



Göknar Odunun Yüzey Kalitesi Üzerine Yaşlandırma Süresi, Zımparalama ve Kesit Yönü Etkisinin Araştırılması

Ferhat ÖZDEMİR^{1*}, Doğu RAMAZANOĞLU², Ahmet TUTUŞ¹

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 46060, Kahramanmaraş

² Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü, 46060, Kahramanmaraş

Öz

Bu çalışmada, Göknar odununa demir asetat ((CH₃COO)₂Fe) çözeltisi ile yapay yaşlandırma işlemi uygulanmış ve yaşlandırma işlemine maruz bırakılma süresi, zımpara numarası ve kesit yönlerinin yüzey pürüzlülüğü ve renk değişimleri üzerine olan etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Yüzey pürüzlülük parametre değerleri ISO 4287 standardına, renk ölçüm analizleri ISO 2469 standardına göre gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilere göre, radyal ve teğet kesitlerdeki en düzgün yüzeyler sırasıyla 150 ve 80 numaralı zımparalar ile zımpara işlemi uygulanan 15 dakika demir asetata maruz bırakılan numunelerde gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yapay yaşlandırma, Kesit yönü, Zımparalama

Investigation of The Effect of Aging Time, Sanding and Cross Section on The Surface Quality of Fir Wood

Abstract

In this study, artificial aging with iron acetate ((CH₃COO)₂Fe) solution was applied to Fir wood and it was aimed to investigate effects of aging time, sanding number and cross section directions on surface roughness and color changes. The surface roughness parameter values were measured according to ISO 4287 standard and color measurement analyzes was performed according to ISO 2469 standard. According to the obtained data, the smoothest surfaces in the radial and tangential sections were observed in the samples exposed to iron acetate for 15 minutes, respectively, which were sanded with sanders 150 and 80, respectively.

Keywords: Artificial Aging, Cross Section, Sanding.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Ferhat ÖZDEMİR (Dr.); Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 46060, Kahramanmaraş -Türkiye.
E-mail: ferhatozd@hotmail.com, ORCID: 0000-0000-0002-0021

Geliş (Received) : 22.05.2018
Kabul (Accepted) : 22.06.2018
Basım (Published) : 15.08.2018

1. Giriş

Ahşap, antik çağlardan beri birçok alanda insanoğlu tarafından inşaat, alet, mobilya ve enerji gibi alanlarında kullanılmış ve günümüzde halen yaygın olarak kullanılan en değerli hammaddelerden biridir. Yetiştigi toplara, iklim şartlarına ve cinsine göre çok çeşitlilik gösteren ahşabın gösterdiği anizotropik özellikler günümüze kadar birçok araştırmannın konusu olmuştur (Wagenfuhr, 2007); ancak bu özellikler çoğunlukla son ahşap örnekleri üzerinde yapılan testlerden elde edilmiştir. Ahşabın yaşlanma süreci ve yaşlı ağaçların özellikleri bugüne kadar pek araştırılmamıştır.

Yaşlanma denilince fiziksel ve kimyasal olarak geri dönüşümü olmayan bir değişim anlaşılmaktadır. Diğer malzemelerde olduğu gibi ahşapta da uzun süreli depolanma veya kullanım sırasında mekanik özellikleri üzerinde değişim gözlenmektedir. Zaman aşımına ek olarak, iklim ve çevre koşullarının yanı sıra bazı organizmalar (bakteriler, mantarlar ve böcekler) yaşlanma sürecini hızlandıran yardımcı etkenlerdir (Unger ve ark. 2001). Yaşlanmaya bağlı olarak meydana gelen fiziksel ve mekanik değişikliklerin asıl nedeni mikro yapılarda meydana gelen kimyasal değişikliklerdir. Depolama koşulları da masif odunun mikro yapısında ne tür kimyasal yıkımların meydana gelebileceğini belirlediğinden (aerobik ve anaerobik koşullar olarak) yaşlanma süreci üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Kuru hava koşullarında saklanan bir masif odun en kararlı olanıdır.

Uygun koşullarda (UV radyasyonu ve su temasının olmadığı düşük sıcaklıklarda) yaşlanmanın etkilerinin en az görüldüğü koşullardır. Özellikle, böcek veya mantar saldırılarının olmadığı 4400 yıllık arkeolojik ahşaplar görülebilmektedir (Nilsson ve Daniel, 1990). Açık havada doğrudan güneş ışığına maruz kalan ahşap UV radyasyonunun neden olduğu kimyasal bozulmaya uğramaktadır. 1969'da Norrstrom'un açıklamasında UV absorpsiyon katsayısı ligninde %80-95, karbonhidratlar da % 5-20 ve ekstratlarda yaklaşık olarak %2' dir (Kuo ve Hu, 1991). Bu durum ligninin, UV ışığına karşı en dayanıksız hücre duvarı bileşeni olduğunu göstermektedir. Ayrıca lignin UV ışığı altında bozularak selüloza dönüşmektedir (Yoshimoto, 1972). Fotodegradasyonun yanı sıra ısıl degradasyonunu da dikkate almak gerekir. Işınlanmış ahşabın yüzey sıcaklığı 60-90 °C'ye ulaştığında renginde değişim olur (Tolvaj ve Molnar, 2008). Ayrıca, rüzgâr ve yağmurların odunu aşındırması (Unger ve ark. 2001), fotodegradasyonların kolaylıkla yıkanmasına izin vermektedir (Németh, 1998). Hava koşullarına maruz kalan ahşap, sıcaklık ve nem oranlarındaki dalgalanmalara bağlı olarak mekanik streslere maruz kalmaktadır (Borjén ve ark. 1975). Bu birleşik etkiler, yüzey tabakalarının ayrışmasına yol açmakta ve uzun vadede damalı, gri bir yüzeye neden olmaktadır (Unger ve ark. 2001).

Tanenler ve diğer polifenolik ekstraktlar literatürde sıklıkla ahşaptaki korozyona etki eden bileşikler olarak belirtilmektedir. Polifenoller de bulunan hidroksil grupları metal bileşiklerindeki metal iyonları ile etkileşime girerek (MacLean ve Gardner, 1952; Kannan ve Kelly, 1996; Gust ve Suwalski, 1994), çözünmeyen ve koyu mavi/mor çökelek oluşturan metal tanenler yapılarını oluştururlar (McDonald ve ark. 1996). Bununla birlikte, bu şelasyonun korozyonu artırdığı ve azalttığı ile ilgili bir anlaşmazlık oluşmuştur. Ahşaplarda metal korozyonunu inceleyen bazı yayınlar tanenlerin korozyona uğradığını belirtirken (Krilov ve Gref, 1986; Winkelmann ve ark. 2009a; Winkelmann ve ark. 2009b; Pugsley ve ark. 2001; Pugsley ve ark. 2002), kâğıt ve hamur endüstrisindeki korozyon çalışmalarıyla ilgili diğer yayınlar, tanenlerin korozyon inhibitörleri olduğunu belirtmektedir (Hazlewood ve ark. 2006; MacLean ve Gardner, 1952; Kannan ve Kelly, 1996; Singh ve Anaya, 2007; Singh ve ark. 2001; Singh ve Anaya, 2001). Bu yayınlardan sadece birisi bu etkileri açıkça ortaya koymuştur (Hazlewood ve ark. 2006). Taninlerin katı ahşapta korozyona olan etkisi üzerine yapılan araştırmaların çoğu, testere bıçaklarının aşınma direncini incelemiştir.

