

## TÜRKİYE DENİZLERİNDE BAZI TROPİK VE YERLİ AĞAÇ TÜRLERİNDE OLUŞAN TAHRİBATIN İNCELENMESİ

Selim ŞEN<sup>1</sup>, Mesut YALÇIN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Düzce Üniversitesi, Orman Endüstri Müh. Böl. mesutyalcin@duzce.edu.tr

### ÖZET

Bu çalışmada, bazı tropik ve yerli ağaç türleri öz odunlarının Türkiye denizlerinde ki doğal dayanımlarına ilişkin bir çalışma yapılmıştır. Çalışma kapsamında, Trabzon, Ereğli, Bandırma, Çeşme, Finike ve İskenderun limanların da 1 yıl süre ile bekletilen yerli ve tropik ağaç türlerinde meydana gelen ağırlık kayıpları incelenmiş ve odun örneklerine arız olan deniz organizmaları belirlenmiştir. Odun örnekleri denize konulmadan önce tam kuru ağırlıkları tartılmış ve denizden çıkarıldıktan sonra deniz organizmaları temizlenip kurutulduktan sonra tekrar tartılarak meydana gelen ağırlık kayıpları hesaplanmıştır. En yoğun tahribata Trabzon ve İskenderun limanlarında olduğu belirlenmiş olup, yerli ağaç türleri tropik ağaç türlerine göre daha yoğun tahribata uğramış ve ağırlık kayıpları daha fazla olmuştur.

Anahtar kelimeler: tropik ve yerli ağaç türleri, deniz organizmaları, ağırlık kaybı

### ABSTRACT

In this study, natural durability of some domestic and tropical tree species were investigated in Turkish Seas. All specimens were prepared from the heartwood section of woods and were positioned in 4 ports of Turkish Sea (Black Sea, Marmora Sea, and Mediterranean Sea). The weight losses and marine organisms were determined after 1 year exposure in locations mentioned above. Oven dry sample weights were recorded before exposure to sea water. Weight losses were calculated at end of exposure period. The samples in Trabzon and İskenderun ports showed the highest weight losses. In general, when wood species were compared, the domestic woods resulted in higher weight losses than tropical woods tested.

Key words: tropical and domestic wood species, marine organisms, weight loss

## 1. GİRİŞ

Ağaç malzeme doğada çeşitli biyotik ve abiyotik faktörlerden oldukça fazla etkilenen bir malzemedir. Bu yüzden ağaç malzeme dış hava koşullarında kullanımı için emprenye işleminden geçirilmesi gerekmektedir. Emprenye edilmeden doğal halde dış hava koşullarında kullanılan ağaç malzemelerin odun zararlılarından etkilenmeden uzun yıllar dayanması mümkün değildir.

Bu güne kadar Türkiye denizlerinde tropik veya yerli ağaç türlerinin doğal dayanımlarına ilişkin kapsamlı çalışma sayısı çok azdır. Oysa denizde ahşap kullanımı çok eski zamanlardan beri devam etmektedir.

Ağaç malzeme çeşitli biyotik ve abiyotik faktörlere karşı direnci, sahip olduğu çeşitli kimyasal ve ekstraktif maddeler ( reçine, tanen, v.b ) ile sağlanmaktadır (Beal ve ark. 1974). Genel olarak bir ağaç malzemenin doğal olarak mantarlara, böceklerle, deniz zararlılarına karşı dayanıklılığı bulunduğu yerin iklimik faktörleri ile birlikte ağaç malzemenin yoğunluğu ve sahip olduğu ekstraktif maddelere bağlıdır (Bozkurt ve ark,

1993). Belirli koşullar altında termitler üzerinde yapılan çalışmada, termitlere karşı olan direnç ile odunun yoğunluğu arasında güçlü bir korelasyon bulunmamıştır. Fakat edinilen bilgiler ışığında odunun yoğunluğunun yalnız başına termitlere karşı direnci dikkate değer derecede değiştirmedeği, ağaç malzemede bulunan ekstraktif maddelerle birlikte daha dirençli hale geldiği görülmüştür (Peralta ve ark., 2004).

