

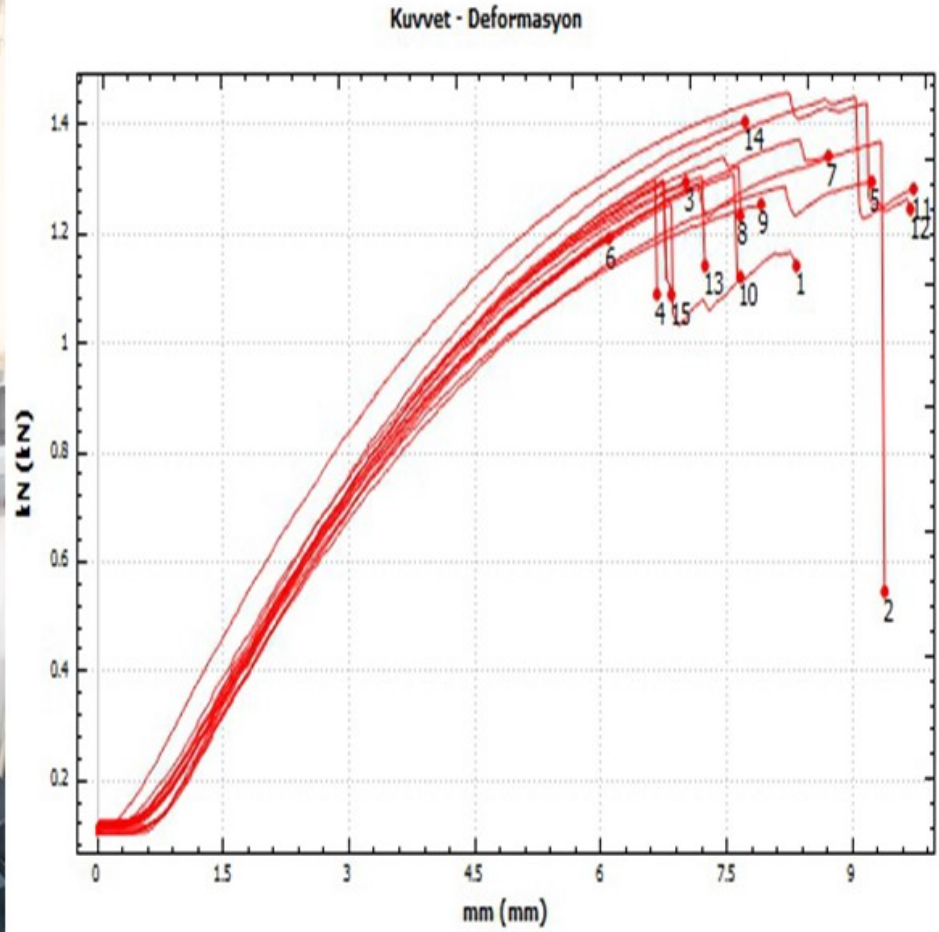
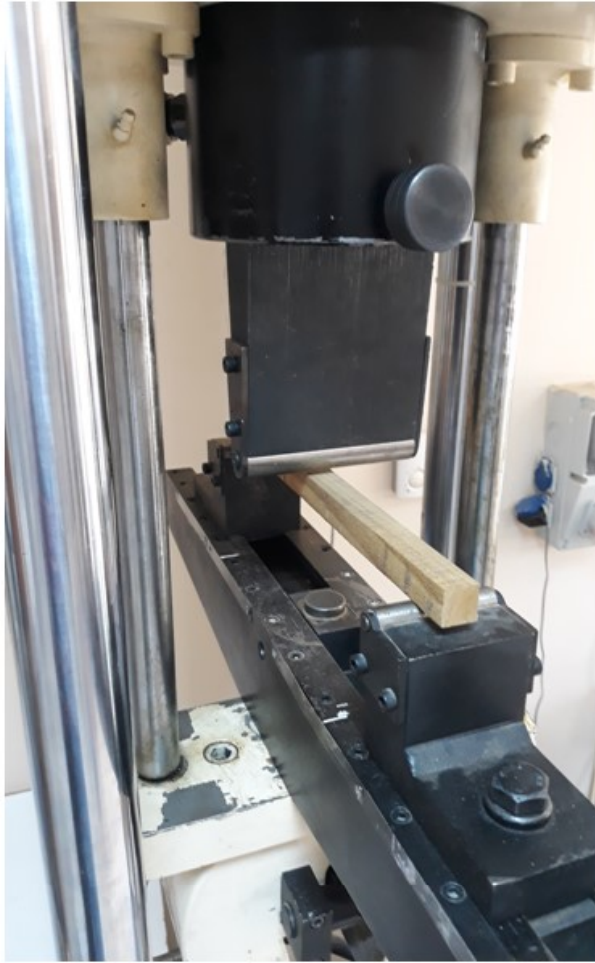
MOBİLYA ve AHŞAP MALZEME ARAŞTIRMALARI DERGİSİ



—MAMAD—



2019 - 2(2), 67-129



FURNITURE and WOODEN MATERIAL RESEARCH JOURNAL



—FURMAJ—





KURULLAR

BAŞ EDİTÖR ve İMTİYAZ SAHİBİ

Doç. Dr. Bekir Cihad BAL, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

EDİTÖR KURULU

- **Doç. Dr. Murat ÖZALP**, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi
- **Doç. Dr. Alperen KAYMAKÇI**, Kastamonu Üniversitesi
- **Doç. Dr. Canan Gamze BAL**, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
- **Dr. Öğr. Üyesi Erkan AVCI**, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
- **Dr. Öğr. Üyesi Fatih Tuncay EFE**, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
- **Dr. Öğr. Üyesi Ümit AYATA**, Bayburt Üniversitesi
- **Dr. Öğr. Üyesi Nasır NARLIOĞLU**, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

DANIŞMA KURULU

- **Prof. Dr. Ahmet KURTOĞLU**, Doğu Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
- **Prof. Dr. Abdülkadir MALKOÇOĞLU**, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye
- **Prof. Dr. Tuncer DİLİK**, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
- **Prof. Dr. Vasil JIVKOV**, University of Forestry, Sofia, Bulgaria
- **Prof. Dr. Marko PETRİC**, University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenia
- **Prof. Dr. Bruno ESTEVES**, Polytechnic Institute of Viseu, Portugal
- **Doç. Dr. Milan GAFF**, Czech University of Life Sciences Prague, Prague, Czech Republic
- **Doç. Dr. Sait Dünder SOFUOĞLU**, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, Türkiye
- **Dr. Öğr. Üyesi A. Cihangir YALINKILIÇ**, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, Türkiye
- **Dr. Öğr. Üyesi Önder TOR**, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu, Türkiye
- **Dr. Öğr. Üyesi Füsün CURAOĞLU**, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye



İÇİNDEKİLER

ARAŞTIRMA MAKALELERİ - RESEARCH ARTICLES

- Tanalith-E ile emprenye işleminin masif ağaç malzemenin yüzey pürüzlülüğüne etkileri**
Impacts of impregnation with Tanalith-E on surface roughness of solid wood materials 67-78
Hakan Keskin, Ramazan Bülbül
- Türkiye'nin bazı Ortadoğu ülkeleri ile mobilya dış ticareti üzerine bir araştırma**
An investigation on the Turkey's foreign trade of furniture products to some Middle East countries 79-93
Fatih Tuncay Efe
- İzmir yöresinde yetişen erik, karabiber ve tespih odunlarının statik sertliğinin belirlenmesi üzerine bir araştırma**
A study on determination of the static hardness of plum, black pepper and chinaberry woods grown in İzmir region 94-102
Ümit Ayata
- Magnezyum oksit nanopartikül ile güçlendirilen HDPE/ahşap unu nanokompozitlerin bazı fiziksel özelliklerinin belirlenmesi**
Determination of some physical properties of HDPE/wood flour nanocomposites reinforced with magnesium oxide nanoparticle 103-109
Alperen Kaymakcı

DERLEME MAKALELER - REVIEW ARTICLES

- Marketri parkenin üretimi, uygulaması ve diğer ahşap parkelerle karşılaştırılması üzerine bir araştırma**
A research on the production, application of marquetry parquet and comparison with other wooden parquet 110-119
Bekir Cihad Bal, Zeynep Gündes, Özgür Koca
- Masif ağaç malzemenin oyuncak yapımında kullanımı**
The use of solid wood material in toy production 120-129
Sait Dündar Sofuoğlu, Murat Özalp



Tanalith-E ile emprenye işleminin masif ağaç malzemenin yüzey pürüzlülüğüne etkileri

Hakan Keskin^{1*} , Ramazan Bülül¹ 

Öz

Bu çalışma, Tanalith-E ile emprenye etmenin odunun yüzey pürüzlülüğüne etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu maksatla, Türkiye’de yaygın olarak kullanılan Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), Sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky), Sapsız meşe (*Quercus petraea* Liebl.) ve Uludağ göknarı (*Abies nordmanniana subsp. Bornmüllerana* Mattf.) odunları Tanalith-E emprenye maddesi ile ASTM D 1413 standardı esaslarına göre kısa süreli (10 dakika) orta süreli (2 saat) daldırma metodu ile emprenye edilmiştir. Emprenye edilen deney örneklerinin yüzey pürüzlülüğü TS EN 971 standartları esaslarına göre belirlenmiştir. Deney sonuçlarına göre; ağaç türlerine göre en yüksek ortalama Ra yüzey pürüzlülüğü değerleri; kısa süreli emprenye edilen sapsız meşede (5.22 µm), sırası ile kayında (4.80 µm), göknarda (3.42 µm) ve sarıçamda (3.03 µm) elde edilmiştir. Orta süreli emprenye edilen sapsız meşede (6.42 µm), kayında (5.020 µm), göknarda (4.24 µm) ve sarıçamda (3.74 µm) elde edilmiştir. Sonuç olarak, Tanalith-E ile kısa ve orta süreli emprenye işlemi yüzey pürüzlülüğü değerlerini arttırmıştır. Yüzey pürüzlülüğü değerinin az olması istenilen yerlerde sarıçam odunu kullanımı önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Yüzey pürüzlülüğü, emprenye, Tanalith-E, ağaç malzeme

Impacts of impregnation with Tanalith-E on surface roughness of solid wood materials

Abstract

This study was carried out to determine the impacts of impregnation with Tanalith-E on surface roughness of solid wood materials. For this purpose, Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky), Scotchpine (*Pinus sylvestris* Lipsky), European oak (*Quercus petraea* Liebl.) and Uludağ fir (*Abies nordmanniana subsp. Bornmüllerana* Mattf.) woods widely used in Turkey are impregnated with Tanalith-E impregnation solution for short term (10 minutes) and medium term (2 hours) immersion method according to ASTM D 1413 standard. The surface roughness of the wood is determined according to the principles of TS EN 971 standards. According to tree species, the highest mean Ra roughness values; short-term impregnated European oak (5.22 µm) was obtained in Oriental beech (4.80 µm), Uludağ fir (3.42 µm) and Scotchpine (3.03 µm) respectively. Medium-term impregnated oval (6.42 µm), Oriental beech (5.020 µm), Uludağ fir (4.24 µm) and Scotch pine (3.74 µm) were obtained. As a result, short and medium time impregnation with Tanalith-E increased surface roughness values. In places where the surface roughness value is desired to be low, the use of solid Scotch pine wood may be recommended.

Keywords: Surface roughness, impregnation, Tanalith-E, wood material

1. Giriş

Geçmişten günümüze çok çeşitli alanlarda kullanılan ağaç malzeme; çevreye zarar vermeyen, kaynağı yenilenebilir tek doğal hammaddedir. Ayrıca ekonomik ve estetik bir malzeme olması gibi birçok üstün özelliklere sahiptir. Bununla beraber anatomik yapısı, fiziksel ve mekanik özellikleri ile kimyasal bileşimi ağaç malzemenin çok farklı ürünler halinde kullanılmasına da olanak sağlamaktadır. Ağaç malzeme üstün özellikleri yanında doğal haldeki dayanıklılığı (başka bir deyişle, kullanım yerindeki değişik çevresel faktörlere karşı gösterdiği doğal dayanma süresi) yeteri kadar uzun olamamaktadır. Bunda, ahşabı tahrip ederek özelliğini bozan çeşitli biyotik (bitkisel, hayvansal) ve abiyotik (fiziksel, kimyasal, mekanik) zararlıların oldukça büyük bir etkisi vardır (Örs ve Keskin, 2001).

Ağaç malzemenin higroskopik bir özelliğe sahip olması nedeniyle, kullanım yerindeki havanın sıcaklık ve bağıl nemine uygun bir denge rutubetine ulaşmak için çevresindeki hava ile rutubet alışverişinde bulunmakta, bu alışveriş lif doygunluk noktası altında meydana geldiği takdirde boyutları ve hacmini değiştirmekte, yanabilmekte, biyotik ve abiyotik etkenlerle tahrip edilebilmektedir. Ahşaptan yapılan eşyalar, nemden, havadan, kimyasal maddelerden, vurma, aşınma ve sürtünme gibi fiziksel etkilerden bozulur. Bu etkiler ağaç eşyanın ömrünü kısaltır. Ayrıca, mikroorganizma adı verilen çok küçük canlılar ve bazı böcekler de yaşamlarını sürdürmek için ağacı yıkımlar (Bozkurt, 1986).

Ağaç malzemenin olumsuz özelliklerinin en aza indirilmesi ve olumlu özelliklerinin daha fazla artırılması amacıyla yapılan araştırma sonuçlarına göre ortaya çıkan yöntemlere “Odun Modifikasyonu Yöntemleri” denilmektedir. Odun modifikasyonu yöntemleri fiziksel ve kimyasal yönden etkili olabilmektedir. Fiziksel yönden etkili odun modifikasyonu yöntemlerinde, genellikle odunun hücre boşluklarının ve diğer kapılar boşlukların organik veya inorganik maddelerle doldurulması ve bir materyal olarak takviye edilmesi hedeflenmektedir. Kimyasal yönden etkili olan odun modifikasyonu yöntemlerinde, hücre çeperi bileşenleri ile reaksiyon veren ve böylelikle odunun kimyasal yapısını değiştiren kimyasal maddeler kullanılmakta ve böylece odunun kimyasal yapısının değiştirilerek sakıncalı özelliklerinin azaltılması yoluna gidilmektedir (Kartal ve ark., 2004).

Yüzey pürüzlülüğü, sadece ağaç malzemenin işlenme sürecine bağlı olmayıp, hücre boşlukları içerdiği için onun anatomik yapısı da yüzey pürüzlülüğünü etkilemektedir (Csan ály ve ark., 2015).

Yüzey pürüzlülük değerlerine ilişkin sayısal verilerin elde edilebileceği yöntemler, homojen yapıdaki malzemeler için geliştirilen standartlarda verilmiş olup, aynı zamanda ahşap yüzeyler için de kullanılmaktadır (Özcan, 2011).

Ağaç malzeme yüzey pürüzlülüğünü ölçmede, denenmiş yöntemler içerisinde dokunmalı iğneli tarama yöntemi uygun olmaktadır (Sönmez ve Söğütü, 2005).

Ahşap ve ahşap-esaslı ürünlerin yüzey kalitesi genellikle yüzey düzensizlikleri ile belirlenir. Düzensizlikler, yüzey pürüzlülüğü olarak değerlendirilmekte olup bunların yüksekliği, genişliği ve şekli bir ürünün yüzey kalitesini belirler. Odun işleme endüstrisinin birçok alanında yüzey kalitesi önemli bir husustur. Çünkü odun iyi planyalanmış ve/veya zımparalanmış olsa bile yüzeydeki girintilerden dolayı çok düzgün ürün yüzeyi elde edilemeyebilir (Örs ve Keskin, 2008).

Pürüzlülük, üretimde gerçekleştirilen işlemlerin sonucunda oluşan yüzeydeki hataları yansıtır. Yüzey pürüzlülüğünün kontrol edilmesi ve izlenmesi ürün kalitesinin üretim boyunca aynı seviyede tutulması için gereklidir. Ayrıca, yüzey pürüzlülüğü üretimin ileriki safhalarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Şanıvar ve Zorlu, 1995).

Odunun yüzey pürüzlülüğü ile ilgili yapılan araştırmalarda karşılaşılan en büyük zorluklardan biri odun türlerinin içyapılarındaki değişkenliklerdir. Bu durum, her bir odun türünün ayrı işlenmesini gerekli kılmaktadır. Bu nedenle, işlenen odunun yüzey kalitesinin hem işleme koşullarından hem de odunun özelliklerinden etkilediğini söylemek mümkündür. İşleme koşulları ile ilgili önemli faktörler kesme hızı, diş aralığı, kesme açısı, bıçak körelmesi, kesme yönü, kesme derinliği, bıçak izi, iş parçasının titreşimi ve kesme şeklidir. Odun özelliklerine ilişkin önemli faktörler ise tür, yoğunluk, rutubet miktarı, ilkbahar-yaz odunu oranı, sertlik, elastikiyet modülü ve anizotropik yapıdır (Örs ve Keskin, 2008).

Lif yönü açısı, besleme oranı, kesme hızı, kesme derinliği, rutubet miktarı, kesme yönü, bıçak/diş sayısı ve odun türü gibi faktörler planyalama ve biçme sırasında odun yüzey pürüzlülüğünü doğrudan etkiler. Pürüzlülüğün azaltılması için rutubet miktarının, lif yönü açısının, besleme oranının ve kesme derinliğinin azaltılması, bıçak/diş sayısının ve kesme hızının artırılması gerekir (Yaltrık, 1988).

Ağaç malzemelere uygulanan 120, 150 veya 180°C'lik sıcaklıkların uygulama süresi arttıkça malzemelerdeki yüzey pürüzlülük değerini azaltıcı yönde etki yaptığı görülmüştür. Pürüzlü yüzeyler elde etmek için 8 m/dk sevk hızında teğet yönde kesilmiş ve 180°C de ısıl işlem görmüş Uludağ göknarı odunu tercih edilebilir (Eliğin, 1971).

Ahşap malzemedan üretilen mobilyayı son ürün halinde korumak, güzelleştirmek ve ekonomik değerini arttırmak amacıyla çeşitli üst yüzey işlemlerinin başarılı bir şekilde uygulanması da odun yüzeyinin kalitesine bağlıdır (Richter ve ark.,1995).

Ağaç malzemenin işlenmesinde, iş parçasından mekanik olarak yonga, talaş gibi parçaların uzaklaştırılması ile yüzeyde bazı istenmeyen kusurlar oluşabilmektedir. Yüzeyde oluşan bu düzensizlikler tutkallama ve üst yüzey işlemlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Masif mobilya ve doğrama üretiminde üst yüzey işlemlerinden önce kullanılan ağaç malzeme yüzeyinin düzleştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla, rendeleme ve zımparalama gibi işlemler yapılmaktadır. Yeterli ve homojen bir yüzey düzgünlüğü oluşturulamadığında, yüzey işlemlerinden sonra daha da belirginleşen yüzey kusurları ürün kalitesini ve fiyatını olumsuz yönde etkilemektedir (Stumbo, 1963). Örneğin; ağaç malzemenin planyalanma aşamasında kusurlu bir yüzeyin oluşması, daha sonra yüzeyin çeşitli işlemlerle düzeltilmesini gerektirmektedir. Sonuç olarak; işgücü, malzeme, zaman vb. konularda kayıplar ortaya çıkabilmektedir. Yapılan bu işlemler sonucunda verimlilik oranında da azalma meydana gelebilmektedir (Sofuoğlu,2008).

Yüzey pürüzlülüğü, ağaç malzemedan üretilen ürünlerin yapışma direncini de etkileyebilmektedir. Düzgün yüzeylerin kaplanmasına kıyasla pürüzlü yüzeylere uygulanan kaplama işleminin yapışma kalitesini üçte bir oranında azaltabildiği bildirilmiştir (Jakub ve Martino, 2005).

Yeni nesil emprenye maddelerinden olan vacsol-aquaile emprenye işleminin, dış ortam şartlarında yaygın olarak kullanılan sapsız meşe, sarıçam ve Uludağ göknarı odunlarında yüzey pürüzlülüğünü arttırdığı fakat yapışma direncini düşürdüğü tespit edilmiştir (Keskin ve ark., 2016).

Bu çalışma, Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky), sapsız meşe (*Quercus petraea* Liebl.) ve Uludağ göknarı (*Abies nordmanniana* subsp. *Bornmüllerana* Mattf.) odunlarının Tanalith-E ile kısa süreli (10 dakika) ve orta süreli (2 saat) emprenye edilmesinin yüzey pürüzlülüğüne etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

2.1.1. Ağaç malzeme

Ülkemiz ağaç işleri endüstrisinde yaygın olarak kullanılan Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky), sapsız meşe (*Quercus petraea* Liebl.) ve Uludağ göknarı (*Abies nordmanniana* subsp. *Bornmillerana* Mattf.) odunları deney malzemesi olarak seçilmiştir. Deney örnekleri, Ankara – Sitelerde bulunan kereste işletmelerinden tamamen tesadüf yöntemiyle temin edilmiş ve seçiminde kerestenin kusursuz olmasına, liflerinin düzgün, ardaksız, reaksiyon odunu bulunmayan, mantar ve böcek zararlarına uğramamış olmasına özen gösterilmiştir. Odunların türlerine ait olup olmadığı makroskopik tanı metodu ile belirlenmiştir.

2.1.2. Emprenye çözeltisi (Tanalith-E)

Tanalith-E çözeltisi, Hemel (Hemel-Hickson Timber Products Ltd.) ürünüdür. Bu çözelti mantar, böcek ve termit gibi zararlılara karşı kullanılan, etkinliği bakır ve organik biosidlerden oluşan ve insan sağlığına zarar vermeyen yeni nesil emprenye maddesidir. Tanalith-E, açık yeşil, kahve renkli, kokusuz, yoğunluğu 1,04 g/cm³ olan akıcı ve suda çözünebilir. Su bazlı, pH'sı 7 ve metal kısımlarda korozyona sebep olmayan ve çözelti şeklinde piyasaya bulunmaktadır. Emprenye çözeltisi, iç ve dış mekânda; çit, bahçe mobilyaları, hayvan barınakları, silolar, çocuk oyun sahalarında kullanılan ahşabın emprenyesinde kullanılmaktadır (Hemel, 2008).

2.2. Metot

2.2.1. Deney örneklerinin hazırlanması

Deneylede kullanılan ahşap malzemelerin kusursuz olmasına, liflerinin düzgün, budaksız, ardaksız, normal büyüme göstermiş, reaksiyon odunu bulunmayan, böcek ve mantar zararlarına uğramamış olmasına özen gösterilerek tamamen tesadüf yöntemiyle temin edilmiştir. Tam ve hava kurusu yoğunluk değerleri testleri için 4 ağaç türü, 1 emprenye maddesi, 2 deney örneği ve 11 tekrür olmak üzere toplam 88 adet deney örneği hazırlanmıştır. Deney örnekleri; planya ve kalınlık makinelerinde yüzey temizleme işleminden sonra, daire testere makinesinde 20x20x30 mm boyutlarında hazırlanmıştır. Yüzey pürüzlülüğü deneyi için 4 ağaç türü, 2 emprenye işlemi (kısa ve orta süre) ve 11 tekrür olmak üzere toplam 88 adet deney örneği hazırlanmıştır. Deney örnekleri; planya ve kalınlık makinelerinde yüzey temizleme işleminden sonra, daire testere makinesinde 10x10x100 mm boyutlarında hazırlanmıştır. Emprenye öncesi teste tabi tutulacak yüzeylerine 80 kum zımpara ile zımparalama işlemi yapılmıştır.

Yoğunluk değerleri ve yüzey pürüzlülüğü testleri için hazırlanan deney örnekleri sıcaklığı 20±2 °C ve rutubeti % 65±5 olan iklimlendirme odasında % 12 denge rutubetine kadar bekletilmiştir. Daha sonra emprenye çözeltisi ile kısa süreli (10 dakika) ve orta süreli (2 saat) olarak, daldırma metodu ile emprenye edilmişlerdir. Emprenye edilen deney örnekleri, çözücünün buharlaşması için hava dolaşımı sağlanan bir odada 15 gün bekletildikten sonra sıcaklığı 20±2°C rutubeti %65±3 ortamda %12 rutubete ulaşınca kadar bekletilmiştir.

2.2.2. Hava kurusu yoğunluk

Hava kurusu yoğunluk tayininde TS 2472 (TSE, 1976) esaslarına uyularak 20x20x30 mm ölçülerinde hazırlanan örnekler, 20±2 °C sıcaklık ve % 65±5 bağıl nem şartlarında değişmez ağırlığa ulaşınca kadar bekletilmiştir. Deney örneklerinin ağırlıkları ± 0,01 g

duyarlıklı analitik terazide tartılıp (M_{12}), $\pm 0,01$ mm duyarlıklı dijital kumpasla boyutları belirlendikten sonra hacimleri (V_{12}) hesaplanarak, hava kurusu yoğunluklar (δ_{12}) aşağıda verilen eşitlik (1) kullanılarak hesaplanmıştır

$$\delta_{12} = \frac{M_{12}}{V_{12}} \text{ g/cm}^3 \quad (1)$$

Burada; M_{12} : Hava kurusu halde ağırlık (g), V_{12} : Hava kurusu halde hacim (cm^3)

2.2.3 Emprenye işlemi ve retensiyon (tutunma) miktarının belirlenmesi

Doğu kayını, sarıçam, sapsız meşe ve Uludağ göknarı odunlarından hazırlanan deney örnekleri Tanalith-E ile ASTM D 1413 (ASTM, 2005) standardı esaslarına göre kısa süreli (10 dakika) ve orta süreli (120 dakika) olarak daldırma metodu ile emprenye edilmiştir. Daha sonra, ağırlıkları 0.001g duyarlıklı analitik terazide tartılmış ve retensiyon miktarı (R), aşağıda verilen eşitlik (2) kullanılarak hesaplanmıştır.

$$R = \frac{G.C}{V} \times 10^3 \text{ kg/m}^3, \quad G = T_2 - T_1 \quad (2)$$

Burada; T_1 : Emprenye sonrası deney örneği ağırlığı (g), T_2 =Emprenye öncesi örnek ağırlığı (g), V: Numune hacmi (cm^3), C: Çözelti konsantrasyonu (%).

2.2.4. Yüzey pürüzlülüğünün belirlenmesi

Yüzey pürüzlülüğü ölçümleri TS EN 971 (TSE, 1988) esaslarında belirtildiği üzere, ardışık profil değişimini ölçebilen TIME TR-200 dokunmalı yüzey pürüzlülüğü ölçüm test cihazı ile yapılmıştır. Ölçüm cihazına ait teknik özellikler Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Yüzey pürüzlülüğü test cihazına ilişkin teknik özellikler (EN 971)

Tipi	TR - 200
Ölçme Parametreleri	Ra, Rz, Ry, Rq, Rt, Rp, Rmaks, Rm, R3z
Ölçme Hassasiyeti	0,01 - 0,04 μm
Ölçme Standardı	ISO 4287, DIN 4768, JIS B601
Enerji Kaynağı	Lithiumion şarj edilebilir batarya
Ölçme Boyu	Otomatik, 0,25 mm, 0,8 mm, 2,5 mm
Ölçüm Sayısı (Cut-Off)	1 - 5 Adet (ayarlanabilir)
Uygun Çalışma Sıcaklık ve Nemi	0 - 40 $^{\circ}\text{C}$ ve <90 Bağıl nem
Boyutlar ve Ağırlık	140*52*48 mm ve 500 g
Sonuç Alma	LCD Ekran, yazıcı veya PC’ye aktarma

Yüzey pürüzlülüğü ölçümleri liflere dik yönde yapılmıştır. Cihaz, 2,5 mm ölçme adımı ve 3 ölçme sayısına (cut-off) ayarlandıktan sonra ölçme kolu, aralığı 20 mm olan iki çizgi arasına yerleştirilmiştir. Örneğin ve cihazın yer düzlemine paralellik durumu kontrol edildikten sonra ölçüm başlatılmıştır. Sonuç, cihazın LCD ekranından okunarak Ra cinsinden kaydedilmiştir (Sönmez ve Söğütlü, 2005). Yüzey pürüzlülüğü ölçme cihazı Şekil 1’de görülmektedir.