Yapılan bir çalışmada (Krilov ve Gref, 1986), 15 farklı sert ağaç için pH ve polifenol içeriği listelenmiştir. Bu on beş türün sadece ikisi Okalıptüs cinsinden olmuştur. Korozyon verileri rapor edilmemiştir. Ancak, demir iyonlarının şelatlanması içeren bir korozyon mekanizması önerilmiştir (Winkelmann ve ark. 2009a; Winkelmann ve ark. 2009b). Tanenlerin, hem pH'ı düşürerek hem de yüzeye yapışmayan demir içeren kompleksler oluşturarak korozyon sürecini hızlandırdıklarını iddia edilmiştir. Yapılan bir çalışmada (Pugsley ve ark. 2001; Pugsley ve ark. 2002) 5 mM (8.5 g/L) tanik asit çözeltisine maruz bırakılan seramik takviyeli takım çeliklerinin gücünü ölçerek testere bıçaklarının korozyonundaki tanenlerin rolü incelenmiştir. Tüm çeliklerin mukavemeti, maruz kalma süresiyle doğru orantılı olarak azalmıştır ve bazı alaşımlarda stres-korozyon çatlağı gözlemlenmiştir. Yukarıdaki çalışmaların aksine tanenler genellikle korozyon önleyici olarak bilinmektedir. Örneğin Matamala ve ark. Bir anti-korozif boya sisteminin bir parçası olarak radiata çamı (*Pinus radiata*) ve siyah akasya (*Acacia melanoxylon*) 'dan ekstrakte edilen tanenleri test etmişler ve tanenlerin tanen içermeyen bir eşdeğer boya sistemine kıyasla % 250' den fazla başarısızlık süresini arttırdığını deneyimlemişlerdir (Matamala ve ark. 2000). Benzer şekilde araştırmacılar, turp, bal ve diğer çeşitli bitki türlerinden elde edilen tanenlerin asit ve sodyum klorür çözeltilerinde korozyonu engellediğini bulmuşlardır (Rahim ve ark. 2008; Radojic ve ark. 2008). Bu çalışmalarda tanenlerin farklı davranışları büyük ölçüde incelenen uygulamadan kaynaklanmaktadır. Testere bıçağı korozyonu, demir-tanenlerinin sürtünme veya ısı nedeniyle yüzeyden

uzaklaştırılması ve şelasyonun bir sonucu olarak normal korozyon işlemlerinden daha aktif bir yüzey korozyonu ile sonuçlanması mümkündür. Diğer durumlarda ise demir-tanenler yüzeyi korumaktadırlar. Ne olursa olsun, tanenlerin tahtadaki metallerin korozyonu üzerindeki etkisi belirsizliğini korumaktadır.

Bu çalışmada, Gökmar odununun demir asetat ((CH₃COO)₂Fe) çözeltisi ile yapay yaşlandırma uygulamalarının; kesit yönleri, farklı numaralarda zımparalar kullanımı ve yaşlandırma uygulama süresine göre renk ve yüzey pürüzlülüğü değerleri üzerinde etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

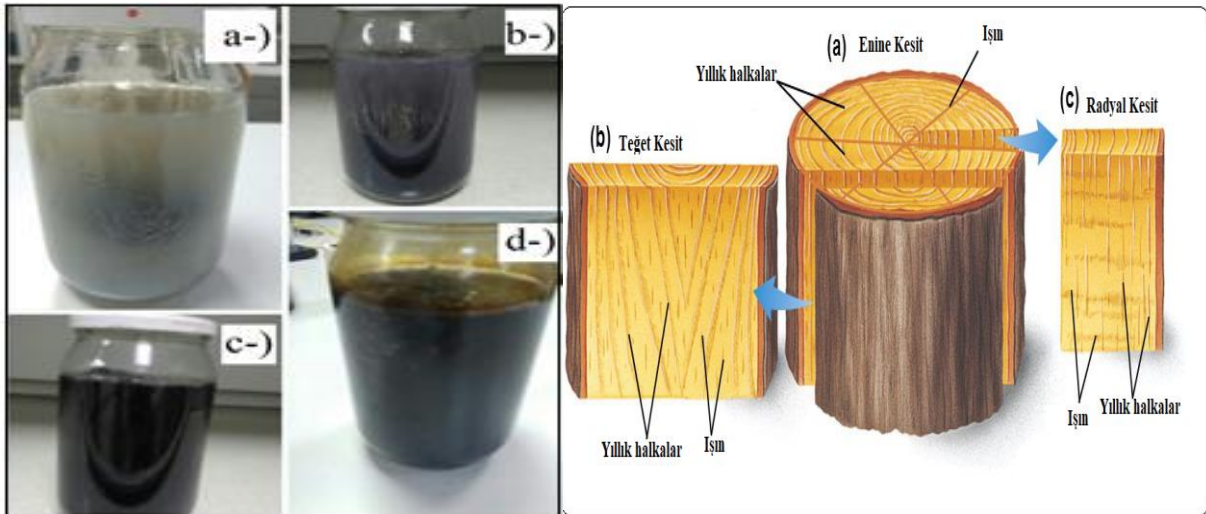
2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Bu çalışmada, masif odun olarak enine radyal ve teğet yönüne kesilen Gökmar ağacı kullanılmıştır. Yüzey zımparalama için 60, 80, 100 ve 150 numaralı zımparalar ve yapay yaşlandırma için demir asetat çözeltisi ((CH₃COO)₂Fe) kullanılmıştır. Yüzey pürüzlülüğü analizleri ISO 4287 standardına göre elmas uçlu Marsurf M300 cihazı kullanılarak yapılmış olup. Renk ölçümleri ise Datacolor Elrepho cihazıyla ISO 2469 (2014) standartına göre yapılmıştır.

2.2. Metot

Masif odun olarak; enine, radyal ve teğet yönüne Şekil 2'deki gibi kesilen Gökmar odunundan her bir kesit yönü için 3 adet olmak üzere toplam 9 numune hazırlanmıştır. Radyal yüzey için 60, 80 ve 150 numaralı zımparalar, teğet yüzey için ise 80,100 ve 150 numaralı zımparalar kullanılmıştır. Demir asetat çözeltisinin elde edilmesi için % 4-5 oranında asetik asit (CH₃COOH) ihtiva eden 500 ml'lik elma sirkesinin 2 adet çelik tel ile etkileşimi sonucu Şekil 1'de gösterildiği üzere cam kavanoz içerisinde rengin açık griden koyu siyaha dönmesi için 2 hafta boyunca laboratuvar şartlarında bekletilmiştir. Daha sonra yapay yaşlandırma aşamasında hazırlanan numuneler her bir kesit yönü için sırasıyla; 5, 10 ve 15 dakika süre ile demir asetat ((CH₃COO)₂Fe) çözeltisine maruz bırakılmış ve kurumaları için 105 °C'de 8 saat boyunca kurutulmuştur.



Şekil 1. (a)1 saat sonra (b) 3 saat sonra
(c) 1 hafta sonra (d) 2 hafta sonra

Şekil 2. Masif odun kesit yönleri

3. Bulgular ve Tartışma

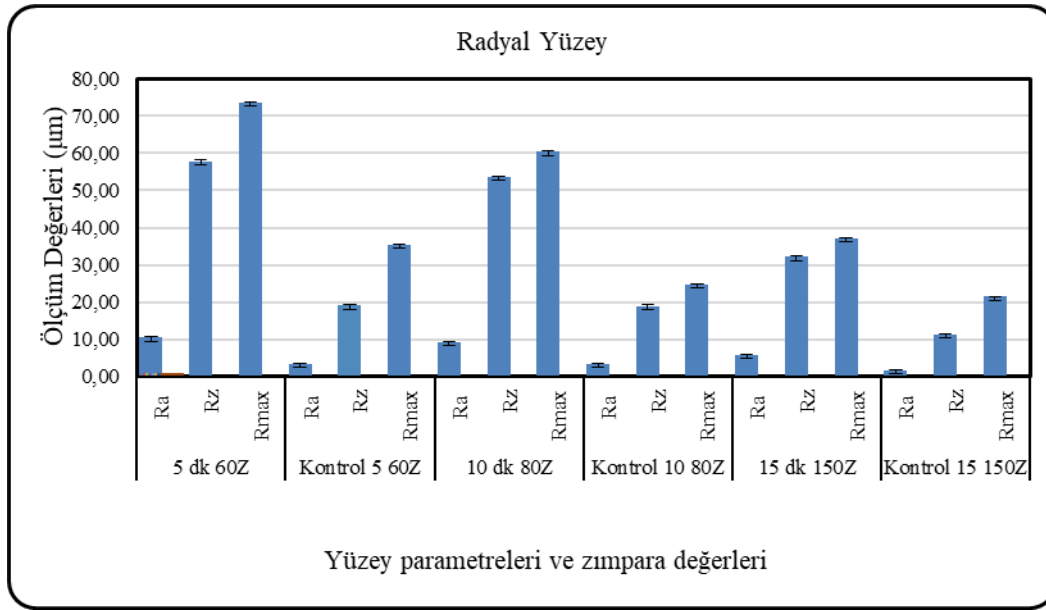
3.1. Yüzey Pürüzlülük Ölçüm Değerlerine Ait Bulgular

Farklı sürelerde uygulanan zımparalama ve yaşlandırma işlemleri öncesi ve sonrası yüzey parametre değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Ölçülen radyal yüzey parametre ölçüm değerleri.

RADYAL YÜZEY					
5 dk 60Z			Kontrol 60Z		
Ra	Rz	Rmax	Ra	Rz	Rmax
10,5 (0,20)*	57,8 (0,42)	73,6 (0,21)	3,52 (0,03)	19,1 (0,44)	35,4 (0,25)
10 dk. 80Z			Kontrol 80Z		
Ra	Rz	Rmax	Ra	Rz	Rmax
9,32 (0,02)	53,6 (0,04)	60,4 (0,39)	3,48 (0,05)	19,0 (0,40)	24,8 (0,08)
15 dk. 150Z			Kontrol 150Z		
Ra	Rz	Rmax	Ra	Rz	Rmax
5,93 (0,13)	32,2 (0,28)	37,2 (0,22)	1,76 (0,02)	11,4 (0,16)	21,5 (0,12)

* Parantez içerisinde verilen değerler standart sapma değerlerini göstermektedir.

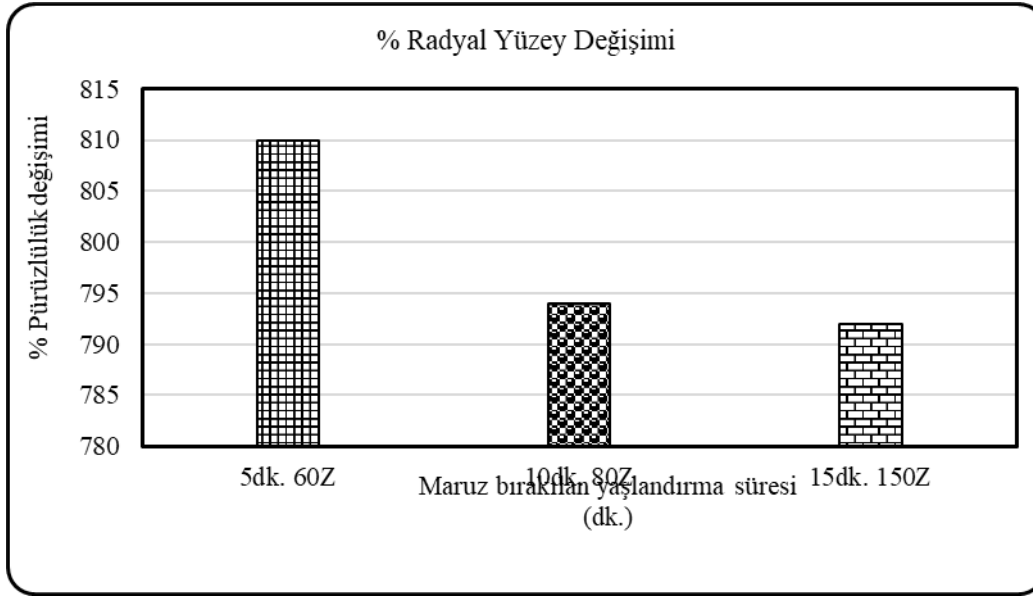


Şekil 3. Yapay yaşlandırmanın radyal yüzeye etkisi.

Şekil 3’de görüldüğü üzere zımpara numarası büyüdükçe daha pürüzsüz bir yüzey elde edilmiştir. Tablo 2’de yapay yaşlandırmanın radyal yüzeylerdeki toplam pürüzlülük parametrelerinde meydana getirdiği değişim değerleri (%) verilmektedir. Radyal yüzey numunelerinin demir asetat solüsyonu ile maruz bırakılma sürelerinin artması ile Şekil 4’te toplam pürüzlülük değerlerindeki artma değerlerinde (%) azalma görülmüştür.

Tablo 2. Radyal yüzeyde kimyasal yaşlandırma sonrası ölçülen toplam yüzey parametrelerinin ölçülen değişim (%) değerleri.

Süre	5dk 60Z	10dk 80Z	15dk 150Z
%	810	794	792

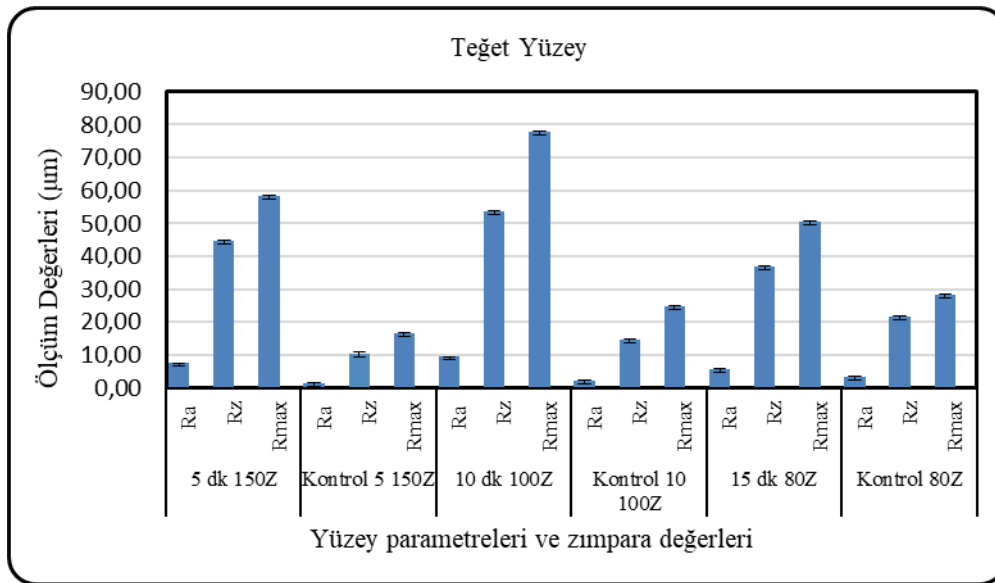


Şekil 4. Radyal yüzeylerin pürüzlülük parametrelerindeki toplam değişim (%) miktarları

Tablo 3. Ölçülen teğet yüzey parametre değerleri.

TEĞET YÜZEY					
5 dk 150Z			Kontrol 150Z		
Ra	Rz	Rmax	Ra	Rz	Rmax
7,51	44,5	58,3	1,55	10,4	16,6
0,05	0,24	0,16	0,04	0,38	0,28
10 dk. 100Z			Kontrol 100Z		
Ra	Rz	Rmax	Ra	Rz	Rmax
9,43	53,5	77,7	2,32	14,6	24,8
0,11	0,23	0,22	0,02	0,20	0,10
15 dk 80Z			Kontrol 80Z		
Ra	Rz	Rmax	Ra	Rz	Rmax
5,61	36,9	50,4	3,48	21,5	28,3
(0,11)	(0,35)	(0,13)	(0,22)	(0,49)	(0,21)

* Parantez içerisinde verilen değerler standart sapma değerlerini göstermektedir.

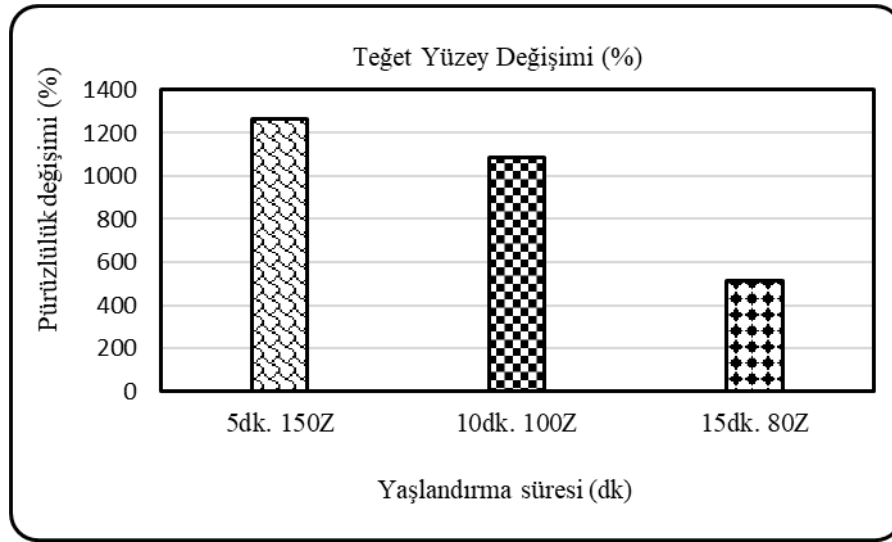


Şekil 5. Yapay yaşlandırma uygulamasının teğet yüzeye etkisi

Tablo 3.'de verilen teğet yüzeyde zımpara numarasıyla yüzey pürüzlülüğündeki iyileşme ters orantılıdır. Yani, 150 numaralı zımpara ile zımparalanan yüzey 100 ve 80 numaralı zımparalar ile zımparalanan yüzeylere oranla daha pürüzsüz bir yüzeye sahip olduğu görülmektedir (Şekil 5). Örs ve Baykan yaptıkları çalışmada zımpara numarası arttıkça yüzey pürüzlülüğü değerlerinin azaldığını belirtmişlerdir (Örs ve Baykan, 1999). Ayrıca, Tablo 2'de yüzey pürüzlülük değerleri olan Ra, Rz ve Rmax değerlerinin toplam % değişimleri verilmiştir. Şekil 4'de görüldüğü üzere demir asetat ($(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe}$) ile yapılan suni yaşlandırma sürelerinin yüzey pürüzlülük parametrelerinin toplam değişimleri (%) ile ters orantılı olarak etkilendiği gözlemlenmiştir. Kâğıt ve hamur endüstrisindeki korozyon çalışmalarıyla ilgili bazı yayımlar, tanenlerin korozyon inhibitörleri olduğunu belirtmektedir (Hazlewood ve ark. 2006; MacLean ve Gardner, 1952; Kannan ve Kelly, 1996; Singh ve Anaya, 2007; Singh ve ark. 2001; Singh ve Anaya, 2001). Elde edilen değerler literatürle uyumluluk göstermektedir.

Tablo 4. Teğet yüzeylerin pürüzlülük parametrelerindeki toplam değişim (%) miktar değerleri.

Süre	5dk. 150Z	10dk. 100Z	15dk. 80Z
%	1264	1086	511



Şekil 6. Teğet yüzeylerin pürüzlülük parametrelerindeki toplam yüzde değişim miktarları.

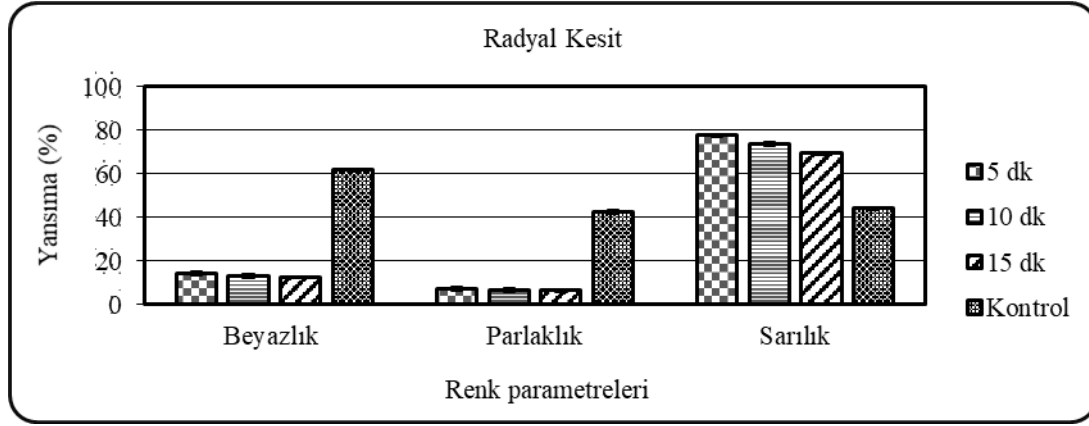
Radyal ve teğet yüzeylerdeki yapay yaşlandırmanın ve zımparanın toplam yüzey pürüzlülük değerlerine olan etkisi kıyaslandığında teğet yüzeyin daha fazla etkilendiği görülmektedir. Bunun nedeni odun dokularının büyüklük ve dokunuş yünlerinin farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

3.2. Renk Ölçüm Parametrelerine Ait Bulgular

Radyal yüzeyde ölçülen renk parametre değerleri Tablo 5'de verilmiştir. Şekil 7'de görüldüğü üzere renk ölçümlerinde demir asetat ($(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe}$) ile yapılan suni yaşlandırma süreleri arttıkça Gökmar odununun renk parametreleri olan beyazlık ve parlaklık değerlerinde azalma sarılık değerlerinde ise artma gözlemlenmiştir. Ayrıca elde edilen değerlere baktığımızda zımpara numarası arttıkça yapay yaşlandırmanın renk değişimine olan olumsuz etkilerinde azalmalar olduğu gözlemlenmiştir. Örneğin 10 dakika boyunca demir asetat ($(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe}$) uygulanan ve 80 numara zımpara ile zımparalanan radyal yüzeyin parlaklık değeri 15dk süre ile demir asetat ($(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe}$) uygulanan ve 150 numara zımpara ile zımparalanan radyal yüzeyin parlaklık değerleri hemen hemen aynıdır. Bunun nedeni olarak zımpara numarası büyüdükçe yüzey pürüzlülüğünün azaldığı ve bununla parlaklığı artırdığı düşünülmektedir. Özellikle, mobilya sektöründe ağaç malzemelerin mamul ürün için şekillendirilmesi sırasında, farklı şekil ve türde kesiciler ile kesilmesi gerekmektedir. Bu şekillendirme işlemleri esnasında, masif odunun anatomik yapısını oluşturan reçine kanalları, traheidler, traheler, öz ışınlar, paraşim ve liflerin oluşturduğu oluklu yapıların hem ilkbahar ve yaz odunu olarak hem de ağaç türleri arasındaki anizotropik farklılıkların enine, radyal ve teğet kesimlerde farklılık gösterdiği rapor edilmiştir (Strumbo,1963; Peters ve Cumming, 1970).

Tablo 5. Radyal kesit ve zımpara numaralarının renk parametrelerine etkisi.

Süre (dk)	Radyal Kesit		
	Beyazlık	Parlaklık	Sarılık
5 dk 60Z	14,2	7,24	77,5
10 dk 80Z	13,1	6,65	73,7
15 dk 150Z	12,8	6,63	69,4
Kontrol	61,7	42,6	44,1

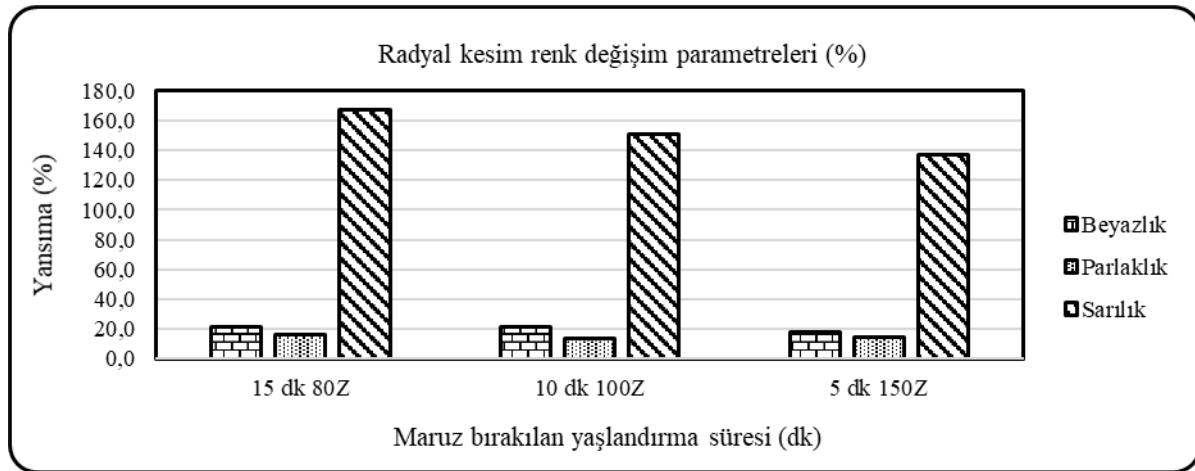


Şekil 7. Radyal kesitin ve zımpara numaralarının renk parametrelerine olan etkisi.

Tablo 6. Yapay yaşlandırmanın radyal yüzeydeki renk parametreleri üzerindeki değişim değerleri (%).

Süre (dk)	Radyal Kesim Renk Değişimi (%)		
	Beyazlık	Parlaklık	Sarılık
5 dk. 60Z	22,9	17,0	176
10 dk. 80Z	21,3	15,6	167
15 dk. 150Z	20,7	15,6	157

Tablo 6'da yapay yaşlandırma ile farklı sürelerde ve zımpara numaralarıyla zımparalama işlemine maruz bırakılan radyal kesite ait renk parametre değerlerinin, kontrol numunesine oranla % değişimleri hesaplanmış ve bu değişimler Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8. Yapay yaşlandırmanın radyal yüzeydeki renk parametreleri üzerindeki % değişimleri.

Şekil 8'de görüldüğü üzere yapay yaşlandırmaya maruz kalma süresi arttıkça radyal yüzeydeki renk parametreleri olan beyazlık, parlaklık ve sarılıkta azalma belirlenmiştir. Özellikle, 80 numara zımpara ile

zımparalanan ve 10 dakika boyunca kimyasal yaşlandırmaya bırakılan radyal yüzey numunesinin parlaklık değeri değişiminin, 150 numara zımpara ile zımparalanan ve 15 dakika boyunca yapay yaşlandırmaya maruz bırakılan diğer radyal kesit numunesindeki parlaklık değişim oranı aynıdır. Bunun nedeni olarak zımpara numarasının büyümesi ile daha pürüzsüz bir yüzey elde edilmesinden dolayı yüzeyin renge sağladığı parlaklık değerlerindeki iyileşmesi olduğu yapılan çalışmalarda rapor edilmiştir (Örs ve Baykan, 1999). Bu açıdan, elde ettiğimiz renk ölçümleri daha önceki çalışmalar ile uyum göstermektedir.

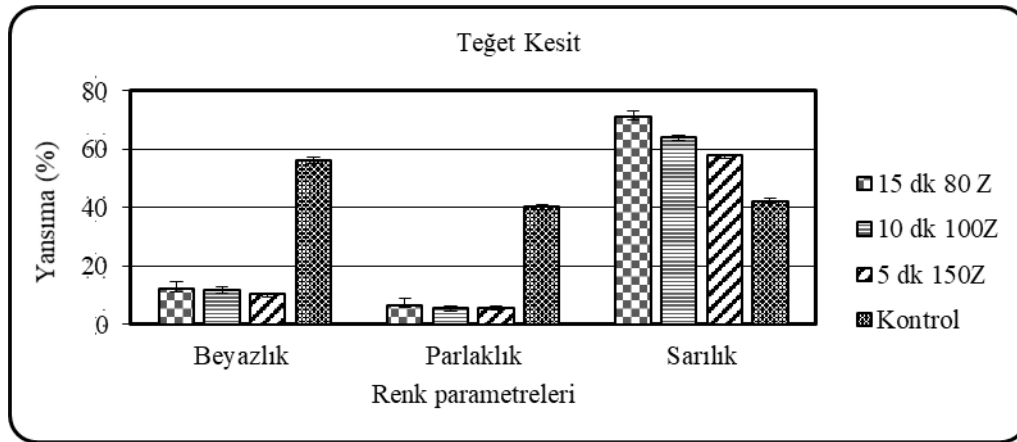


Şekil 9. Kesit yönleri (a) enine, (b) radyal ve (c) teğet olarak alınmış masif odunların yapay yaşlandırma sonrası renk değişimleri.

Örs ve Baykan'ın 1999 da yaptıkları çalışmada ahşap malzemelerinin şekillendirilme safhasında enine, radyal ve teğet yönlerde kesilmesi gerek cinsi gerekse anatomik yapısındaki anizotropik doku ve anatomik yapının oluşturduğu farklı yüzey morfolojisinden dolayı yüzey işlemlerinde renk farklılıklarının oluşabileceği vurgulanmıştır. Bu çalışmada yapılan yapay yaşlandırma ve zımparalama işlemlerinde de kesit yönlerinin etkileri renk farklılığı gözle görülebilmektedir (Şekil 9).

Tablo 7. Teğet kesitin ve zımpara numaralarının yapay yaşlandırmada renk parametrelerine etki değerleri.

Süre (dk.)	Teğet Kesit		
	Beyazlık	Parlaklık	Sarılık
15 dk 80Z	14,2	7,24	77,5
10 dk 100Z	13,1	6,65	73,7
5 dk 150Z	12,8	6,63	69,4
Kontrol	61,7	42,6	44,1



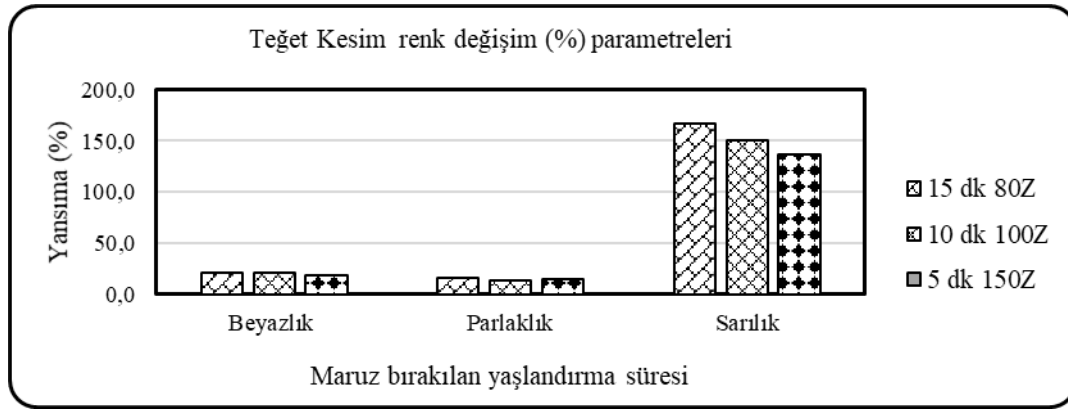
Şekil 10. Teğet kesitin ve zımpara numaralarının yapay yaşlandırmada renk parametrelerine etkisi.

Tablo 7'de Yapay yaşlandırmanın teğet yüzeyin renk parametreleri olan etki değerleri verilmiştir. Beyazlık ve parlaklık değerlerinde kontrol numuneye kıyasla azalma görülürken, sarılık değerinde maruz kalma süresiyle

oranlı olarak artış gözlemlenmiştir (Şekil 10). Demir asetat ($(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe}$) solüsyonuna 10 dakika süreyle maruz bırakılan ve yüzeyi 100 numara zımparayla zımparalanmış teğet yüzeyin parlaklık değeri % 6,65 olarak ölçülmüştür. Yüzeyi 150 numara zımpara ile zımparalanan 5 dakika boyunca demir asetat ($(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe}$) çözeltisi ile müdahale edilen diğer yüzeyde parlaklık değeri % 6,63 olarak elde edilmiştir. Bu iki yüzey arasındaki parlaklık değerlerinin birbirine son derece yakın olmasının nedeni 150 numara zımparanın 100 numara zımparaya göre daha pürüzsüz bir yüzey oluşturarak yapay yaşlandırmaya karşı rengin parlaklık değerini koruması sağlamış olmasıdır.

Tablo 8. Teğet kesitin ve zımpara numaralarının yapay yaşlandırmada renk parametre değerlerine (%) etkisi.

Süre (dk.)	Teğet Kesim Renk Değişimi (%)		
	Beyazlık	Parlaklık	Sarılık
15 dk 80Z	21,5	16,7	167
10 dk 100Z	21,2	13,6	151
5 dk 150Z	18,4	14,6	137



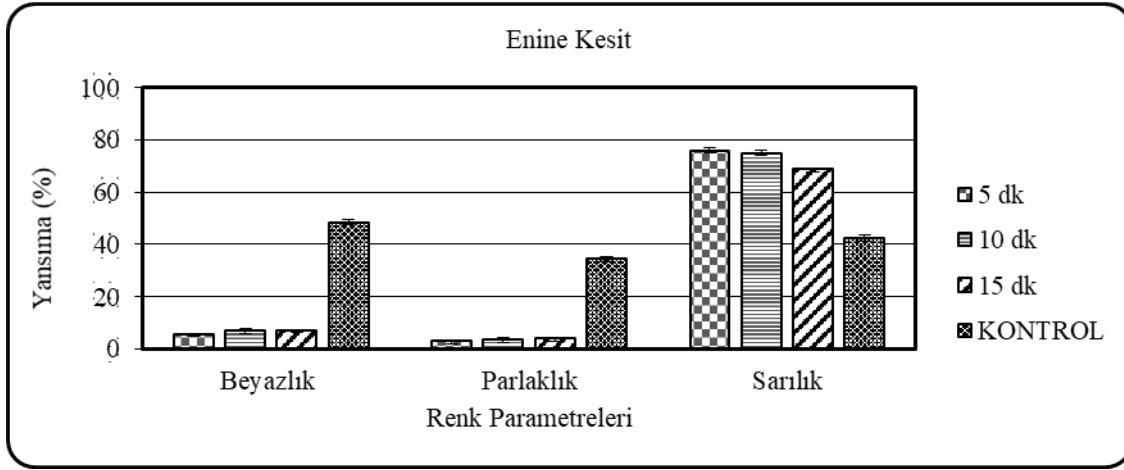
Şekil 11. Teğet kesitin ve zımpara numaralarının yapay yaşlandırmada renk parametrelerine (%) etkisi.

Tablo 8’de farklı sürelerde demir asetat çözeltisine maruz bırakılan ve farklı numaralı zımparalar ile silinen teğet kesitin renk parametrelerinin kontrol numunelerine oranla değişimleri (%) hesaplanmış ve Şekil 11’de verilmiştir. Renkteki farklılıkların sebebi demir asetat çözeltisinin $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe}$ ahsaptaki tanik asit ile verdiği reaksiyonun bir sonucudur (Anonim, 2014).

Maruz kalma süresiyle giderek azalmasının nedeni masif odundaki doğal tanenler ile reaksiyona girecek demir asetatın kalmaması olabilir. Diğer bir ihtimal ise, doğal tanenin metal tuzlarının neden olduğu yüzey tahribatını engelleyici olarak etki yapmasının bir göstergesi olabilir. Matamala ve ark. 2000 yılında radiata çamı (*Pinus radiata*) ve siyah akasya (*Acacia melanoxylon*)’dan ekstrakte ettikleri tanik asitler anti-korozif boya yapımında kullanmış ve tanen içermeyen aynı özellikteki boya ile kıyasladıklarında korozyon işleminin başarısızlığı tanen kullanılan anti-korozif muadiline kıyasla % 250’den daha fazla olmuştur (Matamala ve ark. 2000).

Tablo 9. Enine kesitin renk parametrelerine etkisi

Süre (dk)	Enine kesim		
	Beyazlık	Parlaklık	Sarılık
5 dk	5,72	2,97	75,9
10 dk	6,86	3,57	74,9
15 dk	7,24	4,04	68,9
Kontrol	48,4	34,5	42,4



Şekil 12. Enine kesitin renk özellikleri üzerine etkisi.

Tablo 9’da enine yönde kesilen Gökmar odununun yapay yaşlandırma sonrası renk parametrelerindeki değişim miktarları verilmiştir. Bu kesit yönünde yönündeki yaşlandırma işlemlerinde zımparalama işlemi uygulanmamıştır. Bunun nedeni ise demir asetat ($(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe}$) ile yapılan yapay yaşlandırma işlemin renk parametreleri üzerine etkilerini daha açık görebilmektir. Şekil 12’de görüldüğü gibi genel olarak yaşlandırma sonrası diğer kesitlerde olduğu gibi rengin beyazlık ve parlaklık değeri azalırken sarılık değerinde arttığı görülmektedir. Fakat yapay yaşlandırmaya maruz bırakılma sürelerine göre kıyaslandığında enine kesitte süreye bağlı olarak beyazlık ve parlaklıkta artma gözlemlenirken sarılık değerinde maruz bırakılma süresiyle ters orantılı bir azalma gözlemlenmiştir.