Doğal dayanımı yüksek olan ağaç türlerinin deniz içerisinde kullanımı ile ağaç malzemelerde bulunan ekstraktif maddelerinin yıkanarak uzaklaşması da doğal dayanım süresini etkileyen bir faktördür. Ağaç malzemede sıcak- soğuk su içerisinde çözünebilen ekstraktif maddeler su ile temas halinde buldukları dönemde çeşitli çevresel faktörlerinin etkisiyle içeriğindeki ekstraktif maddeler yıkanarak uzaklaşmaktadır.

Ağaç malzeme tatlı sular içerisinde kullanıldığında bitkisel ve hayvansal zararlılara karşı çok uzun zaman korunabilmektedir. Buna karşılık, deniz içerisinde köprü, iskele, liman tesisleri, ahşap gemi ve teknelerde yapı malzemesi olarak kullanılması durumunda tuzlu su içerisinde yaşayan ve üreme kabiliyeti çok yüksek olan bazı hayvansal zararlılar tarafından kısa zamanda ve geniş ölçüde tahrip edilebilmektedir (Berkel, 1970).

Mikroorganizmalar denizde ağaç malzemenin dış yüzeyine her ne kadar zarar verseler de asıl zarar, delici organizmalar tarafından olmaktadır (Eaton, 1985). Yumuşakçalar ve kabuklar olarak iki guruba ayrılan odun deliciler, ağaç malzemede büyük tahribat yapmaktadır. Deniz içerisinde ağaç malzemede zarar yapan hayvanlardan en önemli ve tehlikeli olanları Midye (Lamellibranchiata) lerin Teredinidae ve Pholadidae takımlarından olan istakoz (Crustacea) familyasının bazı küçük hayvanlarıdır (Berkel, 1970).

Yapı malzemesi olarak deniz içerisinde kullanılmakta olan ağaç türleri arasında deniz zararlılarına karşı dayanma bakımından farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin yerli ağaçlarımızdan Servi (*Cupressus sempervirens*) nin oyucu midyelere karşı dayanıklı olduğu, iskele direği olarak deniz içerisinde kullanılmış bulunan malzemelerde diri odun kısmı tahrip edildiği halde öz odun kısmının 30 yılı aşkın bir zaman tahrip edilmeyip sağlam kaldığı gözlenmiştir (Berkel, 1970).

Diri odun kısmında sadece birkaç toksik ekstraktif madde olduğundan dolayı çürümeye karşıda oldukça hassastır (Taylor ve ark., 2002). Öz odunun rutubet içeriği, mantarlar tarafından meydana getirilen çürümeyi önleyecek kadar düşük değildir. Yalnızca serbest su tamamen odunda bulunmayınca mantar aktivitesi de bununla orantılı olarak sınırlı olmaktadır (USDA-FS, 1999; Sivrikaya, 2003). Ayrıca, öz odun, yağlar, vakslar, polifenoller, reçineler, tanenler, zamklar, aromatik ve renklendirici maddeleri içermektedir (Koch, 1972). Ekstraktif olarak bilinen bu tür maddeler öz odunun biyolojik etmenlere karşı olan direncinin yüksek olmasındaki sebeplerden birisidir.

Ağaç malzemelerin doğal dayanıklılığı yapılan çalışmalarla sınıflandırılmıştır (Findlay, 1985; ASTM D-2017, 1994; Berkel, 1972). ASTM D-2017, 1994 standardına göre ağaç malzemeler doğal dayanıklılık bakımından, yüksek dayanıklı, dayanıklı, orta derecede dayanıklı, az dayanıklı, dayanıksız olarak sınıflandırılmış olup, sınıflandırma ağaç malzemedeki ağırlık kaybı esas alınarak yapılmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1. Yerli Ağaç Türleri

Araştırmada, Ardıç, Ceviz, Dişbudak, Dut, Gökmar, Gürgeç, Karaağaç, Karaçam, Kayın, Kestane, Kızılağaç, Kiraz, Meşe, Sarıçam, Sedir, Servi, Y.Akasya ve Zeytin ağaç

türlerimiz kullanıldı. Kullanılan yerli ağaçlarımız, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden temin edilmiştir. Örnekler hazırlanırken ağacın özodunundan alınmasına dikkat edilmiştir.

## 2.2. Tropik Ağaç Türleri

Denizde ahşap zararlılarına karşı dayanıklı öz oduna sahip olan Afrika ve Uzakdoğu da yetişen ticari önemi yüksek sert ağaçlar ithal edilmekte ve kullanılmaktadır. Dünya ticaretinde önemli bir yeri olan Afrika'nın sert ağaç türleri sağlamlıkları, dekoratif ve estetik görünüşleri, yapılarındaki su içinde yıkanmaya çok dirençli ekstraktif maddeleri, ayrıca işlenmelerini zorlaştırmakla birlikte doğal dayanımlarını arttıran mineral maddelere sahip olmaları ile deniz inşaat ve araçlarında tercih edilmektedirler.

Bu çalışmada tropik türlerden Azobe, Akajou, Bilinga, Bubinga, Douka, Dousse, Gombe, Iroko, Limba, Movingu, Okume, Ovengkol, Paduk, Sapelli, Wenge olmak üzere 15 tür kullanıldı. Çalışmada kullanılan bu tropik ağaç türleri Düzce ve Bolu illerinde faaliyet gösteren çeşitli Orman Ürünleri Sanayisi fabrikalarından temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan tropik ağaç odunu örnekleri de öz odunu kısmından dikkatle hazırlanmıştır.

## 2.3. Deney Numunelerinin Hazırlanması

Deney numuneleri hazırlanma aşamasında, böcek, mantar gibi biyolojik faktörlere bağlı tahribata uğramış kısımlar ve dal ve budak kısımlarından temizlenmiş ve kök kısmından itibaren 1,30 m den yukarı olacak şekilde öz odunu kısımlarından hazırlanmıştır. TS EN/275 standardında belirtildiği gibi (20x7,5x2,5) cm boyutlarında olmak üzere her deney alanı için 4'er adet olmak üzere toplam 6 deney alanı için 24'er adet örnek hazırlanmıştır. Deney numuneleri tüm ağaç türlerinin öz odun kısımlarından elde edilmiştir.

## 2.4. Deney Alanları

Deney alanları sayısı ve seçiminin yapılmasında farklı deniz canlılarının yanı sıra farklı deniz suyu özelliklerinin bulunduğu deney alanları seçilmesi gerekmektedir (TS EN 275). Çalışmamız, Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz olmak üzere 4 denizimiz ve Trabzon, Ereğli, Bandırma, Alaçatı, Finike, İskenderun olmak üzere 6 farklı limanı kapsamaktadır.

## 2.5. Deney Numunelerinin Limanlara Yerleştirilmesi

Deneyin deniz suyu içerisinde gerçekleştirilmesinde TS EN (275/2000) nolu standartta belirtilen yöntem takip edilmiştir (Tablo 1). TS EN/275 standardında belirtildiği gibi (20x7,5x2,5 cm ) hazırlanan deney örnekleri, deniz içerisinde uzun süre kaldıktan sonra bile rahatça tanınabilecek şekilde belirli sıralara göre etiketlenerek dizilmiştir. Numunelerin her birisinin arasında 25 mm boşluk olacak şekilde plastik materyaller konulmuş, çelik halatlara dizilerek deniz yüzeyinden 6 m aşağıya sarkıtılarak sabitlenmiştir (Yalçın, 2009).

Ahşap deney numuneleri üzerinde tahribat yapmış fouling ve boring organizmaların tür tayinleri Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi'nde Deniz ve İç Su Bilimleri Anabilim Dalı laboratuvarında yapılmıştır.

Tablo 1. İskele kurtları ve diğer yumuşakçaların tahribatları için oranlama sistem

Oranlama	Sınıflandırma	Deney numunesinin durumu ve görünüşü
0	Tahribatsız	Tahribat izi yok
1	Çok az tahribat	Bir veya çok az sayıda açılan tüneller, yüzey alanının % 15'inden daha fazla olması
2	Tahribat orta seviyede	Tüneller, numune yüzey alanının %25'inden fazla olamaz.
3	Şiddetli tahribat	Tüneller, numune yüzey alanının % 25'i ile % 50'si arasındadır.
4	Tam tahribat	Tüneller, numune yüzey alanının % 50'sinden daha fazla alan kaplar.

Emprenyesiz ve emprenyeli numuneler üzerinde deniz delicilerinin yaptığı tahribatlara verilen puanlar SPSS 13.0 programında istatistiksel anlamda karşılaştırılarak, odunların dayanıklılıkları belirlenmiştir.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Ağaç Türlerine göre ağırlık kaybının karşılaştırması

Yapılan çalışmada hem tropik ağaç türlerinde hem de yerli ağaç türlerinde doğal halde kullanılmaları halinde ağırlık kayıpları meydana geldiği gözlenmiştir. Bu ağırlık kayıpları istatistiki açıdan anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 2). Genel olarak tropik ağaç türlerinde ki ağırlık kayıpları yerli ağaç türlerindeki ağırlık kayıplarına nazaran daha düşük seviyede olduğu ortaya çıkmıştır (Yalçın, 2009).

Tablo 2. Toplam ağırlık kayıpları

Veri kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik değeri	Kareler ortalaması	F değeri	Sign.
Limanlar	78600,559	5	15720,112	135,594	,000
Agac.Turu	46303,835	25	1852,153	15,976	,000
Limanlar * Tropik-yerli	3743,560	5	748,712	6,458	,000
Toplam	596842,788	323			

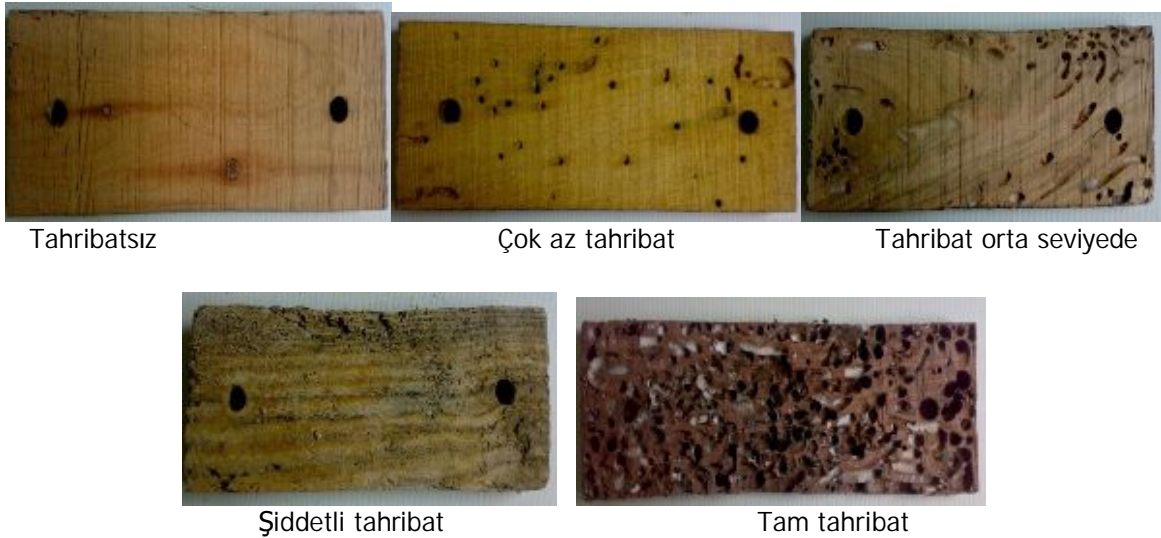
Tropik ağaç türlerinden en az ağırlık kaybı Douka'da (% 3,6) tespit edilmiştir. Douka'yı %5,3 ile Wenge ve %8,3 ile Paduk takip etmiştir. Yine tropik ağaç türlerinden en fazla ağırlık kaybı istatistiksel sonuçlara göre Bilinga (%40,7), Bubinga (%42,2) ve Sapelli'de (%45,6) olduğu bulunmuştur. Yerli ağaç türlerine bakıldığında ise, Zeytin (%24,9) ve Ardıç(%28,8) türlerinde çok düşük ağırlık kaybına rastlandığı gözlenmiştir. Bu durumda her iki ağaç türde diğer yerli ağaç türlerine nazaran tropik ağaç türlerine benzer bir şekilde oldukça düşük ağırlık kaybı olmuştur.

Tablo 3. Deniz suyu ile temas halinde ağaç türlerinde meydana gelen ağırlık kayıpları

Ağaç Türü	n-2	Ağırlık kaybı (%)	HG	Ağaç Türü	n-2	Ağırlık kaybı (%)	HG
Douka	12	3,6567	Aa	Bilinga	12	40,7900	Ee
Wenge	12	5,3000	Aa	Bubinga	12	42,2458	Ee
Paduk	12	8,3833	Bb	Ceviz	12	42,4992	Ee
İroko	12	10,4400	Bb	Karaağaç	12	44,1250	Ff
Azobe	12	16,8375	Bb	Sapelli	12	45,6167	Ff
Movingui	12	19,6017	bC	Kiraz	12	47,0150	Ff
Ovengkol	11	22,8945	Cc	Göknar	12	47,5358	Ff
Zeytin	12	24,9867	Cc	Dut	12	49,1433	Gg
Ardıç	12	28,8858	Dd	Selvi	12	50,8892	Gg
Limba	12	33,1225	Dd	Meşe	12	51,0375	Gg
Afrormosi	12	33,7692	Dd	Dişbudak	12	53,0383	Hh
Dousse	12	34,8342	Dd	Gürgen	12	54,3133	Hh
Kestane	12	38,6675	Ee	Kayın	12	60,0200	Iı
Sedir	12	38,9267	Ee	Sig.		0,163	

Ağaç türlerindeki ağırlık kayıplarını istatistiksel olarak guruplara ayırdığımızda, tropik ağaç türlerinde en az ağırlık kaybı olan Douka ve Wenge'yi aynı guruba, sırasıyla Paduk, İroko ve Azobe'yi diğer bir guruba, Movingui gibi bazı ağaç türlerinin her iki guruba yakın olduğu belirlenmiştir. Yerli ağaç türlerimizden Zeytin ve tropik ağaç türlerinden Ovengkol aynı gurupta yer almıştır. Yine yerli ağaç türlerinden Gürgen ve Kayın en yüksek ağırlık kaybı göstermişlerdir (Yalçın, 2009).

Odun örneklerindeki tahribat oranları, tahribatsız, çok az tahribatlı, orta derecede tahribatlı, şiddetli tahribatlı ve tam tahribatlı olarak şekil 3.1'de gösterildiği gibi sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmada deniz organizmalarının açtığı oyukların tüm odun örneğine oranı olarak belirlenmiştir.



