

ÇEŞİTLİ AĞAÇ TÜRLERİNE AİT DOĞAL RENK VE PARLAKLIK DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Mustafa ORDU¹

Sait Dünder SOFUOĞLU²

ÖZET

Masif ağaç malzeme doğal görüntüsü ile kullanıcılar tarafından tercih edilmektedir. Ancak bu tercihler kullanıcıların zevk ve bakış açılarına göre değişiklik göstermektedir. Genellikle ağacın doğal yapısının ve tekstürünün kaybolmadan doğal hali ile kullanılması birçok tasarımcı tarafından tercih edilmektedir. Bunun için parlaklık ve renk değişikliğine yol açmayacak saydam üst yüzey işlemlerini tercih etmek önem arz etmektedir. Bu çalışmada Türkiye’de yetişen 10 ağaç türü üzerinde doğal renk ve parlaklık değerlerinin ölçümü gerçekleştirilmiştir. Renk ölçümleri ASTM D 2244’de belirtilen esaslara göre Colorstriker renk ölçme cihazı ile parlaklık ölçümleri ise TS 4318’de belirtilen esaslara göre parlaklık ölçme cihazı Micro-TRI-gloss μ (Gloss metre) ile yapılmıştır. Elde edilen verilerin masif ağaç malzemenin görsel olarak seçiminde etkili olacağı düşünülmektedir.

Anhtar Kelimeler: Masif Ağaç, Renk, parlaklık,

Comparison of Natural Color and Brightness Value for the Various Types of Wood

ABSTRACT

Massive wooden material, having a natural surface image, is preferred by users. However, the preferences vary according to the users’ perspectives and tastes. It is mostly common among the designers to use the wood naturally without any changes in the texture. Thus, it is recommendable to conduct transparent surface treatment which does not cause any changes in color or brightness of the wood. In this study, natural color and brightness measurements were carried out on 12 different kinds of wood grown in Turkey. Color measurements have been performed with Colorstriker color measuring instruments taking ASTM D 2244 principles into consideration and brightness measurements have been carried out with Micro-TRI-gloss μ in accordance with the principles of TS4318. Obtained data may influence the select of visual material of massive wood material.

Keywords: Wooden material, color, brightness

Giriş

Masif ağaç malzeme doğal görüntüsü ile kullanıcılar tarafından tercih edilmektedir. Ancak bu tercihler kullanıcıların zevk ve bakış açılarına göre değişiklik göstermektedir. Genellikle ağacın doğal yapısının ve tekstürünün kaybolmadan doğal hali ile kullanılması birçok tasarımcı tarafından tercih edilmektedir. Bunun için parlaklık ve renk değişikliğine yol açmayacak saydam üst yüzey işlemlerini tercih etmek önem arz etmektedir. Üst yüzey işlemleri yardımıyla ağaç malzemenin gerek renk gerekse parlaklık açısından değerleri değiştirilebilmektedir. Ancak ağaç malzemenin doğal olarak ya da üst yüzey işlemi uygulanarak kullanıldığı yerlerde doğal renk ve parlaklık değerlerini bilmek önemlidir. Konu ile ilgili literatürde çeşitli üst yüzey işlemi uygulandıktan sonra, belirli koşullarda bekletildikten sonra vb. yüzeydeki renk ve parlaklık farklılıklarının durumu ölçülmüş ve birçok çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmada Türkiye’nin Kütahya ilinin Simav ilçesinde doğal ormanlardan rastgele seçilerek elde edilen 10 ağaç türüne ait renk ve parlaklık değerleri standartlara bağlı kalınarak ölçülmüş ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Malzeme Ve Yöntem

2.1 Malzeme

Ağaç malzeme

Bu çalışmada Türkiye’de yaygın olarak yetişen 10 farklı ağaç türü kullanılmıştır. Kullanılan ağaç türleri Türkiye’nin batısında yer alan Kütahya’nın Simav ilçesindeki doğal ormanlardan rastgele seçim yöntemi ile elde edilmiştir. Kullanılan ağaç türleri karaçam, sedir, kayın, kestane, akçaağaç, kavak, meşe, kızılıçık, kızılçam ve ardıçtır.

1.2. Yöntem

¹ Öğr. Gör. Dumlupınar Üniversitesi, mustafa.ordu@dpu.edu.tr

² Yrd. Doç. Dr. Dumlupınar Üniversitesi, sdunder.sofuoglu@dpu.edu.tr

Deney numunelerinin hazırlanması

Ahşap malzemeler TS 2470 standardına göre, düzgün lifli, budaksız, çatlaksız, çürüksüz, reaksiyon odunu, mantar ve böcek zararı ile renk ve yoğunluk farkı bulunmayan 10 farklı ağaç türünden elde edilmiştir. Tomruklar ormandan rastgele seçim yöntemi ile elde edilmiştir. Şerit testere makinesi ile uygun boyutlara getirilen masif ağaç malzemeler planya ve kalınlık makinesi kullanılarak 100x100x10 mm boyutlarına getirilmiştir. Daha sonra 60'lık zımpara kullanılarak bıçak izleri temizlenmiştir.

Standartlara göre son ölçülerine getirilen deney örnekleri iklimlendirme dolabında $20 \pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklık ve % 65 ± 5 bağıl nem ortamında ağırlıkları sabit olana kadar bekletilmiş ve rutubetlerinin % 12 ± 2 denge rutubetine ulaşmaları sağlanmıştır. Numuneler 80'lik ve 120'lik zımparalarla yüzeyleri zımparalanmış ve zımparalama işleminden sonra numune yüzeyleri orta sertlikteki fırça ve basınçlı hava ile temizlenerek renk ve parlaklık ölçümüne uygun hale getirilmiştir.

Parlaklık ölçümü

Kusursuz ve parlak yüzeyler, belirli bir yönden gelen ışını aynı ya da benzer açı ile yansıtırlar. Parlaklık, yüzeyin yansıttığı ışığın gözlemciyi etkilemesi gerekir. Ayna gibi yüzeylerin ışığı yansıtma derecesi çok yüksektir. Parlaklık karakteristikleri aynı olan yüzeylerin ölçümlerinde, birbirinden farklı sonuçlar elde edilmemelidir. Parlak yüzeylerde genellikle yüzey parlaklığı birden fazla ölçümle ele edilir. Parlaklık ölçüm cihazları 20° , 60° ve 85° ölçüm yaparlar. 20° ölçüm yapan türleri parlak, 85° ölçüm yapan türleri mat yüzeyler için kullanılırsa da 60° ölçüm yapan türleri ile hem mat hem parlak yüzeylerde ölçüm yapıldığında çok fazla hata yapılmamış sayılır. Glossmetrede pencerenin birinden yüzeye ışık gönderilir, diğer alıcı penceresinden yüzeyden yansıyan ışık alınarak kaydedilir. Doğal olarak düzgün, pürüzsüz ve parlak yüzeyler gelen ışının tamamını ya da büyük bölümünü geri yansıtacaktır (Özen ve Sönmez, 1990). Şekil 1'de ölçümlerde kullanılan BYK Gardner marka parlaklık ölçüm cihazı gösterilmektedir.



Şekil 1. BYK Gardner parlaklık ölçüm cihazı

Renk ölçümü

Yüzeyden yansıyan ışık, önce bir prizmada, kendisini oluşturan dalga boylarına ayırıştırılır. Sonra da, her bir dalga boyundaki ışık kesimini, yansıyan huzmeden ayırıp algılayıcı üzerine düşüren ayırma düzenekleri kullanılır. Her bir tek dalga boylu ışığı ayrı ayrı algılayan detektör, bunların birleşiminden oluşan bir yeğlilik-dalga boyu grafiği oluşturur. Aynı veri kullanılarak o rengin L, a ve b değerleri cihaz tarafından hesaplanır. Örnek paneller, standart panel arasındaki renk farkı (ΔE) belirlenir (Berns, 2000).