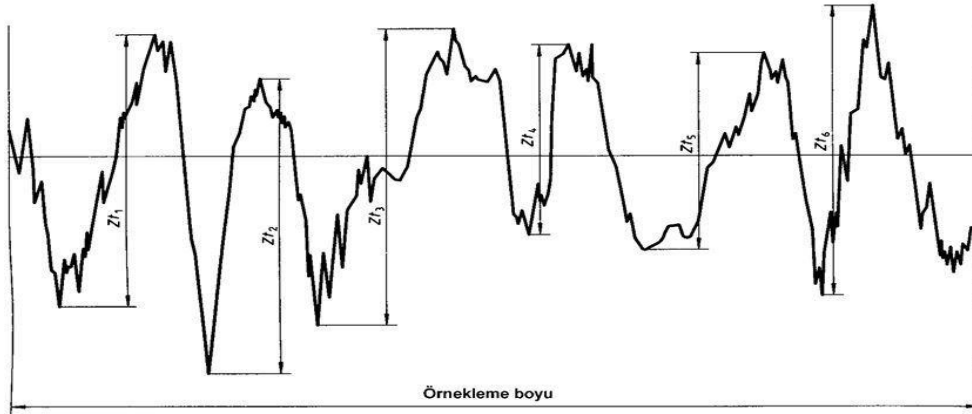


Şekil 1. Yüzey pürüzlülüğü ölçme cihazı

Ölçüm cihazı, yüzey pürüzlülüğünü, tarama iğnesinin 5 µm çaplı elmas ucunu, örnek yüzeyinde aşağı-yukarı hareket ettirerek yüzeyde bulunan girinti ve çıkıntıların profilini çıkartarak ölçmektedir. Profil girintileri (vadi) ile çıkıntıları (tepe) arasında bulunan ortalama sapma (Ra), düzensizliğin on noktadaki yüksekliğinin ortalaması (Rz) ve profilin en fazla yüksekliği (Ry) parametreleridir. Bu çalışmada, yüzey pürüzlülüğü Ra parametresi esasına göre değerlendirilmiştir. Ra yüzey pürüzlülük değeri; TS EN 971'e göre yüzey pürüzlülük profilinde profil sapmalarının (tepe ve çukur) aritmetik ortalamasıdır. Ra pürüzlülük değeri aşağıdaki formülle (3) hesaplanabilmektedir (TSE, 1988).

$$Ra = 1/I \int_0^I |Z(x)| dx \quad (3)$$

Burada; Z(x); örnekleme boyu içinde, mutlak değerlerin aritmetik ortalaması, dx; değerlendirilen profilin, X_i; konumundaki eğimi, I; örnekleme boyudur.



Şekil 2. Profil elemanlarının yüksekliği

2.3 Veri Analizi

Tanalit-E çözeltisi ile emprenye edilmiş Doğu kayını, sarıçam, sapsız meşe ve Uludağ göknarı odunlarının yoğunluk (tam kuru ve hava kurusu yoğunluk), yüzey pürüzlülük değerleri arasındaki farkın belirlenmesinde varyans analizi (F testi) kullanılmıştır. Deneme grupları arasındaki farklılığın önemli çıkması halinde ($\alpha = 0,05$) güven düzeyinde Duncan testi ile karşılaştırılmıştır. Deneylerde elde edilen dataların istatistiksel analizinde SPSS 22 istatistik programı kullanılmıştır

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Hava kuruşu yoğunluk

Deneylerde kullanılan örneklerin hava kuruşu yoğunluk ortalamaları Çizelge 2’de varyans analizi (ANOVA) sonuçları ise Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 2. Hava kuruşu yoğunluk ortalamaları(g/cm^3)

İstatistik Değerler	Ağaç malzeme türü			
	Kayın	Meşe	Sarıçam	Gökmar
X	0.688	0.731	0.595	0.534
ss	0.02959423	0.03020946	0.04962487	0.02264056
v	0.0009634	0.00100387	0.00270889	0.00056385
min	0.642	0.692	0.543	0.509
max	0.744	0.788	0.687	0.591
N	11	11	11	11

Çizelge 3. Hava kuruşu yoğunluk varyans analizi (ANOVA)

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	*Önem Düzeyi
Gruplar arası	0.261	3	0.087	66.508	0.000
Grup içi	0.052	40	0.001		
Toplam	0.314	43			

* $P < 0,05$

Deney örneklerinin hava kuruşu yoğunluk ortalamaları için yapılan F testine göre; hava kuruşu yoğunluk değerleri ahşap türlerine göre istatistiksel anlamda önemli farklılık göstermiştir ($P < 0.05$). Duncan testi sonuçlarına göre; en yüksek hava kuruşu yoğunluk değeri sapsız meşe odununda ($0.731 g/cm^3$) elde edilmiş bunu sırasıyla; Doğu kayını ($0.688 g/cm^3$), Sarıçam ($0.595 g/cm^3$) ve Uludağ gökmarı ($0.534g/cm^3$) izlemiştir. Deneylerden elde edilen değerler, literatür değerleri ile paralellik göstermektedir (Temel, 2016).

3.2. Retensiyon (tutunma) miktarı

3.2.1. Kısa süreli empenye edilmiş örneklerin retensiyon miktarı

Kısa süreli empenye edilmiş deney örneklerin retensiyon miktarına ait istatistik değerler Çizelge 4’de, örneklerin retensiyon miktarı ortalamalarına ait varyans analizi (ANOVA) F testi sonuçları Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 4. Kısa süreli retensiyon miktarları (kg/m^3)

İstatistik değerler	Kısa süreli empenyeli ağaç malzeme türü			
	Kayın	Meşe	Sarıçam	Gökmar
X	84.106	60.816	71.742	78.341
ss	3.18070916	6.35690233	5.73444922	4.214145273
v(s)	11.1286018	44.451228	36.1722987	19.53492242
min	79.496	54.161	59.094	73.265
max	88.802	77.302	80.294	89.551
N	11	11	11	11

Çizelge 5. Kısa süreli emprenyeli örneklerin retensiyon ortalamaları varyans analizi

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	*Önem Düzeyi
Gruplar arası	3295.929	3	1098.643	39.489	0.000
Grup içi	1112.871	40	27.822		
Toplam	4408.800	43			

* $P < 0,05$

Duncan testi sonuçlarına göre; en yüksek retensiyon değeri Doğu kayını odununda (84.106 g/cm^3) elde edilmiş bunu sırasıyla; Uludağ göknarı (78.341 kg/m^3), sarıçam (71.742 kg/m^3) ve sapsız meşe (60.816 kg/m^3) izlemiştir.

3.2.2. Orta süreli emprenye edilmiş örneklerin retensiyon miktarı

Orta süreli emprenye edilmiş örneklerin retensiyon miktarı ortalamalarına ait istatistik değerler Çizelge 6’da, varyans analizi sonuçları ise Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 6. Orta süreli retensiyon miktarları (kg/m^3)

İstatistik değerler	Orta süreli emprenyeli ağaç malzeme türü			
	Kayın	Meşe	Sarıçam	Göknar
X	94.218	70.503	78.063	86.223
ss	3.44872383	4.03341184	6.45250668	5.636249043
$v(s)$	13.0830657	17.8952522	45.7983267	34.9440336
min	87.312	66.534	67.234	78.329
max	99.852	78.232	90.214	100.012

Çizelge 7. Orta süreli emprenyeli örneklerin retensiyon miktarları varyans analizi

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	*Önem Düzeyi
Gruplar arası	3460.010	3	1153.337	41.294	0.000
Grup içi	1117.207	40	27.930		
Toplam	4577.217	43			

* $P < 0,05$

Orta süreli emprenye edilmiş ahşap malzemelerin retensiyon değerleri için yapılan F testine göre; retensiyon değerleri ahşap türlerine göre istatistiksel anlamda önemli farklılık göstermiştir ($P < 0.05$). Duncan testi sonuçlarına göre; en yüksek retensiyon değeri Doğu kayını odununda (94.218 kg/m^3) elde edilmiş bunu sırasıyla; Uludağ göknarı (86.223 kg/m^3), sarıçam (78.063 kg/m^3) ve sapsız meşe (70.503 kg/m^3) izlemiştir.

3.3 Yüzey pürüzlülüğü

Tanalith-E ile kısa ve orta süreli emprenye edilen masif ağaç deney örnekleri ve emprenyesiz kontrol örneklerinin yüzey pürüzlülüğüne (R_a) ait istatistiksel değerler Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 8. Yüzey pürüzlülüğü Ra değerleri (μm)

İstatistik değerler	Ra (Kısa süre emprenyeli)			
	Kayın	Meşe	Sarıçam	Gökmar
X	4.802	5.228	3.038	3.423
ss	0.423143	0.692892	0.55153	0.345618
v (s ²)	0.196955	0.528109	0.33461	0.131397
min	3.819	4.012	2.144	2.751
max	5.392	6.015	3.632	4.045
İstatistik değerler	Ra (Orta süre emprenyeli)			
	Kayın	Meşe	Sarıçam	Gökmar
X	5.028	6.421	3.741	4.246
ss	0.579763	0.777684	0.31031	0.421995
v (s ²)	0.369737	0.665272	0.10592	0.195888
min	4.099	5.377	3.395	3.615
max	5.758	7.579	4.416	4.89
İstatistik değerler	Ra (Kontrol örneği - emprenyesiz)			
	Kayın	Meşe	Sarıçam	Gökmar
X	4.5560909	5.0332727	2.93045	3.3548182
ss	0.5174974	0.3975868	0.52999	0.3679809
v (s ²)	0.2945839	0.1738828	0.30898	0.148951
min	3.356	4.239	2.014	2.333
max	5.187	5.484	3.972	3.885

Tanalith-E ile kısa ve orta süreli emprenye edilen ağaç malzemelerin ve kontrol örneklerinin Ra yüzey pürüzlülüğü değerleri için yapılan F testine göre (Çizelge 9); yüzey pürüzlülüğü değerleri ağaç türlerine göre istatistiksel anlamda önemli farklılıklar göstermiştir ($P < 0.05$).

Çizelge 9. Yüzey pürüzlülüğü (Ra) varyans analizi F testi

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	*Önem Düzeyi
Gruplar arası	134.097	11	12.191	42.350	0.000
Grup içi	34.543	120	0.288		
TOPLAM	168.640	131			

* $P < 0,05$

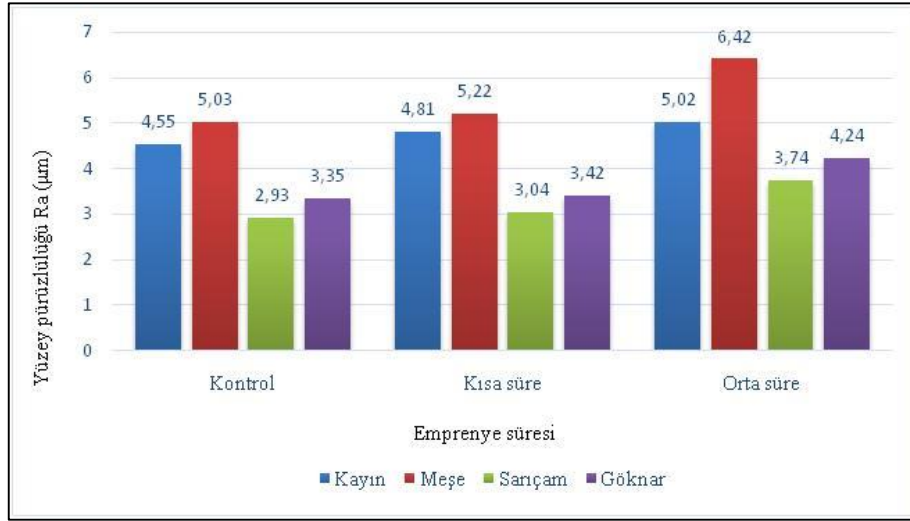
Yüzey pürüzlülüğü değerleri için yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; en yüksek yüzey pürüzlülüğü değeri orta süre emprenyeli meşe odununda ($6.421 \mu\text{m}$) elde edilmiş, en düşük değerler ise emprenyesiz sarıçam kontrol örneğinde elde edilmiştir. Kontrol sarıçam ve gökmar örnekleri ile kısa süre emprenyeli sarıçam deney örnekleri arasındaki matematiksel fark, istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur (Çizelge 10).

Varyans analizi sonuçlarına göre emprenyeli ağaç malzemelerin yüzey pürüzlülüğü Ra değerlerinin grafiksel ifadesi Şekil 3'de verilmiştir.

Çizelge 10. Yüzey pürüzlülüğü (Ra) Duncan testi

GRUP	N	Alt gruplar için $\alpha = 0,05$						
		1	2	3	4	5	6	7
Sc	11	2,930						
Sk	11	3,038	3,038					
Gc	11	3,354	3,354	3,354				
Gk	11		3,423	3,423				
So	11			3,741				
Go	11				4,246			
Kc	11				4,556	4,556		
Kk	11					4,802	4,802	
Ko	11					5,028	5,028	
Mc	11					5,033	5,033	
Mk	11						5,228	
Mo	11							6,421
ÖnemDüzeyi		0,82	0,115	0,114	0,179	0,058	0,092	1,000

G: Göknar, S: Sarıçam, M: Meşe, K: Kayın, k: kısa süreli emprenyeli, o: orta süreli emprenyeli, c: kontrol

**Şekil 3.** Yüzey pürüzlülüğü değerleri

Bu sonuğara göre; ağaç türü ve empenye işleminin yüzey pürüzlüğünü etkilediği, Tanalith-E ile empenye edilen ağaç malzemelerin yüzey pürüzlülüğünün, empenye süresi arttıkça yüzey pürüzlülüğünü de arttırmaktadır. Bulunan bu değerler, literatür değerleri ile paralellik göstermektedir (Sönmez ve Söğütlü, 2005).

4. Sonuđar ve Öneriler

Araştırmada, Tanalit-E çözeltisi ile empenye edilen Doğu kayını, Sapsız meşe, Sarıçam ve Uludağ göknarı odunlarının yüzey pürüzlülük özellikleri incelenmiş ve deneylerden elde edilen sonuğar ve öneriler aşağıda verilmiştir.

- Ağaç türlerine göre en yüksek ortalama hava kurusu yoğunluk değeri, sapsız meşe odununda elde edilmiş bunu sırasıyla; Doğu kayını, sarıçam ve Uludağ göknarı izlemiştir.
- Kısa süreli empenye işleminde ağaç türlerine göre en yüksek ortalama retensiyon miktarları Doğu kayını odununda olmak üzere sırasıyla; Uludağ göknarı, sarıçam, sapsız meşe odunlarında elde edilmiştir.
- Orta süreli empenye işleminde ağaç türlerine göre; en yüksek ortalama retensiyon miktarları Doğu kayını olmak üzere sırasıyla; Uludağ göknarı, sarıçam ve sapsız meşe odunlarında elde edilmiştir.
- Kısa ve orta süreli empenyeli sapsız meşe odununda retensiyon oranının düşük çıkması tül oluşumundan kaynaklanabilir.
- Kısa ve orta süreli empenye edilen ağaç malzemelerin en yüksek Ra yüzey pürüzlülüğü değerleri; sapsız meşe odununda elde edilmiş, bunu sırası ile Doğu kayını, Uludağ göknarı ve sarıçam izlemiştir.
- Tanalith-E ile empenye edilen ağaç malzemelerin Ra yüzey pürüzlülüğü değeri, empenye süresi arttıkça doğru orantılı olarak yüzey pürüzlülüğünü de arttırmaktadır.
- Tanalith-E empenye edilmiş ağaç malzemelerde; yüzey pürüzlülüğü az olması istenilen yerlerde ise sarıçam kullanımı önerilebilir.

Teşekkür

Bu çalışma, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında, Ramazan Bülübül tarafından hazırlanan Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.


Kaynaklar

- ASTM D 1413-99, (2005), Standard method of testing wood preservatives by laboratory soil block cultures, *Annual Book of ASTM Standards*, West Conshohocken, PA.
- Bozkurt, Y., (1986), Ağaç teknolojisi, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları*, No: 3403, İstanbul
- Csanády, E., Magoss, E., Tolvaj, L., (2015), Quality of machined wood surfaces, *Springer International Publishing*, Basel.
- Eliçin, G., (1971), Türkiye sarıçam (*Pinus silvestris* Lipsky) orijinlerinde morfo-genetik araştırmalar, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt XVII, sayı 1., İstanbul.
- Hemel Emprenye Sanayi A.Ş., (2008), Tanalith-E brochure, data sheets, *Timber Treatment Products*, No: 22.
- Jakub, S., Martino, N., (2005), Wood surface roughness-what is it?, Rosenheim Workshop, *BOKU University of Natural Sources and Applied Life Sciences*, 29-30 September, Vienna, Austria.
- Kartal, S.N., Dorau, B., Lebow, S.T., Green, F. (2004a), Effects of inorganics on leachability of wood preserving n-hydroxynaphtalimide, *Forest Product Journal*, 54(1), 80-84, USA.
- Keskin, H., Kesik, H.İ., Temel, F., Öztürk, Y., (2016), Vacsol aqua ile empenye edilmiş bazı ağaç malzemelerin yüzey pürüzlülüğü ve yapışma direnç özellikleri, *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 16(1), 181-189.

- Örs, Y., Keskin, H., (2001), Ağaç malzeme bilgisi, Ders Kitabı, *Atlas Yayınları*, İstanbul.
- Örs, Y., Keskin, H., (2008), Ağaç malzeme teknolojisi, *Gazi Yayınları*, No:2000/352, Ankara.
- Özcan S., (2011), Ağaç malzeme türü, sıcaklık farkı ve yüzey pürüzlülüğünün yapışma direncine etkileri, *Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, Karabük.
- Richter, K., Feist. W.C., Knaebe, M.T., (1995), The effect of surface roughness on the performance of finishes, *Forest Products Journal*, 45(7), 91-97.
- Sofuoğlu, S.D., (2008), Bazı yerli ağaç türü odunlarının işleme özelliklerinin yüzey kalitesi üzerine etkileri, *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul.
- Sönmez, A., Söğütü, C., (2005), Rendeleme işleminin ağaç malzeme yüzey pürüzlülüğüne etkisi, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Karabük Teknik Eğitim Fakültesi Teknoloji Dergisi*, 8(3), 287-293.
- Stumbo, D.A., (1963), Surface texture measurement methods. *Forest Products Journal*, 13, 299-304.
- Şanıvar, N., Zorlu, İ., (1995), Ağaç işleri gereç bilgisi, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları*, 306-314, İstanbul.
- Temel, F., (2016), Vacsol-aqua ile emprenye işleminin ağaç malzemenin yüzey pürüzlülüğü ve yapışma direncine etkileri, *G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, Ankara
- TS 2472, (1976), Odun fiziksel ve mekaniksel deneyler için birim hacim ağırlığı tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TS EN 971, (1988), Yüzey pürüzlülüğü – parametreler ve pürüzlülük tespiti kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Yaltrık, F., (1988), Dendroloji I, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi*, Yayın No: 2410, İstanbul.



Türkiye'nin bazı Ortadoğu ülkeleri ile mobilya dış ticareti üzerine bir araştırma

Fatih Tuncay Efe * 

Öz

1980-1988 yılları arasında İran ile Irak savaşıdır. 1991'de birinci ve 2003'te ikinci körfez savaşı ve son olarak 2010 yılında başlayan ve "Arap Baharı" denilen karışıklıklar ve çatışmalar yaşanmıştır. Bu gelişmeler Arap ülkelerini olumsuz etkilediği gibi onlarla ticaret yapan komşu ülkeleri de olumsuz etkilemiştir. Bu çalışmada bazı Ortadoğu ülkelerinde yaşanan savaş ve karışıklıkların Türkiye'nin bazı mobilya ürünleri dış ticaretine olan etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla Türkiye ile Cezayir, Fas, Filistin, Irak, İran, İsrail, Libya, Mısır, Suriye ve Tunus arasındaki bazı mobilya ürünlerinin dış ticaretinin 2008-2018 yılları arasındaki gelişimi incelenmiştir. Çalışmada çeşitli kurum ve kuruluşların istatistik verileri kullanılmıştır. Araştırma sonunda Türkiye'nin bölge ülkeleriyle yaptığı ihracatın 2018 yılında 2008'e göre genel olarak çeşitli oranlarda arttığı; zaten çok düşük olan ithalatın ise birkaç istisna dışında azaldığı tespit edilmiştir. Özellikle karışıklıkların yaşandığı Fas, Libya, Mısır, Tunus, Cezayir ve Irak'la yapılan dış ticaretin 2015 yılından itibaren hareketlendiği görülmüştür. Ayrıca, 2008-2018 yılları arasında Türkiye ile en az toplam dış ticaret hacmi olan ülkelerin 4.228.000\$ ile Tunus ve 8.538.000\$ ile Filistin olduğu belirlenmiştir. En fazla toplam dış ticaret hacmine sahip ülkelerin ise 2.372.377.000\$ ile Irak ve 715.394.000\$ ile Libya olduğunu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Mobilya, Dış ticaret, Ortadoğu

An investigation on the Turkey's foreign trade of furniture products to some Middle East countries

Abstract

Iran and Iraq fought with each other between 1980 and 1988 years. The first and the second gulf war in 1991 and 2003 years, respectively, and finally, some conflicts and chaos were happened which named The Arab Spring by 2010. These developments adversely affected Arab countries as well as neighboring countries that trade with them. In this study, the effects of wars and chaos in the Arab countries and the Middle East to Turkey's foreign trade of some furniture products were investigated. For this aim, the developing of foreign trade of some furniture products between Turkey and Algeria, Morocco, Palestine, Iraq, Iran, Israel, Libya, Egypt, Syria and Tunisia investigated in between 2008-2018 years. The statistical data were used of some institutions and organizations. It was determined that Turkey's export was increased with several ratios in 2018 comparatively to 2008 to countries of region; but import that already was very little was decreased some exceptions. The foreign trade with Morocco, Libya, Egypt, Tunisia, Algeria and Iraq which have uncertainties and confusions increasing by 2015 was determined. Moreover, it was determined that two countries which have the least total foreign trade volume with Turkey were Tunisia (4.228.000\$) and Palestine (8.538.000\$), and two countries which have the most total foreign trade volume with Turkey were Iraq (2.372.377.000\$) and Libya (715.394.000\$) between the years of 2008-2018.

Keywords: Furniture, Foreign trade, Middle East

1 Giriş

Savaşlar tarih boyunca insanlığı her yönden olumsuz etkilemiştir. Hatta bizzat savaşa dâhil olmayıp savaşan ülkelerle aynı coğrafyada bulunan ülkeler dahi savaşın kötü etkilerini yaşamıştır. Bu etkiler başta ekonomik olmak üzere, siyasi ve sosyal alanlarda da kendini göstermiştir. Ortadoğu coğrafyası ise maalesef binlerce yıldan beri gerek dini sebeplerle gerekse ekonomik sebeplerle birçok savaşı ve karışıklığı yaşamış ve hâlâ yaşamaktadır. Sebebi ne olursa olsun sonuçları ve etkileri tüm toplum üzerinde yıkıcı olmuştur.

Yakın tarihimize baktığımızda 1980-1988 yılları arasında İran ile Irak savaşı; savaş sadece maddi değil kayıplara değil aynı zamanda binlerce insanın canına mal olmuştur. Her iki ülkede de iç ve dış ticaret felce uğramış, aileler parçalanmış, ülkeler onlarca yıl geriye gitmiştir. Diğer taraftan, 1991 yılındaki birinci ve 2003 yılındaki ikinci körfez savaşları, 2010 yılında başlayan ve adına “Arap Baharı” denilen karışıklıkların yaşandığı Arap ülkelerini etkilediği gibi onlarla dış ticaret yapan komşu ve yakın ülkeleri de olumsuz etkilemiştir.

Ortadoğu’da halkların hak ve özgürlük arayışı ile yaşanan halk hareketleri, 18 Aralık 2010’da Tunus’ta başlayarak iktidar karşıtı kitlesel gösterilerin, 2011 yılı içerisinde Mısır, Libya, Suriye başta olmak üzere Cezayir, Bahreyn, Ürdün, Yemen ve Lübnan gibi Arap dünyasında yer alan ülkeleri içine almıştır ve bu hareketlere uluslararası kamuoyunda “Arap Baharı” adı verilmiştir (Paksoy ve ark., 2015).

Mobilya ürünleri dış ticareti Türkiye için önemli kalemlerden biridir. Doğal olarak yakın ve komşu ülkelerle olan ticaret ulaşım, alım gücü, kültür gibi etkenlerden dolayı daha uzak coğrafyadaki ülkelere göre daha kolay ve sürdürülebilir özelliktedir. Bu anlamda Türkiye’ye komşu ülkeler Irak, Suriye, İran ve Arap coğrafyasının diğer ülkeleri İsrail, Filistin, Lübnan, Fas, Mısır, Libya, Tunus ve Cezayir ile yapılan mobilya ürünleri dış ticareti büyük önem arz etmektedir. Bu ülkelerle Türkiye arasındaki dış ticaret yukarıda bahsedilen savaş ve iç karışıklıklardan olumsuz etkilendi. Ancak savaşların bitmesinden veya bitecek olmasından sonra yeniden yapılanma ve yapılaşmada büyük bir pazar potansiyeli olduğu bir gerçektir.

Geçmiş yıllara ait dış ticaret verileri milli ekonomi planlama ve programlarının yapılmasında gerek ilgili bakanlıklara gerekse özel sektör temsilcilerine yol gösterici olmaktadır. Kaydedilen istatistiksel verilerin analiz edilmesiyle sektörel pazar araştırmaları, kapasite kullanımları, teknolojik yatırımlar, iş gücü geliştirme, Ar-Ge çalışmaları, uluslararası ticari girişimler, vb. faaliyetler optimum duruma getirilmeye çalışılır. Bu anlamda Ortadoğu ülkeleri ile mobilya ürünleri dış ticaretinin 2008-2018 yılları arasında nasıl bir değişim gösterdiği sonraki yıllar için fikir verecektir.

Yapılan bir araştırmada, Türkiye mobilya endüstrisinin 1997-2003 yılları arasında ürün bazında dış ticaretindeki gelişmeler incelenmiş; mobilya dış ticaretinde ithalatta dalgalanmalar yaşanırken, ihracatta ithalatın tam tersine büyük oranda artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu çalışmada 1997-2003 yılları arasında Türkiye’nin toplam 572 490 791 000\$’lık bir dış ticaret hacmine sahip olduğu; bunun 351 225 679 000\$’ını ithalat, 221 265 112 000\$’ını ise ihracatın oluşturduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada 2003 yılı itibarıyla en çok ihracat yapılan ülkelerin sırasıyla Almanya (92.818.000\$), Hollanda (25.681.000\$), Fransa (20.547.000\$), Yunanistan (20.537.000\$) ve İsrail (19.846.000\$) olduğunu ifade etmişlerdir (Efe ve Demirci, 2005).

Yıllardır dış ticaretinin yarından fazlasını Avrupa Birliği ile gerçekleştiren Türkiye’nin son dönemlerde bu bölge dışında özellikle Yakın ve Ortadoğu ülkeleri ile de ticari ilişkilerinin arttığı görülmektedir. Bu çalışmada, Türkiye’nin, beş önemli Ortadoğu ticaret partneriyle dış

ticareti, ticaret yoğunluğu, Grubel-Llyod ve Balassa indeksi gibi çeşitli indeksler hesaplanarak analiz edilmiştir. Türkiye tarafından bakıldığında Türkiye'nin bu beş ülkeyle ticaret yoğunluğunun yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, Türkiye ve bu ülkeler arasında 1999-2009 döneminde ticari ilişkilerin güçlendiğini göstermektedir. Özellikle Irak ve İran gibi komşu ülkelerle ticaret yoğunluğunun nispeten daha fazla olduğu görülmektedir (Çeştepe, 2012).

Erlat ve Erlat (2012), yaptıkları bir çalışmada 1990-2002 döneminde Türkiye'nin toplam ihracatı içinde, ele alınan Orta Doğu ülkelerinin toplam payının düştüğünü belirtmişlerdir. Bu çalışmaya göre Türkiye'nin ihracatında en yüksek ortalama paya sahip olan ülkeler Suudi Arabistan, İran, İsrail, Mısır ve Suriye olmasına karşın, ihracat payı önemli ölçüde artan ülke İsrail'dir. İthalat içinde Orta Doğu ülkelerinin payına bakıldığında, en yüksek ortalama paya sahip ülkelerin Suudi Arabistan ve İran oldukları görülmektedir.

Yapılan analizlerde Türkiye ve Suriye arasındaki ticaret büyük oranda hammadde ticaretine dayanmaktadır. Şöyle ki; 2000–2009 dönemi Türkiye'nin Suriye'ye yapmış olduğu ortalama ihracatın yaklaşık %75'i, ithalatın ise yaklaşık %85'i hammaddeden oluşmaktadır. SITC-3 (Uluslararası Standart Ticaret Sınıflandırılması-3) sınıflandırılması bazında yapılan analizlerde Türkiye Suriye pazarında 2 numaralı (Akaryakıt hariç yenilmeyen hammaddeler) mal grubu hariç diğer mal gruplarının tamamında karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu ve bu mal gruplarında avantajlı konumda olduğu tespit edilmiştir. İkili ticarete özellikle başlıca sınıflara ayrılmış işlenmiş mallar ve makineler ve taşıt araçları mal gruplarında Suriye pazarında Türkiye'nin rekabet gücünün daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır (Sandalcılar, 2011).

