

MEYAN KÖKÜ EKSTRAKTI VE SIVICAM KARIŞIMI İLE RENKLENDİRİLMİŞ BAZI AĞAÇ TÜRLERİ ÜZERİNDE DOĞAL YAŞLANDIRMANIN RENK KARARLILIĞINA ETKİSİ

Sezil ALİYAZICIOĞLU¹, Prof. Dr. Osman GÖKTAŞ¹, Yrd. Doç. Dr. Mehmet YENİOCAK¹, Prof. Dr. Mehmet UĞURLU², Mehmet ACAR¹

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Ağaççşleri Endüstri Mühendisliği Bölümü, 48000, Muğla/TÜRKİYE

² Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 48000, Muğla/TÜRKİYE
sezilalyazicioglu@hotmail.com

Özet: Bu çalışma, ahşap ürünler için doğal renklendirici ve sıvıcam karışımı ile dayanıklı üst yüzey malzemesi geliştirmek ve doğal yaşlandırmaya karşı renk kararlılığını belirlemek için tasarlanmıştır. Doğal pigment olarak seçilen meyan kökü (*Glycyrrhiza glabra L.*) ekstraktı, sıvı cam ve üç çeşit mordan(Sirke, Demir Sülfat, Alüminyum Sülfat) ile karıştırılarak çeşitli renklendiriciler elde edilmiştir. Elde edilen renklendiriciler, sibirya çamı(*Pinus sibirica*), sarıçam (*Pinus sylvestris L.*), ladin(*Picea abies*), kızılçam(*Pinus brutia*) ve iroko(*Milica excelsa*)odun örneklerine daldırma yöntemiyle uygulanmıştır. Renklendirilen örnekler, sıvı camın yaşlandırmaya karşı koruyuculuğu değerlendirmek için test edilmek amacıyla 50, 100 ve 150 günlük sürelerle doğal yaşlandırma sürecine maruz bırakılmıştır. Sonuçlara bakıldığında sıvıcamlı karışımlar, sıvıcamsız karışımlara kıyasla hızlı yaşlandırma etkisine karşı çok daha fazla renk kararlılığı göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Renk kararlılığı, sıvıcam, doğal renklendiriciler,doğal yaşlandırma

EFFECT OF THE NATURAL AGEING ON COLOR STABILITY OF SOME WOOD SPECIES TREATED WITH LIQUORICE (*Glycyrrhiza glabra L.*) EXTRACTION AND LIQUID GLASS (SiO₂) MIXING

Abstract: This study was designed to develop durable natural colorants+liquid glass for surface of wood products and determine their color stability against to natural weathering. Liquorice (*Glycyrrhiza glabra L.*) was chosen as natural pigment and extraction of the pigment was mixed with liquid glass and three kinds of mordants namely; vinegar, ferrus sulfate and aluminium sulfate to obtain various colorants. Then, the obtained coating material was applied to the siberian pine(*Pinus sibirica*),scotch pine (*Pinus sylvestris L.*), spruce(*Picea abies*), turkish pine(*Pinus brutia*) and iroco(*Milica excelsa*)wood samples by immersion method. Colored wood samples were tested to evaluate the protection degree of liquid glass+natural stains against to discoloration. After treatment with the coating material, wood samples were exposed natural

Bu makale, 4. Uluslararası Mobilya ve Dekorasyon Kongresi'nde sunulmuş ve İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi'nde yayınlanmak üzere seçilmiştir.

ageing for periods of 50, 100 and 150 days. Results showed that treatments with liquid glass resulted in much more the color stability compared to liquorice treatments without liquid glass.

