

Indication of the Screw Withdrawal Strength of Scotch Pine (*Pinus sylvestris* L.) Wood Impregnated with Quechua and Different Boron Compounds*

Elif ALKAN
Gümüşhane University,
Turkey

Selim ŞEN
Prof. Gümüşhane
University,
Turkey

M. Said FİDAN
Assist. Prof. Bursa
Technical
University,
Turkey

Ş. Şadiye YAŞAR
Assist. Prof. Gümüşhane
University,
Turkey

Abstract

Wooden materials are conducted to prevent damages (biotic, abiotic pests, fire, etc.) from the environment and are used to extend the usage life of wooden materials. Due to this reason, this study is determined different screw withdrawal strength properties of wooden material impregnated with quechua, borax and boric acid. The scots pine (*Pinus sylvestris* L.) test specimens are prepared with borax, boric acid, borax + boric acid, from borax compounds which have a great potential in Turkey, and with quechua, one of the natural impregnation substances. Then these samples are impregnated with three different (1%, 3%, 5%) solution concentrations according to ASTM 1413-76 standards. After impregnation, screw withdrawal strength samples are determined compared with control samples. According to the test results; the highest screw withdrawal strength values are determined in solution concentrations with %5 concentration. The highest boron compound values are determined in solution concentrations with boric acid+borax compounds. In this case, the boric acid at a concentration of 1% can be preferred in solid wood applications such as sliding or highland townhouses.

Keywords: quechua, wood, impregnate, screw withdrawal strength, boron compounds, scots pine

Tara ve Farklı Borlu Bileşikler ile Emprenye Edilen Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Odununun Vida Tutma Direncinin Belirlenmesi*

Özet

Ahşap malzemeler çevreden gelecek zararları (biyotik, abiyotik zararlılar, yangın vb.) önlemek ve ahşabın kullanım ömrünü uzatmak için emprenye edilmektedir. Bu nedenle; bu çalışmada tara, boraks ve borik asit ile emprenye edilmiş ağaç malzemenin vida tutma direnci özelliklerini belirlemek amacı ile hazırlanmıştır. Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) odunu ülkemizde büyük bir potansiyele sahip olan borlu bileşiklerden boraks, borik asit ve boraks+borik asit ile doğal emprenye maddelerinden tara ile birlikte kullanılarak hazırlanan deney örnekleri üç farklı (% 1, % 3, % 5) çözelti konsantrasyonu ile ASTM 1413-76 standartına göre emprenye edilmiştir. Emprenye edildikten sonra vida tutma direnci değerleri kontrol örnekleri ile kıyaslanarak belirlenmiştir. Deney sonuçlarına göre; % 1 konsantrasyondaki tara ile emprenye edilen örneklerin vida tutma direncinin daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Borlu bileşiklerde ise, borik asit+boraks karışımının daha yüksek değerlerde olduğu saptanmıştır. Bu durumda, dış çephe kaplaması veya yayla kent evi gibi masif odun uygulamalarında 1% konsantrasyondaki borik asit+boraks karışımı tercih edilebilir.

Anahtar Kelimeler: tara, odun, emprenye, vida tutma direnci, borlu bileşikler, sarıçam

* Bu makale, Elif ALKAN tarafından 2013-2016 tarihleri arasında Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ormancılık ve Çevre Bilimleri Anabilim Dalında Doç. Dr. Selim ŞEN ve Yrd. Doç. Dr. Muhammed Said FİDAN'ın danışmanlıklarında hazırlanan yüksek lisans tezinin bir kısmını içermektedir.

GİRİŞ

Türkiye'nin orman varlığı 22,34 milyon ha olarak tespit edilmiştir. Bu miktarın ülke genel alan toplamının % 28,6'sı kadar olduğu belirlenmiştir. Sarıçam odunu ise 1.518.929 ha'lık alanda yayılış gösteren asli orman ağaçlarından biridir (OGM, 2015). Sarıçam odununun yapısında yapılan değişiklikler sonucunda farklı alanlarda kullanıma uygun hale getirilmektedir. Sarıçam odunu; marangoz, yonga levha ve kaplama sanayi, mobilya, bina yapımı, odun hamuru, direk ve kalıp tahtası imalatı, selüloz üretimi, taşıt araçları yapımı gibi alanlarda kullanılmaktadır (Alkan, 2016).

Ahşap malzemede; bir yandan devamlı kuruma ve ıslanma sebebiyle çatlamlar oluşarak renk ve küf mantarları gelişmekte, aynı zamanda güneş ışınları odun tabakasını tahrip ederek rüzgâr ve yağmur etkisiyle uzaklaşabilen maddeler oluşmaktadır (Bozkurt vd., 1993). Ahşap malzeme hidrojen ve karbon içeren organik içerikli bir materyal olduğundan yanıcıdır (Kolman ve Cote, 1968).

Ahşap malzemede bilinen en yaygın koruma yöntemi emprenyedir. Emprenye, ağaç malzemeye kullanım yerine uygun olacak şekilde çeşitli faktörlere karşı koruyucu özelliklere sahip kimyasal maddelerin nüfuz ettirilmesi işlemi olarak tanımlanmaktadır. Emprenye işlemin başarısı; odun özellikleri, korumanın derecesi, retensiyon miktarı ve emprenye maddesi gibi özelliklere bağlıdır (Alkan, 2016).

Oluşan bu zararları önlemek ve kullanım süresini uzatmak için odunun koruyucu kimyasal maddelerle emprenye edilmesi gerekir. Borlu bileşikler; ucuz ve temini kolay olması, yanmaya karşı ahşabın direncini önemli ölçüde arttırmaları, oduna difüzyon yetenekleri, biyolojik zararlılara karşı yüksek etkinlikleri, memelilere karşı ihmal edilebilecek derecede düşük zehirlilik etkileri ve suyla çözünerek kolayca uygulanabilmeleri nedeniyle güncellik kazanmışlardır (Baysal, 2003).

Bu makalede; ülkemizde çok geniş bir yayılışa sahip olan sarıçam odununun doğal koruyucu özellikleri bilinen taranın emprenye maddesi olarak tek başına ve bor türevleriyle ikili işlemler kullanmak suretiyle emprenye edilebilme özelliklerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Aynı zamanda, taranın borla olan ilişkisini belirleyerek dış hava şartlarında kullanılabilirliğine bir katkısının olup olmadığı araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmada kullanılan deney numuneleri sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) odunundan hazırlanmıştır. Kullanılan deney örneklerinin hazırlandığı sarıçam tomrukları, Gümüşhane ili, Kürtün ilçesi Alacadağ mevkinde yaklaşık 1400 metre rakımda yetişmiştir. Kullanılan keresteler sıcaklığı 20 ± 2 °C ve bağıl nemi 65 ± 3 olan şartlardaki iklimlendirme odasında ortalama % 12 rutubete ve değişmez ağırlığa ulaşıncaya kadar bekletilip daha sonra yapılmış olan deneylere göre ağaç malzemelerden kaba kesim yapılmak suretiyle hazırlanmıştır.

Emprenye maddesi olarak borlu bileşiklerden borik asit ve boraks'ın % 1, % 3 ve % 5'lik konsantrasyonlardaki sulu çözeltileri kullanılmıştır. Doğal emprenye maddesi olarak içeriğinde bol miktarda tanen bulunan tara kullanılmıştır.

Metot

Test Örneklerinin Hazırlanması

Deney numuneleri çatlaksız, düzgün lifli, tül teşekkülü ve büyüme kusurları bulunmayan, budaksız, renk ve yoğunluk farkı olmayan, mantar ve böcek zararlarına uğramamış, reaksiyon odunu bulunmayan diri odun kısımlarından Gümüşhane Üniversitesi Gümüşhane Meslek Yüksekokulu Mobilya ve Dekorasyon Atölyesi'nde TS 2470 standartlarına göre hazırlanmıştır.

Emprenye işlemi uygulanmadan önce deney örnekleri 20 ± 2 °C ve 65 ± 5 bağıl nemde değişmez ağırlığa ulaşıncaya kadar kurutulmuştur. Daha sonra bu örnekler 0,01 g hassasiyetle ölçüm yapan hassas terazide ağırlıkları tartılmıştır (Alkan, 2016).

Emprenye

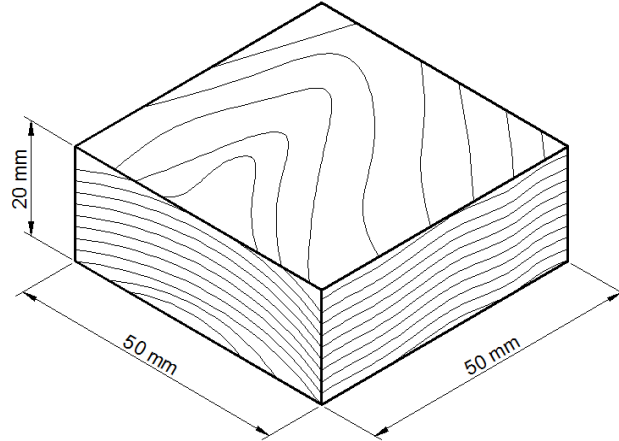
Emprenye işlemi ASTM-D 1413-76'da belirtilen şartlarda gerçekleştirilmiştir. Emprenye işlemi için hazırlanan numuneler emprenye düzeneğinde 30 dakika 70 cm Hg basıncına eşdeğer ön vakum uygulandıktan sonra 30 dakika süre ile 10 bar basınç altında emprenye işlemine uğratılmıştır (ASTM-

D 1413 76, 2007). Emprenye edilen numuneler 20 ± 2 °C sıcaklık ve % 65 ± 3 bağıl nemde bir hafta süreyle kondisyonlanarak % 12 denge rutubetine gelene kadar kurumaya bırakılmıştır (Kurt vd., 2003).

Vida Tutma Direncinin Belirlenmesi

14. Vida tutma direncinin tayini için TS EN 13446 (2005) esas alınmıştır. Şekil 1’de görüldüğü gibi kontrol ve deney örneklerinden $50 \times 50 \times 20$ mm boyutlarında ahşap malzemeler hazırlanmıştır. Deney parçalarının kalınlığını ve girme derinliği EN 325’e göre $\pm 0,1$ mm duyarlıkta ölçülerek belirlenmiştir. Deney parçaları bağlayıcıların yerleştirilmesinden 20 ± 2 °C hava sıcaklığı ve % 65 ± 5 nispi nem ortamı sabit kütleye ulaşınca kadar iklimlendirilmiştir.

15.



Şekil 1: Vida Tutma Direncinin Belirlenmesinde Kullanılan Deney Numunesi

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan bu çalışmada, emprenye işlemine tabi tutulan sarıçam odununun vida tutma direnci miktarlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 1’de; ortalama değerler ile en küçük önemli fark (LSD) testi sonuçları ise Tablo 2’de verilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonucunda; tara ve borlu bileşikler ile emprenye edilen sarıçam örneklerinde, vida tutma direncinin sarıçam varyasyon kaynakları üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Tablo 1: Vida Tutma Direnci Miktarlarına İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Vida Tutma Direnci			
	S.D.	K.T.	K.O.	F.D.
Borlu Bileşik (bb)	2	936,44	468,22	1,69
Konsantrasyon (k)	2	124,92	607,46	2,19
Tekrar Sayısı (t)	14	4346,96	310,50	1,12
Etkileşim (bb*k) ¹	4	385,67	96,42	0,35
Etkileşim (bb*t) ²	28	4772,56	170,45	0,62
Etkileşim (k*t) ³	28	3948,45	141,02	0,51
Hata	56	15519,62	277,14	
Toplam	134	31124,63		

S.D.: Serbestlik Derecesi, K.T.: Kareler Toplamı, K.O.: Kareler Ortalaması, F.D.: F Değeri

¹Borlu Bileşik* Konsantrasyon, ²Borlu Bileşik*Tekrar Sayısı, ³Çözültü konsantrasyonu*Tekrar sayısı

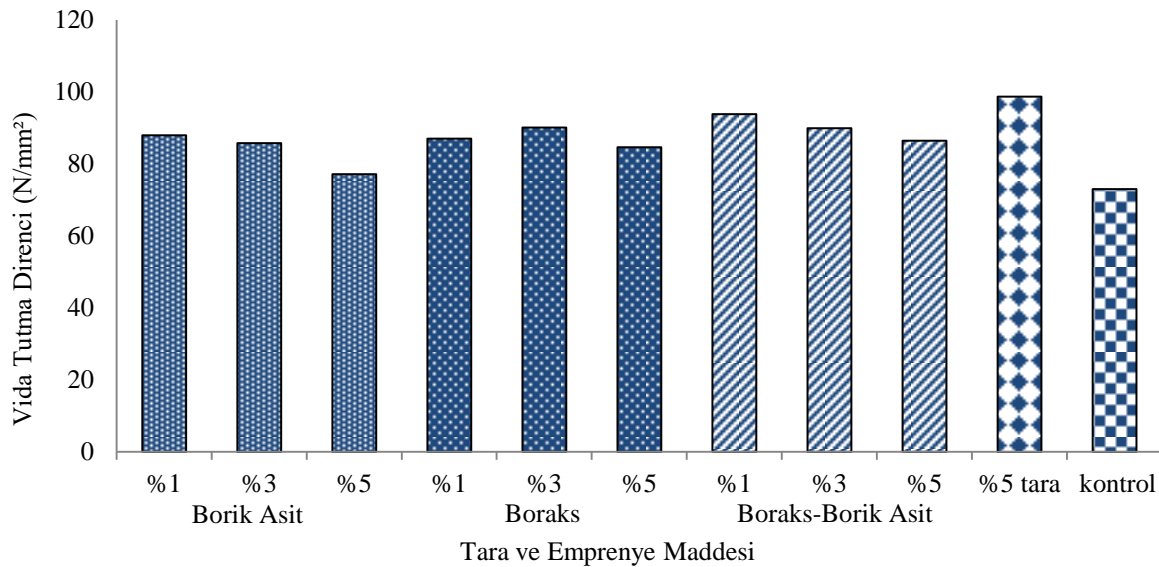
Tablo 2’deki sarıçam odununun vida tutma direncinin miktarlarında; boraks, borik asit, boraks+borik asit, 1%, 3% ve 5% konsantrasyonlarının kendi aralarında rakamsal olarak farklılık göstermesine rağmen istatistiksel olarak önem arz etmemektedir. Aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan varyasyonlarda söz konusu retensiyon miktarı değeri borlu bileşikler düzeyinde bakıldığında en yüksek borik asit+boraks ile emprenye işlemi gören örneklerde $90,05 \text{ N/mm}^2$ olarak

tespit edilmiştir. Konsantrasyon düzeyinde bakıldığı zaman 1%'lik konsantrasyondaki örneklerinde 89,59 N/mm² olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2: Vida Tutma Direnci Miktarlarına İlişkin Ortalama Değerleri ve En Küçük Önemli Fark (LSD) Testine Göre Oluşan Gruplar

Faktör	Vida Tutma Direnci (N/mm ²)
<i>Borlu Bileşikler</i>	
Borik Asit	83,62 a
Boraks	87,29 a
Borik A.+Boraks	90,05 a
Ort.	86,98
S _x	3,23
LSD	7,03
<i>Çözelti Konsantrasyonu</i>	
% 1	89,59 a
% 3	88,59 a
% 5	82,78 a
Ort.	86,99
S _x	3,68
LSD	7,03

Emprenye maddesi çeşidine göre vida çekme direnci büyükten küçüğe sıralanırsa; borik asit, boraks, imersol-aqua şeklinde olduğunu ve özellikle borik asit, boraks ve borik asit + boraks karışımının diğer emprenye maddelerine göre vida tutma direnci üzerine daha fazla etki ettiklerini tespit etmiştir. Bu sonuçlara göre emprenye işlemi vida çekme direncini arttırmıştır (Açıkel, 2007). Yapmış olduğumuz çalışmalarda emprenye edilen sarıçam örneklerinin vida tutma direnç değerleri emprenyesiz kontrol örneklerinden daha yüksek çıkarak literatürdeki çalışmalara benzerlik göstermiştir.



Şekil 2: Borlu Bileşikler İle Emprenye Edilen Sarıçam Odununun Ortalama Vida Tutma Direncinin Belirlenmesine İlişkin Değerleri

Emprenye edilen sarıçam örneklerinin hepsinde vida tutma direncinin kontrol örneklerinden yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Tara ile emprenye edilen örneklerin vida tutma değeri diğer örneklere göre daha yüksek çıkmıştır (Şekil 2).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada; ağaç ürünleri sanayisinde sıkça kullanılan sarıçam odununun vida tutma direnç özellikleri hakkında sayısal veriler elde edilmiştir. Söz konusu çalışmada borlu bileşikler ile doğal emprenye maddelerinin birlikte kullanılması yoluyla çevre dostu koruyucu maddelerin odun koruma sektöründe daha da önem kazanacaktır.

Vida tutma direnci testleri sonucu; 5% konsantrasyonlari tara ile emprenye edilen örneklerin vida tutma direnç miktarları yüksek çıkmıştır.

Ağaç malzemenin direnç özellikleri yanında, biotik zararlılara karşı dayanımı, ağaç malzemenin yanma özelliğinde meydana gelen değişim ve özellikle borlu bileşiklerin ardından yıkanma özelliği ile borlu bileşiklerim etkileri araştırma konuları olarak önerilebilir.

Borlu bileşikler özellikle dış kullanımlarda kısa sürede odundan yıkanarak uzaklaşarak etkilerini kaybetmektedirler. Dolayısıyla doğal emprenye maddeleri ile borlu bileşiklerin birlikte emprenyesinde bu olumsuz özelliğin giderilmesine yönelik ileride araştırma konusu olarak önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Açıknel, İ. (2007). Emprenye İşleminin Ağaç Malzemede Vida Tutma Direncine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İleri Teknolojiler Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü., Ankara, 52s.
- Alkan, E. (2016). Doğal emprenye maddeleri ve borlu bileşikler ile emprenye edilen sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) odununun fiziksel ve mekanik özelliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gümüşhane, 59 s.
- ASTM D 1413-76. (1976). Standart method of testing wood preservatives by laboratory soilblock cultura. Annual Book of ASTM Standarts, 452-460.
- Bozkurt, A.Y., Göker, Y., Erdin, N. (1993). Emprenye tekniği, İ.Ü. Yayınları No: 3779/425, İstanbul.
- Baysal, E. (2003). Borlu bileşikler ve doğal sepi maddeleriyle emprenye edilen sarıçam odununun yanma özellikleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 19 (1-2), 59-69.
- Kurt, M., Atar, H., Keskin, R. (2003). Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) odununda emprenye etme ve renk açma işleminin vernik katman sertliğine etkileri. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, group, 4.2H: 2.
- Kolman, F., Cote, J. R. (1968). Principles of wood science and technology. I. Solid Wood: 149-151 Springer – Verlag.
- OGM. (2015). Orman Genel Müdürlüğü Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı Türkiye Orman Varlığı. Ankara: Orman Genel Müdürlüğüne, s. 10-20.
- TS EN 13446. (2005). Ahşap esaslı levhalar-bağlayıcıların geri çıkma kapasitesinin tayini. TSE- Ankara.