Mobilya ürünleri 2014 sektör raporuna göre mobilya, ana ve yardımcı unsurlarının yaratmış olduğu 437 milyar \$'lık değer ile dünyadaki en önemli ekonomik sektörlerin başında geldiği belirtilmektedir. Raporda ülke içinde üretilen mobilyanın yarısından fazlası üretilen ülkede satışa sunulurken önemli bir bölümünün de ihracata konu olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca raporda dünya çapında mobilya sektörünün 300.000'e yakın kişiyi istihdam ettiği yer almaktadır (MÜSİAD, 2014).

2013 ve 2014 ihracat verilerine göre, Türkiye mobilya sektörünün ihrac pazarları başta Ortadoğu ve Afrika ülkeleridir. Ancak Mısır'la yaşanan politik gerilimden ötürü bu ülke ile mobilya ticareti 2012'nin son aylarından itibaren gerilemeye başlamıştır. Bu noktada bilhassa Ortadoğu ülkelerindeki (Irak, Suriye, Libya vb.) estetik algıya hitap eden mobilyaların üretimine ağırlık verildiği gözlenmektedir. Aynı şekilde, Arap Baharı sonrası istikrar kazanmaya başlayan Kuzey Afrika'nın ve Nijerya, Güney Afrika gibi ülkelerin Türkiye'nin mobilya ihracatı için potansiyel pazarlar olduğu görülmektedir (MÜSİAD, 2014).

Bu çalışmanın amacı, Türkiye ile birtakım çatışma, savaş ve belirsizliklerin yaşandığı Suriye, Irak, İran, İsrail, Filistin, Lübnan, Fas, Tunus, Cezayir ve Mısır (Bölge Ülkeleri) arasında 2008-2018 yılları arasındaki mobilya ürünleri dış ticaretinin analizini yapmak ve yorumlamaktır. Önceki çalışmalarda Türkiye'nin genel anlamda ve ağırlıklı olarak AB ülkeleriyle olan mobilya dış ticareti araştırıldığı halde; bu çalışmada bazı Ortadoğu ülkeleriyle yapılan mobilya ürünleri dış ticareti konu edilmiştir.

1 Materyal ve Metot

1.1 Materyal

Bu araştırmada Suriye, Irak, İran, İsrail, Filistin, Lübnan, Fas, Tunus, Cezayir ve Mısır'ın Türkiye ile 2008-2018 yılları arasında yaptıkları mobilya ürünleri dış ticareti istatistikî veriler ışığında incelenmiştir. Bu amaçla resmî kurumların, meslek odaları ve derneklerin, uluslararası kurum ve kuruluşların yapmış oldukları çalışmalar ve daha önce yapılmış akademik çalışmalar incelenmiş ve analiz edilmiştir.

1.2 Metot

Araştırmanın konusu, yaşanan savaş ve iç çatışmaların Türkiye ile aynı ve yakın coğrafyada yer alan ülkeler arasındaki mobilya ürünleri dış ticaretini nasıl ve ne derecede etkilediği ve gelecekteki beklentiler üzerine bir analiz yapmaktır. Ayrıca, elde edilen veriler ile Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu (GTİP) 94 faslının çeşitli mobilya ürünlerinin uluslararası ticaretini araştırmaktır. Bu amaçla Türkiye ile Cezayir, Fas, Filistin, Irak, İran, İsrail, Libya, Mısır, Suriye, Tunus arasındaki GTIP kodları 940130, 940140, 940161, 940330, 940340, 940350 olan bazı mobilya ürünlerinin dış ticaretinin 2008-2018 yılları arasındaki gelişimi incelenmiştir.

1.2.1 Sektörün Tanımı

Ticarete konu olan tüm ürünler için iki temel sınıflandırma sistemi kullanılmaktadır. Bunlardan biri detaylı veriler için armonize mal tanımı ve kodlama sistemi (The Harmonized Commodity Description and Coding Systems) kısaca armonize sistem, diğeri ise toplulaştırılmış veriler için standart uluslararası ticari sınıflandırma sistemidir (SITC Rev.3, Standard International Trade Classification).

Kısa anlamda Armonize Sistem, geniş anlamda ise Gümrük Tarife İstatistik Pozisyon Kodları (GTİP) esas alınarak oluşturulan bazı mobilya ürün tanımları aşağıda verilmektedir.

GTİP Kodu-Ürün Tanımları (T.C Ticaret Bakanlığı, 2018)

940130-Yüksekliği ayarlanabilen döner koltuk-sandalyeler

940140-Yatak haline getirilebilen oturma mobilyası (kamp ve bahçe için hariç)

940161-Ahşap iskeletli içi doldurulmuş oturmaya mahsus diğer mobilyalar

940330-Yazıhanelerde kullanılan türde ağaç mobilyalar

940340-Mutfaklarda kullanılan türde ahşap mobilyalar

940350-Yatak odalarında kullanılan türden ahşap mobilyalar.

2 Bulgular ve Tartışma

2.1 Bölge ülkeleri ile Türkiye dış ticaretinin gelişimi

Yüksekliği ayarlanabilen döner koltuk-sandalyeler (GTIP No: 940130) genellikle ofislerde ve evlerde çalışma odalarında kullanılmakta olup tekstil kaplamalı, metal-plastik konstrüksiyona sahiptir. Bu sandalyeler, ayarlanabilen yüksekliğinin yanı sıra öne arkaya yatma, kolçaklı veya kolçaksız gibi başka özelliklere de sahip olabilmektedir.

Aşağıdaki çizelge ve şekiller 2008-2018 yılları arasında Türkiye ile bölge ülkeleri arasındaki belirlenen mobilya türleri bakımından dış ticaretin nasıl bir değişim gösterdiği konusunda fikir vermektedir.

Çizelge 1.Yüksekliği ayarlanabilen döner koltuk-sandalyeler (GTIP No: 940130) ihracatı (ITC, 2019)

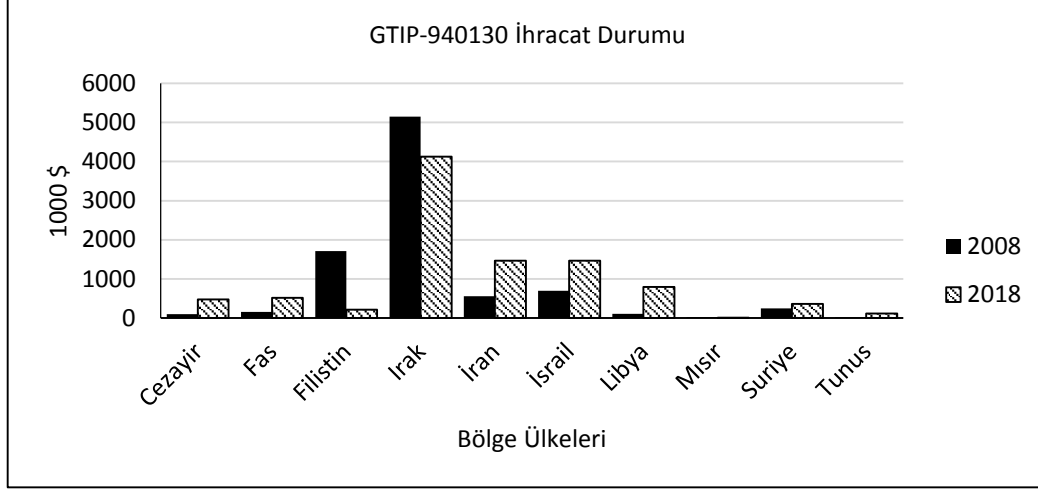
Ülke Adı	İhracat (1000\$)											Değişim (%)
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Cezayir	97	215	159	229	132	109	218	417	308	726	479	393,81
Fas	159	213	269	404	503	982	427	455	386	350	518	225,79
Filistin	1710	1012	1022	803	435	749	314	511	338	316	215	-87,43
Irak	5147	8262	9398	6976	7250	7430	6339	5613	3744	6604	4129	-19,78
İran	558	362	408	575	525	1168	371	418	505	769	1471	163,62
İsrail	700	5385	6860	203	3083	3693	2455	823	274	364	1471	110,14
Libya	110	36	158	93	273	152	316	584	871	830	793	620,91
Mısır	25	5	0	0	52	0	0	0	1	3	5	-80,00
Suriye	248	159	445	85	4	2	6	24	51	259	366	47,58
Tunus	20	98	17	12	11	55	24	41	71	15	117	485,00

Çizelge 1 incelendiğinde, döviz değeri olarak 2008 yılında en fazla ihracatın Irak'a, en az ise Tunus'a yapıldığı; 2018 yılında ise sırasıyla en fazla Irak ve Mısır'a yapıldığı görülmektedir. Buna karşılık 2008'e göre ihracattaki değişim oransal olarak Libya'da, %620,91, Filistin'de %-87,43 olarak gerçekleşmiştir. Bu tabloya göre Irak'a fiyatı daha yüksek ürünler ihraç edilirken; Libya'ya miktar olarak daha fazla ürün ihraç edilmiştir. Diğer taraftan Suriye'ye yapılan ihracat 2008 yılından 2013 yılına kadar düzenli olarak düşmüş; 2013 yılından itibaren düzenli olarak bir artış göstermiş ve %47,58'lik bir oran yakalanmıştır. Burada dikkate değer olan nokta, Türkiye-Suriye diplomatik ilişkileri 2011 yılından günümüze kadar gittikçe bozulmuş olmasına rağmen bu durumun iki ülke arasındaki ticarete yansımamış olmasıdır.

Çizelge 2.Yüksekliği ayarlanabilen döner koltuk-sandalyeler (GTIP No: 940130) ithalatı (ITC, 2019)

Ülke Adı	İthalat (1000\$)											Değişim (%)
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Cezayir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Fas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-100,00
Filistin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Irak	0	0	17	4	1	0	0	0	0	0	1	100
İran	4	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	-100,00
İsrail	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	-
Libya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Mısır	33	34	29	5	0	0	12	0	1	8	4	-87,88
Suriye	5	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	-100,00
Tunus	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	-

Çizelge 2'ye göre 940130 GTIP numaralı ürün bakımından Türkiye'nin bölge ülkelerinden ithalatında 2008-2018 yılları arasında genel olarak kayda değer bir değişim göstermediği görülmektedir. Diğer ülkelere göre kayda değer sadece Mısır'dan yapılan ithalat %-87,88 oranında azalmıştır.



Şekil 1. GTIP-940130 nolu ürün bakımından Türkiye'nin bölge ülkelerine olan ihracatının 2008-2018 yılları arası değişimi (ITC, 2019)

Şekil 1'e göre hem 2008 hem de 2018'de diğer bölge ülkeleri arasında en yüksek ihracatın Irak'a yapıldığı görülmektedir. Bu durumun oluşmasında hem Irak'ın günümüzde iç karışıklıkları ve belirsizlikleri diğer bölge ülkelerine oranla giderek ve ticari faaliyetlerini istikrarı yakalamış olması hem de sahip olduğu petrol gelirinin etkisi olduğu düşünülebilir.

Çizelge 3. Yatak haline getirilebilen oturma mobilyası (kamp ve bahçe için hariç) (GTIP No: 940140) ihracatı (ITC, 2019)

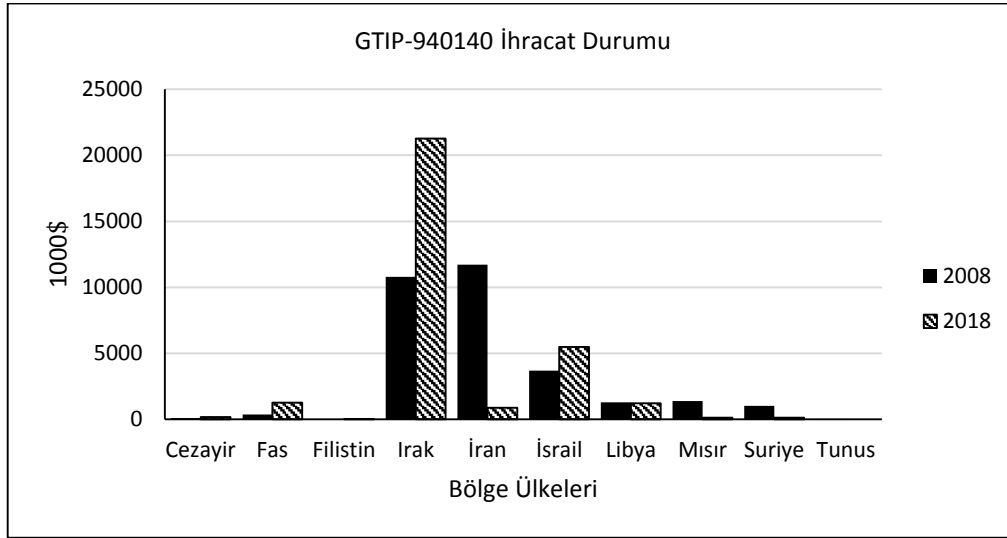
Ülke Adı	İhracat (1000\$)											Değişim (%)
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Cezayir	84	88	181	195	136	206	572	971	620	526	166	97,62
Fas	348	199	297	416	605	669	901	931	840	1176	1255	260,63
Filistin	0	0	0	8	0	14	39	0	4	21	2	200
Irak	10802	19598	22974	31110	38871	37748	28012	17644	17259	20212	21262	96,83
İran	11711	10167	11648	9338	4944	646	1250	1786	1695	1928	861	-92,65
İsrail	3679	2954	2656	3083	2746	2923	3659	3766	4427	4863	5471	48,71
Libya	1288	1562	1759	874	5992	9048	7317	3187	2064	1033	1201	-6,75
Mısır	1384	1445	1743	2001	2904	2785	2491	3579	541	148	123	-91,11
Suriye	1022	913	1738	1181	17	6	1	49	16	105	112	-89,04
Tunus	27	148	22	19	1	3	24	0	5	4	0	-100,00

Çizelge 3 incelendiğinde 2018 yılı itibarıyla Türkiye ile bölge ülkeleri arasındaki yatak haline getirilebilen oturma mobilyası (kamp ve bahçe için hariç) (GTIP No: 940140) dış ticaretinde en fazla ihracatın 21.262.000\$ ile Irak'a, en az ise Tunus'a yapıldığı; 2008-2018 yılları arasındaki değişimin ise %260,63 ile en fazla Fas'ta, %-100 ile de Tunus'ta gerçekleştiği görülmektedir.

Çizelge 4. Yatak haline getirilebilen oturma mobilyası (kamp ve bahçe için hariç) (GTIP No: 940140) ithalatı (ITC, 2019)

Ülke Adı	İthalat (1000\$)											Değişim (%)
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Cezayir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Fas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Filistin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Irak	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	-
İran	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	-100,00
İsrail	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	9	100,00
Libya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Mısır	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-
Suriye	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Tunus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

Çizelge 4'e göre ise İsrail ve İran hariç diğer bölge ülkelerinden kayda değer bir ithalatın olmadığı; İran'dan yapılan ithalatın 2008'e göre %-100 azaldığı; İsrail'den yapılan ithalatın ise %100 arttığı görülmektedir.



Şekil 2. GTIP-940140 nolu ürün bakımından Türkiye'nin bölge ülkelerine olan ihracatının 2008-2018 yılları arası değişimi (ITC, 2019)

Şekil 2'ye göre gerek 2008'de gerekse 2018'de en fazla ihracat yapılan ilk üç ülke sırasıyla Irak, İran (2018 itibarıyla önemli oranda azalmıştır.) ve İsrail'dir. Libya'da durumun pek değişmediği; Fas'ta biraz arttığı Mısır ve Suriye'de ise önemli oranda azaldığı görülmektedir.

Çizelge 5, Ahşap iskeletli içi doldurulmuş oturmaya mahsus diğer mobilyalar (GTIP No: 940161) ihracatındaki durumu göstermektedir. Bu tabloya göre 2018'de döviz bazında ihracatın en çok arttığı ve azaldığı ülkeler sırasıyla Irak ve Filistin olurken; oransal açıdan en fazla %4113,56 ile Fas,%-9,29 ile Suriye ihracatı değişim göstermiştir.

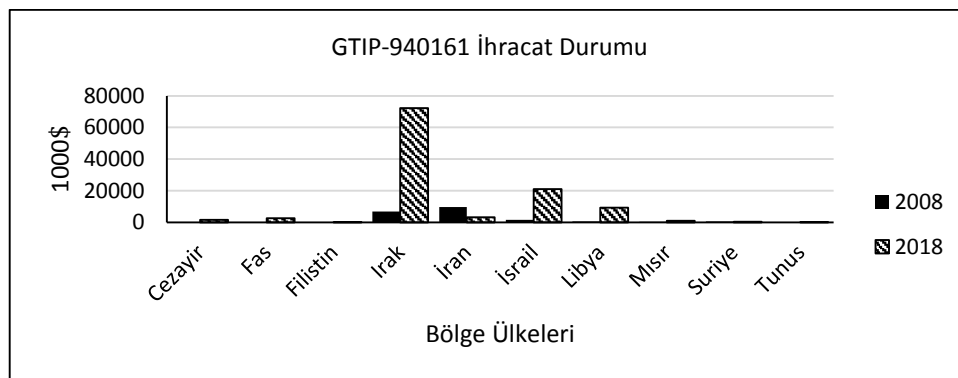
Çizelge 5. Ahşap iskeletli içi doldurulmuş oturmaya mahsus diğer mobilyalar (GTIP No: 940161) ihracatı (ITC, 2019)

Ülke Adı	İhracat (1000\$)											Değişim (%)
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Cezayir	55	103	152	169	564	741	1939	1849	2436	1636	1562	2740,00
Fas	59	29	34	68	101	208	681	1023	1038	1872	2486	4113,56
Filistin	0	0	0	0	3	0	37	2	2	130	53	100
Irak	6727	10108	19354	25926	38724	51692	63485	60069	62783	67940	72215	973,51
İran	9713	7505	10818	10692	8876	2869	2433	2742	3132	4829	3147	-67,60
İsrail	1496	1587	1805	2203	2690	2923	4458	6740	10008	14165	21076	1308,82
Libya	448	1646	3004	826	11357	19884	16940	10086	5717	4639	9284	1972,32
Mısır	412	432	508	524	1750	2398	3829	3596	2381	850	896	117,48
Suriye	452	583	1402	1113	57	37	20	80	51	253	410	-9,29
Tunus	19	171	2	18	73	50	82	47	25	82	140	636,84

Çizelge 6’da ise Türkiye’nin bölge ülkelerinden yaptığı ithalat durumu görülmektedir. Bu çizelgeye göre hem döviz değeri bakımından hem de oransal açıdan en fazla ithalat Mısır’dan yapılmış; Suriye’den ise %100 oranında düşmüştür.

Çizelge 6. Ahşap iskeletli içi doldurulmuş oturmaya mahsus diğer mobilyalar (GTIP No: 940161) ithalatı (ITC, 2019)

Ülke Adı	İthalat (1000\$)											Değişim (%)
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Cezayir	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	-
Fas	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	-
Filistin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Irak	0	0	0	0	3	0	0	42	0	22	1	100
İran	207	0	0	0	25	14	22	0	0	0	16	-92,27
İsrail	0	0	0	0	0	0	2	0	1	15	0	-
Libya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Mısır	35	38	57	22	63	113	83	132	382	291	162	362,85
Suriye	19	0	0	3	7	0	0	0	74	186	0	-100
Tunus	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	-



Şekil 3. GTIP-940161 nolu ürün bakımından Türkiye’nin bölge ülkelerine olan ihracatının 2008-2018 yılları arası değişimi (ITC,2019)

Şekil 3'e bakıldığında 2018 yılı itibarıyla en çok ihracatta göze çarpan ülkelerin sırasıyla Irak, İsrail ve Libya olduğu görülmektedir.

Çizelge 7. Yazıhanelerde kullanılan türde ağaç mobilyalar (GTIP No: 940330) ihracatı (ITC, 2019)

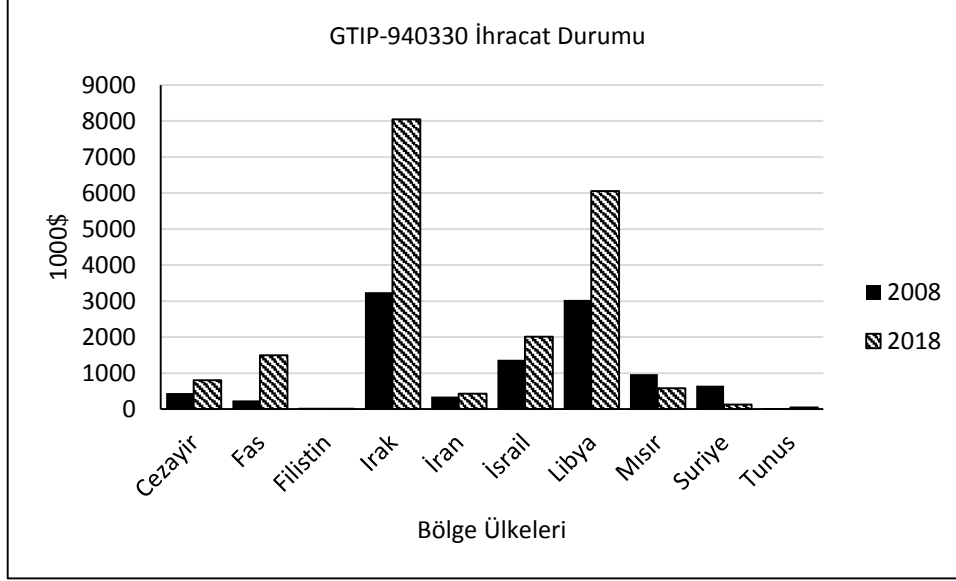
Ülke Adı	İhracat (1000\$)											Değişim (%)
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Cezayir	447	304	163	357	569	414	1193	911	1496	1625	798	78,52
Fas	238	156	176	233	303	540	721	403	1084	1116	1493	527,31
Filistin	36	0	0	0	66	0	0	3	9	26	1	-97,22
Irak	3248	3589	5022	7630	13877	17017	18333	8199	5431	7176	8044	147,66
İran	347	202	406	331	671	1357	1461	906	502	383	426	22,77
İsrail	1369	719	673	639	709	813	1299	1258	895	1562	2007	46,60
Libya	3036	5318	6384	2212	10894	14066	9189	3004	1658	1934	6061	99,64
Mısır	974	1311	1015	972	751	1255	2046	973	1101	683	578	-40,66
Suriye	646	792	545	237	1	2	256	19	77	97	123	-80,96
Tunus	31	34	28	27	21	71	51	204	44	41	46	48,39

Çizelge 7'ye göre 2018 yılında yazıhanelerde kullanılan türde ağaç mobilyalar ihracatındaki döviz bazında en fazla artış 8.044.000\$ ile Irak'a, en az ise 1000\$ ile Filistin'e gerçekleşmiştir. 2008'e göre ihracattaki oransal değişim ise en fazla ve en az sırasıyla %527,31 ile Fas ile %-97,22 ile Filistin'de görülmüştür.

Çizelge 8. Yazıhanelerde kullanılan türde ağaç mobilyalar (GTIP No: 940330) ithalatı (ITC, 2019)

Ülke Adı	İthalat (1000\$)											Değişim (%)
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Cezayir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Fas	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	-
Filistin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Irak	0	0	2	9	43	0	0	1	0	0	2	100
İran	5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	-100,00
İsrail	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-
Libya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Mısır	4	0	28	7	10	2	8	2	15	2	3	-25,00
Suriye	1	3	7	5	0	0	0	0	0	0	0	-100,00
Tunus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-

2018 yılındaki 940330 GTIP nolu ürünlerin ithalatı bakımından durumu Çizelge 8 göstermektedir. Buna göre, en fazla ithalat 3000\$'lık değerle Mısır'dan, en az ise 2000\$'lık değerle Irak'tan yapılmıştır. Diğer taraftan oransal olarak değişim en fazla ve en az sırasıyla %100 ile Irak ve %-100 ile İran ile Suriye'de görülmektedir.



Şekil 4. GTIP-940330 nolu ürün bakımından Türkiye'nin bölge ülkelerine olan ihracatının 2008-2018 yılları arası değişimi (ITC,2019)

Şekil 4'e göre döviz bazında 2018 yılında genel olarak bir artış olduğu; ancak Irak, Libya ve İsrail'e diğerlerinden daha fazla artış olduğu görülmektedir.

Çizelge 9. Mutfak tipi ahşap mobilyaların(GTIP No: 940340) ihracatı (ITC,2019)

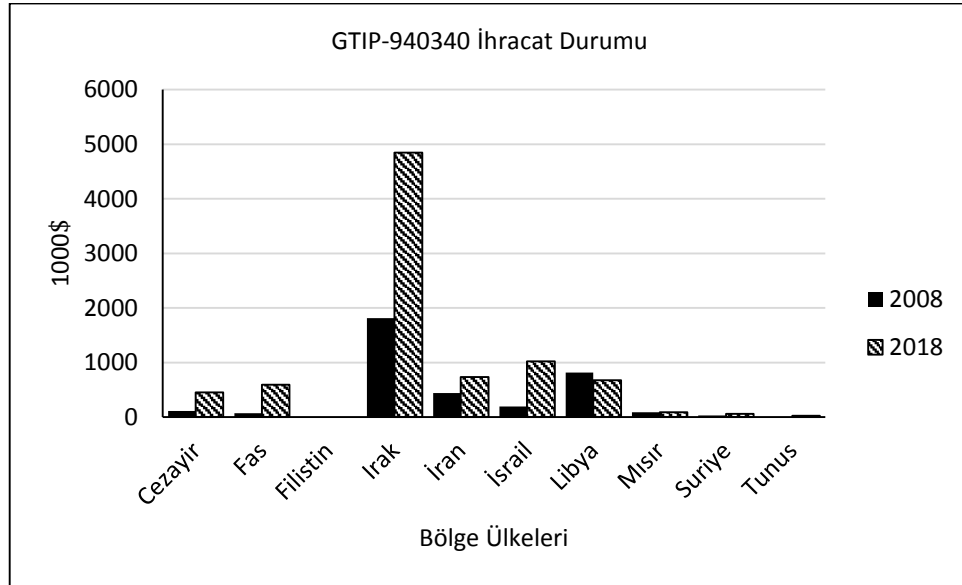
Ülke Adı	İhracat (1000\$)											Değişim (%)
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Cezayir	113	72	171	135	174	46	72	103	167	261	452	300,00
Fas	74	31	100	127	245	152	154	204	626	1336	593	701,35
Filistin	0	0	12	0	107	0	0	0	0	0	0	-
Irak	1814	2058	5116	6265	8386	14086	14714	12990	10147	6608	4844	167,03
İran	443	238	443	396	216	457	426	2309	960	398	737	66,37
İsrail	197	218	194	154	216	599	553	116	274	569	1019	417,26
Libya	818	1161	2210	309	2165	3554	2124	13489	396	646	674	-17,60
Mısır	90	76	22	69	27	105	93	268	171	80	88	-2,22
Suriye	32	27	75	33	0	1	1	2	21	20	58	81,25
Tunus	0	40	25	66	85	61	21	57	31	18	27	100

Çizelge 9'da Türkiye'nin 2018 yılında bölge ülkelerine yaptığı mutfak tipi ahşap mobilyaların ihracatı gösterilmektedir. Buna göre, en fazla ve en az ihracat döviz bazında 4.844.000\$ ile Irak ve 27.000\$ ile Tunus'a yapılmıştır. İhracattaki oransal değişim ise en fazla ve en az sırasıyla %701,35 ile Fas ve %-17,60 ile Libya'da gerçekleşmiştir.

Çizelge 10. Mutfaklarda kullanılan türde ahşap mobilyalar (GTIP No: 940340) ithalatı (ITC,2019)

Ülke Adı	İthalat (1000\$)											Değişim (%)
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Cezayir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Fas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Filistin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Irak	0	0	0	0	4	2	0	0	11	0	0	-
İran	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-100,00
İsrail	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Libya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Mısır	0	0	62	0	0	0	0	3	0	0	0	-
Suriye	0	0	12	9	0	0	0	0	0	0	0	-
Tunus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

Bölge ülkeleriyle Türkiye arasındaki ithalat durumunu ise Çizelge 10’da göstermiştir. Çizelgeye göre tek değişim %-100 ile İran’da olmuş; diğer ülkeler açısından herhangi bir değişim olmamıştır.



Şekil 5. GTIP-940340 numaralı ürün bakımından Türkiye’nin bölge ülkelerine olan ihracatının 2008-2018 yılları arası değişimi (ITC,2019)

Şekil 5’teki grafiğe göre en yüksek ihracat rakamları hem 2008’de hem de 2018’de Irak’ta oluşmuş; Cezayir, Fas, İran ve İsrail’de ise görece düşük olmakla birlikte artan oranda ihracat gerçekleşmiştir.