Key Words: Color stability, Liquid glass(SiO₂), Natural colorant, Natural ageing

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Doğal ve temel bir yapı malzemesi olan ahşap, insanların ve canlıların yaşadığı iç ve dış ortamlarda yoğun olarak kullanılmaktadır. Ağaç malzemenin avantajları yanında, biyotik ve abiyotik zararlılar tarafından tahrip edilebilme, renk kaybı ve şekilsel bozulmalara uğrama gibi bazı dezavantajları da vardır. Bu dezavantajların giderilmesi için çok sayıda koruyucu ve renklendirici malzemeler geliştirilmiştir. Ancak, bu koruyucu ve renklendirici maddelerin ortama yaydığı uçucu organik bileşiklerin, insan ve çevre sağlığı açısından sakıncaları ortaya çıktıkça, doğal koruyucu ve renklendiricilere olan ilgi artmış ve bu alanda bir talep oluşmaya başlamıştır [1]. Son yıllarda, ahşap malzemeye zarar veren biyotik ve abiyotik zararlılara karşı, çevre ve insan sağlığına zararsız veya daha az zararlı olan, bitki ekstraktlarından renklendiriciler, su-bazlı vernikler, borlu bileşikler vb. doğal ahşap koruyucular geliştirilmektedir. Ancak, bu doğal ürünlerin, özellikle dış ortamlarda kullanımları durumunda, zamanla, yıkanma, renk değişimi, yanma ve çürüme gibi bozunmalara uğrayarak, kendilerinden beklenen işlevi kısmen ya da tamamen yerine getiremediklerine ilişkin bilimsel çalışmalar bulunmaktadır [2,3]. Bu nedenle, özellikle dış mekanlarda kullanılacak olan doğal ahşap renklendiricilerin, biyotik ve abiyotik zararlılara karşı dirençlerinin artırılması, çözülmesi gereken yeni bir problem olarak ortaya çıkmıştır.

Bu çalışma, sıvıcam ile kaplanan cisimlerin dış etkenlerden daha az etkilendiği gerçeğinden hareketle, doğal boyanın sıvıcam ile karışımından dış etkenlere dayanıklı ahşap malzeme üst yüzeyleri için doğal boyalar elde edilebileceği mantığına dayanmaktadır.

Sıvıcam, bilimsel araştırmalar kapsamında bir Alman şirketi olan "Institute for New Materials in Saarbrücken" tarafından geliştirilip patenti alınmış ve Nanopool® ticari ismi ile piyasaya sunulmuştur [4]. Sıvıcam molekülleri olan silikon dioksit (SiO₂), doğal ortamda bol miktarda bulunan saf quartz minerali ile silicanın kimyasal tepkimesinden oluşturulmaktadır. Bu işlem, quartz kumundan silikondioksit moleküllerinin ekstrakte edilmesi ve moleküllere (kullanım yerine bağlı olarak) su ve etanol moleküllerinin eklenmesi şeklinde gerçekleştirilmektedir. Bu moleküllerin birbiri ile bağ kurmasında, nano boyutlu herhangi bir parça ya da yapıştırıcının kullanılması ile değil sadece kuantum kuvvetleri tarafından sağlanmaktadır [5].

Sıvıcam çeşitli kuruluşlarca koruma amaçlı olarak, bitkilerde, tarihi yapılarda ve kazılarda elde edilen eserlerde, plastik ve metal endüstrilerinde, yiyecek üretim ve koruma şirketlerinde, bitki ve sağlık sektörlerinde (hastane, otel ve medikal araçlar) otobüslerde, metro ve trenlerde kullanılmaktadır.

Bu çalışma ile ahşap malzeme renklendirilmesinde kullanılan doğal boyanın, bozunduruca etkilere karşı dayanımının artırılması için boyanın sıvıcam ile karışımı şeklinde ağaç malzeme üzerine uygulanması gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, yenilik değeri yüksek, çevre ve insan sağlığına zararsız, uygulandığı yüzeylerde çok ince bir katman yapma özelliğine sahip, çıplak gözle görünmeyen ve son yılların önemli bir buluşu olan sıvıcamın, ahşap malzemelerde, biyotik ve abiyotik zararlılara karşı bir koruyucu gibi kullanılabilirliği araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT (MATERIAL AND METHOD)

2.1. Materyal (Material)

Bu çalışmada, boyar madde olarak Meyan (*Glycyrrhiza glabra* L.), ağaç malzeme olarak; sibirya çamı (*Pinus sibirica*), sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), ladin (*Picea abies*), kızılçam (*Pinus brutia*) ve iroko (*Milica excelsa*) odunlarından elde edilen deney örnekleri kullanılmıştır. Meyan kökünden elde edilen ekstraktların ağaç malzemeye tutunmalarını artırabilmek amacıyla, demir sülfat ($Fe_2(SO_4)_3 \cdot 7H_2O$), alüminyum sülfat ($KAl_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$) ve üzüm sirkesi (CH_3COOH) mordanları kullanılmıştır. Bunlara ek olarak kıyaslama yapmak amacıyla da sanayi ortamında kullanılan bir sentetik ahşap renklendirici ilave edilmiştir.