Şekil 1. Odun örneklerindeki tahribat durumu

### 3.2. Limanlara göre ağırlık kaybının karşılaştırması

Yapılan istatistik analiz sonucuna göre, her bir limandaki tropik ve yerli ağaç türlerinde oluşan ağırlık kayıpları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Odun örneklerinde belirlenen ağırlık kayıpları ortalaması % 11,3 ile en az Finike limanında belirlenmişken bunu sırasıyla, %17,6 ile Alaçatı, %37,7 ile Bandırma, %40,3 ile Ereğli, %50,1 ile İskenderun ve %53,7 Trabzon limanları takip etmiştir (Yalçın, 2009).

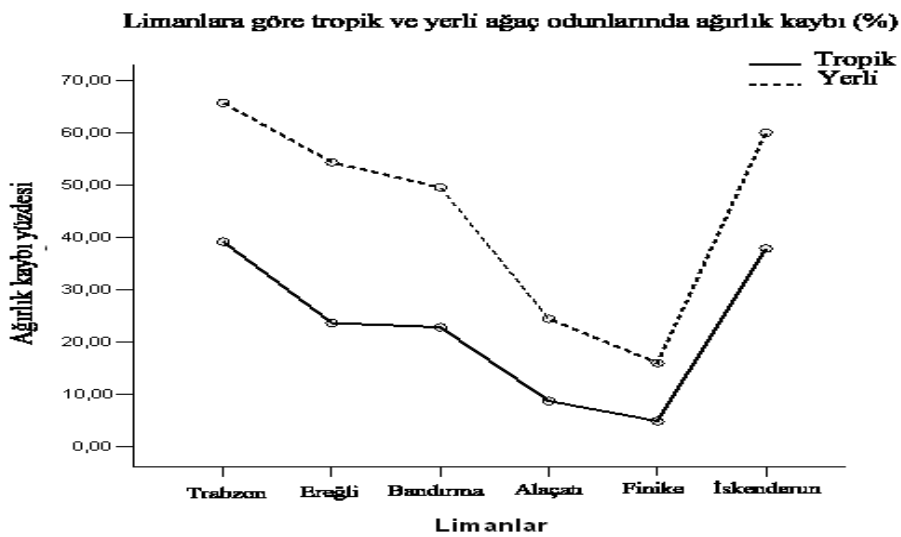
Duncan testi sonuçları, limanlardaki ağırlık kayıplarını 4 farklı guruba yerleştirmiştir. Buna göre, en yüksek ağırlık kaybının olduğu Trabzon ve İskenderun (%53,7-50,1) limanları bir grupta, Ereğli ve Bandırma (% 40,3- 37,7), Alaçatı (%17,6) ayrı bir grupta ve Finike (%11,3) diğer bir grupta yer almışlardır (Tablo 3).

Tablo 4. Limanlara göre oluşan ağırlık kayıpları (Duncan)

Limanlar	N	Gruplar			
		1	2	3	4
Finike	54	11,3930			
Alaçatı	54	17,6244			
Bandırma	53	37,7408			
Ereğli	54	40,3626			
İskenderun	54	50,1863			
Trabzon	54	53,7624			
Sig.		1,000	1,000	,208	,086

c Alpha = ,05.

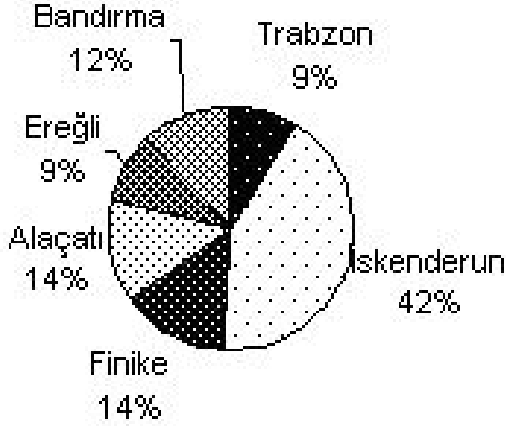
Şekil 2'deki grafikte görüldüğü gibi, limanlar bazında bakıldığında Trabzon ve İskenderun limanlarında yerli ağaç türlerindeki ortalama ağırlık kaybı tropik ağaç türlerindeki ortalama ağırlık kaybına oranla yüzde olarak daha fazla bir ağırlık kaybı olduğu gözlenmektedir. Bütün limanlarda bu durum aynı olmasına karşın limanlar bazındaki ağırlık kaybı her ağaç türü gurubunda da aynı seyri izlediği grafikte açık bir şekilde görülmektedir (Yalçın, 2009).



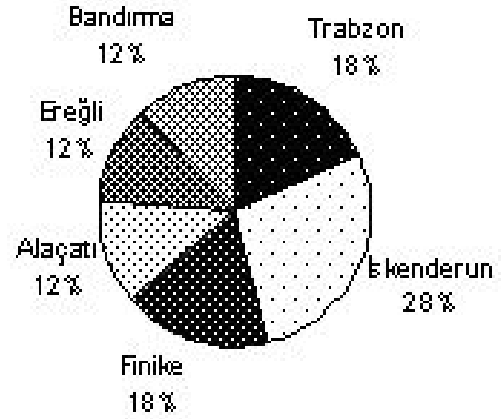
Şekil 2. Limanlara göre tropik ve yerli ağaçlarda tespit edilen ağırlık kayıpları

### 3.3. Odun Örneklerine Zarar Veren Fouling ve Boring Organizmalar

Fouling organizmalar: Fouling organizmaların limanlara göre dağılımına bakıldığında, İskenderun Limanının 18 tür ile en fazla tür içeren liman olduğu görülmektedir. Bu türlerden 14'ü Mollusca grubuna ait olup, İskenderun Limanı'nı sırasıyla, Alaçatı ve Finike Limanları 6'şar tür, Bandırma Limanı 5 tür, Trabzon ve Ereğli Limanları da 4'er tür ile izlemektedir (Şekil 3) (Yalçın, 2009).



Şekil 3. Limanlara göre fouling türlerinin baskınlıkları



Şekil 4. Limanlara göre delici organizmaların baskınlıkları

Boring organizmalar: Bu araştırma kapsamında, limanlara bırakılan ahşap plakları delerek içlerine yerleşen organizmalardan (boring), Mollusca ve Crustacea gruplarına ait toplam 5 tür tespit edilmiştir. Örneğin limanlarda deney alanında saptanan sadece üç tür boring organizma olan *Teredo navalis*, *Lyrodus pedicellatus* ve *Nototeredo norvegia* nin neden olduğu tahribatlar diğer tüm fouling canlılarının tahribatı ile kıyaslanamayacak derecede şiddetli olarak gözlenmiştir (Yalçın, 2009).

## 4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Yapılan çalışmanın sonucuna göre deniz suyu ile temas halinde kullanılan ağaç malzemelerin empenye edilmeden doğal halde kullanımı çok sınırlı sayıda tropik ağaç türü için uygun olacağı sonucu çıkmıştır. Tropik ağaç türlerinden Douka, Wenge ve Paduk türleri odun örneklerinde en düşük ağırlık kaybı olup yerli ağaç türlerinde ise, Zeytin ve Ardıç diğer yerli ağaç türlerine nazaran daha düşük bir ağırlık kaybı olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçla denizde kullanılacak ahşap malzemelerin empenye edilmeden doğal halde kullanımı birkaç ağaç türü dışında kullanımı uygun olmadığı sonucu çıkmaktadır. Limanlara göre ağırlık kayıplarına bakıldığında, en fazla ağırlık kaybı Trabzon ve İskenderun limanlarında olduğu gözlenmiştir. Biri tuzlu diğeri tuz oranı düşük olan bir denizde yer almalarına rağmen ağırlık kaybı olarak aynı grupta yer almaları ikisinin de sanayi limanı olduğundan kaynaklandığı ortaya çıkmıştır.

Yapılan bu çalışmada, toplam 5 delici organizma türü tespit edilmiştir. İskenderun limanında bu çalışmada saptanan delici organizmaların tümüne (5 tür) rastlanmış olmasına karşın, Trabzon ve Finike limanlarında 3'er, Bandırma, Ereğli ve Alaçatı

Limanlarında ise 2'şer tür tespit edilmiştir. Bu türlerden, Mollusca kapsamında yer alan *Teredo navalis* ve *Lyrodus pedicellatus*'a her limanda rastlanmıştır. Yine aynı gruptan olan türlerden *Nototeredo norvegica*'a Trabzon ve İskenderun Limanlarında, *Bankia carinata*'ya ise sadece İskenderun Limanı'nda rastlanmıştır. Bunun yanında, tespit edilen türlerden Crustacea grubuna ait tek tür olan *Limnoria tripunctata* ise sadece Finike ve İskenderun Limanlarında saptanmıştır.

## KAYNAKLAR

- Astm D-2017, 1994, *Accelerated Laboratory Test of Natural Decay Resistance of Woods*.
- Beal, R.H. BEAL, R.L. CARTER AND SOUTHWELL, C.R., 1974, Survival and feeding of subterranean termites on tropical woods, *Forest Products Journal*, pp. 44–48.
- Bozkurt, Y., GÖKER Y. VE ERDİN N., 1993, *Emprenye Tekniği*, İ.Ü. Yayın No: 3779, Orman Fakültesi yayın no: 425, İstanbul.
- Peralta, R.C.G., PERALTA, B., MENEZES, A.G., CARVALHO, AND AGUIAR-MENEZES, E., 2004, Wood consumption rates of forest species by subterranean termites (Isoptera) under field conditions, *Sociedade de Investigações Florestais*, 28 , pp. 283–289.
- Berkel, A., 1970, *Ağaç Malzeme Teknolojisi*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi İÜ.; Yayın No:1448, OF Yayın No:147, İstanbul, 592.
- Eaton, R.A., 1985, *Preservation of Marine Timbers*, (In: W.P.K. Findlay, Preservation of Timber in the Tropics).
- Taylor, A.M., GARTNER, B.L. AND MORRELL, J.J., 2002, Heartwood formation and natural durability–A review. *Wood and Fiber Science*, 34 (4), pp. 587-611.
- Sivrikaya, H., 2003, *Diri ve Öz Odunun Emprenye Edilebilirliği ve Dayanım Özellikleri*, Doktora Tezi, Z.K.Ü. Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Anabilim Dalı, Zonguldak, 187s.
- Koch, P., 1972, Utilization of the Southern Pines, Vol. 2, Prossesing U.S. Department of Agriculture, Forest Service, *Agriculture Handbook*, No.420
- Berkel, A., 1972, *Ağaç Malzeme Teknolojisi II. Cilt*, Ağaç malzemenin Korunması ve Emprenye Tekniği, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İÜ Yayın No: 1745, Fak Yayın No. 183, İstanbul.
- Findlay, W.P.K., 1985, *Preservation of Timber*, In The Tropics, Martinus Nijhoof/DR W. Junk Publishers, ISBN 90-247-3112-7 Dordrecht, Netherlands.
- Turner, R.D., 1966, A survey and illustrated catalogue of the Teredinidae (Mollusca: Bivalvia). *The Museum of Comparative Zoology*, Harvard University, Cambridge, Mass.
- Yalçın, M. 2009. Çeşitli tropik ve yerli ağaç türü öz odunlarının türkiye denizlerindeki odun delici organizmalara (*teredinidae* ve *pholadidae*) karşı doğal dayanıklılığı ve ekstraktif maddeler ile kimyasal koruyucuların deniz suyunda yıkanma miktarının belirlenmesi, Yüksek lisans tezi, Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 106 s., Düzce