4. Sonuçlar

Bu çalışmada, demir asetat ($(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe}$) çözeltisi ile yapılan yapay yaşlandırma işlemlerine maruz kalma sürelerinin, zımpara numarasının, kesit yönlerinin yüzey pürüzlülüğü ve renge olan etkileri araştırılmıştır. Elde edilen verilere göre;

1. Yapay yaşlandırma işlemlerinde teğet yüzey, radyal yüzeyden daha fazla etkilenmiştir.
2. Hem radyal hem de teğet yüzeyde artan zımpara numarası ile elde edilen pürüzsüz yüzeylerin yapay yaşlandırmaya maruz kalma sürelerinin artırılmasına karşı renk parlaklığını artırdığı belirlenmiştir.
3. Aynı sürede yapay yaşlandırmaya maruz bırakılan yüzeyler arasında kesit yönünden kaynaklanan renk farklılıkları olduğu tespit edilmiştir.
4. Gözlem sonuçlarına göre en koyu renk enine kesit yönünde daha sonra sırasıyla, teğet ve radyal yönde elde edilmiştir.
5. Enine, teğet ve radyal kesit yönleri için yüzeye yapılan her türlü kimyasal ve fiziksel yaşlandırma uygulama ve sürelerinin renk üzerinde etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

1. **Anonim (2013)**. Pickling Wood Woodworking Newsletter Vol. 7. (4) – March <http://www.leevalley.com/us/newsletters/Woodworking/7/4/article2.pdf>.
2. **Borgin K, Parameswaran N, Liese W (1975)**. The Effect of Aging on the Ultrastructure of Wood. Wood Science. Technol. 9(2):87–98.
3. **Fengel D (1991)**. Aging and Fossilization of Wood and Its Components. Wood Sci. Technol 25(3):153–177.
4. **Gust J, and Suwalski J (1994)**. Use of Mossbauer spectroscopy to study reaction products of polyphenols and iron compounds, Corrosion, 50(5): 355-365.
5. **Hazlewood PE, Singh PM, Hsieh J S (2006)**. Role of Wood Extractives in Black Liquor Corrosiveness Corrosion, 62(10): 911-917.
6. **Kannan S, Kelly RG (1996)**. Corrosion Science, The role of Dihydroxybenzenes and Oxygen on the Corrosion of Steel in Black Liquor – Elsevier, 38(7):1051-1069.
7. **Krilov A, Gref R (1986)**. Mechanism of Sawblade Corrosion by Polyphenolic Compounds. Wood science and technology, - Springer, 20(4):369-375.

8. **Kuo ML, Hu NH (1991)**. Ultrastructural Changes of Photo Degradation of Wood Surfaces Exposed to UV. *Holzforschung* 45(5): 347.
9. **MacLean H, Gardner JAF (1952)**. Bark Extracts in Adhesives. *Pulp Paper Mag. Can.* (August) 111–114.
10. **Matamala G, Smeltzer W, Droguett G (2000)**. Comparison of Steel Anticorrosive Protection Formulated with Natural Tannins Extracted from Acacia and from Pine Bark- *Corrosion Science*, - Elsevier,42(8): 1351-1362.
11. **McDonald M, Mila I, Scalbert A (1996)**. Precipitation of Metal Ions by Plant Polyphenols: Optimal Conditions and Origin of Precipitation *J. Agric. Food Chemistry*, -ACS Publications, 44(2): 599–606.
12. **Nasrazadani S (1997)**. The application of Infrared Spectroscopy to a Study of Phosphoric and Tannic Acids Interactions with Magnetite (Fe₃O₄), Goethite (α-FeOOH) and Lepidocrocite (γ-FeOOH) *Corrosion Science*, 39(10-11): 1845-1859.
13. **Németh K (1998)**. A faanyag degradációja [Degradation of Wood], Erdélyi, J, Rusznák, I., Szaktudás Kiadó, Budapest, 35-58.
14. **Nilsson T, Daniel G (1990)** Structure and the Aging Process of Dry Archaeological Wood. In: Rowell, R.M., Barbour, R.J. (Eds.), *Archaeological Wood: Properties, Chemistry and Preservation*. Advances in Chemistry Series, American Chemical Society, Washington, DC, 225(15): 67–86.
15. **Örs Y, Baykan İ (1999)**. Masif Ağaç Malzemedeki Rendeleme ve Zımparalamanın Yüzey Pürüzlülüğüne Etkileri. *Turkey Journal of Agriculture and Forestry*, 23(3): 577-582.
16. **Peters CC, Cumming JD (1970)**. Measuring Wood. Surface Smoothness: A Review, *Forest Products Journal*, 20(12): 40–43
17. **Pugsley V, Corn G, Luyckx S, Sockel H (2002)**. On Localised Corrosive Attack, Stress Corrosion Cracking and Corrosion Fatigue Effects in a Hardmetal Cutting-tool Material. *Zeitschrift für Metallkunde*: 93(7): 745-749.
18. **Pugsley VA, Korn G, Luyckx S, Sockel HG, Heinrich W, Wolf M, Feld H, Schulte R (2001)**. The Influence of a Corrosive Wood-cutting Environment on the Mechanical Properties of Hardmetal tools. *International Journal of Refractory Metals and Hard Materials*, 19(4-6): 311-318.
19. **Radojčić I, Berković K, Kovac S, Vorkapić-Furac J (2008)**. Natural Honey and Black Radish Juice as tin Corrosion Inhibitors *Corrosion Science* 50(5),1498-1504.
20. **Rahim AA, Rocca E, Steinmetz J, Kassim MJ (2008)**. Inhibitive Action of Mangrove Tannins and Phosphoric Acid on Pre-Rusted Steel via Electrochemical Methods. *Corrosion Science* 50(6): 1546-1550
21. **Singh PM, Anaya A (2007)**. Effect of Wood Species on Corrosion Behavior of Carbon Steel and Stainless Steels in Black Liquors *Corros. Science*, 49(2): 497-509.
22. **Singh PM, Anaya A, Frey K, Mahmood J (2001)**. Corrosivity of Black Liquors – role of Wood Species Pulped, in: Proceedings of the 10th International Symposium on Corrosion in the Pulp and Paper Industry, Helsinki, Finland. August 21–24.
23. **Strumbo DA (1963)**. Surface Texture. Measurement Methods. *Forest Products Journal*, 12(7): 299–303.
24. **Tolvaj L, Molnár S (2008)**. Photodegradation and Thermal Degradation of Outdoor Wood. In: Gril J (ed) *Wood Science for Preservation of Cultural Heritage: Mechanical and Biological Factors*. Braga, Portugal, 67–72.
25. **Unger A, Schniewind AP, Unger W (2001)**. Conservation of wood artifacts. Springer, Berlin.
26. **Wagenfuhr R (2007)**. *Holzatlas (Wood atlas)*, 6th edn. Fachbuchverlag, Leipzig.
27. **Winkelmann H, Badisch, E, Ilo S, Eglsaer S (2009a)**. Corrosion Behaviour of Tool Steels in Tannic Acids *Mater. Corrosion*, 60(3): 192.
28. **Winkelmann H, Badisch E, Roy M, Danninger H (2009b)**. Corrosion Mechanisms in the Wood Industry, Especially Caused by Tannins *Mater Corrosion*, 60(1): 40-48.
29. **Yoshimoto T (1972)**. Photochemical Analysis of Wood and Related Substances. *The Japan Wood Research Society* (18):45–49.