Doğal yaşlandırma testlerinde kullanılmak üzere temin edilen keresteler TS 4176'ya göre markalanmıştır, toleranslı kesimin ardından net ölçülerine getirilmiş ve sistireleme, zımparalama işlemlerinden sonra kullanıma hazır hale getirilmiştir. Testler için her ağaç türünden 150x75x5 mm ölçülerinde, deney örneği hazırlanmıştır. Deney örnekleri, $20 \pm 2^\circ C$ sıcaklık ve $\%65 \pm 5$ bağıl nemde yaklaşık $\%12$ nemlilik derecesine gelinceye kadar bekletilmiştir [6].

2.2 Boya Ekstraktlarının Hazırlanması (Preparation of dyestuff)

Boyar bitki gölgede kurutulup ve ince ince kıyıldıktan sonra ultrasonik banyo kazanının içerisinde tablo 1'de belirtildiği oranlarda saf su içerisinde $45^\circ C$ sıcaklık, 180 W Ultrason çıkış gücünde, 180 dk boyunca tutulmuşlardır. Süre sonunda boyalı su süzgeç kâğıdı ile süzülerek katı kısımlar ayrılmış boyar maddeler elde edilmiştir.

Tablo 1. Boyar madde ekstraksiyon şartları

Boyar madde	Su / Bitki (g)/(g)	Sıcaklık($^\circ C$)	Süre (dk)
Boyar bitki	20/1	45	180

2.3 Boya Ekstraktlarının Mordan Maddeleri ve Sıvıcam ile Karıştırılması (Mixing the Dyes, Mordans and Liquid Glass)

Mordanlar maddeleri bu işin ticaretini yapan bir kimya firmasından temin edilerek, tablo 2.'de belirtilen oranlarda bitki ekstraktları ile karıştırılmıştır.

Tablo 2. Boya çözeltisi mordan karışım oranları

Ekstrakt	Mordan	Karışım (%)
Boyar bitki ekstraktı	Kontrol	0
	Demir sülfat	3
	Alüminyum Sülfat	5
	Sirke	10
Sentetik ahşap renklendirici	-	-

Daha önce yapılmış olan ön denemelerde elde edilen uygun karışım olan, ağırlıkça $\% 20$ sıvıcam + $\% 70$ doğal boya oranında yapılan karışımlar ile uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

2.4 Sıvıcam ve Doğal Boya Karışımlarının Ahşap Deney Örneklerine Uygulanması (Application of the Liquid Glass and Natural Dye Extracts to Wood Samples)

Sıvıcam ve doğal boyar ekstraktlarının ahşap deney örneklerine uygulama şartları ise tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Sıvıcam ve doğal boya karışımlarının ahşap deney örneklerine uygulama şartları

Boyar madde	Uygulama yöntemi	Sıcaklık (°C)	Süre (dk)
Bitki Boya çözeltisi+sıvıcam	Daldırma	45	60
Ticari ahşap boyası			

2.4 Doğal Yaşlandırma Testlerinin Yapılması (Application of Natural Weathering Tests)

Deney örnekleri panellere yerleştirilerek 50, 100 ve 150 günlük periyotlarda doğal yaşlandırma sürecine tabi tutulmuştur. Örnekler; her 50 günlük yaşlandırmadan sonra panellerden alınarak, renk ölçümleri yapılmış ve panellere tekrar yerleştirilmiştir.

