalıdır. Odunların işlenmesinde yoğunluğu yüksek odunlar düşük olanlara, dağınık traheliler halkalı trahelilere göre daha iyi işlenmektedir. Bu bakımdan işlemede yoğunluğu düşük ve halkalı traheli odunlarda daha duyarlı çalışılması önerilebilir. Bunların yanında aynı işleme koşullardaki zımparalamada yoğunluğu yüksek ağaç türü odunları düşük olanlara göre yüzey kalitesi yönünden daha olumsuz sonuçlar göstermektedir. Bu bakımdan zımparalamada yoğunluğu yüksek olan ağaç türü odunları için düşük olanlara göre daha düşük besleme veya daha yüksek kesme hızları uygulanmalıdır.

### IV. KAYNAKLAR

- [1]. Bozkurt, A.Y., Odun Anatomisi, İ.Ü. Orman Fak. İ.Ü. Yayın No: 3652, Fakülte Yayın No: 415, İstanbul, 1992.
- [2]. Peters, C., and Cumming D.S. Measuring Wood Surface Smoothness: A Review, Forest Products Journal, 10, 2 (1960), 122-124.
- [3]. Merev, N., Odun Anatomisi ve Odun tanıtımı, K.T.Ü. Orman Fakültesi Ders Notları Yayın no: 306, Trabzon, 1988
- [4]. Richter, K., Feist, W.C., and Knaebe, M.T., The Effect of Surface Roughness on The Performance of Finishes, Forest Products Journal, 45, 7 (1995) 91-97.

- [5]. Şanlı, İ., Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.)'nin Türkiye'de Çeşitli Yörelere Oluşan Odunları Üzerinde Anatomik Araştırmalar İ.Ü. Orman Fak., İ.Ü. Yayın No: 2410, O.F. Yayın No: 256, İstanbul 1978.
- [6]. Kurtoğlu A, Odunun İşlenme Özellikleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, B Serisi, 31, 2 (1981) 179-199.
- [7]. Stewart, H., and Crist, J.B., SEM Examination of Subsurface Damage of Wood After Abrasive And Knife Planing, Wood Science and Technology, 14, 3 (1982) 106-109.
- [8]. Stewart, H.A., Murmaris, L., and River, B.H., Surface and Subsurface characteristics Related to Abrasive-Planing Conditions, Wood And Fiber Science, 18, 1 (1986) 107-117.
- [9]. Sieminski, R. and Skarzynska, A., Surface Roughness of Different Species of Wood After Sanding, Przemysł-Drzewny, 38, 9 (1987) 23-25.
- [10]. Moura F., Hernandez R.E., Characteristics of Sugar Maple Wood Surfaces Machined with the Fixed-Oblique Knife Pressure-Bar Cutting System, Wood Science Technologie 41 (2007) 17-29.
- [11]. Malkoçoğlu, A. ve Özdemir, T., Türkiye'de Doğal Olarak Yetişen Önemli Bazı Ağaç Türleri Odunlarının İşlenme Özellikleri, Proje Sonuç Raporu, Trabzon, 2003.
- [12]. Malkoçoğlu, A. ve Özdemir, T., The Machining Properties of Some Hardwoods and Softwoods Naturally Grown in Eastern Black Sea Region of Turkey, Journal of Materials Processing Technology 173 (2006) 315-320.
- [13]. Ulusoy, H., Bazı Ağaç Türü Odunlarının Anatomik Yapıları ve İşleme Koşullarının Yüzey Pürüzlülüğüne Etkisi, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, KTÜ, 2011