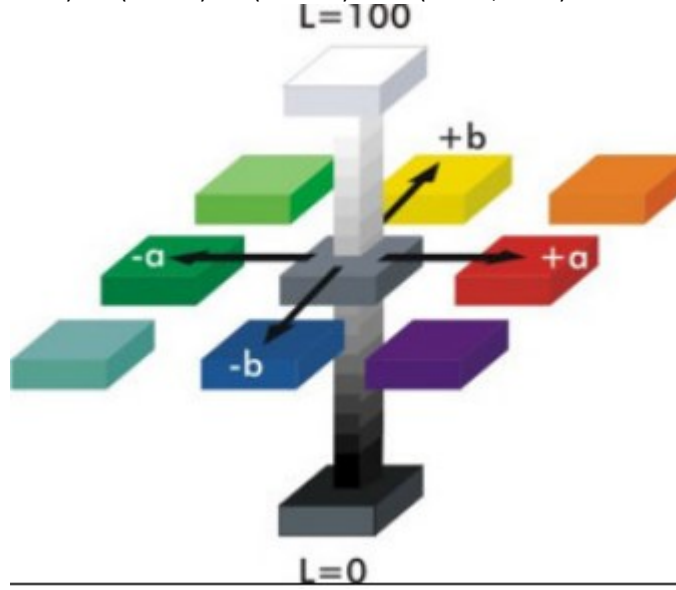
Renk ölçümleri, ASTM-D 2244' de belirtilen esaslara göre Colorstriker renk ölçme cihazı ile yapılmıştır. CIE L* a* b* renk sistemine göre ölçüm yapabilen cihazdır. CIE L* a* b* renk sisteminde, renklerdeki farklılıklar ve bunların yerleri L*, a*, b* renk koordinatlarına göre tespit edilmektedir. Burada, L* siyah - beyaz (siyah için L* = 0, beyaz için L* = 100) ekseninde, a* kırmızı-yeşil (pozitif değeri kırmızı, negatif değeri yeşil) ekseninde, b* ise sarı-mavi (pozitif değeri sarı, negatif değeri mavi) ekseninde yer almaktadır (Şekil 2) (Söğütü ve Sönmez, 2006).

ΔE^* , iki renk arasındaki farkın ölçümüdür. CIE L*a*b* renk düzleminde bulunan iki rengin (düzlemdeki iki noktanın) koordinatları arasındaki uzaklıktır. ΔE ne kadar büyükse karşılaştırılan renklerin arasındaki fark da o kadar fazladır. CIE L*a*b* sistemine göre, iki renk arasındaki renk farkı veya uzaklık, $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$ formülüne göre hesaplanır. Formülün açılımı;

Orijinal rengin değeri = L1 , a1 , b1

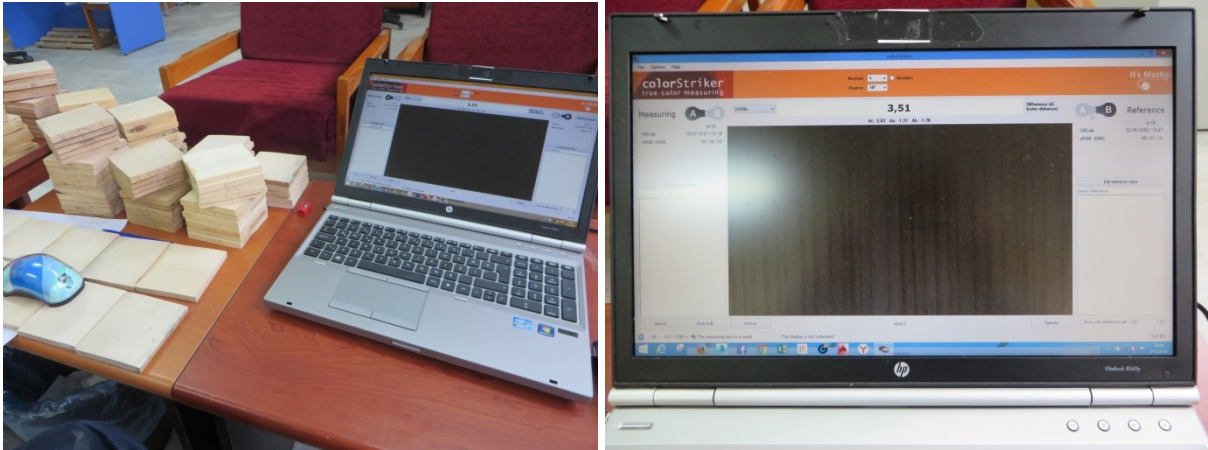
Basılan rengin değeri = L2 , a2 , b2

Renk farkı $(\Delta E)^2 = (L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2$ 'dir (Özcan, 2008).



Şekil 2. CIE L*a*b* renk düzlemi (Özcan, 2008).

Şekil 3'de renk ölçümünde kullanılan Colorstriker ölçüm cihazı ve cihazın program arayüzü görülmektedir.



Şekil 3. Renk ölçümü ve ColorStriker program arayüzü.

Bulgular

Elde edilen değerler parlaklık ölçüm değerleri ve renk ölçüm değerleri olmak üzere iki başlık halinde incelenmiştir.

3.1 Parlaklık Ölçüm değerleri ile ilgili bulgular

10 ağaç türü üzerinde herbir ağaç türünde 5'er adet numune alınmış ve herbir numunenin 3 farklı noktasında ölçümler yapılmış, her bir ağaç türünde 15 adet olmak üzere toplamda 150 parlaklık ölçümü gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen sonuçları değerlendirmek üzere Minitab 17 yazılımı kullanılarak % 95 güven düzeyinde Tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır (Tablo 1). Varyans analizi yapılırken grup karşılaştırmalarında farklılıkların önemini belirlemek için uygun olan Tukey testi seçeneği kullanılmıştır (Tablo 3). Analiz sonucunda elde edilen sonuçlar şu şekildedir.

Tablo 1. için Tek yönlü varyans analizi.

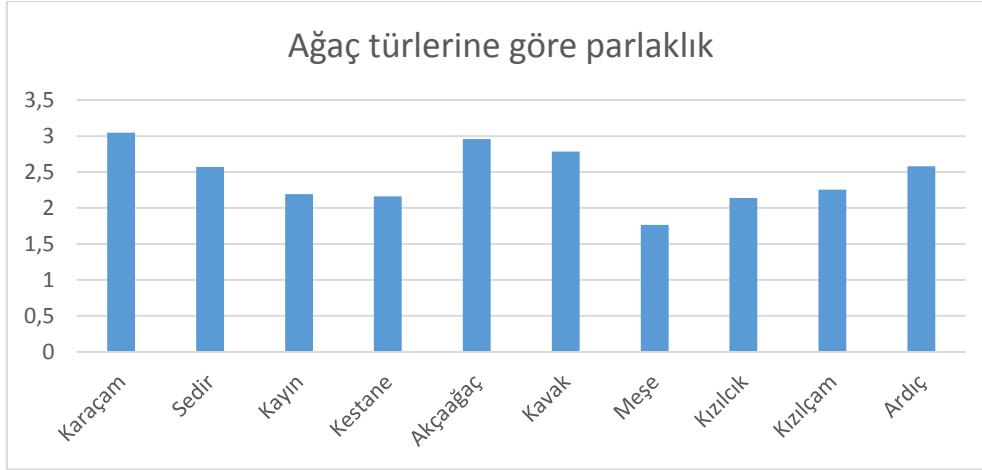
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
--------	----	--------	--------	---------	---------

Faktör	9	22,697	2,52184	41,65	0,000
Hata	140	8,476	0,06054		
Toplam	149	31,173			

Parlaklık ölçümleri üzerine yapılan Varyans analiz sonuçlarına göre p değeri 0,000 olduğundan gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (Tablo 1). Elde edilen ortalama değerler ve %95 düzeyinde güven aralığı değerleri Tablo 2’de verilmektedir. Şekil 4’de ağaç türlerine göre parlaklık değerleri verilmektedir.

Tablo 2. Ağaç türlerine göre parlaklık değerleri

Faktör	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma	% 95 lik güven aralıkları
Karaçam	15	3,0467	0,3292	2,9211; 3,1723)
Sedir	15	2,573	0,453	(2,448; 2,699)
Kayın	15	2,1933	0,1534	(2,0677; 2,3189)
Kestane	15	2,1600	0,2063	(2,0344; 2,2856)
Akçaağaç	15	2,9600	0,2354	(2,8344; 3,0856)
Kavak	15	2,7867	0,1846	(2,6611; 2,9123)
Meşe	15	1,7667	0,0900	(1,6411; 1,8923)
Kızılçık	15	2,1400	0,2473	(2,0144; 2,2656)
Kızılçam	15	2,2533	0,1407	(2,1277; 2,3789)
Ardıç	15	2,5800	0,2178	(2,4544; 2,7056)



Şekil 4. Ağaç türlerine göre parlaklık değerleri

Tablo 3. Ağaç türlerine göre parlaklık değerleri için Tukey testi sonuçları.

Faktör	N	Ortalama	Grup
Karaçam	15	3,0467	A
Akçaağaç	15	2,9600	A
Kavak	15	2,7867	A B
Ardıç	15	2,5800	B
Sedir	15	2,573	B
Kızılçam	15	2,2533	C
Kayın	15	2,1933	C
Kestane	15	2,1600	C
Kızılçık	15	2,1400	C
Meşe	15	1,7667	D

Ağaç türlerine göre parlaklık değerleri için Tukey testi sonuçları Tablo 3’de verilmektedir. İlgili ağaç türlerinde toplamda 4 adet grup olduğu görülmektedir. En yüksek parlaklık değerini Karaçam, en düşük parlaklık değerini ise Meşe ağaç türü vermiştir.

3.2 Renk ölçüm değerleri ile ilgili bulgular

10 ağaç türü üzerinde her bir ağaç türünde 5'er adet numune alınmış ve her bir numunenin 3 farklı noktasında ölçümler yapılmış, her bir ağaç türünde 15 adet olmak üzere toplamda 150 renk ölçümü gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen sonuçları değerlendirmek üzere Minitab 17 yazılımı kullanılarak % 95 güven düzeyinde Tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır (Tablo 5,6,7). Varyans analizi yapılırken grup karşılaştırmalarında farklılıkların önemini belirlemek için uygun olan Tukey testi seçeneği kullanılmıştır.

Tablo 4'de ağaç türlerine göre özgül ağırlık değerleri ve renk ölçüm değerleri (L, a ve b) verilmektedir.

Tablo 4. Renk ölçüm değerleri

Ağaç türü	Özgül ağırlık (g/cm ³)	L	a	b
Karaçam	0.529	15,43	7,95	16,77
Sedir	0.535	16,17	4,69	12,45
Kayın	0.643	11,52	3,76	10,29
Kestane	0.592	13,13	3,78	11,23
Akçaağaç	0.554	18,77	3,18	11,84
Kavak	0.593	20,05	4,98	13,52
Meşe	0.790	10,79	3,38	9,09
Kızılcık	0.538	11,99	5,62	12,83
Kızılcım	0.603	14,26	4,44	12,62
Ardıç	0.471	17,58	4,12	11,26

Renk ölçümleri üzerine L, a ve b değerleri için ayrı ayrı yapılan varyans analiz sonuçlarına göre her üç değer için de p değeri 0,000 olduğundan gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (Tablo 5, 6, 7).

Tablo 5 . L değeri için Tek yönlü varyans analizi.

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Faktör	9	1363	151,427	18,16	0,000
Hata	140	1167	8,339		
Toplam	149	2530			

Tablo 6. a değeri için Tek yönlü varyans analizi.

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Faktör	9	281,2	31,2394	43,48	0,000
Hata	150	107,8	0,7184		
Toplam	159	388,9			

Tablo 7. b değeri için Tek yönlü varyans analizi.

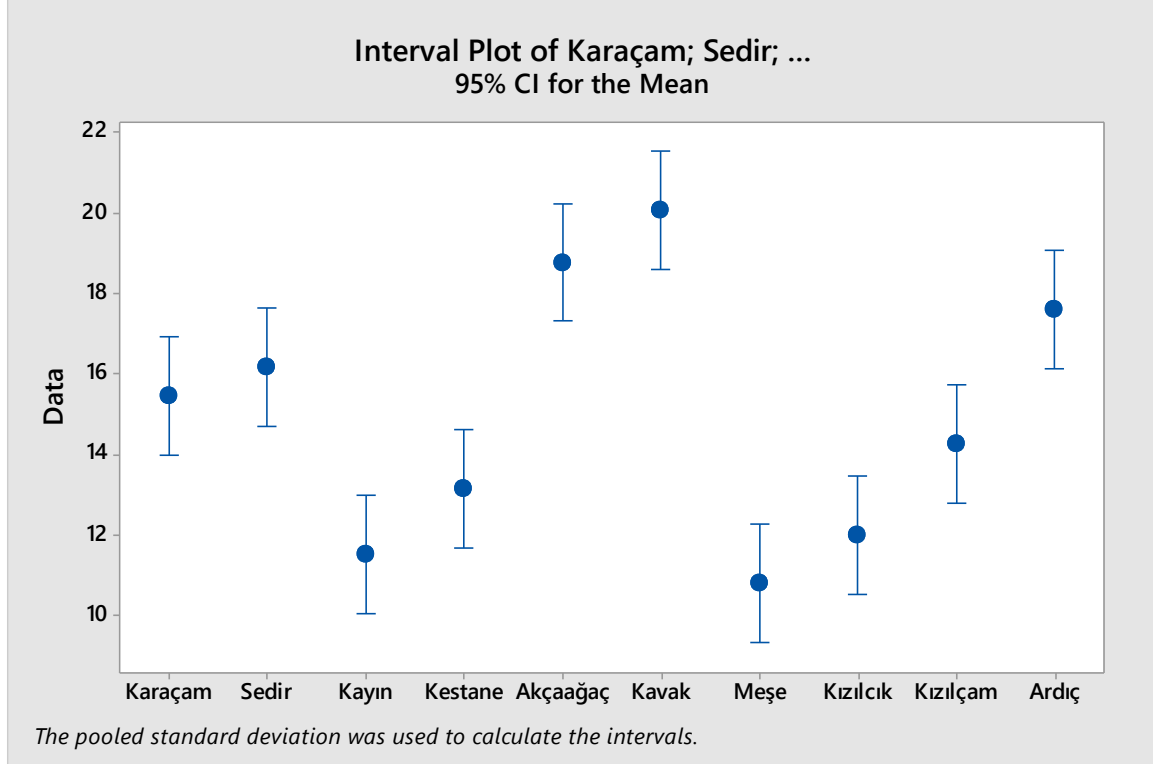
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Faktör	9	615,6	68,401	31,93	0,000
Hata	150	321,4	2,142		
Toplam	159	937,0			

L, a ve b renk değerleri için elde edilen ortalama değerler ve %95 düzeyinde güven aralığı değerleri Tablo 8, 9 ve 10'da verilmektedir. Bu değerlere ait grafikler ise Şekil 5, 6 ve 7' da verilmektedir.

Tablo 8. L değeri için ortalama değerler ve % güven düzeyinde aralıklar

Faktör	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma	% 95 lik güven aralıkları
Karaçam	15	15,434	0,845	(13,960; 16,909)
Sedir	15	16,172	1,435	(14,698; 17,646)

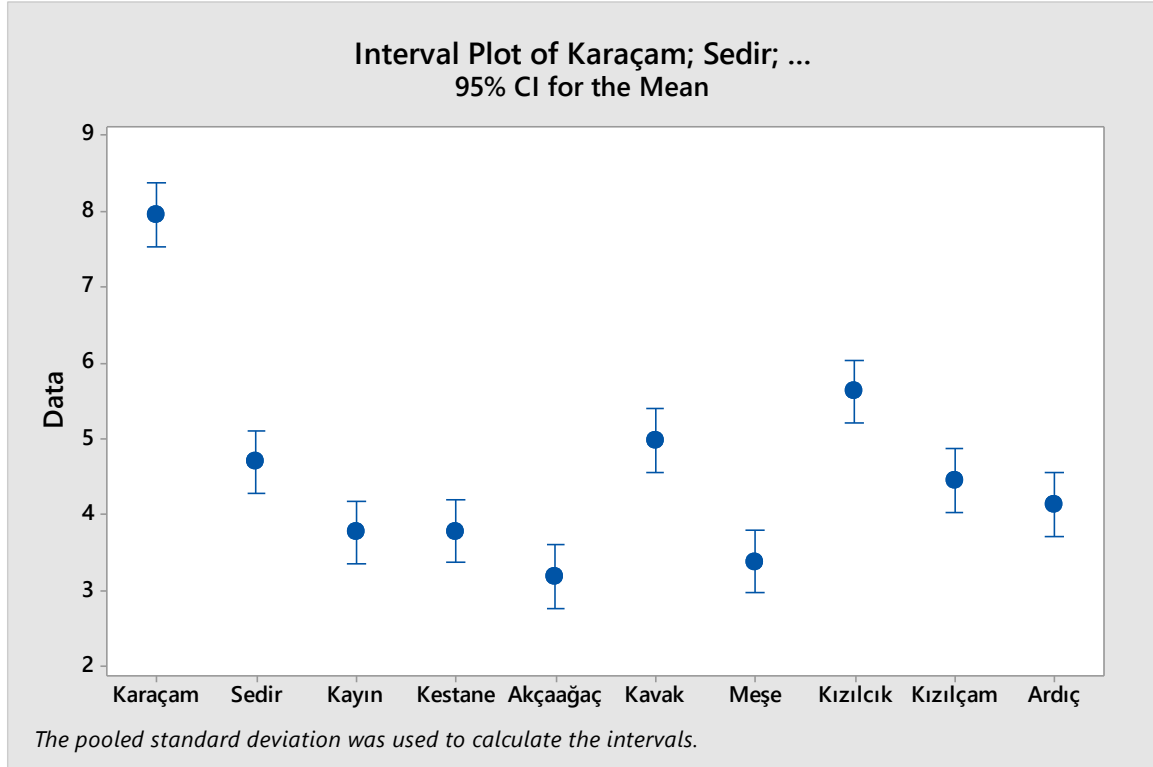
Kayın	15	11,516	2,494	(10,041; 12,990)
Kestane	15	13,126	2,965	(11,652; 14,600)
Akçaağaç	15	18,770	3,324	(17,296; 20,244)
Kavak	15	20,051	1,782	(18,576; 21,525)
Meşe	15	10,794	2,345	(9,320; 12,268)
Kızılıçık	15	11,99	4,27	(10,52; 13,47)
Kızılçam	15	14,263	2,190	(12,788; 15,737)
Ardıç	15	17,58	4,78	(16,11; 19,06)



Şekil 5. L değeri için ortalama değerler

Tablo 9. a değeri için ortalama değerler ve % güven düzeyinde aralıkları

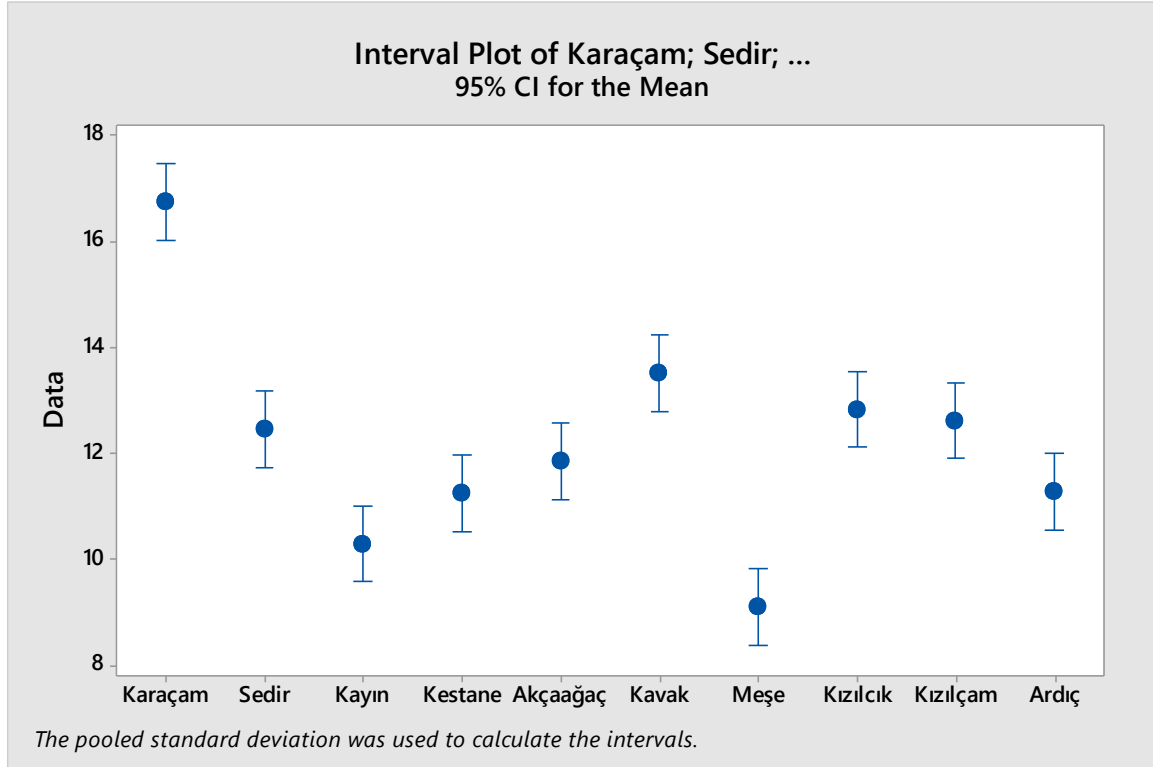
Faktör	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma	% 95 lik güven aralıkları
Karaçam	15	7,952	0,546	(7,533; 8,370)
Sedir	15	4,69	0,571	(4,272; 5,109)
Kayın	15	3,760	0,660	(3,341; 4,179)
Kestane	15	3,776	1,067	(3,357; 4,194)
Akçaağaç	15	3,180	0,749	(2,761; 3,599)
Kavak	15	4,976	0,703	(4,557; 5,395)
Meşe	15	3,376	1,178	(2,957; 3,794)
Kızılıçık	15	5,620	0,823	(5,201; 6,039)
Kızılçam	15	4,444	0,684	(4,026; 4,863)
Ardıç	15	4,125	1,183	(3,706; 4,544)