2.5 Renk Ölçümü (Color Measurements)

Doğal yaşlandırma şartları sonrasında sıvıcam karışımı doğal boyalarda meydana gelen renk değişim değerleri, portatif bir renk okuyucu (Konica Minolta-Color Reader CR-10) cihazı ile belirlenecek ve renklerin sınıflandırılmasında (ISO 2470 ve 7724-3' (CIELAB-76; Commission International de l'Eclairage) standardı esas alınmıştır (Şekil 1.).

Doğal yaşlandırmadan dolayı meydana gelen renk değişiklikleri aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır.

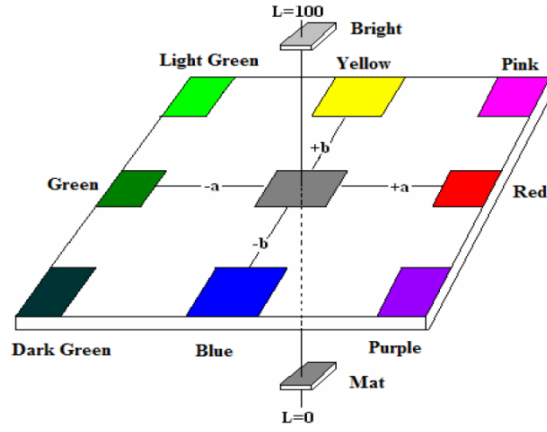
$$\Delta L^* = L_f^* - L_i^* \quad (1)$$

$$\Delta a^* = a_f^* - a_i^* \quad (2)$$

$$\Delta b^* = b_f^* - b_i^* \quad (3)$$

$$\Delta E^* = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}} \quad (4)$$

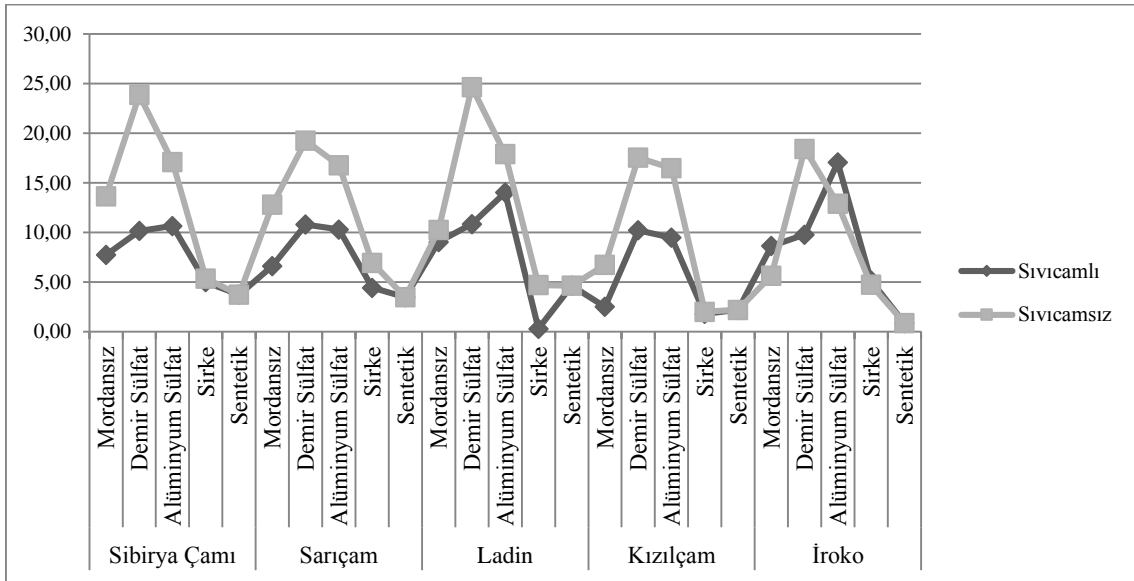
Burada; ΔL^* , Δa^* ve Δb^* , değerleri renklerin ilk hali (i) ile son hali (f) arasında oluşan değişiklikler, ΔE^* , renklerin L, a, ve b yönlerinde meydana gelen toplam renk değişikliklerini göstermektedir. Burada en yüksek değer en yüksek renk değişimini göstermektedir.



