

---

SERİ **B**

CİLT **34**

SAYI **4** **1984**

---

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

# ORMAN FAKÜLTESİ

## DERGİSİ



# AĞAÇ MALZEMENİN KİMYASAL OLMAYAN YOLLA KORUNMASI OLANAKLARI

Doç. Dr. Ahmet KURTOĞLU<sup>1</sup>

## Kısa Özet

Bu çalışmada çevre sağlığına zararları nedeniyle son zamanlarda kimyasal odun koruma madde ve yöntemlerine karşı ileri sürülen karşıt önlemler hakkında bilgi verilerek, doğal biyolojik ve alternatif odun koruma önlemleri kısaca açıklanmaktadır. Ayrıca Kimyasal olmayan odun koruma maddelerinin elde edilebilme olanakları, etki dereceleri ve uygulanabilme durumlarında incelenmektedir.

## GİRİŞ

Ağaç malzemenin kullanımında hammaddeden mümkün olduğunca uzun süre faydalanabilmek için kimyasal ve kimyasal olmayan yollarla ağaç malzemenin korunması kaçınılmazdır.

Bununla beraber kimyasal yolla ağaç malzemenin korunmasında çevre sağlığı bakımından son yıllarda bazı sakıncalar ileri sürülmektedir (KURTOĞLU 1984).

Kimyasal odun koruma maddelerinin ağaç malzemenin empenye edilmesi ve kullanımı sırasında çevre kirliliğine sebep olması nedeniyle, kimyasal madde kullanmaksızın ağaç malzemenin korunmasını amaçlayan çeşitli karşıt görüşler ileri sürülmektedir (WILLEITNER 1984).

Genelde çevre kirliliğine kimyasal yolla odun koruma önlemlerinde kullanılan kimyasal maddeler neden olmaktadır. Bununla beraber ileri sürülen karşıt önlemlerin sınırlı oluşu nedeniyle etkili bir şekilde ağaç malzemenin korunmasının sağlanabilmesi için kimyasal odun koruma maddelerinin kullanımından da tamamen vazgeçilmesi olası bulunmamaktadır.

Aşağıda çevre sağlığına zararları nedeniyle kimyasal odun koruma madde ve yöntemlerine karşı ileri sürülen karşıt önlemlere kısaca değinilecektir.

### 1. KİMYASAL OLMAYAN ODUN KORUMA YÖNTEMLERİ

WILLEITNER (1984)'ün bildirdiğine göre kimyasal olmayan yolla ağaç malzemenin korunması yöntemleri çeşitli yazarlara göre 3 ana noktada toplanmaktadır. Örneğin; KRUS-

1 İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi.

CHE et al (1982) Doğal odun korumasını, SCHUTTE (1983) Biyolojik odun korumasını, WEISSENFELD (1983) ise Alternatif odun korumasını, WALCHLI (1984) ise Biyolojik - Kimyasal odun korumayı birlikte, önermektedir.

Yukarıda belirtilen kavramlar aşağıda kısaca şu şekilde açıklanabilir :

### 1.1. Doğal Odun Korunması

Doğal odun koruması ağaç malzemenin özelliklerinin değişmesine ve bozulmasına doğrudan olmaksızın engel olan bütün önlemleri kapsamaktadır. Bu önlemlerin ilk başında ağacın zamanında kesilmesi, kabuğunun soyulması ve depolanması gelmektedir.

Bilindiği gibi ağaç malzemenin taşınması ve depolanması sırasında mantarlar nedeniyle renk değişimleri, mantar ve böcekler vasıtasıyla de çeşitli zararlar ortaya çıkmaktadır. Bu bakımdan en iyi önlem kesimden sonra ağacın en hızlı şekilde ormandan taşınması ve kısa zamanda işlenmesidir. Fakat bu her zaman mümkün olamamaktadır.

Suda depolama veya yağmurlama ile ağaç malzeme uzun süre kalite kaybetmeksizin depolanabilmekte ve ağaç malzemenin direnç özelliklerinde büyük bir değişiklik meydana gelmemektedir. ADOLF, GERSTETTER, LIESE (1974)'nin yaptığı araştırmaya göre depolama ile ladinde Eğilmedirenci, Basınç direnci ve çarpma ile eğilmede, iş miktarı, % 10-15 azalmaktadır. Genişleme anisotropisi % 15 yükselmesine rağmen, özgül ağırlık % 10'a düşmektedir. Odunun geçirgenliği bakteriyel vasıtasıyla yer yer yükseldiği için yüzeyin boyanmasında lekeler neden olmaktadır (WILLEITNER 1971).

Ayrıca çabuk ve özenli bir şekilde ağaç malzemenin kullanım yeri koşulları göz önünde tutularak kurutulması da doğal koruma önlemlerindedir. Fakat bu önlem kuru odun böceklerine karşı (örneğin ev teke böceği) yeterli bulunmamaktadır.

Doğal odun koruma önlemlerinden bir diğeri de afrormosia, afzelia, Bilinga, Makore, meşe, melez, iroko, sipo, teak, bongossi gibi çok sayıda odun türünün özellikle zararlılara dayanıklılığı fazla öz odunundan yararlanmaktadır.

Bilindiği gibi ağaç malzeme zararlılarının gelişimi için uygun koşullara yani yeterli besin maddesi, rutubet, oksijen ve sıcaklığa gerek bulunmaktadır. Bu koşulların önemi çeşitli zararlılar için farklı bulunmaktadır.

Bu faktörlerden rutubetin ağaç malzeme zararlılarının gelişimine uygun ortam yaratmaması için rutubeti sınırlayıcı uygun yapı ve konstrüksiyon önlemleri de doğal koruma önlemlerinden sayılmaktadır. Bu önlemler ağaç malzemedeki rutubeti uzak tutmak, çabuk iletilmesini, kurumasını sağlamak ve rutubetin yoğunlaşmasını önlemektir (MEICKL 1979).

Ağaç malzemenin rutubet miktarındaki büyük değişmeler sonucu ortaya çıkan şekil değişimleri ve çatlaklar ağaç malzemenin kullanımını zorlaştırmakta, görünüş özelliklerini bozmakta, yüzey işlemlerinin koruyucu etkisine de zarar vermektedir.

Ağaç malzemenin kullanım yeri koşullarına uygun rutubete sahip olmasının da büyük önemi bulunmaktadır. Yapılarda kullanılan ağaç malzeme, ısıtılan kısımlarda % 10'un altında rutubete sahip olmasına rağmen normal olarak % 12 - % 15 rutubet derecesinde inşaat yerine gelmektedir. Zira taşıma, depolama ve yapım sırasında ister istemez dış hava koşullarının etkisine maruz kalmaktadır.

Aşağıdaki çizelge (1) de bazı odun zararlısı organizmaların Mikroklimatik (Rutubet - Sıcaklık) istekleri gösterilmektedir (WÄLCHLI 1984).

| Organizma Grupları |         | Böcekler       | Yüzeysel küf mantarları |                             | Odunu tahrip eden mantarlar |                             |              |
|--------------------|---------|----------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| Zararlı Türü       |         | Ev Teke Böceği | Mavi renk               | Yumuşak Çürüklük mantarları | lenzites türü mantarlar     | Gerçek ev çürüklüğü mantarı | Mahzen Mant. |
| Odun Rutubeti %    | Bölge   | 8 - 62         | >20                     | >20                         | >20                         | >20                         | >20          |
|                    | Optimum | 24             | 30 - 80                 | 30 - 80                     | >40                         | 40 - 50                     | 50 - 60      |
| Sıcaklık (C°)      | Bölge   | 10 - 38        | 3 - 40                  | 3 - 40                      | 3 - 40                      | 3 - 28                      | 3 - 36       |
|                    | Optimum | 28 - 30        | 24 - 30                 | 20 - 30                     | 32 - 34                     | 20 - 22                     | 24 - 26      |

Taşıma ve depolamada toprak rutubetinin, yağmurun, güneş ve rüzgâr vasıtasıyla çok hızlı kuruma gibi zararlı etkiler uygun şekilde depolama, örtme ve bazı yüzey işlemleri ile azaltılabilmektedir.

Yapılarda ise ağaç yapı kısımları ve ağaç malzeme rutubet ve hava koşullarının etkisine ve dolayısıyla odunu tahrip eden mantarların tasallutuna farklı şekillerde maruz kalmaktadır.

EMPA/LIGNUM (1983/1984) şekil (1) de görüldüğü gibi ağaç yapı kısımlarını rutubet etkisine göre 5 farklı sınıfa ayırmış bulunmaktadır.

Yağmura karşı en iyi şekilde ağaç malzemenin korunması çinkintılı bir çatı, kusursuz bir çatı akıntısı ve yeterli bir temel yüksekliği ile sağlanabilmektedir.

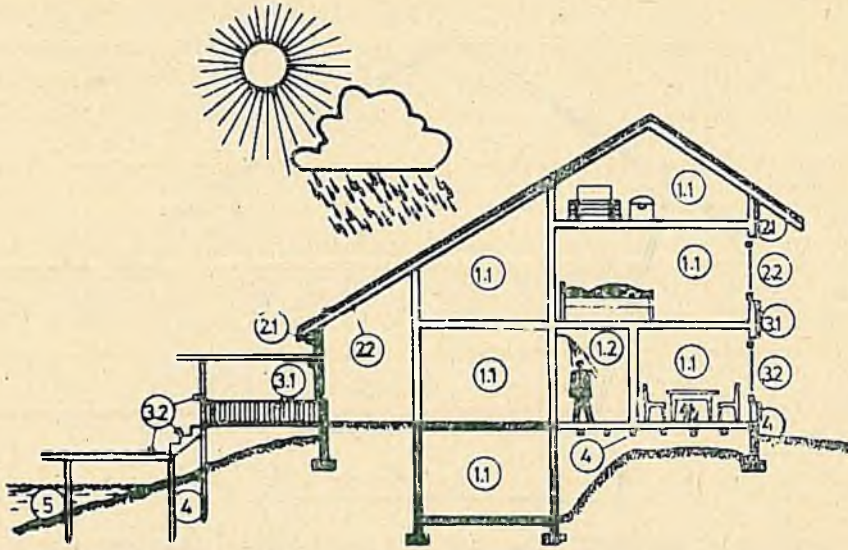
Şekil (2) ve (3) de WILLEITNER (1981)'e göre basit yapı tekniği-konstruktif odun koruma önlemleri ile bina cephesinde konstruktif odun koruma önlemlerinin extrem durum ile karşılaştırılması gösterilmektedir.

Konstruktif önlemler ile hava koşullarının zararlı etkileri önlenemediği takdirde kimyasal yolla ağaç malzemenin korunması kaçınılmaz olmaktadır.

Ayrıca ağaç malzemenin toprak ile temasta bulunduğu kısımlarda ve su içinde kullanılmasında kesin olarak kimyasal odun koruma önlemlerinin alınmasına gerek bulunmaktadır.

Kelime anlamıyla doğal odun koruma maddeleri denilince ise; direnç özellikleri yüksek odunların özodunundan elde edilen çok sayıda Thuja plicata, Tectochinon (Teak odunundan) Chloro phorin (Kambala/Irokodan) gibi organik bileşikler anlaşılmaktadır (WILLEITNER 1984).

Doğal odun koruma maddeleri odun zararlılarına karşı etkili çok sayıda maddeler olup, bunlar doğrudan doğruya doğada bulunan borax gibi minerallerde olabilmektedir. Bu durumda kimyasal odun koruma ile sınır çizmek mümkün olamamaktadır.



Şekil 1. Ağaç yapı kısımlarının hava koşullarının etkilerine g6re sınıflandırılması (WALCHLI 1984).

Sınıf 1. : Kapalı bir bina içindeki yapı kısımları;

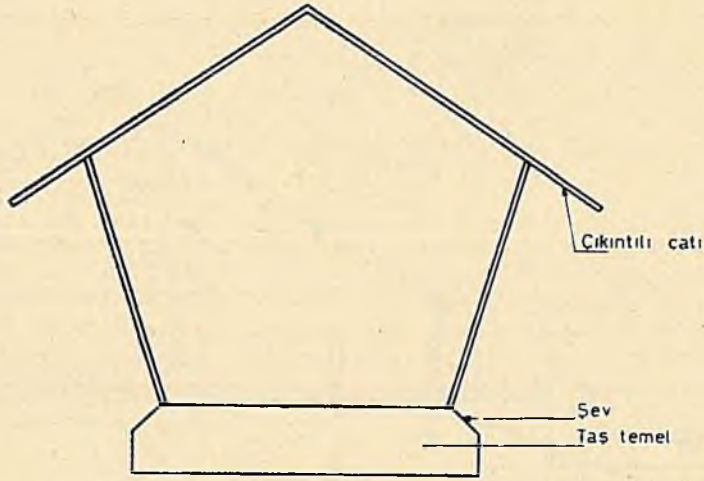
- 11. : Sürekli kuru koşullardaki yapı kısımları,
- 12. : Zaman zaman rutubetli koşullardaki yapı kısımları,
- 2. : Çatı altındaki yapı kısımları;
- 2.1. : Küçük enine kesitler,
- 2.2. : Orta ve büyük enine kesitler,
- 3. : Hava koşullarına açık dış yapı kısımları;
- 3.1. : Küçük enine kesitler,
- 3.2. : Orta ve küçük enine kesitler
- 4. : Toprak ile temastaki yapı kısımları;
- 5. : Su içindeki yapı kısımları.

Buna karşın yukarıda belirtilen doğal odun koruma maddelerinin pratikte kullanımı, doğal koruma anlamına da gelmemektedir. Çünkü onların yardımı ile dayanıksız odun türlerinin doğal özellikleri sonradan değiştirilmektedir.

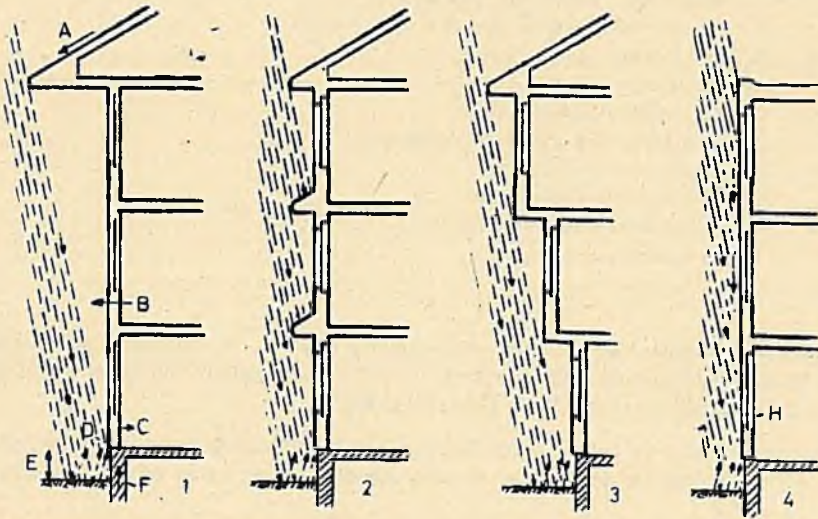
Ayrıca kimyasal ve fiziksel metodlar yardımı ile odundan elde edilen katran gibi maddeler doğrudan doğruya doğal odun koruma maddesi olarak kabul edilmemektedir.

## 1.2. Biyolojik Odun Koruması

Biyolojik odun koruma biyolojinin konusu ile ilgili önlemlerin belirli canlıların gelişimini sınırlamak için kullanılması anlamına gelmektedir. Ayrıca organizma kökenli etki maddelerinin kullanılması olarak da anlaşılabilmektedir. Özellikle odun zararlılarının doğal düşmanı olan yırtıcı böcek ve parazitler bu amaçla kullanılmaktadır. Odun zararlılarının üre-



Şekil 2.; Basit yapı tekniği - konstruktiv odun koruma önlemleri (WILLETINER 1981).



Şekil 3. : Bina cephesinde konstruktiv odun koruma önlemlerinin ekstrem durum ile karşılaştırılması.

- A; Extrem durum (4)'e göre konstruktiv odun koruma önlemleri alınmış (1.2 ve 3) iyi su akıntısı
- B - C; Yanlış yapım tekniği ile bina içinde yoğunlaşan su nedeniyle rutubetin zararı.
- D; Yukarıya doğru yükselen rutubete karşı koruma.
- H; Sıçrayan yağmur suyu

melerini engelleyen önlemler; suni olarak sterilize edilmiş erkeklerin, orman korumada kabuk böcekler ile mücadelede olduğu gibi seksüel cezbedici maddelerin kullanılması (VITE 1980) veya odunu tahrip etmeyen mantarların oduna bulaştırılması şeklinde olmaktadır.

Biyolojik odun koruma maddesi olarak WILLEITNER (1984)'e göre gelişmeyi engelleyen Juvencide (DOPPELRETTNER 1980) veya yumurta gelişimini etkileyen Ovozide (TSCHOLL 1977) örnek gösterilmektedir. Buna benzer etki maddeleri arasına biyolojik İnsektizid olarak da adlandırılmaktadır.

ERDEM-ÇANAKÇIOĞLU (1977)'e göre sarı boyunlu odun termiti (*Kaloterms flavicollis* (F.)'nin doğal düşmanlarını Amphibi'ler Reptil'ler, kuşlar ve karıncalar, Ladin teke böceği, (*Tetropium Castaneaum* (L.))'nin doğal düşmanlarını ise Ağaçkakan ve parazit arılar oluşturmaktadır. Doğal düşmanlarının korunması ile bu böcekler ile savaş yapılabilmektedir.

Yapı biyolojisi kitaplarında ise biyolojik odun koruma kavramı genel olarak insanların refahına ket vurmeyen önlem ve maddeleri içermektedir.

Arasıra odun zararlılarına karşı fiziksel (ışık), kimyasal cezbedici maddelerin kullanılması Bloteknik odun koruma olarak da adlandırılmaktadır.

### 1.3 Alternatif Odun Koruma

Kelime anlamıyla alternatif odun koruma önlemleri bu zamana kadarki alışageldiğimiz önlemlerin karşıtı olup, bununla beraber daha çok kimyasal odun korumanın karşıtı anlamında kullanılmaktadır.

Geniş ölçüde daha önce açıklanan doğal ve biyolojik odun korumayı kapsamaktadır. Buna bağılı olarak ta alternatif odun koruma maddesi olarak ta Borax ve odun sirkesi gibi daha önce belirtilen maddeler zikredilmektedir.

## 2. KİMYASAL OLMAYAN ODUN KORUMA OLANAKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

### 2.1. Elde Edilmeleri

Doğal dayanıklı odun türlerinden dayanıklı özodunu maddelerin elde edilmesi ve odunun korunmasında kullanılması bu zamana kadar gerçekleşmemiştir.

Doğrudan kullanılmayan odun kısımlarının özodunu maddelerinin çıkarılması miktar bakımından odun koruma maddeleri gereksinimini karşılamamaktadır. Bu şekilde dayanıklı odunlardan özodunu maddelerinin çıkarılarak odunun korunmasında kullanılması yerine doğal dayanıklı odunların doğrudan kullanılması daha uygun bulunmaktadır. Ancak doğal dayanıklı türlerin sınırlı bulunuşu nedeni ile bu durum genellikle mümkün değildir.

Benzer şekilde doğal odun koruma maddesi olarak önerilen diğer odun katranı veya balmumu gibi maddelerde geniş ölçüde kullanım için yeterli miktarda bulunmamaktadır.

### 2.2. Etki Dereceleri

Aslında organizmada korkutucu etki yapan maddeler ile cezbedici maddeler ayrıcalık yaratmasına rağmen ağaç malzemeye zarar veren canlılara karşı etkili odun koruma maddesinin zehirli olması gerekmektedir.

Etkili maddelerin zehirlilik dereceleri yalnız odun zararlıları ile sınırlı kalmayıp insan ve hayvanlara da tesir edebilmektedir. Arzu edilmeyen yan etkiler kimyasal odun koruma maddeleri içinde geçerli bulunmaktadır. Çok sayıda odunun öz odunu maddeleri insanlar için zehirli olabilmektedir.

BOZKURT (1979) tarafından ülkemiz bakımından önemli toksik ağaç cinsleri ile hangi rahatsızlıkların ortaya çıktığı belirtilmiş bulunmaktadır.

Örneğin. Göknar, Sedir, Ardiç, Porsuk, Kızılağaç, Kestane, Kayın, Çınar, Kavak, Meşe, Karaağaç Dermatit's'e, Çam, Çınar, Yalancı Akasya ve Karaağaç Eksamaya, Sedir, Boylu-mazı, Çitlenbik ise solunum yolu rahatsızlıklarına neden olmaktadır.

ROHDE U.A. (1976) ise odun katranının taş kömürü katranına göre deriyi daha fazla tahriş ettiğini belirtmektedir. Bor bileşikleri ise toprağa ulaşırsa bitkilerin gelişimini önlemektedir (WILLEITNER 1984).

Oduna zarar veren organizmalara karşı kullanılan doğal ve biyolojik odun koruma maddelerinden yalnız çeşitli odunsu hücre maddelerinde ve borax için etki derecesi yeterli bulunmaktadır.

Bununla beraber bor bileşiklerinin iyi tesbit edilmediğini de göz önünde tutmak gerekmektedir. Bu nedenle katkı maddesiz bina dışında kullanılması uygun olmamaktadır. Ayrıca borax oda sıcaklığında çok az çözünmekte ve yeterli etkiyi sağlamak için fazla iş tüketimine gerek bulunmaktadır. Bundan dolayı ticareti yapılan bor içeren odun koruma maddeleri diğer kolay çözünen bor bileşiklerini de içermektedir.

Biyolojik odun koruma maddesi olarak önerilen odun katranı gibi bazı ürünlerin odunu koruyan etkisinin olduğu kabul edilmekle birlikte, bunun derecesi hakkında bilgimiz bulunmamaktadır.

Bu zamana kadarki sonuçlar bunlara benzer maddelerin geniş şekilde kullanılmaları için özellikle uzun süreli etki bakımından yeterli olmadığı belirlenmektedir.

### 3. KİMYASAL OLMAYAN ODUN KORUMA YÖNTEMLERİNİN UYGULANABİLME OLANAKLARI

Doğal, biyolojik ve alternatif odun koruma kavramlarının açıklamalarından anlaşılacağı gibi etkili bir şekilde ağaç malzemenin korunmasında belirli bir sınırdan sonra mutlaka kimyasal odun koruma önlemleri gerekmektedir.

Birçok durumda kimyasal olmayan yolla da ağaç malzemenin korunması mümkün olabilmektedir. Bu önlemler arasında uygun ağaç türlerinin seçimi, yapı tekniği önlemleri ve zamanında ağaç malzemenin kesimi, taşınması, kereste haline getirilmesi, kurutulması, amaca uygun depolanması ve yapım sırasında rutubete karşı korunması bulunmaktadır. Eğer daha önce kurutulmuş ağaç malzeme korunmaksızın uzun süre yağmur altında bırakılır ve havalandırmadan yapıda kullanılacak olursa, mantarların gelişmesi için çok uygun ortam yaratılmış olmaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi ilk planda özodunu ve doğal dayanıklı ağaç türlerinin meşe, melez, iroko, sipo, teak, bongossi gibi odunlarının kullanılması ile ağaç malzemenin korunması mümkündür. Ancak doğal dayanıklı odunlar doğada sınırlı miktarda bulun-



maktadır. Ayrıca ağaç malzemede özodunu oranı da düşük bulunmaktadır. Ayrıca pahalıdır.

Kullanım amacı ve yeri koşullarına uygun ağaç malzemenin seçimi de önemli olup, pencere gibi sık sık iklim değişmelerine maruz kalan kısımlarda çalışma özellikleri kötü ağaç türlerinin kullanımı ile malzemenin ek yerlerinde açılmaları ve bu kısımlarda rutubetin birikmesi nedeni ile de mantarların gelişimine uygun ortam yaratmaktadır.

Ayrıca teğet kesilen ağaç malzemeler radyal kesilenlere göre daha fazla çalışmakta olup kerestenin biçilmesinde de gerekli önlemler alınabilmektedir.

Uygun yapı tekniği önlemleri ile de ağaç malzemenin korunması mümkündür. Bu tür koruma daha ziyade mantarlara karşı olup böcek zararlarına karşı etkili olmamaktadır. Çünkü böcekler hava kurusu oduna da arız olabilmektedir.

Biyolojik odun koruma önlemlerinde zararlı organizmaların gelişiminin engellenmesi veya sınırlandırılması amaçlandığı için, odun zararlılarının özel yaşam koşulları nedeniyle odun korumada genel anlamda kullanım için dikkate alınmamaktadır.

Özellikle uzun yıllar süren gelişme süreleri, böceklerdeki düşük üreme sıklığı, cezbedici maddelerin amaçlanan şekilde kullanılmasını engellemektedir.

Ayrıca esas odun zararlıları (mantar miselleri ve böcek larvaları) odunun içinde yayılmaktadır. Bu nedenle zor ulaşılabilmektedir.

Zarar vermeyen mantarlar ile suni olarak aşılama suretiyle odunun korunması pratikte başarılı olamamıştır. Yalnız biyolojik yolla ağaç malzemenin korunması termitlere karşı başarılı olmaktadır.

Bazı cezbedici maddeier ve termitlere zararlı mantarlar ile mantar zararlarına karşı bazı bakterilerin etkili olduğu belirtilmektedir (HANEL 1983).

## SONUÇ

Kimyasal odun koruma madde ve yöntemlerine karşı ileri sürülen Doğal, Biyolojik ve Alternatif odun koruma madde ve yöntemleri genellikle yeterli etkiyi gösterememektedir.

Doğal dayanıklılığı fazla odunların bulunması güçtür.

Yapı tekniği - konstruktiv odun koruma önlemleri ise sık sık kimyasal odun koruma önlemlerine karşı çeşitli olanaklar arzemesine rağmen, kullanım ve ekonomik bakımdan sınırlarını gözönünde tutmak gerekmektedir.

Yapı tekniği önlemleri yanında kimyasal odun koruma maddeleri yerlne odun katranı, balmumu, borax çözeltisi, beziryağı, doğal reçine ve eterik yağların odunun korunmasında kullanılması önerilebilir.

Ağaç malzemenin korunması, kimyasal olmayan yollar ile gerçekleştirilemediği takdirde kimyasal odun koruma önlemlerinin kullanılması böylece kaçınılmaz olmaktadır.

Ağaç malzemede mantarların gelişimine uygun yüksek rutubet miktarının yapı tekniği - konstruktiv önlemler ile azaltılmadığı takdirde, örneğin; Dış kullanımda; Dış duvar

kaplamaları; Balkon ve Pergolalar, Elektrik ve Telefon direkleri, Spor tesisleri, traverslerde olduğu gibi, ağaç malzemenin mutlaka emprenye edilmesi gerekmektedir.

Ayrıca toprak ile temasta bulunan ev su içindeki kullanılacak malzemenin de emprenye edilmesi şarttır.

Kuru ağaç malzemeye arız olan böceklere karşıda ağaç malzemenin kimyasal yolla korunması gerekmektedir.

Yukarıda belirtilen nedenler ile kimyasal odun koruma yöntemlerinden vazgeçemeyeceğimize göre, kimyasal odun koruma maddelerinin seçimine özen gösterilmelidir.

Kimyasal odun koruma maddelerinin zararlı etkileri daha çok odun koruma maddesinin kullanıldığı iş yerlerinde amaca uygun olmayan itinasız kullanımdan ortaya çıkmaktadır. Bu bakımdan dikkatli kontrollerin yapılması ve gerekli önlemlerin alınmasında yarar bulunmaktadır.