Şekil 6. a değeri için ortalama değerler

Tablo 10. b değeri için ortalama değerler ve % güven düzeyinde aralıkları

Faktör	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma	% 95 lik güven aralıkları
Karaçam	15	16,766	0,477	(16,043; 17,489)
Sedir	15	12,454	0,924	(11,731; 13,177)
Kayın	15	10,286	1,599	(9,563; 11,010)
Kestane	15	11,233	1,507	(10,510; 11,956)
Akçaağaç	15	11,839	1,065	(11,116; 12,562)
Kavak	15	13,517	0,866	(12,794; 14,240)
Meşe	15	9,093	1,322	(8,370; 9,816)
Kızılcık	15	12,831	2,455	(12,108; 13,554)
Kızılcım	15	12,618	1,271	(11,895; 13,341)
Ardiç	15	11,262	2,060	(10,539; 11,985)



Şekil 7. b değeri için ortalama değerler

Tablo 11, 12 ve 13 de L, a ve b değerleri için Tukey testi sonuçları verilmektedir. L değeri için ölçüm yapılan 10 ağaç türünde 6 grup, a değeri için 5 grup, b değeri için 5 grup olduğu görülmektedir.

Tablo 11. L değeri için ağaç türlerine göre değerleri için Tukey testi sonuçları.

Faktör	N	Ortalama	Grup
Kavak	15	20,051	A
Akçaağaç	15	18,770	A B C
Ardiç	15	17,58	A B C D
Sedir	15	16,172	B C D
Karaçam	15	15,434	B C D E
Kızılcım	15	14,263	D E
Kestane	15	13,126	E F
Kızılcık	15	11,99	E F
Kayın	15	11,516	F
Meşe	15	10,794	F

Tablo 12. a değeri için ağaç türlerine göre değerleri için Tukey testi sonuçları.

Faktör	N	Ortalama	Grup
Karaçam	15	7,952	A
Kızılcık	15	5,620	B
Kavak	15	4,976	B C
Sedir	15	4,690	B C D
Kızılcım	15	4,444	C D
Ardiç	15	4,125	C D E
Kestane	15	3,776	D E
Kayın	15	3,760	D E
Meşe	15	3,376	E
Akçaağaç	15	3,180	E

Tablo 13. b değeri için ağaç türlerine göre değerleri için Tukey testi sonuçları.

Faktör	N	Ortalama	Grup
Karaçam	15	16,766	A
Kavak	15	13,517	B
Kızılıçık	15	12,831	B C
Kızılçam	15	12,618	B C
Sedir	15	12,454	B C
Akçaağaç	15	11,839	C D
Ardıç	15	11,262	C D
Kestane	15	10,233	C D
Kayın	15	10,286	D E
Meşe	15	9,093	E

Sonuç

Çalışmada kullanılan ağaç türleri karaçam, sedir, kayın, kestane, akçaağaç, kavak, meşe, kızılıçık, kızılçam ve ardıçtır. Parlaklık ölçümleri üzerine yapılan ağaç türleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. En yüksek parlaklık değerini Karaçam (3,0467), en düşük parlaklık değerini ise Meşe (1,7667) ağaç türünde elde edilmiştir. Renk ölçümünde ise en yüksek L değerini Kavak (20,051) en düşük L değerini Meşe (10,794) ağaç türü vermiştir. a değeri en yüksek Karaçam'da (7,952) en düşük Akçaağaçta (3,180) elde edilmiştir. b değeri ise en yüksek 16,776 ile Karaçam'da en düşük 9,093 ile Meşe ağaç türünde elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ağaç malzemenin kullanım yerinde estetik açıdan değerlendirilmesinde ve uygulanması planlanan üst yüzey işlem malzemelerinin seçiminde kullanılabilir.

Kaynaklar

- ASTM-D 2244, (2007), Test Method for Calculation of Color Differences Form Instrumentally Measured Color Coordinates.
- Berns, R.S., (2000), Billmeyer and Saltzman's Principles of Color Technology, John Wiley & Sons, New York, 3rd Edition, 78-81.
- Özcan, A., (2008), Kağıt Yüzey Pürüzlülüğünün L*a*b* Değerleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 7 (14), s.53-61
- Özen, R., Sönmez, A., (1990), Ahşap Yüzeyler İçin Hazırlanan Verniklerin Fiziksel, Kimyasal ve Mekanik Etkilere Karşı Dayanaklıkları, Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 1428-36.
- TS 2470, (1976), Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Deneyler İçin Numune Alma Metotları ve Genel Özellikleri, T.S.E., Ankara, 1-5
- TS 4318 (1985), Boya ve vernikler-Metalik olmayan boya filmlerinin 20, 60 ve 85 derece açılarda parlaklık ölçümü, T.S.E., Ankara.
- TS 2470, (1976), Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Deneyler İçin Numune Alma Metotları ve Genel Özellikleri, T.S.E., Ankara, 1-5