Şekil.1 CIELAB-76 renk sistemi

3. BULGULAR (FINDINGS)

Meyan kökü boyasının, mordan maddeleri ve sıvıcam ile karıştırılması sonucu farklı renk tonları elde edilmiştir. Boyar maddelerin odun türlerine uygulanması ardından 50, 100, 150 günlük doğal yaşlandırma sonucunda odun türlerinin renk değişimleri farklılıklar göstermiştir. Bunun nedeninin, her ağaç türünün farklı kimyasal yapılar barındırdığı ve bu yapıların boyar maddelerle farklı tepkimeler gerçekleştirebileceğinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. 150 günlük doğal yaşlandırma renk değişim grafiği sonuçları şekil 2.'de görüldüğü gibidir. Meyan kökü boyası ve karışımları içerisinde sıvıcamlı karışımlar, iroko ağaç türündeki kontrol ve alüminyum sülfatlı karışımlar hariç en düşük renk değişim değerlerini vermiştir. Meyan kökü ile yapılan boyalarda en fazla renk değişimi ladin odununa uygulanan sıvıcamsız demir sülfat karışımı olmuştur. Bu uygulamaların dışındaki birçok sıvıcamlı örnek, sıvıcamsız örneklere göre daha az renk değişimine uğramıştır.



Şekil 2. 150 günlük doğal yaşlandırma renk değişim grafiği

4. SONUÇ VE TARTIŞMA (CONCLUSION AND DISCUSSION)

Renk değişimi, estetik algı söz konusu olduğunda bazen istenilen bir özellik olabilmektedir. Ağaç türlerine ve mordan türlerine göre yaşlanma sürecinde renk çeşitliliği gözlenmiştir. Demir sülfat mordanının diğer mordanlara oranla sıvıcamlı karışımlarda belirgin bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Kızılçam odununa uygulanan sıvıcamlı mordansız boya sentetik boya ile aynı renk değişim değerlerini verirken, ladin odununa uygulanmış olan sıvıcamlı sirke karışımı sentetik renklendiriciye göre çok daha az renk değişimine uğramıştır. Genele sonuçlara bakıldığında sıvıcamlı karışımlar çok daha verimli sonuçlar vermiştir.

Sentetik renklendiricilerin insan sağlığı ve doğa üzerindeki olumsuz etkilerinden dolayı yaşamı tehdit ettiği göz ardı edilemeyecek bir durumdur. Bu sebeplerden dolayı, doğal ürünlerden elde edilen boyar maddeler üzerindeki ilgi giderek artmaktadır. Bunun için yapılan önceki çalışmalar ışığında; meyan kökünden elde edilen doğal boya ve mordanlı konsantrasyonlarının sıvıcam ile karıştırılarak ahşap malzemelerde renklendirici olarak kullanılabilceği düşünülmektedir.

5. KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1]. Leitner, Binder C.F., Mahmud-Ali A., Bechtold T., (2012). Production of a concentrated natural dye from Canadian Goldenrod (*Solidago canadensis*) extracts. *Dyes and Pigments*, 93, 1416-1421.
- [2]. Kartal, S.N., Hwang W-J., Shinoda K., Imamura Y., (2006). Laboratory Evaluation of Boron-Containing Quaternary Ammonia Compound, Didecyl Dimethyl Ammonium Tetrafluoroborate (DBF) for Control of Decay and Termite Attack and Fungal Staining of Wood, *Holz Als Roh Und Werkstoff*, 64 (1):62-67.
- [3]. Baysal E., Yalınkılıç, M.K. , A., (2005). Comparative Study on Stability and Decay Resistance of Some Environmentally-Friendly Fire Retardant Boron Compounds, *Wood Science and Technology*, 39(5): 169-186.
- [4]. Nanopool, www.nanopool.eu. (date of access 13.11.2012)
- [5]. Ecocorpasia, (<http://www.ecocorpasia.com/products/nanopool.html>), (date of access 18.12.2012).
- [6]. Peker, H., (1997). *Mobilya Üst Yüzeylerinde Kullanılan Verniklere Emprenye Maddelerinin Etkileri*, Doktora Tezi, K.T.Ü. Orman Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı.