
SERİ

B

CİLT

42

SAYI

1-2

1992

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ



ODUNUN DEGRADASYONUNDA GÜNEŞ IŞIĞI VE SU ETKİLERİ

Ar. Gör. S. Nami KARTAL¹⁾

Kısa Özet

Odunun moleküler yapısını değiştiren açık hava etkileri birbirini etkileyen kimyasal, biyolojik, mekanik ve ışık kaynaklı değişimlerin kombinasyonundan ileri gelmektedir.

Açık hava koşullarında, doğal haldeki odunda yüzeysel degradasyon esas olarak güneş ışığı ve suyun etkisi ile oluşmaktadır. Ultra viyole (UV) radyasyonu ile birlikte rutubet etkileri önce odunun renginde değişiklikler yaratmakta ve daha sonra hücre çeperi bileşenlerinde parçalanmalara yol açarak odun yüzeyinde maserasyon meydana getirmektedir.

1. GİRİŞ

Açık hava etkilerinde kalan odun, prensip olarak güneş ışığı ve suyun etkileri nedeni ile yüzeysel degradasyona uğramaktadır. Herhangi bir yüzey işlem maddesi ile korunmamış odun yüzeylerinde, UV ışınlarının ilk etkileri odunun renginde ortaya çıkmakta ve daha sonra radyasyon enerjisinin odunda yer değiştirmesi ya da transfer etkileri sonucunda, odun içinde lokalize olan bu enerji, bazı reaksiyonların (depolimerizasyon, dehidrogenasyon, dehidroksimetilasyon vb.) ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu reaksiyonlar odunun makromoleküler bileşenlerinde bozunmalara yol açarak, odun yüzeylerinde soyulmalar, çatlamlar ve yarılmalar meydana gelmektedir (FENGEL/WEGENER1984).

UV radyasyonu, su etkisiyle birlikte odun yüzeylerinin degradasyonunda çok daha büyük rol oynamakta; hücre çeperlerindeki lignin degrade edildiğinden su, degradasyon ürünlerini yıkayıp uzaklaştırmakta ve selüloz liflerini gevşetmektedir (FEIST/ROWELL/YOUNGQUIST 1991).

Açık hava etkilerinden kontrplak, yonga levha ve odun-kompozit materyalleri de zarar görmektedir. Günümüzde, bu malzemelerin dış şartlarda kullanımı oldukça artmaktadır.

1) İ. Ü. Orman Fakültesi, Orm. End. Müh. Böl. Araştırma Görevlisi.

Kontrplakların dayanıklılığı doğrudan, kaplamaların kalitesi, tipi ve kullanılan tutkala bağlı olmaktadır. Üretim esnasında kaplamalar üzerinde yüzey çatlakları bulunabilmekte fakat açık hava koşullarında kullanılan bu kontrplaklarda, çatlaklardan suyun derinlere kadar gitmesi nedeniyle yüzey çatlaklarının genişlediği görülmektedir (FEIST 1992).

Koruyucu maddeler ile işlem görmemiş yongalevhalar da açık hava şartlarında çok ciddi tehlikelerle karşı karşıya kalmaktadır. Dış yüzeyler rutubet değişimlerine açık bırakıldığında yongalarda şişme ve daralmalar meydana gelmekte, yongalar levha yüzeyinden ayrılmakta ve dağılmaktadır. Sadece bir ya da iki yıl süreyle açık havaya bırakılan levhalarda belirgin olarak direnç azalmakta ve şişme miktarı artmaktadır. Aynı zamanda yongaların birbirleri ile olan bağları kaybolmakta ve levhalar mekanik yüklenmeler esnasında kırılabilmektedir (FEIST 1992).

UV radyasyonu ve su, dışarıda kullanılan odun kompozitlerinde de degradasyona ve boyutsal stabilitenin bozulmasına neden olmakta ve hücre çeperindeki lignin polimerlerinde fotokimyasal bozunmaya yol açmaktadır (FEIST/ROWELL/YOUNGQUIST 1991).