Çizelge 11. Yatak odalarında kullanılan türden ahşap mobilyalar (GTIP No: 940350) ihracatı (ITC, 2019)

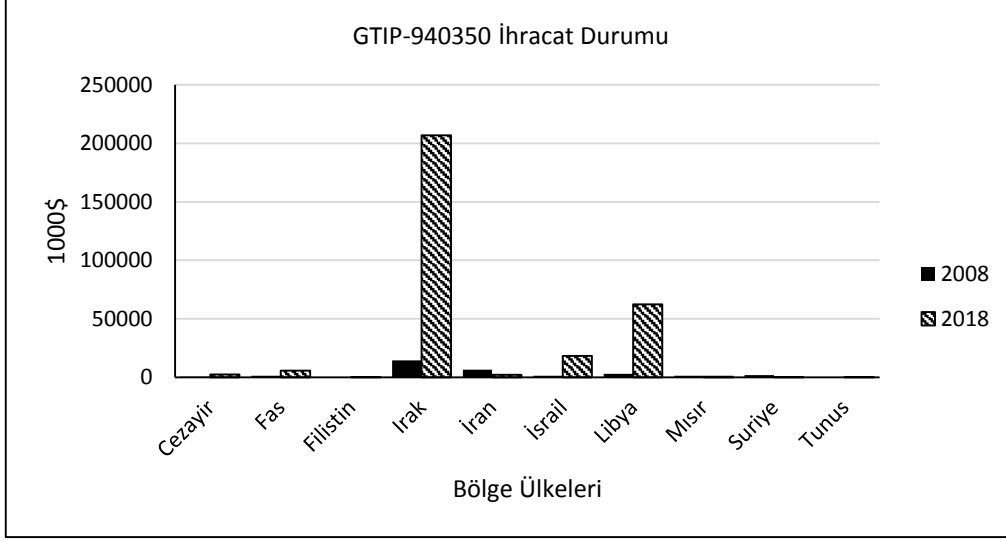
Ülke Adı	İhracat (1000\$)											Değişim (%)
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Cezayir	492	994	2021	2706	3697	4220	14261	17687	20261	13366	2606	429,67
Fas	1436	851	903	1127	1310	1087	2263	2206	2030	3788	5697	296,73
Filistin	215	2	0	0	99	0	214	2	1	0	5	-97,67
Irak	14398	26165	50237	77850	119914	151183	166145	169320	199325	190772	206729	1335,82
İran	6497	7391	9444	11965	6728	3750	5037	4751	4235	3231	2176	-66,51
İsrail	1349	994	1463	2785	3410	3720	3670	4065	8494	12923	18387	1263,01
Libya	3048	4769	10035	5916	69926	102641	92601	60373	41748	47081	62490	1950,20
Mısır	1443	1343	1314	1938	3099	2470	3195	4701	1162	418	618	-57,17
Suriye	1843	2324	3901	2311	72	251	279	641	183	207	327	-82,26
Tunus	56	49	40	24	30	143	407	351	233	161	254	353,57

Türkiye'nin 2008-2018 yılları arası bölge ülkelerine yatak odalarında kullanılan türden ahşap mobilyaların ihracatını gösteren Çizelge 11'de 2018 itibarıyla döviz değeri bakımından en yüksek rakamın 206.729.000\$ ile Irak'a, en düşük rakamın ise 5.000\$ ile Filistin'e ait olduğu görülmektedir. Oransal olarak değişime bakıldığında ise %1950,20 ile Libya'nın öne çıktığı; %-97,67 ile Filistin'in gerilediği görülmektedir.

Çizelge 12. Yatak odalarında kullanılan türden ahşap mobilyalar (GTIP No: 940350) ithalatı (ITC,2019)

Ülke Adı	İthalat (1000\$)											Değişim (%)
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Cezayir	0	0	0	0	0	0	0	7	0	71	0	-
Fas	0	0	0	0	0	1	10	0	1	1	0	-
Filistin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Irak	0	0	41	43	19	15	7	0	0	2	22	100
İran	47	0	0	18	12	2	1	0	0	0	6	-87,23
İsrail	0	0	5	0	0	0	5	0	15	56	94	100
Libya	0	0	0	41	0	0	0	51	0	0	0	-
Mısır	24	8	50	64	72	96	80	78	78	131	511	2029,17
Suriye	4	6	13	6	0	49	0	0	0	63	0	-100,00
Tunus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

Çizelge 12'de yatak odalarında kullanılan türden ahşap mobilyalar ithalat miktarları verilmiştir. 2018 yılında Türkiye'nin Mısır'dan yaptığı ithalatın %2029,17 oranında arttığı; Suriye'den yaptığı ithalatın ise %100 azaldığı görülmektedir.



Şekil 6. GTIP-940350 nolu ürün bakımından Türkiye'nin bölge ülkelerine olan ihracatının 2008-2018 yılları arası değişimi (ITC,2019)

Şekil 6'da 2018 yılında bölge ülkelerine yapılan ihracatta döviz değeri bakımından Irak ve Libya'nın bariz şekilde diğerlerinden öne çıktığı görülebilir.

2011 yılında Tunus'ta başlayıp Arap coğrafyasının birçok ülkesine yayılan iç karışıklıklar sonrası hükümetlerde değişiklikler olmuş ve takip eden yıllarda yeni hükümetler kurularak düzen sağlanmaya başlanmıştır. Bu kapsamda Tunus'ta 2015, Cezayir'de 2014, Mısır'da 2015, Fas'ta 2017 ve Libya'da 2015'te yeni yönetimler ve hükümetler kurulmuş; Irak'ta kısmen iç karışıklıklar devam etse de ülkenin genelinde asayiş sağlanmıştır. Suriye'de ise henüz iç karışıklıklar bitmemiştir. İran ve İsrail ile zaten eskiye dayanan bir ticaret söz konusu olup; Filistin ile çok sınırlı bir dış ticaret vardır.

Şimdiye kadar dış ticaret hacmi verilen çeşitli mobilya kategorilerindeki özellikle ihracattaki değişime bakıldığında 2015'ten başlayarak 2018 yılına kadar birkaç istisna hariç Türkiye'nin Arap baharından etkilenen ülkeler ile yakın coğrafyadaki komşu ülkelerle yapılan dış ticaretin olumlu geliştiği söylenebilir. 2008 yılına göre 2018 yılı itibarıyla ihracatı olumsuz gelişen ülke ve ürün grupları yüksekliği ayarlanabilen döner koltuk-sandalyeler-GTIP No: 940130 için Mısır'da %-80,00 ve Filistin'de %-87,43; yatak haline getirilebilen oturma mobilyası (kamp ve bahçe için hariç)-GTIP No: 940140 için Mısır'da %-91,11, İran'da %-92,65, Suriye'de %-89,04 ve Tunus'ta %-100; ahşap iskeletli içi doldurulmuş oturmaya mahsus diğer mobilyalar-GTIP No: 940161 için İran'da %-67,60; yazıhanelerde kullanılan türde ağaç mobilyalar-GTIP No: 940330 için Suriye'de %-80,96, Mısır'da %-40,66 ve Filistin'de %-97,22; mutfaklarda kullanılan türde ahşap mobilyalar-GTIP No: 940340 için Libya'da %-17,60 ve Mısır'da %-2,22; yatak odalarında kullanılan türden ahşap mobilyalar-GTIP No: 940350 için Filistin'de %-97,67, İran'da %-66,51, Mısır'da %-57,17 ve Suriye'de %-82,26 oranında bir değişiklik olmuştur. Diğer tüm ülkelere yapılan ihracat değişen oranlarda artış göstermiştir.

Araştırma konusu ürünlerin zaten az olan ithalatı ise genellikle daha da azalmış; istisna olarak 940140 numaralı ürün için İsrail'de %100; 940161 numaralı ürün için Mısır'da %362,85; 940350 numaralı ürün için Mısır'da %2029,17, Irak ve İsrail'de %100 artmıştır.

MÜSİAD'ın sektör raporundaki (2014) "2013 ve 2014 ihracat verilerinden de anlaşılacağı üzere, Türkiye mobilya sektörünün ihraç pazarları başta Ortadoğu ve Afrika

ülkeleridir. Ancak Mısır'la yaşanan politik gerilimden ötürü bu ülke ile mobilya ticareti 2012'nin son aylarından itibaren gerilemeye başlamıştır. Bu noktada bilhassa Ortadoğu ülkelerindeki (Irak, Suriye, Libya vb.) estetik algıya hitap eden mobilyaların üretimine ağırlık verildiği gözlenmektedir. Bu bağlamda, hem geleneksel hem modern tonları taşıyan Türk tipi mobilya kavramına derinlik kazandırılması, geleneksel kültürel ve ekonomik hinterlandımız doğrultusunda, Türkiye mobilya sektörünün bu pazarlarda avantaj kazanmasını sağlayacaktır.” ifadesiyle çalışma sonucu elde edilen bulgular ve tespitlerle örtüşmektedir.

Yazıcı (2016)'nın yaptığı bir araştırmada 1995-2014 dönemi içerisinde Türkiye'nin İsrail'e olan ihracatının 11,35 katına, İsrail'den yaptığı ithalatın 16 katına çıktığını; iki ülkenin dış ticaret hacminin ise 13,25 katına çıktığını belirtmiştir. Türkiye'nin İsrail'le 2008-2018 arasında yaptığı mobilya ürünleri dış ticaretindeki gelişmeler bu çalışmada tespit edilen bilgileri teyit etmektedir.

Öncel ve Malik (2015) tarafından yapılan 2005-15 periyodunu kapsayan analizde Türkiye'nin Tunus, Libya, Mısır, Suriye, Bahreyn ve Yemen'le gerçekleştirdiği ihracatın toplam ihracat içerisindeki payının Arap Baharı öncesinde yükselme eğilimindeyken, Arap baharıyla birlikte hızla azalma trendine girdiğini ve daha sonra tekrar bir toparlanma süreci yaşadığı gözlenmiştir. Ayrıca, ithalat açısından genel bir değerlendirme yapılırsa, her ne kadar ihracat kadar sert hareketler yaşanmamışsa da benzer bir eğilimin ithalatın gelişimi için de söz konusu olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar genel dış ticarete ilişkin tespitlerde bulunmuş olsalar da bu tespitlerin araştırmamızda 2008-2018 yılları arasındaki Türkiye-bölge ülkeleri bazı mobilya ürünleri dış ticaretine ilişkin tespitlere paralel sonuçlar içerdiği görülmektedir.

Öncel ve Akar (2015), çalışmalarında 2013 rakamlarıyla değerlendirildiğinde, Türkiye'nin ihracatı açısından ilk beş ülke içerisinde sadece 2. sırada komşusu Irak'ın (%7,9'luk oranıyla) ve ithalat açısından da sadece 5. sırada komşusu İran'ın (%4,1'lik oranıyla) yer aldığını; bunun çok az olduğunu ve alınması gereken tedbirlerle bunun artırılabilirliğini belirtmişlerdir. Diğer taraftan Suriye ile olan dış ticaretin hacim olarak daraldığı dönemlerde (1997-1999 dönemi, 2001-2002 yılları ve 2010-2012 dönemi) iki ülke arasındaki ilişkilerin de genellikle gergin olduğunu ifade etmişlerdir. Bu tespit, çalışmamızda vurgulanan ülkelerin diplomatik ve siyasi ilişkilerinin doğrudan ikili ticaretini de etkilediği yönündeki sonucu desteklemektedir.

Dış ticaret rakamlarındaki değişikliklerde kuşkusuz ülkelerin siyasal ve güvenlikle ilgili belirsizlikleri etkili olmaktadır. Bazen tüketiciler, yeterli güven ortamı oluşuncaya kadar, toplumsal ihtiyaçlarını temin noktasında öncelik sıralamasını değiştirebilmekte, konforla ilgili olanları erteleyebilmektedir. Dolayısıyla ilerleyen yıllarda huzur ve güven ortamı oluştuğunda şehirlerin, konutların, işyerlerinin yeniden inşası ve teşrifatı ile Türkiye'nin bu ülkelere yapacağı mobilya ve yarı mamul orman ürünleri ihracatının da artacağı tahmin edilmektedir.

3 Sonuçlar ve Öneriler

Bu araştırmada ulaşılan verilere göre araştırmaya konu edilen ülkelere olan mobilya ve yarı mamul orman ürünleri dış ticaretine ilişkin ulaşılan sonuçlar aşağıdaki gibidir:

- Arap baharı hareketlerinden etkilenen ülkelerde yaşanan iç karışıklıklar toplumların ve ülkelerin mobilya kullanım oranları üzerine etkili olmuştur.
- Genel olarak, 2008-2018 yılları arasında Türkiye'nin bölge ülkeleriyle toplam mobilya dış ticaret hacmi 3.786.726.000\$ olmuştur. Bunun 3.782.210.000\$'ı ihracat ve 4.516.000\$'ı ithalat şeklinde gerçekleşmiştir.

- 2008-2018 yılları arasında Türkiye ile en az toplam dış ticaret hacmi olan ülkelerin 4.228.000\$ ile Tunus ve 8.538.000\$ ile Filistin olduğu belirlenmiştir. En fazla toplam dış ticaret hacmine sahip ülkelerin ise 2.372.377.000\$ ile Irak ve 715.394.000\$ ile Libya olduğunu belirlenmiştir.
- Türkiye'nin bölge ülkeleriyle geçmişten gelen tarihi, coğrafi ve diplomatik bağlarını koruması ve güçlendirmesi mobilya dış ticareti üzerinde de olumlu etki yapacaktır. Diğer taraftan Türkiye'nin tanıtım ve ikili işbirliği imkânlarını geliştirici tedbirler alması mobilya ihracatını artıracaktır.

Kaynaklar

- Çeştepe, H., (2012), Türkiye'nin seçilmiş Ortadoğu ülkeleriyle ticaretinin analizi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(2), 23-43.
- Efe, H., Demirci S. (2005), Türkiye ve dünya mobilya dış ticareti üzerine bir araştırma, *Politeknik Dergisi*, 8(2), 179-187.
- Erlat, G., Erlat H., (2012), Türkiye'nin orta doğu ülkeleri ile olan ticareti, 1990-2002, Türkiye ekonomi kurumu tartışma metni 2012/26.
- ITC (International Trade Center), International trade statistics 2001-2019 <http://www.intracen.org/itc/market-info-tools/trade-statistics/> Son erişim tarihi: 25.11.2019
- MÜSİAD (Müstakil Sanayici ve İş adamları Derneği), (2014), Dayanıklı tüketim, mobilya ve orman ürünleri sektör raporu 2014. <http://www.musiad.org.tr/tr-tr/musiad-kitapligi/arastirma-raporlari>, Son erişim tarihi: 21.11.2019
- Öncel, A., Malik, A., (2015), The Arab spring and its impact on the foreign trade of Turkey, *Bilgi Sosyal Bilimler Dergisi*, (31), 17-36.
- Öncel, A., Akar, M., (2015), 2000 Sonrası Türkiye-Suriye ilişkilerinin Türkiye dış ticaretine yansımaları, *Bilgi Sosyal Bilimler Dergisi*, (30), 69-95.
- Paksoy, H., M., Koçarşlan, H., Kılınç, E., Tunç, A., (2015), Suriyelilerin ekonomik etkisi: Kilis İli Örneği, *Birey ve Toplum*, 5(1), 143-173
- Sandalcılar, A., R., (2011), Türkiye-Suriye dış ticaretinin sektörel analizi, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(3-4), 2011 213.
- Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı, Mobilya Sektör Raporu, (2018), <https://ticaret.gov.tr/data/5b87000813b8761450e18d7b/Mobilya.pdf>, Son erişim tarihi: 21.11.2019
- Yazıcı, M., (2016), 1995-2014 Döneminde Türkiye- İsrail dış ticareti. Conference: 2nd International Middle East Symposium: State, Non-State Actors and Democracy in The Middle East At: Kırıkkale University, Kırıkkale/ Turkey.



İzmir yöresinde yetişen erik, karabiber ve tespih odunlarının statik sertliğinin belirlenmesi üzerine bir araştırma

Ümit Ayata* 

Öz

Ağaçların boylarının ve çaplarının büyümesi birçok farklı çevresel faktörlerden (yetiştirme yeri, rakım, toprak özellikleri, yıllık yağış miktarı, ağaç türü, ağaç yaşı gibi vb.) etkilenmektedir. Bu faktörlerin etkisi ile ağaçlardan elde edilen odunların teknik özellikleri de değişiklik göstermektedir. Odunun yoğunluğu çevresel faktörlerden etkilenir. Odunun yoğunluğu ve sertlik değeri diğer teknolojik özellikleri hakkında önemli bilgiler vermektedir. Bu çalışmada, İzmir yöresinde yetişen erik (*Prunus domestica* L.), karabiber (*Piper nigrum* L.) ve tespih (*Melia azedarach* L.) ağaç türlerine ait odunlarda statik sertlik değerleri janka yöntemi ve hava kurusu yoğunluklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ahşap örneklerin janka sertlik değerleri (teğet, radyal ve enine yüzeyler) ve hava kurusu yoğunlukları sırası ile TS 2479 (1976) ve TS 2472 (1976) standartlarına göre belirlenmiştir. Elde edilen veriler SPSS 17 programında istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; erik odununda yoğunluk değeri 860.73 kg/m^3 ve karabiber odununda yoğunluk değeri 570.73 kg/m^3 olarak elde edilmiştir. En yüksek janka sertlik değerleri erik odununda elde edilirken, en düşük karabiber odununda izlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Erik ağacı, karabiber ağacı, tespih ağacı, janka sertlik değeri, odunun yoğunluğu

A study on determination of the static hardness of plum, black pepper and chinaberry woods grown in İzmir region

Abstract

The growth of trees' lengths and diameters is influenced by many different environmental factors (growth, altitude, soil characteristics, annual rainfall, tree species, tree age, etc.). With the effect of these factors, the technical properties of the wood obtained from the trees also vary. Wood density is affected by environmental factors. Density and hardness value of wood gives important information about other technological properties. In this study, it was aimed to determine the static hardness values janka method and air densities in woods of the plum (*Prunus domestica* L.), black pepper (*Piper nigrum* L.) and chinaberry (*Melia azedarach* L.) tree species growing in İzmir region. Janka hardness values (tangential, radial and transverse surfaces) and air densities of wood samples were determined according to TS 2479 (1976) and TS 2472 (1976) standards, respectively. The data were evaluated statistically in SPSS 17 program. According to the research results; the density value of the plum wood was 860.73 kg/m^3 and the density value of black pepper wood was 570.73 kg/m^3 . The highest janka hardness values were obtained from plum wood, and the lowest hardness values were obtained from black pepper wood.

Keywords: Plum tree, black pepper tree, chinaberry tree, janka hardness value, density of wood.

Makale tarihçesi: Geliş:29.05.2019, Kabul:28.11.2019, Yayınlanma:29.12.2019, *Sorumlu yazar: umitayata@bayburt.edu.tr

*Bayburt Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, Bayburt, Türkiye,

Atıf: Ayata, Ü., (2019), İzmir yöresinde yetişen erik, karabiber ve tespih odunlarının statik sertliğinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, *Mobilya ve Ahşap Malzeme Araştırmaları Dergisi*, 2 (2), 94-102.

1. Giriş

Çalışma sırasında alet ve kesicilere gösterdiği dirence ağacın sertliği denir (Şarıvar ve Zorlu 1980). Ahşap sertliği, özellikle zemin ve mobilya endüstrilerinde önemli bir özelliktir. Ahşap malzemenin sertliğini belirlemek için genellikle Brinell ve Janka gibi yöntemler kullanılır. Bu testler, bir çelik yarı kürenin kullanılması ile test edilen yüzeye zorlanacak şekilde gerçekleştirilir (Doyle ve Walker 1984). Janka sertliği, ahşap malzemenin önemli mekanik özelliklerinden biridir. Janka sertlik değeri, bir kerestenin yüzeyindeki çentik kuvvetine dayanma kabiliyetini göstermektedir. Janka sertliği ahşap bir zeminin darbe kuvveti, ezik, sürtünme, çizik, uzun süreli yükleme ve diğer mekanik aşınma ve yıpranmaya devam edip etmeyeceğini göz önünde bulunduran pratik bir yöntemdir (Jamil 2016). Ölçülen değerleri etkileyebilecek bir faktör, yük yönüne göre lifin yönüdür (Holmgren 2000).

Her ağaç türü farklı özellikte janka sertlik değerine sahip olduğundan, ahşap endüstrisi için janka sertlik özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Erik, karabiber ve tespih ağaç türleri ülkemizde yetişen ağaç türlerinden olmaktadır. Bu ağaç türleri dünyanın çeşitli yerlerinde farklı ahşap sektöründe (mobilya, marangozluk, v.b.) kullanılmakta olup, bu ağaç türlerine ait janka sertlik değerlerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu ağaç türleri hakkında kısaca önemli bilgiler vermek gerekirse;

Erik (*Prunus domestica* L.) ağaç türü, Asya ve Güney Doğu Avrupa'daki en yaygın meyve ağaçları türlerinden biridir (Kiaei ve ark., 2014). Erik bir meyve ağacıdır, düz ve tekil yapraklıdır, kendisine özgü bir kokusu vardır ve sert bir ağaçtır (Dinçel ve ark., 1970). Govorçin ve ark., (2012) tarafından yapılan çalışmada *Prunus domestica* L. odununun liflere paralel çekme direnci 44 MPa olarak bulunmuştur. Torna işlerinde ve alet saplarında değerlendirilir. Gövdesi düzgün ve fazla gelişmiş olmadığından elde edilen kaplaması daha çok marketride kullanılır (Dinçel ve diğ., 1970). Resim cetvelleri, resim tahtaları ve nefesli müzik aletleri yapımında kullanılır. Çabuk çürür ve iyi cila tutmaktadır (Hammond ve ark., 1969). Kırılgandır ve rendelenen yüzey parlak bir görünüş verir (Dinçel ve ark., 1970). Kiaei ve ark., (2014) tarafından yapılan çalışmada bu ağaç türüne ait odunların lifleri, yeterli olan kimyasal özellikleri, lif uzunluğu ve yumuşaklık katsayıları nedeniyle kağıt hamuru ve kağıt üretimi için uygun olduğu şeklinde belirtilmiştir.

Karabiber (*Piper nigrum* L.) ağaç türü, uluslar arası ticareti yapılan en önemli baharattır ve Hindistan, Brezilya, Vietnam, Endonezya, Malezya ve Sri Lanka gibi dünyanın birçok tropik bölgesinde yetiştirilmektedir (Yuen ve ark., 2018). Yapılan bir çalışmada karabiber odununda tam kuru yoğunluk değeri 523.50 kg/m^3 , radyal yönde genişleme %3.64, boyuna yönde genişleme %0.38, teğet yönde genişleme %7.61, hacmen genişleme %11.63, genişleme anizotropisi oranı 2.47, iki hafta sonunda aldığı su miktarı %95.95, lif doygunluğu noktası %22.16 ve ısı iletkenlik değeri 0.138 W/mK olarak belirlenmiştir (Şahin ve ark., 2019a).

Tespih (*Melia azedarach* L.) ağaç türü, Hindistan ve Avrupa'nın sıcak bölgelerinde yetişmektedir (Saribaş 2016). Optimum koşullar altında hızlı büyüme olup, sağlam yerlerde dayanıklı ve termitlerden etkilenmeyen iyi özellikte inşaat kerestesi yapmaktadır (URL 2). Tespih odununda yoğunluk değeri 621.67 kg/m^3 , ortalama rutubet %13.34 (Çavuş ve Ayata 2018), tam kuru yoğunluk (D_0) değeri 569.42 kg/m^3 , teğet yönde genişleme (α_t) %7.30, radyal yönde genişleme (α_r) %4.39, boyuna yönde genişleme (α_l) %0.17, lif doygunluğu noktası %20.79, genişleme anizotropisi oranı 1.67, hacmen genişleme (α_v) %11.86 ve iki hafta sonunda aldığı su miktarı %57.39 olarak belirlenmiştir (Şahin ve ark., 2019b). Yoğunluğu $510-660 \text{ kg/m}^3$, enerji değeri $24000-25000 \text{ kJ/kg}$ olmakta olup, 1000 adet tohumun ağırlığı 75-250 g'dır (URL 1). Tespih odununda teğet yüzeyde vida tutma direnci

35.66 N/mm², radyal yüzeyde vida tutma direnci 30.31 N/mm² ve enine yüzeyde vida tutma direnci 24.02 N/mm² (Çavuş ve Ayata 2018) ve ısı iletkenlik değeri 0.147 W/mK (Şahin ve ark., 2019b) olarak belirlenmiştir. Bu ağaç termit dayanıklılığı sebebiyle tarımsal aletler, el arabaları, alet kolları, mobilya yapımında ve inşaatlarda (URL 1) mutfak dolapları, ambalaj kutuları, ofis mobilyaları, salon takımları, çekmece tarafları, fiçiler, sandalyeler, sandıklar ve takunya yapımında (URL 2) değerlendirilmektedir. Ayrıca meyvesi zehirli olup, kabukları ateş düşürücü olarak kullanılmaktadır (Sarıbaş 2016). Bu bilgiler ışığında İzmir’de yetişen bu ağaç türlerine daha önce statik sertlik özelliğinin araştırılmadığı belirlenmiştir.

Bu çalışmada, İzmir yöresinde yetişen tespih (*Melia azedarach* L.), erik (*Prunus domestica* L.) ve karabiber (*Piper nigrum* L.) ağaç türlerine ait odunlar üzerinde janka yöntemine göre statik sertlik değerleri ve erik ile karabiber türlerinde yoğunluk değerleri araştırılmıştır. Elde edilen bu sonuçların bu ağaç türlerine ait literatür bilgisine önemli katkı sağlayacağı söylenebilir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Bu çalışmada, test örneklerinin hazırlanmasında erik (*Prunus domestica* L.), karabiber (*Piper nigrum* L.) ve tespih (*Melia azedarach* L.) ağaçlarının odunları kullanılmıştır. Deneme materyalleri İzmir ilinde bulunan bir keresteciden satın alma yöntemi ile alınmıştır.

2.2. Metot

2.2.1. Hava kurusu yoğunluk değerinin belirlenmesi

Bu çalışmada, erik ve karabiber test örneklerinin yoğunlukları, test örneğinin tamamı üzerinde belirlenmiştir. Yoğunluk belirlemede TS 2472 (1976) numaralı standartta belirtilen esaslara uyulmuştur. Erik ve karabiber odunlarına ait hava kurusu yoğunluk değerleri aşağıdaki formül (1) ile hesaplanmıştır.

$$D_{12} = M_{12}/V_{12} \text{ (kg/m}^3\text{)} \quad (1)$$

Burada;

D_{12} : Hava kurusu yoğunluk (kg/m³),

M_{12} : Hava kurusu ağırlık (kg),

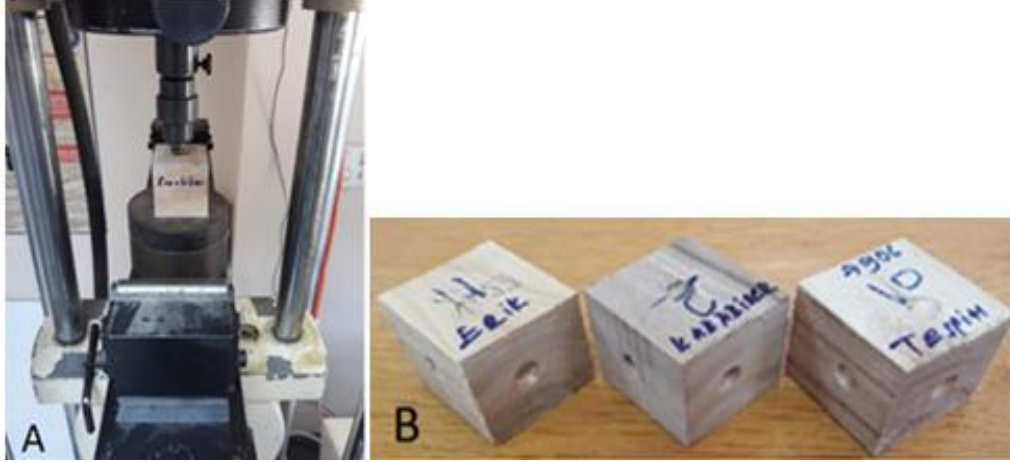
V_{12} : Hava kurusu hacimdir (m³).