Arsenik-Civa bileşikleri ve çeşitli klorlaşmış hidrokarbonları; DDT-Dieldrin, Chlordan ve Lindan içeren odun koruma maddeleri diğer ülkelerde olduğu gibi yasaklanmalıdır.

Pentaklorfenol içeren odun koruma maddelerinin bina içi koşullarında kullanılacak ağaç malzemenin emprenyesinde kullanılmasına izin verilmemelidir.

Kimyasal odun koruma maddelerinin tarımsal ve besin maddelerinin depo edildiği ambarların emprenyesinde kullanılması da uçucu organik maddelerin etkisi nedeni ile sakıncalıdır.

## KAYNAKLAR

- ADOLF, P., GERSTETTER, E., LIESE, W. (1972) : *Untersuchungen über einige Eigenschaften von Fichtenholz nach dreijähriger Lagerung. Holzforschung*, 26, s. 18-25.
- ANONYM, (1983/1984); *Richtlinie Holzschutz im Bauwesen. EMPA/LIGMUM, Ausgabe 1983/1984.*
- BOZKURT, A.Y., BOZKURT, T., (1979) : *Ağaç İşleyen Endüstrilerde Sağlık Sorunları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 29, Sayı 2, s. 60-67.*
- DOPPELREITER, H., (1980) : *Die Wirksamkeit von Diftlubenzuren (Dimilin) auf Eilarven von Hylotrupes bajulus (L.). Material und Organismen*, 15, 1, 47-52.
- ERDEM, R. ve ÇANAKÇIOĞLU, H. (1977); *Türkiye Odun Zararlıları. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No : 241. İstanbul.*
- HANEL, M. (1983) : *Biologischer Bekämpfung von Termiten mit dem Pilz Metarhizium anisopliae. Holz Zentralblatt* 110, 488-489.
- KRUSCHE, P. und M.; ALTHAUS, D.; GABRIEL, J. (1982) : *Ökologisches Bauen. Weisbaden, Berlin; Bauverlag.*
- KURTOĞLU, A. (1984); *Kimyasal Odun Koruma Maddelerinin Çevre Sağlığına Etkileri, Ağaç Malzemenin Korunması Semineri. Milli Produktivite Merkezi. 21-22 Kasım 1984, Ankara.*

- MEICKL, G. (1979): *Neue Möglichkeiten baulichen Holzschutzes. Holz als Roh- und Werkstoff* 37, 345-348.
- SCHUTTE, W. (1983): *Holzschutz biologisch - konstruktiv oder chemisch. Gesundes Bauen und Wohnen* H. 13, 29-36.
- TSCHOLL, M.P. (1977): *Entwicklungen von Methoden zur Prüfung von Juvenoiden als Holzschutzmittel gegen Insekten, insbesondere Bewertung der Wirkung von 3 Juvenoiden auf den Splintholzkafer-Lyctur brunneus Stephens* Diss. ETH, Zürich.
- WÄLCHI, O., (1982): *Möglichkeiten einer biologischen Bekämpfung von Insekten und Pilzen im Holzschutz. Holzzentralblatt* 109, 1946, 1948.
- WÄLCHLI, Q., (1984): *Warum chemisch - biologischer Holzschutz Internationaler Holzmarkt* 22, s. 5-10.
- WEISSENFELD, P., (1983): *Holzschutz ohne Gift. Grebenstein Eko-Buchverlag.*
- WILLEITNER, H. (1971): *Anstrichschaden infolge Überaufnahmefähigkeit des Holzes. Holzzentralblatt* 97, s. 2291-2292.
- WILLEITNER, H. (1984): *Was bedeuten natürlicher biologischer und alternativer Holzschutz. Holz-Zentralblatt* Nr. 46, S. 698.
- WILLEITNER, H. SCHWAB, E. (1981): *Holz-Aussenverwendung im Hochbau* Verlagsanstalt Alexander Koch GmbH, Stuttgart.
- VITE, J. P. (1980): *Anwendung von Lockstoffen gegen Fichtenborkenkäfer Allgemeine Forst- und Jagdzeitung* 151-45-49.