2. ODUN YAPISINDA DEĞİŞİKLİKLER

Açık hava etkilerine bırakılan odunun degradasyon derecesi, iklim şartları, maruz bırakma süresi, ağaç büyüme hızı, odunun yoğunluğu, ilkbahar odunu-yaz odunu oranı, odunun radyal veya teğet kesilme şekli, büyüme hızı, lignin ve ekstraktif madde miktarlarına bağlı olmaktadır (FEIST, 1992).

JIN, ARCHER ve PRESTON (1991) da, açık hava etkilerinde, odunun yüzey degradasyonu etkileyen en büyük faktörler olarak rutubet ve güneş ışığı radyasyonu ile birlikte sıcaklık ve oksijeni kabul etmektedirler.

UV ışınlarının ilk etkileri odunun renginde ortaya çıkmaktadır. Işınlardan etkisiyle odun, daha açık ya da daha koyu tonlarda bir değişikliğe uğramakta; gri, kırmızımsı ya da kahverengi renklere dönüşmektedir (FENGEL/WEGENER 1984).

Genel olarak iki ay boyunca güneş ışığına maruz kalan odun yüzeylerinde bir sarılaşma veya kahverengileşme başlamakta ve süre arttıkça yüzey gri bir renk almaktadır. Bununla birlikte koyu renkli odunlar daha açık, açık renkli odunlar ise daha koyu bir renk kazanmaktadır (FEIST 1992).

Renk değişiklikleri UV ışınlarının, odunun hücrelerinde depolanmış ekstraktif veya organik maddeleri olduğu kadar lignini de dekompoze etmeleri nedeni ile oluşmaktadır (FEIST 1992). Odundaki renk değişiklikleri aynı zamanda sıcaklık ve odun rutubeti gibi faktörlere de bağlı olmaktadır. Örneğin, ladin ve melez odunları güneş ışığı ve yağmur etkisi altında gri renge dönüşürken, yağmur etkisi önlenmediğinde renk koyu kırmızımsı kahverengi olmaktadır (FENGEL/WEGENER 1984).

Açık hava etkilerine bırakılan odunda, renk değişimlerine ilave olarak çoğunlukla rutubetten kaynaklanan mekanik zararlar da meydana gelmektedir. Denge rutubetindeki değişikliklere bağlı olarak odun, suyu absorbe etmektedir. Güneş ışığının rutubet ile kombinasyonu, mikroskopik ve makroskopik hücreler arası ve içi yarıma ve çatlamalara neden olmaktadır. Odun yüzeyindeki hücreler birbirleri ile olan bağlarını kaybetmekte ve su yumuşamış yüzeyleri yıkamaya devam ettiği sürece, yüzey pürüzlü bir hal almakta ve yavaş yavaş aşınmaktadır (FEIST 1992).

Odun ve UV ışını arasındaki reaksiyon esas olarak ışık tarafından odunda oluşturulan serbest radikallerin, yüzeyde renklenme ve bozunmalar meydana getirdiği yüzeysel bir reaksiyondur. Odunun rutubet miktarı, serbest radikal oluşum hızını ve sonraki reaksiyonları da etkilemektedir. Lignin, odun komponentleri arasında en güçlü UV absorplayicisi olduğundan ışık tarafından öncelikli olarak hızlı bir şekilde degrade edilmektedir (JIN/ARCHER/PRESTON 1991).

Hücre çeperindeki ligninin kolay oksidasyona uğrayabilir özellikte olması ve UV absorpsiyonundaki payının, karbonhidratlarda % 5-20, ekstraktif maddelerde % 2 olmasına karşın, ligninde % 80-95 olmasından dolayı lignin öncelikle degrade edilmektedir. Böylece odunun UV ışını absorpsiyon özelliği lignin miktarı ile doğru orantılı olarak artmaktadır (FENGEL/WEGENER 1984).

EVANS (1989) da açık hava etkilerinde kalan odunun prensip olarak UV ışını ve su etkileri nedeni ile degradasyona uğradığını ve lignin komponentinin aromatik yapısından dolayı UV ışını çok kuvvetli olarak absorbe ettiğini belirtmektedir. Odun tarafından absorbe edilen UV ışını, ligninin oksidasyonuna ve selülozun depolimerizasyonuna yol açan radikal oluşumuna neden olmaktadır. Odunun rutubet miktarında meydana gelen değişikliklerin çatlama ve yarılmalara neden olmasından ve fotodegradasyon ürünlerini yıkayıp uzaklaştırma etkisinden dolayı, su, yüzeysel degradasyonda önemli rol oynamaktadır.

KALNINS ve FEIST (1993)'e göre açık hava etkilerinde kalan odunda ekstraktif maddeler de fotooksidasyona uğramakta, böylece uçucu degradasyon ürünleri ve suda çözünen maddeler oluşarak odun yüzeyinden etkin bir şekilde uzaklaşmaktadır.

EVANS ve BANKS (1990)'a göre de odundaki yüzeysel direnç kayıpları, güneş ışığı ve suyun birlikteliğinde, selülozik olmayan odun komponentlerinin hidrolitik degradasyonu nedeniyle oluşmaktadır. Doğrudan güneş ışığı radyasyonu ve periyodik ıslanmalar etkisinde kalan doğal haldeki odunda benzer etkiler meydana gelmektedir. Güneş ısısının yokluğunda, güneş ışığı radyasyonu ve suyun etkileri nedeni ile hücre çeperinin selülozik olmayan komponentlerinin hidrolitik degradasyonu yavaş olmakta ve odunun açık hava şartlarına dayanma süresi uzamaktadır.

Açık hava etkilerinde kalan odunda su absorpsiyon yeteneğinin hızla artması da odun yüzeylerinin degradasyonunu etkileyen önemli bir faktördür. Yukarıda açıklandığı gibi lignin kuvvetli bir UV ışını absorplayıcısı olduğundan açık hava şartlarının neden olduğu degradasyonun ilk etkileri ligninde görülmektedir. Böylece, hidrofobik karakterdeki lignin komponentinin bozunması, odunun su itici özelliğini azaltmaktadır (KALNINS/FEIST 1993).

Ayrıca, fotokimyasal degradasyon nedeniyle odunun aromatik bileşenleri de büyük kayba uğramaktadır. Fotooksidasyonun ekstraktif maddeler üzerine etkisinden başka, odunda karbonil, karboksil, kinon, peroksit ve hidroperoksit grupların meydana gelmesi odunun rutubet alma özelliğini önemli derecede etkilemektedir. Odun yüzeylerinde, açık hava etkilerine daha dayanıklı olan selüloz komponenti oranının artması hidroksil grubu konsantrasyonunu artırmakta ve su ile odunun hidroksil grupları arasında daha fazla reaksiyon oluşmaktadır. Sonuç olarak da, hidrofobik karakterdeki lignin ve ekstraktif maddelerin degradasyonu ve odun yüzeylerinde selüloz oranının artması açık hava etkilerinde kalan odunun rutubet absorpsiyonunu artırmaktadır (KALNINS/FEIST 1993).

Yüzeysel degradasyonda diğer bir önemli nokta da odunun ışık etkisine kalma açısıdır. Açının 0° olduğu (horizontal) durumlarda odun, açının 45° olduğu durumlara kıyasla % 10 daha fazla UV ışını etkisi altında kalmaktadır. Açı 90° (vertikal) olduğu takdirde 0° 'ye nazaran odun, % 50 daha az UV ışını almaktadır. Böylece açı 90° 'den 0° 'ye düştükçe odundaki ekstraktif madde, lignin ve selülozun degradasyon derecesi de artmaktadır. Fakat en büyük kayıp lignin ve ekstraktif maddelerde olmakta, selülozdaki kayıp ise daha az oranda olmaktadır (EVANS 1989).

BORGİN (1970, 1971) tarafından yapılan araştırmalarda, birkaç yüzyıllık odun konstrüksiyonlar incelenmiş ve açık hava etkilerinde kalan bu odunlarda, hücrelerin dış tabakalarının yavaş yavaş bozunduğu, primer çeper ve sekonder çeper (S1)'in kısmen soyulduğu veya tamamen ortadan kalktığı görülmüştür. UV radyasyonu ve rutubet etkilerinde kalan odunlar birçok araştırmacı tarafından incelenmiş ve oldukça düşük radyasyon şiddeti ve sürelerinde bile hücre çeperinin bileşik orta lamel tabakasının degrade edilmeye başlandığı belirlenmiştir. Degradasyon süresinin artmasıyla da sekonder çeperlerde oyuklar, boşluklar ve çatlaklar görülmeye başlanmıştır (FENGEL/WEGENER 1984).

MINIUTTI (1964)'e göre de açık hava etkilerinde kalan iğne yapraklı ağaç odunlarında mekanik bozunmanın ilk işareti ilkbahar odunu traheidlerinin radyal çeperleri üzerindeki kenarlı geçitlerde genişlemeler ve çatlamların oluşmasıdır. Degradasyon süresinin ve şiddetinin artmasıyla bu çatlaklar genişlemekte ve hücre çeperinde büyük kayıplar meydana gelmektedir (EVANS/PIRIE/CUNNINGHAM/DONNELLY/SCHMALZL 1994).

3. ODUNUN AÇIK HAVA ETKİLERİNE KARŞI KORUNMASI

3.1. Yüzey İşlem Maddeleri

Dış kullanımlarda, odunda oluşacak fotodegradasyonun engellenmesi için birçok koruyucu sistem geliştirilmiştir.

Yüzey işlem maddeleri genel olarak iki gruba ayrılabilir (FEIST 1992; DOLENKO *et al.* 1981):

- (a) Odun yüzeylerinde nispeten kalın, sürekli bir film tabakası oluşturan opak yüzey işlem maddeleri (boyalar, vernikler, cilalar vb.)
- (b) Odun yüzeyindeki hücrelere nüfuz eden yüzey işlem maddeleri (su itici emprenye maddeleri, su itici maddeler, renklendiriciler, yarı transparan vernikler vb.)

Bunlara ilave olarak odun koruyucu emprenye maddeleri ve ateşe karşı kullanılan koruyucu maddeler de odunu açık hava etkilerinden koruyan yüzey işlem maddeleri içerisinde yer almaktadır (FEIST 1992).

Boyalar, iç renkleri renk pigmentlerinden dolayı geniş bir renk seçimi temin edebilmekte ve UV radyasyonuna karşı da büyük ölçüde koruma sağlamaktadırlar.

Boyalar genellikle reçine (örneğin alkid reçinesi) bazlı olup organik solventlerde inceltilmiş ve beziryağı içeren yüzey işlem maddeleridir. Uygulandıkları yüzeylerde poröz olmayan sürekli bir film tabakası oluşturmada ve rutubete karşı dirençli olduklarından suda çözünen ekstraktif maddelerden kaynaklanan renklenmelerin önüne geçmektedirler. Bununla birlikte reçine bazlı boyaların dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlar yavaş kurumakta, uygulamadan önce düşük odun rutubetine (% 12) gereksinim duymakta ve zamanla film tabakası altında suyun kondanse olması nedeniyle kabarma ve soyulmalara yol açabilmektedir (DOLENKO/SHIELDS/KING/ROFF/OSTAFF 1981).

Sentetik polimer (akrilik veya akrilik kopolimer) bazlı lateks boyalar da, açık hava koşullarında oldukça çok kullanılmaktadır. Bu boyalar uygulamada başlangıçtaki odun rutubetinden etkilenmemekte ve hızlı kurumaktadırlar. Ayrıca kabarma ve soyulma meydana getirmezler, fakat kir ve leke tutmaya karşı eğilimlidirler (DOLENKO/SHIELDS/KING/ROFF/OSTAFF 1981).

Yüzey işlem maddelerinden, odunun doğal renginde ve görünüşünde herhangi bir değişiklik yaratmadan, odunu güneş ışığı radyasyonuna, rutubete ve mikroorganizmalara karşı koruması beklenmektedir. Bazı sistemler odunu açık hava etkilerinde korusalar da, odunun renginde ve estetik görünüşünde istenilmeyen etkiler meydana getirebilmektedir. Genel olarak UV koruyucu içeren transparan yüzey işlem maddeleri bu olumsuzlukları gidermesine rağmen, maliyetleri oldukça yüksektir (JIN/ARCHER/PRESTON 1991).