2.2.2. Statik sertlik değerinin belirlenmesi

Statik sertlik denemeleri TS 2479 (1976) numaralı standarda göre belirlenmiştir. Bu standarda göre; erik, karabiber ve tespih odunları için test örnekleri, kenarları 50 x 50 x 50 mm olan küp biçiminde hazırlanmıştır. Denemeler radyal, teğet ve enine kesitlerde, yapılmıştır. 3-6 mm/dk hızla hareket eden yükleme ucu ile deney parçasının radyal, teğet ve enine kesit yüzeylerinin merkez eksenleri üzerinde yarım küre ucun yarıçapına (5.64 mm) eşit olan derinlikte bir oyuk açılmıştır. Bu derinliğe ulaşıldığı andaki yük %1 duyarlılıkta okunmuştur. Her bir deney parçasının statik sertliği H_j deneyin yapıldığı rutubet miktarında alanı 1 cm²'ye eşit olan bir iz elde edebilmek için gerekli yük miktarı (Newton) olarak aşağıdaki formülle (2) hesaplanmıştır.

$$H_j = K \times P_{\max} \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (2)$$

Burada: P_{max} : yükleme ucunun deney parçasının içerisinde belirli derinliğe girmesi sırasındaki yük N olarak, K : yükleme ucunun 5.64 mm derinliğe girmesi halinde $1'e$, 2.82 mm derinliğe girmesi halinde ise $4/3'e$ eşit olan bir katsayıdır.



Şekil 1. Janka statik sertlik testinin yapılışı esnasındaki görüntüsü (A) ve janka testi sonrası test örneklerinin görüntüsü (B)

2.3. İstatistik Hesaplarının Yapılması

Çalışmada kullanılan erik, karabiber ve tespah ağaç türlerine ait odun numuneleri üzerinde yapılan janka testine (radyal, teğet ve enine yüzeyler) ait veriler kullanılarak SPSS 17 (Sun Microsystems, Inc., Santa Clara, CA, USA) programı ile varyans analizleri, ortalamaları, standart sapmaları, homojenlik grupları, minimum değerleri, maksimum değerleri ve varyasyon katsayıları hesaplanmış olup, bu sonuçlar tablolar halinde verilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Erik ve karabiber ağaç türlerine ait deney numunelerinde belirlenen hava kurusu yoğunluk değerlerine ait sonuçları, homojenlik grupları, standart sapmaları, minimum ve maksimum değerleri, varyasyon katsayıları ve örnek sayısına ilişkin verileri Tablo 1'de gösterilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre; erik odununda yoğunluk değeri 860.73 kg/m^3 ve karabiber odununda yoğunluk değeri 570.73 kg/m^3 olarak belirlenmiştir (Tablo 1). Ayrıca Çavuş ve Ayata (2018) tarafından yapılan çalışmada tespah odununda yoğunluk değeri 621.67 kg/m^3 olarak belirlenmiştir.

Tablo 1. Erik ve karabiber ağaç türlerine ait deney numuneleri üzerinde belirlenmiş olan hava kurusu yoğunluk (kg/m^3) değerlerine ait sonuçlar

Ağaç Türü (Latince adı)	N	X	SS	HG	Minimum	Maksimum	Varyasyon Katsayısı
Erik ağacı (<i>Prunus domestica</i> L.)	15	860.73	16.43	A*	827.00	883.00	1.92
Karabiber Ağacı (<i>Piper nigrum</i> L.)	15	570.73	22.87	B**	530.00	615.00	4.01

N: Ölçüm Sayısı, X: Ortalamalar, SS: Standart Sapma, HG: Homojenlik Grubu,
*: En yüksek değeri ifade etmektedir, **: En düşük değeri ifade etmektedir.

Erik, karabiber ve tespah ağaç türlerine ait odunlar üzerinde yapılan janka sertlik testlerine ait varyans analizi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Belirlenmiş olan bu janka sertlik

testleri için ağaç türü (A) ve test yüzey yönü (B) faktörleri anlamlı olarak belirlenirken, bu faktörlerin etkileşimi (AB) anlamsız olarak elde edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Erik, karabiber ve tespih ağaç türlerine ait belirlenen janka sertlik testlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kare	F Değeri	$\alpha \leq 0.05$
Ağaç Türü (A)	93988.428	2	46994.214	673.257	0.000*
Test Yüzeyi (B)	7856.534	2	3928.267	56.278	0.000*
Etkileşim (AB)	594.768	4	148.692	2.130	0.081**
Hata	8794.959	126	69.801		
Toplam	847212.740	135			

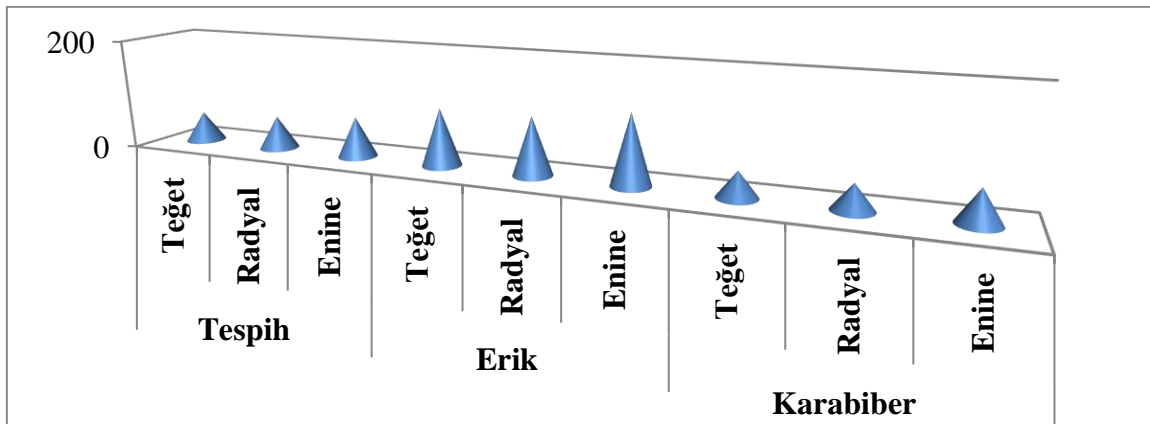
*: Anlamlı, **: Anlamsız

Erik, karabiber ve tespih ağaç türlerine ait belirlenen janka sertlik testlerine ait sonuçlar ile standart sapma, homojenlik grubu, minimum ve maksimum değerler, varyasyon katsayıları ve örnek sayısına ilişkin veriler Tablo 3’de ve bu sonuçlara ait grafik Şekil 2’de gösterilmektedir.

Tablo 3. Erik, karabiber ve tespih ağaç türlerine ait deney numunelerinde belirlenen janka sertlik (N/mm^2) testlerine ait sonuçlar

Ağaç Türü (Latince Adı)	Yüzey	N	X	SS	HG	Minimum	Maksimum	Varyasyon Katsayısı
Tespih ağacı (<i>Melia azedarach</i> L.)	Teğet	15	54.75	8.23	D	44.90	68.70	15.03
	Radyal	15	60.14	10.35	D	45.00	79.30	17.21
	Enine	15	72.83	10.86	C	57.70	89.30	14.90
Erik ağacı (<i>Prunus domestica</i> L.)	Teğet	15	103.24	8.22	B	87.20	117.90	7.96
	Radyal	15	103.28	7.94	B	90.70	115.60	7.69
	Enine	15	124.31	8.81	A*	103.70	135.50	7.09
Karabiber Ağacı (<i>Piper nigrum</i> L.)	Teğet	15	45.13	5.63	E	34.10	52.10	12.47
	Radyal	15	44.22	6.11	E**	34.20	53.30	13.83
	Enine	15	56.63	7.63	D	44.80	77.40	13.48

N: Ölçüm Sayısı, X: Ortalamalar, SS: Standart Sapma, HG: Homojenlik Grubu,
*: En yüksek değeri ifade etmektedir, **: En düşük değeri ifade etmektedir.



Şekil 2. Erik, karabiber ve tespih ağaç türlerine ait janka sertlik testi sonuçları (N/mm^2)

Tespih ağacında janka sertlik değeri teğet, radyal ve enine yüzeyler için sırası ile $54.75 N/mm^2$, $60.14 N/mm^2$ ve $72.83 N/mm^2$ olarak, erik ağacında janka sertlik değeri teğet, radyal ve enine yüzeyler için sırası ile $103.24 N/mm^2$, $103.28 N/mm^2$ ve $124.31 N/mm^2$ olarak tespit

edilirken, karabiber ağacında janka sertlik değeri teğet, radyal ve enine yüzeyler için sırası ile 45.13 N/mm², 44.22 N/mm² ve 56.63 N/mm² olarak elde edilmiştir (Tablo 3). Bazı ağaç türlerinde belirlenmiş olan janka sertlik değerleri ve bu çalışmada kullanılan türler ile kıyaslanması Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Bazı ağaç türlerinde belirlenmiş olan janka sertlik değeri ve bu çalışmada kullanılan türler ile kıyaslanması

Ağaç Türü (<i>Latince Adı</i>)	Janka Sertlik Değeri (N/mm ²)			Kaynak
	Teğet Yüzey	Radyal Yüzey	Enine Yüzey	
Pavlonya (<i>Paulownia elongata</i>)	10.81	10.48	19.81	Bektaş ve diğ., (2012)
Yabani kiraz (<i>Cerasus avium</i> (L.) Monench)	12.26	13.76	26.34	Aytin (2013)
Sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	15.70	15.90	23.70	Bal ve Akçakaya (2016)
Duglas (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco)	24.68	21.82	36.17	Ay (2005)
Sedir (<i>Cedrus libani</i> A. Richard)	27.21	27.45	54.38	Ayata ve diğ., (2018)
Kızılağaç (<i>Alnus barhata</i> C. A. Mey)	28.07	25.79	39.83	Ayata ve Bal (2019e)
Toros sediri (<i>Cedrus libani</i> A. Richard) genç o.	28.70	26.40	49.20	Bal ve diğ., (2012)
Toros sediri (<i>Cedrus libani</i> A. Richard) olgun o.	30.50	31.10	53.60	Bal ve diğ., (2012)
Ceviz (<i>Juglans regia</i> L.)	37.00	39.30	59.29	Kantay ve diğ., (2000)
İğde (<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.)	40.23	40.10	58.74	Ayata ve Bal (2019a)
Kızılçam (<i>Pinus brutia</i> Ten.)	42.39	40.99	61.86	Ayata ve diğ., (2018)
Karabiber (<i>Piper nigrum</i> L.) ağacı	45.13	44.22	56.63	Tespit
Doğu çınarı (<i>Platanus orientalis</i> L.)	45.87	41.22	62.63	Ayata ve diğ., (2018)
Huş (<i>Betula pendula</i>)	52.80	46.60	62.50	Bal ve diğ., (2018)
Istranca meşesi (<i>Quercus hartwissiana</i>)	54.90	58.30	78.00	Dündar (1997)
Tespilh (<i>Melia azedarach</i> L.)	54.75	60.14	72.83	Tespit
Sapsız meşe (<i>Quercus petraea</i> L.)	62.59	57.42	69.87	Ayata ve Bal (2019b)
Yalancı akasya (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	65.09	74.07	80.46	Ayata ve Bal (2019d)
Dut (<i>Morus</i> Sp.)	77.69	73.24	93.71	Ayata ve diğ., (2018)
Harnup (<i>Ceratonia siliqua</i> L.)	85.15	91.50	109.83	Göker ve diğ., (1999)
Amerikan ceviz (<i>Juglans nigra</i> L.)	89.38	85.53	101.94	Ayata ve Bal (2019c)
Turunc (<i>Citrus aurantium</i> L.)	80.09	76.48	82.25	Ayata ve diğ., (2019)
Dişbudak (<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.)	70.88	66.63	105.86	Şahin (2013)
Mazı meşesi (<i>Quercus infectoria</i> Oliv.)	97.10	95.85	105.73	Rajab (2014)
Erik (<i>Prunus domestica</i> L.)	103.24	103.28	124.31	Tespit

Çalışmada kullanılan bütün ağaç türlerinde belirlenmiş olan enine yüzeylere ait janka sertlik değerleri, radyal ve teğet yüzeylere ait janka sertlik değerlerinden yüksek elde edilmiştir. Dündar (1997) tarafından Istranca meşesi (*Quercus hartwissiana*), Bal ve Akçakaya (2016) tarafından sarıçam, Bal ve ark., (2012) tarafından Toros sediri (*Cedrus libani* A. Richard)’nin genç ve olgun odun kısımları, Bektaş ve ark., (2012) tarafından pavlonya (*Paulownia elongata*), Aytin (2013) tarafından yabani kiraz (*Cerasus avium* (L.) Monench), Şahin (2013) doğal meşçereden alınan dişbudak (*Fraxinus angustifolia* Vahl.), Ayata ve ark., (2018) tarafından sedir (*Cedrus libani* A. Richard), dut (*Morus* Sp.), kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), doğu çınarı (*Platanus orientalis* L.), Bal ve ark., (2018) tarafından huş (*Betula pendula*), Rajab (2014) tarafından mazı meşesi (*Quercus infectoria* Oliv.), Ayata ve Bal (2019a) tarafından iğde (*Elaeagnus angustifolia* L.), Ayata ve Bal (2019b) tarafından sapsız meşe (*Quercus petraea* L.), Ayata ve Bal (2019c) tarafından Amerikan ceviz (*Juglans nigra* L.), Ayata ve Bal (2019d) tarafından yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia* L.), Ayata ve Bal (2019e) tarafından kızılağaç (*Alnus barhata* C. A. Mey), Göker ve ark., (1999) tarafından harnup (*Ceratonia siliqua* L.), Ay (2005) tarafından Duglas (*Pseudotsuga*

menziesii (Mirb.) Franco), Kantay ve ark., (2000) tarafından ceviz (*Juglans regia* L.) ve Ayata ve ark., (2019) tarafından turunc (*Citrus aurantium* L.) odunu türlerinde belirlenmiş olan janka sertlik testleri için enine yüzeylerde yapılan janka sertlik değerinin diğer yüzeylere göre yüksek sonuçlar verdiği şeklinde bildirilmiştir (Tablo 4). Bunun sebebi olarak, odun hücrelerinin çoğunluğunun boyuna yönde uzanmasından kaynaklandığı şeklinde bildirilmiştir (Ayata ve ark., 2018). Literatürde ölçülen değerleri etkileyebilecek bir faktör, yük yönüne göre lifin yönü olduğu şeklinde bildirilmiştir (Holmgren 2000). Ayrıca literatürde sertliğin ağaçtan ağaca büyük farklar gösterdiği de ifade edilmiştir (Şanıvar ve Zorlu 1980). Çalışma bulguları, literatür ile uyumlu sonuçlar vermiştir.

4. Sonuçlar ve Öneriler

Bu araştırmada İzmir yöresinde yetişen karabiber (*Piper nigrum* L.), erik (*Prunus domestica* L.) ve tespih (*Melia azedarach* L.) odunlarında statik sertlik değerleri janka yöntemi ve erik ve karabiber odunlarında hava kurusu yoğunlukları araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre;

- Erik odununda ortalama yoğunluk değeri 860.73 kg/m^3 ve karabiber odununda ortalama yoğunluk değeri 570.73 kg/m^3 olarak tespit edilmiştir.
- Janka sertlik değeri teğet yüzeyde tespih, erik ve karabiber ağaçlarında sırası ile 54.75 N/mm^2 , 103.24 N/mm^2 , 45.13 N/mm^2 , radyal yüzeylerde aynı ağaç sırası ile 60.14 N/mm^2 , 103.28 N/mm^2 , 44.22 N/mm^2 ve enine yüzeylerde aynı ağaç sırası ile 72.83 N/mm^2 , 124.31 N/mm^2 ve 56.63 N/mm^2 olarak elde edilmiştir.
- Bütün ağaç türlerinde enine yüzeylere ait janka sertlik değerleri, radyal ve teğet yüzeylere ait janka sertlik değerlerinden yüksek belirlenmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma kapsamındaki laboratuvar çalışmalarında, testlerin yapılmasında emeği geçen Doç. Dr. Bekir Cihad BAL'a ve ahşap malzemelerin temin edilmesinde yardımlarını esirgemeyen Dr. Öğretim Üyesi Vedat ÇAVUŞ'a teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Ay, N., (2005), Douglas (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) odununun janka sertlik değeri, *Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, 6 (1-2), 11-16.
- Ayata, Ü., Çavuş, V., Bal, B.C., Efe, F.T., (2018), Dut, doğu çınarı, kızılçam ve sedir ağaç türlerinde janka sertlik değerinin belirlenmesi, 2. Uluslararası Bilimsel Çalışmalarda Yenilikçi Yaklaşımlar Sempozyumu, 30 Kasım - 2 Aralık, Samsun, Türkiye, 1490-1494.
- Ayata, Ü., Bal, B.C., (2019a), İzmir'de yetişen iğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) odununda bazı fiziksel ve mekanik özelliklerinin belirlenmesi, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 21(3), 751-757. DOI: 10.24011/barofd.589247.
- Ayata, Ü., Bal, B.C., (2019b), Sapsız meşe (*Quercus petraea* L.) odununda statik sertlik tayini ve yüzey pürüzlülüğü parametreleri, ISPEC 2. Uluslararası Tarım ve Kırsal Kalkınma Kongresi, 27 - 29 Eylül, Kiev, Ukrayna, 22-28.
- Ayata, Ü., Bal, B.C., (2019c), Amerikan ceviz odununda yüzey pürüzlülüğü, janka sertlik değeri ve çivi tutma direncinin belirlenmesi, Çukurova 3. Uluslararası Yenilikçi Bilimsel Araştırmalar Kongresi, 3 - 6 Ekim, Adana, Türkiye, 440-448.

- Ayata, Ü., Bal, B.C., (2019d), Yalancı akasya odununda çivi tutma direnci ve janka sertlik değerinin belirlenmesi, III. Uluslararası Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 3 - 5 Ekim, Kahramanmaraş, Türkiye, 927-931.
- Ayata, Ü., Bal, B.C., (2019e), Kızılağaç odununda statik sertlik, yüzey pürüzlülüğü ve çivi tutma direncinin belirlenmesi, III. Uluslararası Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 3-5 Ekim, Kahramanmaraş, Türkiye, 921-926.
- Ayata, Ü., Bal, B.C., Şahin, S., (2019), Turunç odununda ısı iletkenlik değeri, statik sertlik ve çivi tutma direncinin belirlenmesi, Çukurova 3. Uluslararası Yenilikçi Bilimsel Araştırmalar Kongresi, 3 - 6 Ekim, Adana, Türkiye, 423-430.
- Aytin, A., (2013), Yabani kiraz (*Cerasus avium* (L.) Monench) odununun fiziksel, mekanik ve teknolojik özellikleri üzerine yüksek sıcaklık uygulamasının etkisi, *Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Düzce.*
- Bal, B.C., Akçakaya, E., (2016), Isıl işlem görmüş çam odunun bazı fiziksel özellikleri ve sertlik değerleri, 1st International Mediterranean Science and Engineering Congress (IMSEC 2016), October 26-28, 2016, Adana, Turkey.
- Bal, B.C., Bektaş, İ., Kaymakçı, A., (2012), Toros sedirinde genç odun ve olgun odunun bazı fiziksel ve mekanik özellikleri, *KSU Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15(2), 17-27.
- Bal, B.C., Ayata, Ü., Çavuş, V., Şahin, S., Efe, F.T., Dilik, T., (2018), Huş (*Betula pendula*) odununun bazı fiziksel ve mekanik özelliklerinin araştırılması, IV. Uluslararası Mesleki ve Teknik Bilimler Kongresi (UMTEB), 7-9 Aralık, Erzurum, Türkiye, 2104-2113.
- Bektaş, İ., Kaymakçı, A., Bal, B.C., (2012), Kahramanmaraş bölgesinde yetiştirilen pavlonya (*Paulownia elongata*) odununun teknolojik özellikleri, *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, Özel Sayı*, 102-108.
- Çavuş, V., Ayata, Ü., (2018). Manolya ağacı, akçaağaç ve tespih ağacı odunlarında vida tutma direnci üzerine bir araştırma, *Mobilya ve Ahşap Malzeme Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 94-102. DOI: 10.33725/mamad.496615.
- Dinçel, K., Çelebi, N., Şanıvar, N., (1970). Ağaç Teknolojisi, Erkek Teknik Yüksek Öğretmen Okulu Yayınları, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, Genel: No: 292, Seri C, No: 15, 270 sayfa.
- Doyle, J., Walker, J.C.F., (1984), Indentation hardness of wood, *Wood and Fiber Science*, 17(3), 369-376.
- Dündar, T., (1997), Demirköy ıstranca meşeleri (*Quercus hortwissiana* stev.) nin teknolojik özellikleri, *İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.*
- Govorčin, S., Sinković, T., Sedlar, T., Ištok, I., Vukadin, M., (2012). Some physical and mechanical properties of plum tree (*Prunus Domestica* L.), *Drvna Industrija*, 63(4), 291-29.
- Göker, Y., As, N., Akbulut, T., Ayrılmış, N., (1999), Harnup (*Ceratonia siliqua* L.) odununun teknolojik özellikleri ve kullanımı, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 49, Sayı 2*, 43-58.

- Hammond, J.J., Donnelly, E.T., Harrod, W.F., Rayner, N.A., Özden, F., (1969), *Ağaç işleri teknolojisi*, Mesleki ve Teknik Öğretim Kitapları, Editör: İrfan Zorlu, Ajans Türk Matbaacılık Sanayi, 554 sayfa.
- Holmgren, H., (2000), Influence of grain angle on Brinell hardness of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.), *Holtz als Roh-und Werkstoff*, 58: 91–95. DOI: 10.1007/s001070050392.
- Jamil, A.W.M., (2016), Janka hardness rating of Malaysian timbers, Forest Research Institute Malaysia (FRIM), No: 58, ISSN: 139-258.
- Kantay, R., As, N., Ünsal, Ö., (2000), Ceviz (*Juglans regia* L.) odununun yoğunluğu ve bazı mekanik özellikleri, *Türk J Agric For*, 24, 751-756.
- Kiaei, M., Tajik, M., Vaysi, R., (2014), Chemical and biometrical properties of plum wood and its application in pulp and paper production, *Maderas. Ciencia y Tecnología* 16(3), 313-322.
- Rajab, B.A., (2014), Thermal treatment of several wood species grown in Iraq, Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Graduate School of Natural and Applied Science, Department of Forest Industry Engineering, Master Thesis, Kahramanmaraş, Turkey.
- Sarıbaşı, M., (2016), Ormancılık Terimler Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara, 676 sayfa, ISBN: 978-975-16-3199-2.
- Şahin, H.İ., (2013), Isıl işlemin doğal ve plantasyon ormanlarında yetişen dişbudak (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) odunlarının bazı teknolojik özelliklerine etkisi, *Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Düzce.
- Şahin, S., Ayata, Ü., Bal, B.C., (2019a), Karabiber ağaç türünde bazı odun-su ilişkilerinin ve ısı iletkenlik özelliğinin belirlenmesi, Çukurova 3. Uluslararası Yenilikçi Bilimsel Araştırmalar Kongresi, 3 - 6 Ekim, Adana, Türkiye, 431-439.
- Şahin, S., Bal, B.C., Ayata, Ü., (2019b), Tespih odununda ısı iletkenlik değeri ve bazı fiziksel özelliklerinin araştırılması, Avrasya 5. Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi, 15-17 Kasım, Adana, Türkiye, 637-645.
- Şanıvar, N., Zorlu, İ., (1980), Ağaç İşleri Gereç Bilgisi Temel Ders Kitabı, Mesleki Ve Teknik Öğretim Kitapları, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, Etüd ve Programlama Dairesi Yayınları No: 43, 472 sayfa.
- TS 2472, (1976), Odunda, fiziksel ve mekanik deneyler için birim hacim ağırlığı tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TS 2479, (1976), Odunun statik sertliğinin tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- URL 1. Tespih (*Melia azedarach* L.) ağaç türü, [https://uses.plantnet-project.org/en/Melia_azedarach_\(PROSEA\)](https://uses.plantnet-project.org/en/Melia_azedarach_(PROSEA)), (21.04.2019)
- URL 2. Tespih (*Melia azedarach* L.) ağaç türü, https://www.woodworkerssource.com/online_show_wood.php?wood=melia%20azedarach, (21.04.2019)
- Yuen, K.C., Muiyang, K., Shang, C.Y., Mee, W.C., Jarroop, Z., Aniza, S.N., (2018), Kenaf-based composite posts as alternative supports for black pepper (*Piper nigrum* L.), *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 41(1), 163-176.



Magnezyum oksit nanopartikül ile güçlendirilen HDPE/ahşap unu nanokompozitlerin bazı fiziksel özelliklerinin belirlenmesi

Alperen Kaymakcı* 

Öz

Bu çalışmanın amacı ahşap plastik nanokompozitlerin kalınlığına şişme ve su alma özellikleri üzerine magnezyum oksit nano partiküllerin etkisinin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda, ahşap plastik nanokompozit numuneleri sarıçam ahşap unu, yüksek yoğunluklu polietilen (HDPE) ve değişen oranlarda (% 0, 1, 2, 3, 4 ve 5) magnezyum oksit (MgO) nanopartiküllerinin geleneksel düz presleme tekniği kullanılarak laboratuvar koşullarında üretilmiştir. Üretilen ahşap plastik nanokompozit levhalar klima odalarında 4 hafta bekletilerek test için uygun rutubet değerine ulaşması beklenmiştir. Elde edilen verilere göre ahşap plastik nanokompozit üretiminde kullanılan magnezyum oksit oranının artmasına bağlı olarak kalınlığına şişme ve su alma yüzdelerinin azaldığı tespit edilmiştir. Bu durumun temelinde artan magnezyum oksit miktarına bağlı olarak polimer nanokompozit içerisinde su tutan alanların azalması ile açıklanabilmektedir. Elde edilen veriler ışığında ahşap plastik nanokompozit üretiminde % 4 oranında magnezyum oksit nanopartikül kullanımının en uygun koşulları sağladığı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Ahşap, Plastik, Nanokompozit, Magnezyum oksit

Determination of some physical properties of HDPE/wood flour nanocomposites reinforced with magnesium oxide nanoparticle

Abstract

This study was to investigate effect of magnesium oxide nano particles on thickness swelling and water absorption properties of wood plastic nanocomposites. For this purpose, wood plastic nanocomposites (WPNs) were prepared from yellow pine wood flour (30 wt%), high density polyethylene (HDPE) and magnesium oxide (MgO, 0, 1, 2, 3, 4, or 5 wt%) nano powder using a conventional flat-pressing process under laboratory conditions. The resulting wood plastic nanocomposites panels were conditioned for 4 week in the climate room for cooling. Thickness swelling and water absorption properties of flat pressed wood plastic nanocomposites significantly improved with increasing content of the MgO nano particle. This is due to the decreased amount of water retention in the polymer nanocomposites due to the increased MgO nano particle content. Based on the findings obtained from the present study, it could be said that the optimum content of MgO nano particle in the WPN for general applications was 4 wt%.

Keywords: Wood, Plastic, Nanocomposites, Magnesium oxide

1 Giriş

Kompozitler iki veya daha fazla materyalin farklı kombinasyonlarda birleştirilmesi ile oluşan, çoğu zaman kendilerini oluşturan materyallerin faydalı özelliklerini alan ve genelde kendini oluşturan malzemelerden daha faydalı özelliklere sahip olabilen malzemelerdir (Wolcott ve Englund, 1991; Balatınez ve Woodhams, 1993). Ahşap-plastik kompozitler (APK) lignoselülozik malzemeyle plastiklerin karıştırılması sonucunda oluşan kompozitlere verilen genel bir addır. Buradaki “ahşap” kelimesi odun parçası gibi dar bir anlamda değil lifsel yapıya sahip bütün tarımsal atıklar ve odunsu materyali kapsamaktadır (Mengeloğlu ve ark., 2009, Kaymakcı ve ark., 2011).

Ahşap-plastik kompozitler (APK), kendisini oluşturan plastiklere göre daha ucuz ve çevre dostu olmaları ve ağaç malzemeye kıyasla daha iyi boyutsal sabitliğe sahip ve mantar, böcek ve rutubete karşı dayanıklı olmaları gibi özelliklerinden dolayı geniş bir kullanım alanına sahiptir (Mengeloğlu ve ark., 2009). APK'nın kullanım alanlarından güverte yapımı, balkonlar, çitler, bahçe mobilyaları, kapı ve pencere doğraması, kapı kasası, otomobil iç mekan parçaları, müzik ve spor aletleri yapımı, merdiven trabzanı, çöp kovaları, parke döşemesi, kamelya ve yürüyüş parkurları inşası, çiçek saksıları, sadece bazıları olup, her geçen gün yeni kullanım alanları eklenmektedir (Süinanç, 2007, Kaymakcı ve ark., 2009). Özellikle son yıllarda APK'dan deck (açık alanlarda yer döşeme malzemesi) yapımı hızlı bir artış göstermektedir. Bunda APK'nın sertlik ve aşınma direncinin yüksek olması gelmektedir. Bugün birçok bilimsel araştırmacı ve APK üreticisi, APK'yı gelecekte ahşap malzemeye alternatif olabilecek en önemli kompozit ürün olarak görmektedir.

APK'nın diğer dünyada ve ülkemizde nispeten yeni bir sektör olması nedeniyle yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak hammadde ve üretim prosesini iyileştirmeye yönelik olmaktadır. Hammadde olarak, farklı odun tozu veya lif boyutları, ağaç türleri, kullanım ömrünü tamamlamış ağaç malzemeler, lignoselülozik yıllık bitkiler, farklı plastik tipleri ve karışım oranları örnek verilebilir (Thepwiwatjit 2000; Ayrılmış ve Kaymakci, 2011; Ayrılmış ve Kaymakci, 2012c; Rojanarungtawee 1998; Rowell ve ark. 1997; Stark ve Rowlands 2003). Üretim prosesini iyileştirmeye yönelik olarak ise ekstruder vida çapı, boyu, ekstruder ısıtma sıcaklığı gibi birçok farklı üretim parametreleri çalışılmış ve çalışılmaya devam etmektedir (Uerkanrak 2001; Sadeghian ve Golzar 2008; Brandt ve Friedly 2003). Özellikle son yıllarda APK'nın sıcaklık artışına bağlı olarak kütle kaybı ve degradasyonu da termogravmetrik analiz yöntemi ile tespit edilmeye başlanmıştır (Ayrılmış ve Kaymakcı, 2012b; Renneckar ve ark. 2004; Mengelöglu ve Karakus 2008; Ayrılmış ve ark, 2012a). Ancak ahşap plastik kompozitlerin kullanım alanlarının çeşitlenerek artması dolayısıyla kullanımlarının gerektirdiği mekanik, ısıl ve elektriksel özellikleri sağlayan polimerlerin geliştirilmesi ya da mevcut polimerlerin katkı maddeleri ile istenilen özelliklere getirilmesi önem kazanmış ve bu yönde yapılan çalışmalar artmıştır. APK üretiminde kullanılan polimerler genel olarak fiberler ve tanecikler ile takviye edilmektedir. Fiber takviyeli polimerik kompozit yapılarda, polimer matrisler çeşitli şekillere sahip fiberler ile takviye edilebilmektedir. Fakat günümüzde polimer matrisler nano boyutlara sahip tanecikler ile de takviye edilmeye başlanmıştır. Dolgu parçacıklarının nanometrik boyutlarından dolayı üretilen bu kompozitler yüksek alan/hacim oranlarına sahiptir ve çok düşük kil yoğunluklarında bile fazlar arası etkileşim alanı çok geniş olduğundan fiziksel ve mekanik özelliklerinde çok önemli artışlar görülebilmektedir (Şen ve ark, 2010).

Bu çalışmanın amacı APK üretiminde nano dolgu maddelerinin bazı fiziksel özellikler üzerine etkisinin araştırılmasıdır. Bu bağlamda MgO nano partikül güçlendirici dolgu

materyali olarak değerlendirilmiştir. Ahşap unu, polimer ve MgO nano partikül, kuru karışım serme yöntemi kullanılarak kompozit levhalar elde edilmiştir. Elde edilen nanokompozit levhalara su alma ve kalınlığına şişme gibi temel fiziksel performans testleri uygulanmıştır.

1 Materyal ve Metot

1.1 Materyal

Bu çalışmada polimer malzeme olarak yüksek yoğunluklu polietilen (HDPE), dolgu maddesi olarak sarıçam ahşap unu ve güçlendirici nano partikül olarak is magnezyum oksit (MgO) kullanılmıştır. Polimer matrisi olarak kullanılan HDPE Petkim Petrokimya A.Ş. den satın alma yoluyla temin edilmiştir. Lignoselülozik dolgu maddesi ise Kastamonu Üniversitesi Ahşap Kültürünü Araştırma ve Uygulama Merkezine bağlı atölyeden elde edilmiştir. Temin edilen sarıçam ahşap yongaları öğütücü yardımıyla ile un haline getirilmiştir. Daha sonra sarsak elek yardımıyla 20–200 mesh arasında eleme işlemine tabi tutulmuş olup bu çalışmada 60 mesh boyutundaki sarıçam ahşap unu kullanılmıştır. Ahşap unu içerisinde mevcut olan rutubetin uzaklaştırılması için kurutma işlemine tabi tutulmuştur.

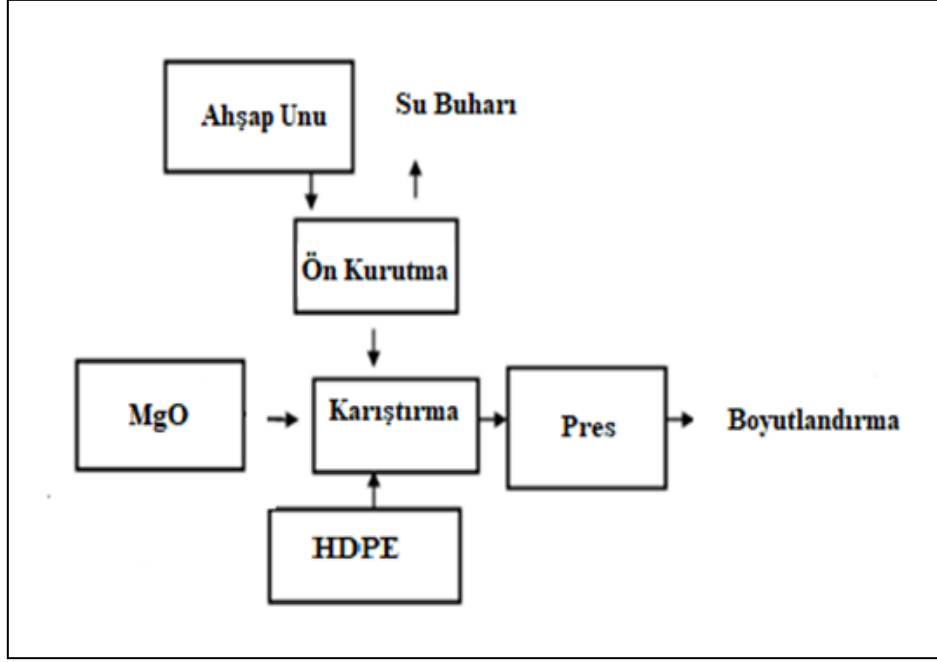
1.2 Kompozit Üretimi

Polimer kompozitlerin üretilmesinde kullanılacak olan deneme dizaynı Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Polimer nanokompozit üretimi için deneme dizaynı

Nanokompozit Tipi	HDPE (%)	Sarıçam Ahşap Unu (%)	MgO (%)
A	70	30	0
B	70	30	1
C	70	30	2
D	70	30	3
E	70	30	4
F	70	30	5

Üretim reçetelerine bağlı olarak üretilen polimer nanokompozitlerde, HDPE, ahşap unu ve MgO nanopartikül yüksek devirli bir karıştırıcı içerisinde homojen bir karışım haline getirilmiştir. Daha sonra elde edilen bu karışım polimer bir çerçeve içerisine konularak presleme işlemine hazır hale getirilmiştir. Bu karışım sıcak pres içerisinde 175 °C sıcaklık ve 5 dakika pres süresi ile 5x200x200 mm boyutlarında polimer nanokompozit levhalara dönüştürülmüştür. Elde edilen polimer nanokompozit levhalar test numunesi haline getirilmeden önce %65±5 bağıl nem ve 20°C sıcaklığa sahip klima odasında 30 gün boyunca bekletilmiştir. Ahşap plastik nanokompozitlerin üretimi şematik olarak Şekil 1 yardımıyla gösterilebilir.



Şekil 1. Ahşap plastik nanokompozit üretim kademeleri

1.3 Örneklerin test edilmesi

Üretilen polimer nanokompozit örneklere temel fiziksel performans testlerinden su alma ve kalınlığına şişme denemeleri gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada üretilen polimer nanokompozitlerin su alma ve kalınlığına şişme testleri ISO 62 standartlarına uygun olarak yapılmıştır. Su alma ve kalınlığına şişme testleri tüm nanokompozit gruplar için 28 gün boyunca takip edilmiştir.

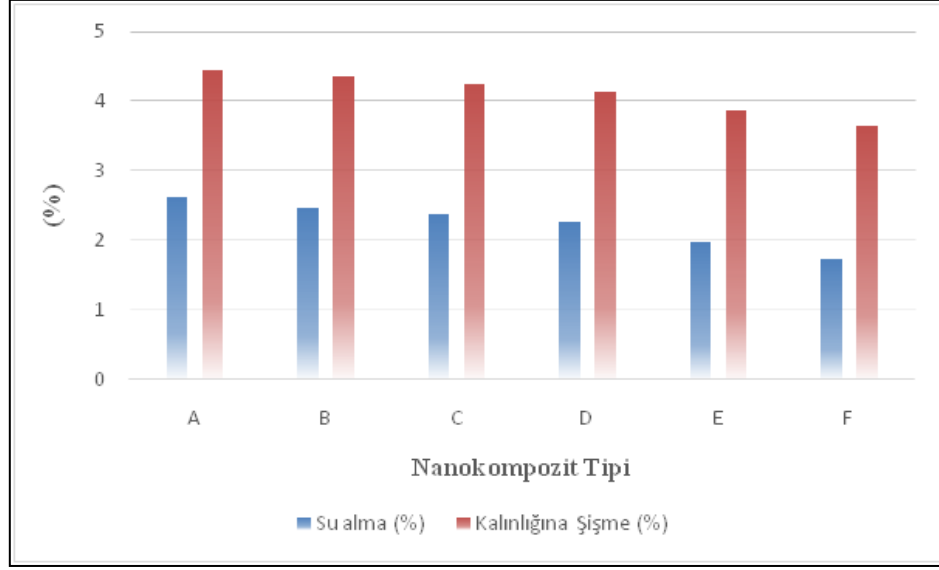
3. Bulgular ve Tartışma

Polimer nanokompozitlerin su alma ve kalınlığına şişme değerlerine ilişkin değerler Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. MgO nanopartikül ile güçlendirilmiş nanokompozit grupların fiziksel özellikleri

Nanokompozit Tipi	Su alma (%)	Kalınlığına Şişme (%)
A	2.63	4.45
B	2.46	4.36
C	2.39	4.25
D	2.27	4.13
E	1.98	3.87
F	1.73	3.65

Tablo 2 incelendiğinde polimer nanokompozit içerisindeki MgO oranı arttıkça su alma yüzdesinin azaldığı görülebilmektedir. Bu durum şematik olarak Şekil 2’de gösterilmektedir.



Şekil 2. Ahşap plastik nanokompozitlerin su alma ve kalınlığına şişme davranışları

Bu durum MgO nanopartiküllerin hidrofobik yapısı nedeniyle su moleküllerinin polimer kompozit yapısı içerisinde bağlanamaması ile açıklanabilmektedir. Benzer durum kalınlığına şişme özelliklerinde de görülebilmektedir. Kontrol grubu olarak nitelendirilen A grubunda 28 gün sonunda nanokompozitlerde meydana gelen kalınlığına şişme oranı %4.45 olarak ölçülürken %5 oranından MgO içeren polimer nanokompozitlerde bu oran %3.65'e kadar düşmüştür. Bu durum artan MgO miktarına bağlı olarak polimer nanokompozit içerisinde su tutacak yüzeylerin azalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durum literatürde yapılan çalışmalarla paralellikler göstermektedir. Sheshmani ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada odun lifi- kil katkılı polietilen esaslı nanokompozitler üretmişlerdir. Çalışma sonucunda polietilen nanokompozit içerisindeki kil miktarının artmasına paralel olarak boyutsal stabilitenin geliştiğini tespit etmişlerdir. Yazarlar bu durumu kompozit yapı içerisindeki mikro boşlukların ve lif lümenlerinin kil ile doldurulması neticesinde suyun kompozit yapı içerisine nüfuzunun engellenmesine bağlamaktadırlar. Diğer bir çalışmada Yadav ve Yusoh (2015) nano kil, polipropilen ve ahşap unu kullanarak ürettikleri plastik nanokompozitlerin bazı fiziksel ve mekanik özelliklerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda artan nano kil oranına bağlı olarak plastik nanokompozitlerin su alma oranında azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu durumu nano kilin üstün bariyer özellikleri nedeniyle kompozit yapı içerisinde su iletimini engellemesine bağlamışlardır.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada HDPE/MgO/ahşap unu kullanılarak plastik nanokompozitler üretilmiştir. Üretilen nanokompozitlerin fiziksel özelliklerden su alma ve kalınlığına şişme özellikleri tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre;

- Plastik nanokompozit üretiminde MgO kullanımının su alma ve kalınlığına şişme özelliklerini iyileştirdiği belirlenmiştir. Artan MgO kullanımına bağlı olarak numunelerin su alma ve kalınlığına şişme özelliklerinin geliştiği söylenebilmektedir. Ancak elde edilen sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde polimer kompozit

üretiminde MgO kullanımının fiziksel özellikleri geliştirmesi amacıyla kullanımının ekonomik olmadığı söylenebilir.

- Kuru karışım yöntemi kullanılarak MgO nanopartiküllerin APK'ların fiziksel özellikleri üzerinde çok önemli derecede performans artışı sağlamadığı açıktır. Bu sorunun temelinde üretim metoduna ilişkin problemin yattığı söylenebilir. Kuru karışım yöntemi kullanılarak üretilen polimer nanokompozit örneklerde homojen olmayan kompozit yapı görmek mümkündür. Bunun üstesinden gelmek için daha ziyade ekstrüzyon veya enjeksiyon kalıplama yöntemlerinin kullanılması daha başarılı sonuçların alınabileceği söylenebilir.

Kaynaklar

- Ayrılmış. N., Kaymakcı. A., (2011), Evaluation of chestnut shell in manufacture of environmentally wood- based panel, The International Symposium, Recent Advances in Nanocellulose Preparation and Wood Utilization, Pp: 25- 30. Korea.
- Ayrılmış. N., Akbulut. T., Elmas. G., Kaymakci. A., (2012a), High performance lingo cellulosic/thermoplastic composite from rice husk and aluminum polyethylene of used beverage carton, 7 th Annual International Conference on Environment Athens, Greece.
- Ayrılmış. N., Kaymakci. A., (2012b), Fast growing biomass as reinforcing filler in thermo plastic composites: *Paulownia elongata* wood, *Industrial Crops and Products*, 43 (2013), 457– 464.
- Ayrılmış. N., Kaymakci. A. (2012c), Reduction of formaldehyde emission from light MDF panels by adding chestnut shell flour, *Holzforschung*. 66(4), 443–446.
- Balatinecz. J.J., Woodhams. R.T., (1993), Wood-plastic composites, Doing more with less, *Journal of Forestry*, 91(11), 22-26.
- Brandt. C., Fridley. K., (2003), Effect of load rate on flexural properties of wood plastic composites, *Wood and Fiber Science*, 35 (1), 259–268.
- Kaymakcı. A., Güleç. T., Karakuş. K., Kayış. S., Mengeloğlu. F., (2009), Pamuk karpeli ve yüksek yoğunluklu polietilenin polimer kompozit üretiminde değerlendirilmesi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, I. Ulusal Batı Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı, Özel Sayı, ISSN: 1302-0943, Cilt: 1, Sayfa: 268-272.
- Kaymakcı. A., Ayrılmış. N., Akbulut. T., (2011), Doğal liflerle takviye edilmiş çevre dostu yeni nesil biyopolimer kompozitlerin teknolojisi ve hayatımızdaki yeri, I. Ulusal Ege Kompozit Malzemeler Sempozyumu, S: 477- 496, Kuşadası/İzmir.
- Mengelolu. F. and Karakuş, K., (2008), Some properties of eucalyptus wood flour filled recycled high density polyethylene polymer-composites, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 32, 537-546.
- Rennekar. S., Zink-Sharp. A.G., Ward, T.C., Glasser, W.G., (2004), Compositional analysis of thermoplastic wood composites by TGA, *Journal of Applied Polymer Science*, 93: 1484–1492.
- Rojanarungtaee. S. (1998), Composite of Wood Fiber and Mixed Recycled Thermoplastics, School of Packaging, MSc Thesis, Michigan State University.

- Rowell R.M., Sanadi A.R., Caulfield D.F., Jacobson R.E., (1997), Utilization of natural fibers in plastic composites: problems and opportunities, In: Leão A.L. Carvalho F.X. Frollini E. editors, *Lignocellulosic-Plastic Composites*, Sao Paulo: USP. UNESP. p 23-51.
- Sadeghian, N., Golzar, M. (2008), PVT Measurement system for wood plastic composite melt in an extrusion process, *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 27: 739–750.
- Sheshmani, S., Ashori, A., Hamzeh, Y. (2010), Physical properties of polyethylene–wood fiber–clay nanocomposites, *Journal of Applied Polymer Science*, 118(6), 3255-3259.
- Stark. N.M. and Rowlands. R.E. (2003), Effects of wood fiber characteristics on mechanical properties of wood/polypropylene composites, *Wood and Fiber Science*, 35(2),167-174.
- Suinanç. Ö. F. (2007), Odun plastik kompozitlerinin üretimi, özellikleri ve kullanım yerleri üzerine araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Odun Mekaniği ve Teknolojisi ABD, İstanbul.
- Thepwiwatjit. N., (2000), Composite of wood fiber and recycled hdpe bottles from house hold use, school of packaging, PhD Thesis, Michigan State University.
- Wolcott. M.P., Englund. K., (1991), A technology review for wood plastic composites, Proc, 33rd Inter, Particle board Composite Materials Symp, Washington State University.
- Yadav, S. M.,Yusoh, K. B. (2015), Mechanical and physical properties of wood plastic composites made of polypropylene, wood flour and nanoclay, *International Journal of Agriculture, Forestry and Plantation*, 1: 52-58.



Marketri parkenin üretimi, uygulaması ve diğer ahşap parkelerle karşılaştırılması üzerine bir araştırma

Bekir Cihad Bal^{1*} , Zeynep Gündeş² , Özgür Koca³ 

Öz

Geçmişten günümüze, özellikle iç mekânlarda kullanılan mobilyalarda ve zeminlerin, duvarların ve tavanların kaplanmasında ahşap esaslı malzemeler fazlaca kullanılmıştır. Ahşap malzemenin bu şekilde tercih edilmesinin önemli sebepleri, doğal bir ürün olması, kolay işlenebilmesi, ucuz olması ve kolayca tedarik edilmesidir. Zeminlerde kullanılan ahşap malzemelerde ise, özellikle aşınma ve çizilme direncinin yüksek olması, sertliğinin yüksek olması aranmaktadır. Günümüzde, masif ağaç parke, rabita, lamine parke, laminat parke ve marketri parke şeklinde birçok farklı tipte ahşap esaslı zemin döşeme malzemesi bulunmaktadır. Marketri parke, çok estetik bir görüntüye sahiptir ve diğer parkelerle karşılaştırıldığında oldukça pahalıdır. Bu nedenle, sadece yüksek gelir grubundaki tüketiciler zemin döşemesi için marketri parkeyi tercih etmektedir. Bunun yanında, çoğu tüketici marketri parke hakkında yeterli bilgiye sahip değildir. Bu çalışmada, marketri parkenin üretimi, uygulanması ve diğer ahşap parkelerle karşılaştırılması ve ayrıca Türkiye’de üretim miktarı hakkında bilgi verilmiştir. Bu amaç doğrultusunda, Türkiye’deki marketri parke üreticilerinden anket yöntemi ile bilgi toplanmıştır. Elde edilen bilgiler karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Marketri parke, parke çeşitleri, stil parke

A research on the production, application of marquetry parquet and comparison with other wooden parquet

Abstract

Wood-based materials have been used extensively in the past, especially in the furniture used in the interior and in the covering of floors, walls and ceilings. The main reasons for preferring this type of wood material are the natural product, easy processing, cheapness and easy procurement. Especially for wood materials that are used in the floors, high density, high abrasion resistance and scratch resistance are required. Today, there are many different kinds of wood based flooring materials in the form of solid wood parquet, floor planks, laminated parquet, laminate parquet and marquetry parquet. The marquetry parquet has a very aesthetic appearance and is quite expensive compared to other parquet. For this reason, only the consumers in the high income group prefer the marquetry parquet for flooring. Besides, most consumers do not have enough knowledge about marketing parquet. In this study, the production of marquetry parquet, implementation and comparison with other parquet and has also tried to provide information about the amount of production in Turkey. For this purpose, the questionnaire information method from marquetry parquet manufacturer in Turkey was collected. The information obtained is given comparatively.

Keywords: marquetry parquet, parquet types, style parquet

Makale tarihçesi: Geliş: 04.02.2019, Kabul:28.10.2019 Yayınlanma:29.12.2019 *Sorumlu yazar: bcbal@hotmail.com

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Malzeme Bölümü, Kahramanmaraş/Türkiye

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş/Türkiye

³Dempar Demircioğlu Ağaç Sanayi ve Dış Ticaret A.Ş., Satış ve Pazarlama Bölümü, Sakarya/Türkiye

Atıf: Bal B.C., Gündeş Z., Koca Ö., (2019), Marketri parkenin üretimi, uygulaması ve diğer ahşap parkelerle karşılaştırılması üzerine bir araştırma, *Mobilya ve Ahşap Malzeme Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 110-119

1 Giriş

Bilim ve teknolojideki gelişmelere rağmen, tarih öncesi çağlardan günümüze insan ile ahşap malzeme arasındaki ilişki devam etmiştir. İnsanoğlu, tarih öncesi çağlarda, yaşadığı bölgede en kolay bulduğu kil, çakmaktaşı, ağaç, ağaç yaprakları, hayvan kemikleri ve derisi gibi sınırlı sayıdaki doğal maddelerden, günlük hayatını kolaylaştırmak için kendisine bazı el aletleri ve yaşadığı mekânlar için bazı gereçler ve hatta oda mobilyaları yapmıştır (Crochet 2004; Bal ve Kılavuz 2015). Sonraki dönemlerde, sırasıyla bakır, tunç ve demir gibi çeşitli metalleri işlemeyi öğrenmişlerdir. Yazının bulunması ile tarih çağları başlamış, medeniyet günümüze kadar hızlı bir gelişme göstermiş ve insanoğlunun kullandığı hammaddeler ve ürettiği malzemelerin çeşitliliği hızla artmıştır (URL1, 2016). Ahşap malzeme diğer doğal hammaddelere göre, ucuz olması, kolay işlenebilmesi, yenilenebilir olması, ses ve ısı yalıtım özelliklerinin iyi olması gibi bazı üstün özelliklere sahiptir. Bu özelliklerinden dolayı da birçok alanda kullanılmaktadır. Günümüzde yaklaşık olarak 10 000 farklı kullanım alanının olduğu bildirilmiştir (Bozkurt ve Erdin 1997). Bu kullanım alanlarının başında mobilya üretimi, kâğıt ve karton üretimi, ahşap yapı elemanları, lambri üretimi ve yer döşemeleri gelmektedir.

Türkiye’de ahşap esaslı yer döşemelerinin türleri, özellikleri, üretim metotları, kullanım alanları ve diğer bazı özellikleri hakkında birçok araştırma mevcuttur. Örneğin, Türkiye’de döşeme parkeleri hakkında yapılan ilk bilimsel eser Berkel (1961) tarafından hazırlanmıştır. Bu çalışmada, parkenin tarihçesi, parkelerin mekanik özellikleri, parkelerin rutubetli ortamlarda çalışması, aşınmaya karşı mukavemet gibi özelliklerinin yanında, parke fabrikasyonu da incelenmiştir. Kantay ve Ekizoğlu (1988) Türkiye’de orman ürünleri endüstrisi kuruluş yerleri ve parke endüstrisi yerleri adlı çalışmada, parke endüstrisinde faaliyet gösteren işletmelerin kuruluş yerleri bakımından değerlendirilmesi yapılmıştır. Özen ve Gözeneli (1992) Türkiye’de üretilen parke cilalarının çeşitli ağaç türlerinde aşınma ve sertlik özelliklerine yaptığı etkiler başlıklı çalışmada, çeşitli ağaç türlerinden elde edilen test örnekleri üzerine uygulanan verniklerin sertlik ve aşınma özelliklerini incelemişlerdir. Akçay (1994) parke yapıştırıcıları adlı çalışmasında parke endüstrisinde kullanılan yapıştırıcıların özellikleri ve sınıflandırılması hakkında bilgiler vermiştir. Kalaycıoğlu (2001) laminat parke üretim teknolojisi başlıklı çalışmasında laminat parkenin üretimiyle ilgili önemli bazı bilgiler vermiştir. Bir diğer çalışma As (2002) tarafından ahşap parkelerde kalite testleri başlığı altında yapılmış ve parkelerin, aşınma, çizilme, kaynar suya dayanıklılığı, sigara ateşine dayanıklılık, sertlik ve eğilme testleri gibi birçok test denenmiştir. Güngör ve Sofuoğlu (2003) tarafından, ülkemizde yapılan parke konulu, çalışmalar ve değerlendirilmesi başlıklı bir derleme çalışma yapılmış ve o yıla kadar yapılan parke konulu çalışmalar hakkında kısa bilgiler verilmiştir. Kantay ve Güngör (2009) çok tabakalı masif parkelerde (lamine parke) üst tabakanın özellikleri, üst tabakada kullanılan kaplamaların üretimi, kurutulması ve parkenin oluşturulması hakkında bilgi verilmiştir. Kantay ve Güngör (2012) yapmış oldukları çalışmada parke çeşitleri, standartları ve üretim teknolojileri hakkında bilgi vermişlerdir. Güngör (2015) yılında farklı bir parke türü olan mantar yer karoları üzerine bir araştırma yapmış ve bu mantar karoların hangi hammaddeden üretildiği, nasıl üretildiği ve bazı özellikleri gibi konularda önemli bilgiler vermiştir. Ancak, yazarın ulaşabildiği kadarıyla, marketri parkenin üretimi ve özellikleri hakkında bilimsel bir esere rastlanmamıştır. Bu noktadan hareketle bu çalışmada, marketri parke hakkında bazı genel bilgiler ve ayrıca Türkiye’deki üretim miktarı, üretici firmalar, kullanılan ağaç türleri ve fiyatları hakkında bilgi verilmiştir.

2 Materyal ve Metot

Bu çalışmada, masif parke çeşitlerinden birisi olan marketri parkenin genel özellikleri, üretimi, üretiminde kullanılan ağaç türleri, uygulama metotları ve Türkiye’deki üretici firmalar ve bu firmaların üretim miktarları ve satış fiyatları araştırılmıştır. Araştırmada elde edilen bilgilerin bir kısmı çeşitli internet kaynaklarından elde edilmiştir. Firmaların üretim metotları, kullandıkları ağaç türleri, satış fiyatları ve yıllık üretim miktarları gibi veriler ise her firma ile görüşülerek yapılan bir anket çalışması sonunda elde edilmiştir. Anketler sonunda elde edilen veriler, Excel programında değerlendirilmiş ve çizelge olarak bulgular ve tartışma bölümünde verilmiştir.

3 Bulgular ve Tartışma

3.1 Marketri parke tanımı ve tarihçesi

Marketri kelimesi aslında Fransızca “marqueteri” kelimesinden gelmektedir. Almanca’da ise “intarsia” kelimesine karşılık gelmektedir. Türkçe’de karşılığı “kakma” kelimesidir (URL 2, 2016). Kakma; çeşitli kaplama, fildişi, kemik, sedef, formika veya metal levhalardan kesilen çeşitli şekilleri masif tabla üzerinde açılan yuvalarına veya yüz kaplamanın uygun yerine gömmek suretiyle elde edilen kompozisyon şeklinde tanımlanmaktadır (Zorlu, 1997). Marketri parke farklı renklerdeki masif ağaç malzemenin, değişik şekillerde küçük parçalara kesilip sonra birleştirilmesi ile yapılan bir parkedir. Bu parke genelde; marketri parke, marküteri parke, saray parkesi veya sanat parke olarak isimlendirilmektedir. Kantay ve Güngör (2012) tarafından yapılan çalışmada, parke sınıflandırmada, bu parke “Tabla Parke” şeklinde isimlendirilmiştir. Ancak, yapılan bu çalışmada, çok yaygın olarak kullanılan “marketri parke” şeklindeki ismi kullanılmıştır.

Kakmacılık mobilya elemanlarının, bazı süs eşyalarının ve özellikle bunların görünen üst yüzeylerini süslemek için yapılan bir işlemdir. Ancak, zaman içerisinde bu teknik masif ahşaptan üretilen yer döşemelerinde de uygulanmaya başlamıştır. Marketri parke adı buradan gelmektedir.

Kakmacılık veya diğer adı ile marketri süslemenin tarihçesi çok eski dönemlere kadar gitmektedir. İlk olarak eski mısırdaki bu tekniğin kullanıldığı belirtilmiştir (Özker 2013). Kraliçe Cleopatra’nın sarayını daha iyi süsleyebilmek için o dönemin sanatkarları tarafından yapıldığı, kraliçenin bu tarzı çok beğenmesi üzerine giderek daha çok uygulandığı bilinmektedir. Sonraki yıllarda ise Fransa, İran, Arabistan ve İtalya’ya kadar bu tarzın yayıldığı ve hatta Osmanlı imparatorluğunda marketri sanatının Fatih Sultan Mehmet Han tarafından da yapıldığı bildirilmiştir (Özker 2013; URL 3, 2016). Ancak, ilk marketri parkenin nerede uygulandığı ve devamında nerelerde gelişme gösterdiği hakkında yeterli bilgiye ulaşılamamıştır. İlk masif parke ise: Viyana’da “Kapuziner” manastırında kullanıldığı için eski zamanlarda “Viyana yer döşemesi” veya “Kapuziner yer döşemesi” adıyla anılmıştır (Berkel 1961).

3.2 Marketri parke üretim şekilleri ve mekânlara uygulama metotları

Marketri parke farklı renklere sahip masif ağaç parçaların, geçmişte basit el aletleri ile günümüzde ise lazer ile sade geometrik şekillerde, karmaşık geometrik şekillerde veya bazı çiçek, ağaç yaprak veya hayvan resimlerini yansıtabilecek şekilde kesilmesi ve sonra bu parçaların estetik bakımdan albeni oluşturacak şekilde yan yana birleştirilmesi ile oluşturulmaktadır. Günümüzde marketri parkenin parçalarının üretiminde, basit el aletleri, CNC makineleri veya

lazer kesim makinelerinden yararlanılmaktadır. Marketri parke piyasaya, üzerinde simetrik desenler bulunan daire, kare veya dikdörtgen geometrilerde üretilmiş, marketri bordür, marketri göbek ve marketri karo isimleri altında sunulabilmektedir (Şekil 1). Bunun haricinde özel siparişle projesi-deseni sadece kişiye özel üretimler olarak ta yapılabilmektedir (Şekil 2). Marketri parkenin hem parçalarının üretilmesi ve hem de yerine montajı oldukça uzun zaman almaktadır. Eğer istenilen desen kişiye özel yapıyorsa bu durumda süre daha da uzamaktadır. Bu şekilde üretilen marketri parkelere, saraylarda, üst düzey yöneticilerin makam odaların da, lüks otellerde, üst gelir grubu tüketicilerin villa, yalı, köşk ve malikânelerinde görülmektedir (Bal ve Gündeş, 2016).



Şekil 1. Daire veya kare geometrilerde üretilmiş marketri parke örnekleri (URL 4, 2016)



Şekil 2. Özel proje ile üretilen marketri parke örnekleri (URL 5, 2018)

Marketri parke, geçmişten günümüze 3 farklı şekilde zemine uygulanmıştır. İlk uygulamalarında, marketri parkelerin parçaları atölyelerde elle tek tek kesilerek hazırlanmış, daha sonrasında uygulanacak olan mekânların zeminlerine birbirlerine gizli bağlantılar ile birleştirilerek sabitlenmiştir. Zemine monte edilen marketri parçalarının, daha sonra zımparalanarak yüzeylerindeki tüm hataların temizlenmesi sağlanmış, sonrasında ise balmumu ile yüzeyleri parlatılmış ve zamanla değişik cilalar ile parlaklık verilmiştir. Ancak bu uygulama

metodunun yavaşlığı ve zorluğu uygulamacıları daha pratik yöntemlerin arayışına sevk etmiştir. Sonraki uygulamalarda, marketri parkeyi oluşturan parçaların kalınlığının düşürülmesi ve buna karşılık, alt taşıyıcı elemanların keşfedilmesi hem süreci hızlandırmış, hem de marketri parkelerin dayanıklılığını, stabilitesini ve servis süresini arttırmıştır. Özellikle çok tabakalı huş kontrplak üretiminin yaygınlaşması ile marketri parke imalatında da kullanımı başlamıştır. Bu uygulamada, kontrplağın zemine serilmesi ve sabitlenmesi sağlanmış ve sonra üzerine marketri parkeyi oluşturan parçalar, ayrı ayrı tutkallar ile sabitlenmiştir.

Kontrplağın zemine serilerek kullanılmaya başlandığı uygulamalarda ise uygulamanın zorluğu ve uygulama süresinin uzun olması üreticileri yeni arayışlara yöneltmiştir. Bu arayışlar sayesinde günümüzde uygulanan marketri bloklarının (Şekil 3) üretimi metodu geliştirilmiştir. Bu bloklar, lazer kesim metodu ile hata payı sifıra yakın oranda kesilmiş olan ağaç parçalarının daha sonra fabrikada kontrplak ile özel tutkallar kullanılarak yapıştırılması sayesinde elde edilmiştir. Daha sonra bu marketri blokları, cilalanmakta ve montaja hazır bir halde uygulama alanına sevk edilmektedir. Modüller halinde uygulama alanına getirilen marketri parkeler, zemin eğim ölçümleri yapıldıktan sonra özel tutkallar ile yere yapıştırılarak uygulanmaktadır. Bu uygulamada, montaj aşaması biter bitmez, mekânın kullanıma hazır hale gelmesi de sağlanmaktadır. Bu yöntem sayesinde, insan hataları azaltılmış, tutkal lekelenmeleri önlenmiş, montaj zamanı azaltılmış, cila zorluğu aşılmış ve böylece maliyetlerin düşürülmesi de sağlanmıştır. Bu yenilik, aynı zamanda marketri parkenin herkes için ulaşılabilir bir ürün haline getirilmesini de sağlamıştır (Bal ve Gündeş, 2016).



Şekil 3. Marketri parke blokları (URL 5, 2017)

3.3 Türkiye’de marketri parke üretim miktarları

Türkiye’de 3 farklı şekilde marketri parke üretimi yapıldığı belirlenmiştir. Bunlar; 1- tamamen masif parçalardan oluşan, 2-taşıyıcı olarak kontrplak ve üst yüzeyinde kalın ağaç papellerden oluşan, 3-taşıyıcı olarak lif levha ve üst yüzeyi papellerden oluşan marketri parkelerdir. Türkiye’de yaygın olarak tercih edilen ise taşıyıcı olarak kontrplağın kullanıldığı yöntemdir.

Türkiye’de marketri parke üretici firmalar, üretim miktarları, kullanılan ağaç türleri ve ortalama satış fiyatları aşağıda Çizelge 1’de verilmiştir. Satış yapan her firma aynı zamanda üretici değildir. Yurt içi ya da yurt dışı bazı üreticilerin hazır desenli marketri parkelerinin satışını yapmaktadırlar. Ulaşabilen bilgiler doğrultusunda, Türkiye’de en yüksek üretim miktarına sahip firma Dempar Parke’dir. Yaklaşık 22 000 m² yıllık üretim miktarına sahiptir. Satışını yaptığı marketri parkelerin tamamını kendisi üretmektedir.

Marketri parke üretim miktarı ve satışı konusunda net rakamlara ulaşamamıştır. Çizelge 1 incelendiğinde Türkiye’de marketri parke üretim ve satış miktarlarının çok yüksek miktarlarda olmadığı, hatta diğer parke türlerine göre en az tercih edilen parke olduğu söylenebilir. Yapılan araştırma sonucunda, Türkiye’de yıllık ortalama 30 000 m² marketri parke yapıldığı belirlenmiştir. Satış fiyatları incelendiğinde minimum 60 Euro’dan başlayan fiyatlar verildiği ve özel işlerde 1000 Euro’nun üzerinde fiyatların olduğu görülmektedir. Laminat parkenin yaklaşık 8-10 ve lamine parkenin 30-50 Euro civarında piyasa fiyatları olduğu göz önünde bulundurulduğunda fiyatın oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Elde edilen bilgilere göre, Türkiye’de marketri parke üreten firmaların genelde meşe, ceviz, akçaağaç, maun ve iroko türlerini tercih ettikleri görülmektedir. Bazı firmalar özellikle Amerikan ceviz türünü tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Türkiye’de yapılan üretimlerde 5-6 farklı ağaç türü kullanıldığı belirlenmiştir. Ancak, Rusya’da faaliyet gösteren ve marketri parke üreten bir firmanın 200 civarında farklı ağaç türü kullandığı, yapılan işe ve oluşturulan desenin karmaşıklığına bağlı olarak çok sayıda ağaçtan yararlandığı belirlenmiştir (URL 5, 2016).

Çizelge 1. Türkiye’de marketri parke üretimi ve satışı yapan bazı firmalar

Firma adı	Yıllık ortalama üretim veya satış miktarı (m ²)	Ortalama Fiyatlar (Euro)	Kullanılan ağaç türleri	Uygulama yerleri
Dempar Parke	22 000	80-350	Meşe, ceviz, iroko	Saraylar, oteller, köşkler
Ozan Parke	2500	120	Amerikan cevizi ve meşe	İş yeri ve evler
İstanbul Parke	2 000	100-300	Amerikan cevizi meşe, akçaağaç, maun	Devlet binaları, oteller, evler
Güral Parke	1500	120	Amerikan cevizi, meşe	İş yeri, saray, kasır
Daco Parke	500	95-150	Meşe	Evler
Burak Parke	350	60-150	Meşe	Makam odaları, yalılar, villalar
Dizayn Parke	200	100-1000	Meşe	Oteller, evler

(Çizelgede firmalar üretim miktarına göre sıralanmıştır)

3.4 Marketri parkenin diğer ahşap yer döşemeleri ile karşılaştırılması

3.4.1 Marketri parkenin tahta yer döşemesi (rabita) ile karşılaştırılması

Ahşap esaslı yer döşemelerinin en eskisi ve en uzun süre rağbet gören türü tahta döşeme veya bir diğer adı ile rabitadır. Tahta yer döşemelerinin üretiminde çam ve sedir gibi özellikle iğne yapraklı ağaçların keresteleri daha çok tercih edilmiştir. Günümüzde, çoğu müşteri için yeterince estetik olmaması, döşeme işinin maliyetli olması, kullanım esnasında bazı sorunlar oluşması ve yüzeyinde kullanılan verniğin bakım istemesi gibi nedenlerle kullanımını son derece azalmıştır. Şekil 4’de tahta yer döşemesinin döşenmesine dair bir resim verilmiştir. Marketri parkeye göre fiyat bakımından oldukça caziptir. Döşemesi kolaydır. Üretim aşaması kısa sürelidir. Ancak, estetik değildir.



Şekil 4. Tahta yer döşemesi uygulaması (URL6, 2016)

3.4.2 Marketri parkenin masif ağaç parke ile karşılaştırılması

Masif parkeler kayın ve meşe gibi sert ağaçlardan, dikdörtgen şeklinde küçük parçalar şeklinde üretilmektedir. Zemine döşenirken genellikle geometrik bazı şekiller oluşturularak estetik açıdan güzel görünüm oluşturulur. Döşeme işi bittikten sonra masif parkelerin yüzeyleri verniklenir (Gürtekin ve Oğuz 2002). Fiyatının yüksek olması, kullanımı esnasında parkelerin aralarında meydana gelen açılmalar ve vernik katmanının belirli aralıklarla bakım istemesi ve estetik bulunmaması gibi nedenlerle zaman içerisinde kullanımını son derece azalmıştır. Şekil 5’de masif parke döşeme şekilleri örnekleri verilmiştir. Masif parke marketri parke ile kıyaslandığında fiyatı çok daha düşüktür. Ancak, estetik bakımdan yetersizdir. Farklı şekiller oluşturma imkânı yoktur. Ayrıca, kullanımı esnasında ek yerlerinde açılma oluşması istenmeyen özelliklerindedir.



Şekil 5. Masif parke uygulamasında kullanılan bazı geometrik şekiller (URL 7, 2016)

3.4.3 Marketri parkenin lamine parke ile karşılaştırılması

Lamine parke 2 veya 3 tabakalı olarak üretilebilmektedir. En üst tabakada estetik açıdan zengin görünüme sahip değerli bir ağaçtan elde edilmiş 3-4 mm kalınlığında biçme kaplama, orta tabakada yumuşak ağaçlardan elde edilmiş dar parçalar ve en alt tabakada ise yine yumuşak ağaçlardan elde edilmiş kaplama levhası birbirlerine çapraz gelecek şekilde tutkalandıktan sonra birleştirilmektedir (Kantay ve Güngör, 2009). Ayrıca, kontrplak üzerine sert ağaç kaplamaların yapıştırılması ile de lamine parke üretimi yapılmaktadır (URL 8, 2016). Döşemesi, tahta yer döşemesi ve masif parkeye göre hızlı yapılabilir. Estetik açıdan bu iki yer döşemesine göre daha zengindir. Ancak, dezavantajı fiyatıdır. Tahta yer döşemesi ve masif parkeye göre yüksek maliyetinden dolayı her tüketici grubu tarafından tercih edilememektedir. Aşağıda Şekil 6’te lamine parkenin katmanları gösterilmiştir. Marketri parke ile karşılaştırıldığında, estetik bakımdan zayıftır. Özel yüzey şekli elde etmek mümkün değildir. Vernik ve cila gibi yüzey işlemleri bakımından marketri parke ile yaklaşık aynı yapıdadır. Ancak, fiyatı çok daha düşüktür. Türkiye’de üretimi ve ihracatı marketri parkeye göre çok daha fazladır.



Şekil 6. Lamine parke katmanları (URL 8, 2016)

3.4.4 Marketri parkenin Laminat Parke ile Karşılaştırılması

Laminat parke, en altta bir balans kâğıdı, onun üstünde HDF levha, onun üstünde de dekoratif tabaka ve overlay tabakası bulunan 4 tabakalı bir parkedir. Parkeyi oluşturan tüm tabakalar suni ürünlerdir. Ahşap esastır ancak doğal değildir. Üretilmelerinde çeşitli kimyasallar kullanılmaktadır. Bu nedenle, diğer parkelere göre bazı özellikleri daha iyidir. Yüzey sertliği diğer parkelere göre yüksektir, vernik uygulamasına gerek yoktur. Kullanımı esnasında çalışma yapmaz. Montajı en hızlı yapılan ahşap esastır parkedir. Fiyatı en düşük olan parkedir. Çok farklı yüzey desen ve renklerinde üretilmektedir. Şekil 7’te laminat parkenin katmanlarını gösteren bir resim verilmiştir.



Şekil 7. Laminat parke katmanları (URL 9, 2016)

Marketri parke ile karşılaştırıldığında, fiyatı, montaj süresi, kullanım süresinde bakım istememesi, montaj kolaylığı, sınırsız renk ve desen seçeneklerinde bulunabilmesi gibi çok sayıda üstün yönleri vardır. Ancak, laminat parke doğal bir ürün değildir. Üst yüzeyinde ve alt yüzeyinde kullanılan katmanlar suni ürünlerdir.

4 Sonuçlar

Bu çalışmada, ahşap esaslı yer döşemeleri genel gruplar halinde kısaca anlatılmış ve piyasada, diğer ahşap esaslı yer döşeme türlerine göre, çok bilinmeyen, Türkiye’de üretimi ve satışı sınırlı olan marketri parke hakkında kısa bilgi verilmiştir. Elde edilen bilgiler doğrultusunda şu sonuçlar söylenebilir;

- Marketri parkenin diğerlerine göre estetik bakımdan çok üstün olması, hatta bazı örneklerinin sanat değeri taşıması, doğal masif ağaç malzemedan yapılması gibi üstün özellikleri vardır.
- Bunun yanında, fiyatının oldukça yüksek olması, üretiminin ve montaj işçiliğinin uzun sürmesi, kullanım esnasında yıllar içerisinde vernik bakımı istemesi gibi istenmeyen özelliklere sahip olduğu söylenebilir.
- İç mekânlar da çok güzel bir görüntü oluşturmaya rağmen piyasada bu parke üretici ve satıcılarının yeterli sipariş alamamalarının nedenleri; tüketiciler tarafından yeterince tanınmıyor olması, fiyatının diğer parke türlerine göre oldukça yüksek olması, kişiye özel üretim yapılacak olduğunda uzun bir bekleme süresine ihtiyaç duyulması gibi nedenlerdir.
- Marketri parkenin maliyetinin düşürülebilmesi için, CNC makinelerinden daha yoğun yararlanılması, parkenin tanıtımının iyi yapıp satış miktarının artırılması, tasarım bakımından farklılıklar oluşturarak daha düşük maliyetin sağlanabilmesi önemli geliştirme basamaklarıdır. Bu sorunlar aşılabildiği ölçüde marketri parkenin üretim ve satışının da artacağı söylenebilir.

Teşekkür

Marketri parkenin özellikleri ve Türkiye’de üretimi üzerine yapılan bu çalışmada, bizlere sağladıkları bilgiler dolayısıyla, Dempar parke, Güral parke, Daco parke, Ozan parke, İstanbul parke, Dizayn parke ve Burak parke’ye teşekkür ediyoruz. Bu çalışmanın bazı kısımları, 1st International Mediterranean Science and Engineering Congress’de (IMSEC 2016) bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynaklar

Akçay V., (1994), Parke yapıştırıcılar, *Orman Ürünleri Ahşap dergisi*, 5-30.

As N., (2002), Ahşap parkelerde kalite testleri, *Parke Dergisi*, 2-9.

Bal, B.C., Kılavuz M., (2015), İlk mobilya, *Selçuk Üniversitesi Teknik Online Dergisi*, 2015 (özel sayı): 56-69.



Bal, B.C., Gündeş, Z., (2016), Marketri parkenin özellikleri ve Türkiye’de üretimi üzerine bir araştırma, 1st International Mediterranean Science and Engineering Congress, 26-28 October 2016, P: 1522-1529, Adana.

Berkel, A., (1961), Döşeme parkeleri, özellikleri ve imali, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, 6(2): 11-37

- Bozkurt, Y., Erdin, N., (1997), Ağaç teknolojisi ders kitabı, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın no: 445, S: 1, İstanbul.
- Crochet, T., (2004), Designer's guide to furniture styles, pearson education. NewJersey : s:4.
- Güngör, N.M., Sofuoğlu, S.D., (2004), Ülkemizde yapılan parke konulu çalışmalar ve değerlendirilmesi, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 54(1), 105-114.
- Güngör, N. M., (2015), Mantar yer karoları, *Düzce Ün. Ormancılık Dergisi*, 10(2),18-23.
- Gürtekin, A., Oğuz M., (2002), Mobilya ve dekorasyon gereç bilgisi, mesleki ve teknik eğitim okulları, Milli Eğitim bakanlığı Yayınları.
- Kalaycıoğlu, H., (2001), Laminat parke üretim teknolojisi, *Parke Dekorasyon Dergisi* sayı:4.
- Kantay, R., Ekizoğlu, A., (1988), Türkiye'de orman ürünleri endüstrisinin kuruluş yerleri ve parke endüstrisi örneği, İTÜ ve MPM Endüstrisi Müh 88. Ulusal Kongresi.
- Kantay, R., Güngör, N. M., (2009), Çok tabakalı parke üst tabaka malzemesi üretimi, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 59(1), 43-58.
- Kantay R., Güngör N.M., (2012), Ahşap parke endüstrisi 1, parke çeşitleri, standartları, üretim teknolojileri, Ekin Yayın Grubu, İSTANBUL.
- Özen, R., Gözeneli, H., (1992). Türkiye'de üretilen parke cilalarının çeşitli ağaç türlerinde aşınma ve sertlik özelliklerine yaptığı etkiler. Ormancılık Kongresi,
- Özker S., (2013), Tasarımın ahşap sanatı: marküteri ve marküteri uygulaması, *Mobilya Dekorasyon Dergisi*, Ocak-Şubat 2013, Sayı 114, s.80-88
- URL1,(2016), Tarih öncesi çağlar, <http://www.tarihbilinci.com>, Son erişim Tarihi: 19.09.2016.
- URL2, (2016), Google translate, <https://translate.google.com.tr>, son erişim tarihi 24.09.2016.
- URL 3, (2016), Marküteri Sanatı, <http://www.unutulmussanatlar.com/2015/09/markuteri-sanat.html>, son erişim tarihi: 25.09.2016.
- URL 4, (2016), Dempar parke, <http://www.demparparke.com.tr/ürünlerimiz>, son erişim tarihi: 15.02.2018.
- URL 5, (2018), Marketri parquet photos, <http://artparquet-eng.com/index.php?id=gallery>, Son erişim tarihi: 15.02.2018.
- URL 6. (2016), Ahşap zemin döşemeleri, <http://www.dekorasyonhocasi.com/yer-zemin-kaplamalari/>, son erişim tarihi: 22.09.2016.
- URL 7, (2016), Deck döşeme, <http://www.ahsapbasamak.org/dekdoseme/>, Son erişim tarihi 22.06.2016.
- URL 8, (2016), Lamine parke, <http://www.serifoglu.com.tr>, son erişim tarihi: 22.09.2016.
- URL 9, (2016), Laminat parke, <http://www.gncahsap.com/lamine-parke-ve-laminant-parke/>, Son erişim tarihi 15.02.2018.
- Zorlu, İ, (1997), Ağaç işleri konstrüksiyon bilgisi temel ders kitabı, Milli Eğitim Basım Evi, İstanbul.



Masif ağaç malzemenin oyuncak yapımında kullanımı

Sait Dündar Sofuoğlu^{1*}, Murat Özalp¹

Öz

Masif ağaç malzemenin binlerce kullanım alanlarından biri de oyuncak sektörüdür. Üretimde yenilenebilir, doğal ve insan sağlığı açısından zararsız materyallerin kullanımı günümüzde artan bir değer kazanmıştır. Dünyada önemli bir pazar oluşturan ahşap oyuncak üretiminde ülkeler arasında kıyasıya bir rekabet söz konusudur. Türkiye'nin son 5 yılda yaptığı oyuncak ithalatının bedelinin 3 milyar doları aştığı bildirilmiştir. Endüstrileşmenin gelişimi ile birlikte oyuncakların çoğunluğu günümüzde plastik malzemelerden üretilmektedir. Ancak plastik malzemenin oyuncak üretiminde kullanılması sağlık açısından tartışılmaktadır. Bu faktörler göz önüne alındığında ebeveynler, çocuklarına oyuncak seçimi yaparken mümkün olduğunca doğal malzeme seçmeye çalışmaktadırlar. Bu kapsamda oyuncak sektöründe geçmişten günümüze sıklıkla kullanılan ahşap malzemenin kullanımı ile ilgili önemli konulara değinilmiştir. Konu ile ilgili literatür incelenmiştir. Bu kapsamda oyuncakın tanımı ve önemi, ahşabın oyuncak yapımında tercih sebepleri, oyuncak yapımında kullanılan başlıca ağaç türleri hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra ahşap oyuncak yapımında kullanılabilir kalite sembolleri ve üretiminde dikkat edilecek hususlar hakkında bilgi verilmiştir. Son olarak kullanıcılar açısından satın almada dikkat edilecek hususlara değinilmiş ve çalışma sonuç kısmında değerlendirilerek önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Ağaç malzeme, Oyuncak, Kalite

The use of solid wood material in toy production

Abstract

One of thousands of usage areas of solid wood material is toy industry. The use of renewable, natural and harmless materials in production, in terms of human health, has gained an increasing value. There is a cutthroat competition among countries in production of wooden toys, which constitute an important market in the world. It was reported that the number of toys import in Turkey exceeded \$ 3 billion in last 5 years. Majority of toys are made of plastic materials with development of industrialization today. However, the use of plastic material in toy production has discussed in terms of health. Considering these factors, parents try to choose as much natural material as possible when choosing toys for their children. In this context, important issues related to use of wooden materials that are often used in toy industry from past to present were mentioned. Literature related to the subject was investigated. Within this scope, it was given information about definition and importance of toy, reasons of preference of wood for toy making, main tree species used in toy production. After that, information about quality symbols and issues to be considered in production of wooden toys were given. Finally, issues to be considered in purchasing for users were mentioned and suggestions were made by evaluating the study in result section.

Keywords: Wooden material, Toy, Quality

Makale tarihçesi: Geliş:23.12.2019, Kabul:27.12.2019, Yayınlanma:29.12.2019. *Sorumlu yazar: sdundar.sofuoglu@dpu.edu.tr.

¹Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Simav Teknoloji Fakültesi, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kütahya/Türkiye
Atf: Sofuoğlu, S.D., Özalp, M., (2019), Masif ağaç malzemenin oyuncak yapımında kullanımı, *Mobilya ve Ahşap Malzeme Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 120-129.

1 Giriş

Masif ahşap malzeme yıllardan beri oyuncak sanayinde kullanılmaktadır. İlk dönemlerde yoğun olarak kullanılmasına karşın daha sonraları teknolojinin gelişmesi ve yeni malzemelerin üretime dahil edilmesi ile ahşap malzemenin kullanımında azalma meydana gelmiştir. Ancak günümüzde doğal malzemeye olan ilginin tekrardan ön plana çıkması ahşap malzemeye olan ilginin tekrar artmasını sağlamıştır. Bu çalışmada oyuncak üretiminde doğal bir malzeme olarak masif ağaç malzemenin kullanımı ile ilgili literatür araştırması yapılmıştır.

2 Oyunağın tanımı ve önemi

Çocuklar için oyun ve oyuncak kavramları insanlık tarihi kadar eskidir. Oyun ve oyuncak çocukların zihinsel, duygusal ve bedensel gelişimine katkı sağlayarak çocuğun gelişiminde çok önemli bir rol üstlenmektedir (Dalğar ve Kaya, 2017). Oyuncaklar çocukların oyun amacıyla kullandıkları, ahşap, kauçuk, toprak, plastik, bez, metal vb. malzemelerden imal edilmiş oyun araçlarıdır (Omatça, 2006; Tuncer, 2012). Çocuklarımıza aktarmak istediğimiz temel etik ve kültürel değerlerimizi ürettiğimiz oyuncaklarla şekillendirmek mümkündür (PAGEV, 2017).

Tarihsel süreç içinde önceleri taştan, kemikten, tahtadan daha sonra kumaştan ve demirden yapılan oyuncaklar artık günümüzde genellikle ucuz ve işlenmesi daha kolay hammaddelere ilginin artmasıyla birlikte oyuncak yapımında plastik malzeme kullanımı diğer malzemelerin önüne geçmiştir (Dalğar ve Kaya, 2017). Türkiye’de toplam oyuncak ithalatının en az % 70’ini plastik oyuncaklar oluşturmaktadır. Türkiye’de plastik oyuncak ihracatı toplam oyuncak ihracatının en az % 90’ını oluşturmaktadır (PAGEV, 2017).

Ahşabın ekolojik bir malzeme oluşu ebeveynlerin ahşabı tercih etmesinin en önemli nedenidir. Ahşap, işlenmesinin kolay oluşu sebebi ile oyuncak yapımında ahşap atlardan, ahşap arabalara kadar yüzyıllarca tercih edilmiştir. Oyunağın tarihi de pek çok tarihin, medeniyetin kesiştiği Mısır’a kadar dayanmaktadır. Bütün dünyanın tanıdığı birbiri içine geçen ahşap bebekler olan matruşkaların geçmişi 120 yıl öncesine dayanmaktadır (Omatça, 2006). Şekil 1’de günümüzdeki matruşkalar ve üretimi verilmektedir.

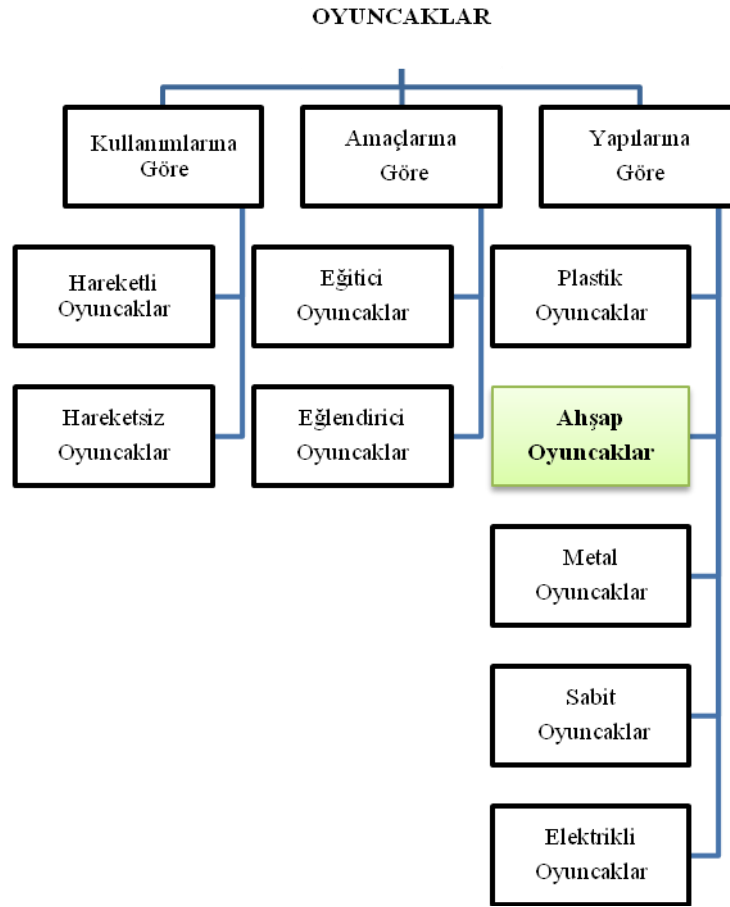


Şekil 1. Matruşkalar ve üretimi (Karacan, 2019).

Eski Yunan’da çocuklar, ipe çekildiğinde kuyruksallayan ya da ağızını açıp kapayabilen tahtadan hayvanlarla oynadıkları ve kolları bacakları hareket edebilen, boyanmış kilden bebeklerin de varlığı yapılan kazılarda ortaya çıkmıştır. Eski Mısırlı çocukların yassı tahtalardan bebeklerinin başını saç yerine boncuk dizilerinin süslediği bildirilmiştir (Omatça, 2006).

19. yy.a kadar elle ya da kalıplara dökülerek yapılan oyuncaklar bu tarihten sonra makinelerle yapılmaya başlanmıştır. Gündelik yaşamdan etkilenerek yapılan oyuncaklar 20.

yy.da büyük bir çeşitlilik göstermeye başlamıştır (Omatça, 2006). Şekil 2’de görüldüğü gibi oyuncaklar çeşitli gruplara ayrılmaktadır.



Şekil 2. Oyuncakların sınıflandırılması (Omatça, 2006).

3 Ahşabın Oyuncak Yapımında Tercih Sebepleri

Oyuncak, her açıdan çocuğa uygun özellikler taşınmalıdır. Ancak ucuz ve işlenmesi daha kolay hammaddelere ilginin artmasıyla birlikte, oyuncak yapımında plastik malzeme kullanımı oyuncak üretiminde kullanılan diğer malzemelerin önüne geçmiştir. Daha ucuz olması, kalıp destekli imalata uygun olması nedeniyle üretim kolaylığı sağlaması, gelişmiş ve seri üretime uygun makine kullanımına olanak sağlaması, bazı türlerinin geri dönüşümlü olması ve özelliklerinin istenen yönde kolaylıkla değiştirilebilmesi plastiği oyuncak yapımında en çok kullanılan malzeme durumuna getirmiştir (Elibol ve ark., 2006).

Son yıllarda yaşanan sosyal, çevresel ve ekonomik değişimler insanların plastik oyuncakların zararlarının daha belirgin bir şekilde tespit edilmesi ile birlikte aileler oyuncak tercihlerinde özellikle ahşap malzemelerden üretilen oyuncaklara yönelmişlerdir (Dalğar ve Kaya, 2017).

Ahşabın doğal ve yenilenebilir bir materyal olması üretiminde ve satın alınmasında tercih edilmesini sağlamaktadır. Bakteri üretmesi güçtür ve bu nedenle dezenfeksiyon edilmesine gerek bulunmamaktadır. Doğal olarak kullanıldığında sağlığa zararlı bir materyal içermemektedir. Ahşaba dokunmak, onunla oynamak pozitif etki oluşmasına yol açmaktadır. Bunlara ilave olarak ahşap oyuncakların tercih edilmesinin nedenleri aşağıdaki şekilde sıralanmıştır.

- Çevre dostudur, doğal malzemeden üretilmiştir. Üretiminde, kullanımında ve kullanım ömrü bittiğinde çevreye zararsızdır.
- Ahşap ürünleri imha etmek için özel tesislere gerek yoktur. Ahşap oyuncakta doğaya geri dönüşüm mümkündür.
- Ahşap ürünler, farklı renkleri, dokuları, kokuları ile insanlara hep sıcak, sevimli ve doğal gelmiştir.
- Desen çeşitliliği ve tasarımlarındaki uyum ile hayal zenginliği kazandırır.
- Hediyelik süs eşyaları, oymacılık ve marketri üretiminde göze çarptığı gibi renk farklılıkları ile resim ve eşyalarda farklı oluşumlar yakalamak mümkündür.
- Ahşap ürünler farklı kokuları ile özellikle gelişme çağındaki çocuklarda koku alma duyularının gelişmesinde rol oynamaktadır.
- Farklı ağırlık ve yüzey çeşitliliği ile dokunma duyusunu geliştirerek, çocukların öğrenme becerilerini gelişiminde yardımcı olur.
- Kırılan ahşap oyuncakların tamiri mümkündür. Onarımında kullanılan beyaz tutkalın yanı sıra başka tutkallar da kullanılmaktadır (D2-D3). Kırılan bir oyuncakın tamiri, çocuk ile anne-baba arasındaki iletişime yardımcı olduğu gibi gelişmesine de yardımcı olur.
- Ahşaba dokunmak, onunla oynamak çocuktaki vücut elektriğini alır.
- Ahşap oyuncaklar nesilden nesile geçen ürünlerdir.
- Tamamen geri dönüşümlüdür. Marangoz artıklarından, kereste, odun artıklarından da ahşap oyuncak yapmak mümkündür.
- Ahşap oyuncak görünümlerinin güzel olması ve sanat eserini andırması sebebi ile vitrinlerde ve oturma alanlarında sergilenabilmektedir.
- Dayanıklısıdır, bozulmaz, kırıldığında yapıştırmanız, rengini değiştirmeniz mümkündür.
- Ahşap oyuncaklar sadece oyuncak ve eğitim aracı olarak değil aynı zamanda terapi amacıyla da kullanılabilir.
- Ahşap oyun araçları nesiller, kültürler arasındaki kaynaşmayı da sağlar.
- Ahşap oyuncak üretilmesi için mutlaka ileri üretim araçları ve sistemlerinin kullanılması gerekmez. El yapımı, yontma ve oyma ürünler özellikle değerlidir.
- Çocuklara üst yüzey işlemi uygulanmamış ahşap oyuncaklar alınabilir. Beraberinde alacağımız "akrilik boya" su bazlı olduğu için çocuğun kendi boyayabileceği, kendi katkısının olduğu ürün elde edilebilir.
- Ahşap ürünlerin her çeşidini herhangi bir alet kullanarak biçimini değiştirmek ve yeni ürünler elde etmek, her zaman mümkündür (hobi ve maket oyuncaklar). Hayal gücünün gelişmesinde rol oynamaktadır (Tuncer, 2012).

4 Ahşap Oyuncak Yapımında Kullanılan Ağaç Türleri

Ahşap oyuncakları diğer malzemelerden ayıran en önemli özelliği, doğal, sağlıklı, estetik, sağlam olmasıdır. Bunlardan sadece sağlık kelimesinin geçmesi, ahşap oyuncakların tercih sebebi yapmaya yeterlidir (Omatça, 2006).

Oyuncak üretiminde birinci derecede kayın ağacı olmak üzere bunun yanı sıra ladin, köknar, meşe gibi diğer ağaçlar da kullanılmaktadır (Demiral, 1996). Oyuncak yapımında kullanılan başlıca ağaç türleri hakkında kısa bilgiler aşağıda verilmiştir.

4.1 Kayın

Türkiye’de kayının doğal olarak yetişen türü *Fagus orientalis* (Doğu kayını) en geniş yayılış alanı Karadeniz ormanlarında görülür. Odunu kırmızımsı beyaz renktedir. Odunu sert ve ağır ($D_{12}=0.72 \text{ g/cm}^3$), şok direnci yüksektir. Buharlandığında kolayca bükülebilir. Kurutmada dikkat isteyen bir ağaç türüdür. Fazla çalışır, kolay yarılar, işlenmesi kolaydır. Diğer ağaç türlerine göre daha geniş kullanım alanına sahiptir. Özellikle masif ve bükme

mobilya, lambri, spor aletleri, oyuncak, alet sapları, müzik aletler, parke, tornacılık vb. kullanılmaktadır (Bozkurt ve Erdin, 1997).

4.2 Gürgen

Türkiye’de iki doğal türü (*Carpinus betulus* (adi gürgen) ve *C. orientalis* (doğu gürgeni)) yetişmektedir. Koyu renkli öz odunu yoktur. Odunu diri odun karakterinde olup, gri beyaz ve sarımsı beyaz renktedir. Odunu ağır ($D_{12}=0.83 \text{ g/cm}^3$), çok sert, yüksek elastikiyet modüllü ve eğilme direnci ile son derece yüksek şok direncine sahiptir. Çalışması fazladır. Makine kısımları, spor aletleri, alet sapları, tarım aletleri yapımında ve tornacılıkta kullanılır (Bozkurt ve Erdin, 1997).

4.3 Kavak

Türkiye’de doğal olarak birçok kavak türü yetişmekte, ayrıca birçok kavak tür ve klonları suni olarak geniş çapta yetiştirilmektedir. Kavaklar ışık ağaçlarıdır. Hızlı büyürler; akarsu kenarlarında ve dolma arazide iyi gelişirler. Durgun sulu yerlerde, ağır topraklarda iyi gelişme göstermezler (Sofuoğlu, 2008). Kavakların ince tekstürde, düzgün lifli, ipek gibi parlak, dekoratif olmayan, yumuşak ve hafif ($D_{12}=0.44 \text{ g/cm}^3$) odunları vardır. Aletlerle kolay işlenir. Direnç değerleri ve elastikiyet modülü düşük olup, şok şeklinde gelen ani yüklemelere karşı orta derecede dayanıklıdır. Çalışması fazladır. Mobilyaların iç kısımlarında ve çekmecelerde, oyuncak, kutu ve sandık imalinde, dekoratif olmayan tornacılık işlerinde, kurşun kalem, lif ve kağıt endüstrisinde kullanılmaktadır (Bozkurt ve Erdin, 1997).

4.4 Çam

Türkiye’de doğal olarak beş çam türü (*Pinus sylvestris* (sarı çam), *P. Nigra* va. *pallasiana* (Toros kara çamı), *P. brutia* (kızıлчаam), *P. pinea* (fıstık çamı), *P. halepensis* (Halep çamı)) yetişmektedir. Reçine kanalları fazladır. Genellikle orta derecede yumuşak, orta ağırlıkta ($D_{12}=0.52 \text{ g/cm}^3$), orta derecede şok direncine, yüksek derecede elastikiyet modüllü, ve eğilme direncine sahip, kolay işlenen ve iyi çivi tutan bir malzemedir. Çalışması orta derecededir. İnşaat kerestesi, doğrama, maden, tel direği, gemi güverte döşemelerinde vb. kullanılmaktadır. (Bozkurt ve Erdin, 1997). İyi bir işlenme özelliğine sahiptir. Orta derece veya kolay kurutma özelliği gösterir (Doğu ve ark., 2001).

4.5 Sedir

Cedrus libani (Toros sediri); diri odunu geniş, hafif kırmızımsı ile sarımsı beyaz renkte, öz odunu açık sarımsı ile kırmızımsı kahverengindedir (Bozkurt ve Erdin, 2000). Odunu sert ve orta ağırlıkta ($D_{12}=0.52 \text{ g/cm}^3$) olup hoş aromatik kokuludur. Kolay işlenir ve yararılır. Lifleri düzgündür. Renk verme ve cilalanması güçtür. İyi yapıştırılır. Çalışması az, direnç özellikleri orta derecededir. Bina iç ve dış kısımlarında, cephe kaplaması, mobilya, kurşun kalem vb. kullanılmaktadır (Bozkurt ve Erdin, 1997)

4.6 Göknar

Türkiye’de doğal olarak yetişen dört türü bulunmaktadır. Koyu renkli öz odun ve reçine kanalları bulunmamaktadır. Olgun odun özellikleri taşırlar. Odunlarının rengi sarımsı beyaz ile gri beyazdır. Hafif ($D_{12}=0.43 \text{ g/cm}^3$), yumuşak olan odunları kolay yararılabilir. Lifleri düzgün ve yeknesak tekstürdedir. Direnç değerleri düşüktür. İşlenmesi ve yapıştırılması kolay, boyanması ve çivi tutma özelliği iyi değildir. İyi ve çabuk kurutulur. Rutubetli şartlarda dayanıksızdır. Bina inşaatı iç kısımlarında, mobilyada ara ve iç bölmelerde, müzik aletleri, ambalaj sandığı yapımında kullanılmaktadır (Bozkurt ve Erdin, 1997).

Şekil 3’ de ahşap malzeme kullanılarak üretilmiş oyuncaklara örnekler verilmektedir.



Şekil 3. Ahşaptan üretilmiş oyuncaklar (Karaarslan, 2015).

5 Ahşap Oyuncak Ürünlerde Kullanılabilecek Kalite Sembolleri

Ahşap oyuncak seçiminde sıklıkla karşımıza çıkan ve tercih etmemizde etken olabilecek olan kalite ve standartlarla ilgili bazı belge ve işaretler şu şekilde sıralanabilmektedir (Sofuoğlu, 2009).

TSE Markası: Bir ürünün üzerinde ve ambalajında TSE markası varsa, o ürünün ilgili Türk Standartlarına uygun olarak üretilmiş ve piyasaya sunulmuş olduğunu ifade etmektedir.

TSEK Markası: TSEK markası henüz Türk standardı hazırlanmamış ürünlerin üzerinde ve ambalajında bulunur. Bu ürünün uluslararası ve diğer ülkelerin standartlarına ya da Türk Standartları Enstitüsü tarafından kabul edilen teknik özelliklere uygun olarak üretilip piyasaya sunulduğunu belirtmektedir.

TS İşareti: TS işareti ve yanında yer alan (Örneğin TS 4600), o ürünün TSE tarafından belgelendirildiği anlamına gelmemektedir. Üretici firmanın ürününün Türk standardına uygun olarak ürettiğine ilişkin beyandır. TSE tarafından herhangi bir garanti söz konusu değildir.

ISO 9000: Kalite konusunda ülkemizde ulusal ve uluslararası kuruluşlar faaliyet göstermektedir. Bunlar tarafından başta ISO 9000 ve Toplam Kalite Yönetimi olmak üzere kalite ile ilgili konularda eğitim, danışmanlık ve ISO 9000 Kalite Sistem Belgelendirme Hizmetleri verilmektedir. ISO 9000 1987 yılında Uluslararası Standart Kuruluşunca (ISO), uluslararası standart olarak onaylayıp yayınlanan ve halen Avrupa Topluluğu ülkelerinde uygulanmakta olan bir uluslararası kalite standartları serisidir (Kurtoğlu ve ark., 1997).

ISO 9001: Bu seri numaralı standart, kuruluş tarafından, tasarım, geliştirme, üretim, tesisat ve hizmet gibi değişik kademelerde belirlenen isteklerin yerine getirildiği konusunda güvence vermek amacıyla kullanılmaktadır.

ISO 9002: Kuruluş tarafından son kontrol ve deneylerde belirlenen isteklerin yerine getirildiği konusunda güvence vermek amacıyla kullanılmaktadır.

CE işareti: CE işareti; Avrupa birliği ülkelerinde malların serbest dolaşımının gerçekleştirilmesi amacıyla yeni yaklaşım direktifleri ve küresel yaklaşım politikaları çerçevesinde 1989 yılından itibaren ürünlerde yer almaya başlayan resmi bir işarettir ve bütün AB ülkelerinde geçerli bulunmaktadır. CE işareti Fransızca "Avrupa'ya Uygunluk" anlamına gelen "Conformité Européene" kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır (Sofuoğlu, 2009). Bu işaret, direktif kapsamındaki mamullerin; kişilerin, hayvanların, malların güvenliğini tehlikeye sokmadığının, çevreye zarar vermediğinin ve tüketiciyi koruduğunun üretici tarafından beyan edildiğini belirtmektedir. CE işareti kesinlikle bir kalite markası olmayıp, TSE veya TSEK markası yerine kullanılmamalıdır (Kurtoğlu ve ark., 1997).

Şekil 4'de ahşap oyuncakların üzerinde görülebilecek kalite ve diğer semboller verilmektedir.



Şekil 4: Oyuncakların üzerinde görülebilecek kalite ve diğer semboller

ISO 14000: ISO 14000 serisi işletmeler tarafından gönüllü olarak uygulanan ve bir dizi alt referans standardına (ISO 14xxx) sahip olan standartlar sistemidir. Çevrenin korunması ve sürdürülebilir üretim ana temaları üzerine inşa edilmiş ISO 14000 serisi çevre yönetim sistemleri, çevre koruyucu paketleme, ürün yaşam eğrisi değerlendirmesi, çevre denetimi, çevresel performans değerlendirmesi ve üretim standartlarında çevresel unsurlar şeklinde altı alt başlıkta on beş adet standardı barındıracak şekilde düzenlenmiştir (Kurtoğlu ve ark., 1997).

ISO 14001'in şartlarına uygunluk ve bunun bir belge ile kanıtlanması, küreselleşen dünya ticaretinde yaşayabilmenin gün geçtikçe bir ön şartı olmaktadır. Birçok sanayi kuruluşu için ISO 14001'e uygunluk belgesine sahip olmak, ürettiği malları özellikle yurtdışına satabilmek için bir zorunluluk olmaya başlamıştır (Kurtoğlu ve ark., 1997).

Geri dönüşüm işareti: Artık kullanılmayan ürünlerin, çöplerin alınıp işlenmesi ve ham madde olarak sürece tekrar kazandırılmasını ifade etmektedir.

6 Ahşap Oyuncak Üretiminde Dikkat Edilecek Hususlar

Tüketicilerin oyuncak satın alırken: oyuncakın fiyatına dikkat ettiğini, bilgi etiketini okuduğunu, çocuğunun sağlığına zararlı olabilecek oyuncakları tercih etmediğini ve tehlike unsuru taşıyan oyuncakları tercih etmediği tespit edilmiş bunun yanı sıra tüketicilerin, oyuncakların markasına ve menşesine bakıp bakmama konusunda yaklaşık olarak yarısının satın aldığı oyuncakın markasına ve menşesine baktığını, geri kalan tüketicilerin ise yarısının kararsız olduğunu diğer yarısının ise satın aldığı oyuncakın markasına ve menşesine bakmadan aldığı saptanmıştır (Çiçek, 2011).

Türkiye'de satılan oyuncakların yüzde 95'i hatta kimilerine göre daha da fazlasının üretimi Çin'de yapılmaktadır. Aralarında kaliteli belgeli ve kontrol belgeli ürünler olduğu kadar çocuklarda geri dönüşü olmayan hastalıklar bırakacak türden zararlı maddelerden yapılanları da olduğu görülmüştür (Çiçek, 2011).

Masif ahşap oyuncak imal eden üreticilerin, oyuncak tasarımı, kullanılacak ahşap malzemenin seçiminde, üst yüzey işlem uygulamalarında göz önüne alınmaları gereken hususların önemlileri şu şekilde sıralanmıştır (Elibol ve ark., 2006):

- "Kullanılacak ahşap malzeme düzgün desenli ve budaksız olmalıdır. Bu oyuncakın formunun korunması açısından önemlidir. Lif kıvrıklığı ve budaklar ahşabın homojen olmayan daralma ve genişlemesi anında şekil değiştirmelere neden olan gerilmeleri ortaya çıkaran unsurların en önemlilerindedir.

- En kesitinde yıllık halka aralıklarının eşit olmasına dikkat edilmelidir. Yıllık halka aralıklarının eşitliği doku homojenliğinin bir göstergesi olup, şekil değiştirmeyi ve şekil değiştirme kaynaklı çatlamların ortaya çıkmasını engeller.

- Çocuk sağlığı ve oyuncak kullanımı açısından reçine keseli veya yoğun reçineli yüzeylere sahip ahşabın kullanılmaması gerekir. Sıcak ortamlarda reçinenin akıcılığı artarak oyuncakla oynayan çocuğun eline bulaşır ve oyuncuğun kullanımını zorlaştırır.

- Kullanıldıkça kolay aşınan ve kıymıklanan bir yapıda, yeterli sertlikte olmalıdır.

- Zaman zaman oyuncuğı ağzına götürerek oynama ihtimali yüksek üç yaş altı çocuk oyuncaklarında maun, meşe, kestane gibi ekstraktif madde (ağaç malzeme içerisinde bulunan, malzemenin yapışma, boya-vernük tutma gibi özelliklerini olumsuz yönde etkileyen, tanen, sepi maddesi gibi bileşikler) miktarı fazla olan ağaç türleri tercih edilmemeli, bu yaş grubu çocuk oyuncakları genelde boyanmamalıdır. Üç yaş üstü çocuk oyuncaklarında ise su bazlı boya ve vernükler, doğal boyalar kullanılmalıdır.

- Diğer tüm malzemelerden yapılan oyuncaklarla birlikte ahşap oyuncaklarda keskin kenarlı hatlar kesinlikle bulunmamalı, oyuncak yuvarlak hatlardan oluşturulmalıdır. Böylelikle, çarpma kaynaklı olası kazalar önlenmiş olur” (Elibol ve ark., 2006).

- İç mekanda kullanılacak olan ahşap oyuncaklar için, rutubet değerinin % 8 olması yeterlidir.

- Ahşap oyuncak tasarımında, çocukların yaş gruplarına göre, antropometrik ölçüleri dikkate alınarak, ergonomik boyutlara uygun tasarımlar yapılmalıdır

- Ahşap oyuncak tasarımında, oyuncak sadece bilişsel alanda değil, tüm gelişim alanları için bir öğrenme aracı olarak değerlendirilmeli ve olabildiğince çok boyutlu tasarıma önem verilmelidir,

- Bu açıklamalar uyarınca, ahşap malzemeden üretilen oyuncaklarda solvent ile ağartıcı ve zehirli kimyasallar kullanılmadan, doğal ve sağlığa zararsız üst yüzey maddeleri kullanılmalı, yüzeydeki pürüzler, zımpara işlemi ile giderilerek, yüzey düzgünlüğü ve kenar düzgünlüğü sağlanmalıdır (Mercan, 2018).

- Tasarlanan ahşap oyuncak; çocuk onu yere attığında, ağzına götürdüğünde veya elinde oynarken istem dışı bir davranışla uygulayabileceği kuvvete istinaden küçük parçalara bölünmeyecek bütünlükte ve dayanımda olmalıdır. Parçalanması halinde oyuncakların ufak parçaları çocuklara fiziksel olarak zarar verebileceği gibi yutma ve boğulma tehlikesi oluşturabileceği dikkate alınmalıdır.

Ahşap oyuncakların üretiminde çocuk sağlığı ve can güvenliği açısından uyulması gereken bazı kriterler bulunmaktadır. Bu konuda, dünya çapında ISO 8124-6:2014, 2009/48/EC, EN 71, GB 6675-2014, ASTM F963-17 gibi çeşitli standartlar ve yönetmelikler mevcuttur. Türkiye’de ise, bu kriterler TS EN 71 standardı ile düzenlenmiştir. Buna göre, 04/10/2016 tarihli, 29847 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Gümrük ve Ticaret Bakanlığı’nın “Oyuncak Güvenliği Yönetmeliğı” kapsamında üretilen oyuncaklar, TS EN 71 standardında belirtilen hususlar çerçevesinde test edilerek güvenli olduklarına dair belgelendirilirler (Mercan, 2018).

Üretilen oyuncakların CE İşareti taşıması uygun olduğunda, Oyuncak Güvenliği Yönergesi’nde TS EN 71 (Oyuncak Güvenliği) belirtilen temel güvenlik gereksinimlerini karşılaması gerekmektedir. Üreticilerin bu konudaki diğer sorumlulukları maddeler halinde şu şekilde belirtilmiştir (Anonim, 2019).

- “Oyuncuğın öngörülebilir ve normal kullanım süresi boyunca temel güvenlik gereksinimlerine uyacak şekilde tasarlandığından ve üretildiğinden emin olunmalı,
- Üretilen oyuncaklar için güvenlik testleri yaptırılmalı,
- Teknik dosya ve belge hazırlanmalı ve bunların 10 yıl süreyle saklanmalı,
- Oyuncak üzeri ya da ambalaj üzerinde teknik bilgilere yer verilmeli,
- Oyuncaklar için yapılan şikayetler araştırılmalı ve gerekli tedbirler alınmalı,

- Uyumlu olmayan oyuncakların uyumlu hale getirilip kayıt tutulmalı,
- Tedarik zinciri ve diğer ekonomik ortaklardan CE belgesi talebi,
- Aynı oyuncakların üretimde uygunluk sürekliliği sağlanması, gerekmektedir.”

7 Sonuçlar ve Öneriler

Bu çalışmada, masif ağaç malzemenin oyuncak yapımında kullanımı konusunda yapılan bazı önceki çalışmalar incelenmiş ve önemli bilgilere ulaşılmıştır. Elde edilen bilgiler doğrultusunda şu sonuçlar söylenebilir;

- Masif ağaç malzemedenden üretilen oyuncaklar, üretim esnasında odun kusurlarının arındırılması gibi önemli kurallara uyulduğu takdirde, diğer malzemelerden üretilen oyuncaklara göre daha sağlıklı olmaktadır.
- Üreticiler ahşap oyuncak üretiminde gerek tasarım, gerek kullanılacak ağaç türünün seçimi, ve gerekse koruyucu ve renklendirici üst yüzey işlemlerinin seçiminde, insan ve çevre sağlığını en önemli parametre olarak görerek seçimlerini gerçekleştirmelidirler.
- Çocuklar bu konuda yeterli bilince sahip olmadıklarından dolayı oyuncak seçiminde üreticiler ve ebeveynler hassas davranmalıdırlar.

Kaynaklar

- Anonim. (2019), Oyuncaklar için CE belgesi. Retrieved December 22, 2019, from <https://www.belgedanismanlik.com/oyuncaklar-icin-ce-belgesi>
- Bozkurt, A. Y., Erdin, N. (1997), Ağaç teknolojisi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.
- Bozkurt, A. Y., Erdin, N. (2000), Odun anatomisi, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4263, Orman Fakültesi Yayın No: 466.
- Çiçek, M. (2011), Tüketicilerin oyuncak satın alma davranışları ve ülke orjini etkisi üzerine bir araştırma, *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*.
- Dalğar, T., Kaya, A. İ. (2017), Oyuncak tercihinde ahşap malzeme özelliklerinin incelenmesi, *İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi*, 6(3), 9–16.
- Demiral, Ö. (1996), Eğitici Oyuncak Yapımı. İstanbul: Esin yayınevi.
- Doğu, D., Koç, K. H., As, N., Atik, C., Aksu, B., Erdinler, E. S. (2001), Türkiye’de yetisen endüstriyel öneme sahip ağaçların temel kimlik bilgileri ve kullanıma yönelik genel değerlendirme, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi B Serisi*, 51(2).
- Elibol, G. C., Kılıç, Y., Burdurlu, E. (2006), Okul öncesi çocuk oyuncaklarında malzeme kullanımı ve 4-6 yaş çocuklarının renk tercihleri, *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, 9(9), 35–44.
- Karaarslan, M. (2015), Çocuk ve doğa: sağlıklı ahşap oyuncak, Retrieved December 22, 2019, from <https://indigodergisi.com/> website: <https://indigodergisi.com/2015/04/cocuk-ve-doga-ahsap-oyuncak/>
- Karacan, S. (2019), Rusya’nın simgesi matruşka bebekler, Retrieved December 22, 2019, from Anadolu Ajansı website: <https://www.aa.com.tr/tr/pg/foto-galeri/rusyanin-simgesi-matruska-bebekler>
- Kurtoğlu, A., Koç, K.H, Erdinler, E.S., (1997), Mobilya – kullanıcı ilişkileri ile mobilya seçiminde dikkat edilecek hususlar, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri

B, Cilt 47, Sayı:1,2,3,4.

- Mercan, C. (2018), Ahşap oyuncakların çocuk gelişiminde yeri ve ahşap oyuncaklar için tasarım önerileri, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ağaççileri Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı*.
- Omatça, İ. (2006), Ahşabın, oyuncak üretiminde kullanımı ve önemi. *Dumlupınar Üniversitesi, Simav Teknik Eğitim Fakültesi, Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Bölümü, Lisans tezi*.
- PAGEV. (2017), Türkiye oyuncak sektör izleme raporu 2017, Retrieved from [https://www.pagev.org/upload/files/Hammadde Yeni Tebliğ Bilg. 3/Oyuncak Sektör Raporu 2017.pdf](https://www.pagev.org/upload/files/Hammadde_Yeni_Tebliğ_Bilg_3/Oyuncak_Sektör_Raporu_2017.pdf)
- Sofuoğlu, S. D. (2009), Çocuk ve mobilya, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi I.Ulusal Batı Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı, Özel sayı(Cilt 1), 101–107*.
- Sofuoğlu, S. D. (2008), Bazı yerli ağaç türü odunlarının işlenme özelliklerinin yüzey kalitesi üzerine etkileri. *İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstrisi Makinaları ve İşletme Anabilim Dalı, Doktora tezi*.
- Tuncer, Y. (2012), Ahşap oyuncaklar. *Dumlupınar Üniversitesi, Simav Teknik Eğitim Fakültesi, Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Bölümü Lisans tezi*.