3.2. Su İtici Emprenye Maddeleri

Odunun açık hava etkilerinden korunmasında su itici emprenye maddeleri oldukça sık kullanılmaktadır. Bu tip işlemler şekil değişimlerini ve çatlamları önlemekte ve küf oluşumunu kontrol altına almaktadır. Su itici emprenye maddeleri fungusit özellikte etkin madde, su itici özellikte vaks, reçine ya da kurutucu yağ, terebentin veya mineral spirit benzeri solventler içermektedir. Bu

maddelerin suda çözünen formülasyonları da bulunmaktadır. Yapı içerisindeki vaks, suyun odun tarafından absorpsiyonunu azaltmakta ve bir dereceye kadar da yüzey erozyonunu engellemektedir. Fungusit özellikteki etkin madde ise küf ve çürüklük yapan organizmaların gelişmesini önleyerek odunu korumakta ve renk değişimlerinin önüne geçmektedir (FEIST 1992).

Su itici emprenye maddeleri herhangi bir renk pigmenti içermemekte fakat odunun rengini koyulaştırmaktadırlar. İşlem sonrasında elde edilecek olan renk, odunun doğal rengine bağlı olmasına rağmen genellikle sarımsı kahverengi (altın rengi) dir (FEIST 1992).

Su itici emprenye maddeleri odun yüzeylerinde bir film tabakası oluşturmadan odun içerisine nüfuz ettiklerinden çatlama ve soyulmalara karşı dirençlidirler.

Su itici emprenye maddelerinin etkinliği düzgün yüzeylerde 1-2 yıl, pürüzlü yüzeylerde 1-3 yıl gibi kısa süreli olmaktadır. Odun yüzeylerinde ekstraktif maddelerden, renk ve küf mantarlarından kaynaklanan lekeler oluştuğunda odun yüzeyleri ağartıcı, deterjan ya da okzalik asidin sulu çözeltisi ile temizlenmeli, daha sonra yüzeyler kurutularak su itici emprenye maddesi ile tekrar işlem yapılmalıdır (FEIST 1992).

Su itici emprenye maddeleri, içerisinde UV koruyucular olmaksızın odun yüzeylerini UV degradasyonundan koruyamamakta ve odun yüzeylerinde renk bozunmaları meydana gelebilmektedir. UV radyasyonuna karşı direnç temin edebilmek için bu maddelere UV koruyucu pigmentler katılabilmektedir.

3.3. Su İtici Maddeler

Su itici maddeler ise basit olarak içlerinde fungusit karakterde madde olmayan koruyuculardır. Su itici maddeler, renklenme meydana getiren organizmaların gelişmesini kontrol edemediklerinden genel olarak mükemmel yüzey işlem maddeleri değildir. Su itici maddeler, çoğunlukla astar boya ya da boya işlemlerinden önce stabilizasyon amacıyla kullanılmaktadır. Bununla birlikte bu maddeler toprak üstü ve bina içi kullanımlarda çürümeye karşı direnç temin edebilmektedirler (FEIST 1992).

Su itici emprenye maddelerinin ve su itici maddelerin içerikleri Tablo 1'de verilmektedir (FEIST 1992):

Tablo 1 : Su itici emprenye maddeleri ve su itici maddelerin içerikleri.

YÜZEY İŞLEM MADDESİ	KARIŞIMDAKI MADDELER			
	EMPRENYE MADDESİ %	REÇİNE, KURUTUCU YAĞ %	PARAFİN, VAKS %	SOLVENT (ÇÖZÜCÜ) %
SU İTİCİ EMPRENYE MADDELERİ	0.15 - 5	10	0.5 - 1	84 - 89
SU İTİCİ MADDELER	0	10	0.5 - 1	89

Çürüklüğün ciddi bir problem olduğu ya da odunun su ve/veya toprakla temas halinde olduğu durumlarda odun mutlaka koruyucu emprenye maddeleri ile korunmalıdır. Emprenye maddeleri ile işlem görmüş odun, bina dışı kullanımlarda oldukça iyi sonuçlar vermektedir. Emprenye maddelerindeki kimyasallarla oluşan reaksiyonlar nedeniyle yapıları değişen odun komponentlerinin foto-kimyasal direnci, odunu açık hava etkilerine karşı korumaktadır. Örneğin, CCA (Cu/Cr/As) ile emprenye edilmiş odunda, yüzeydeki hücre çeperi komponentlerinin altı değerlikli krom ile reaksiyonu ve sonra oluşan üç değerlikli kromun lignin ve karbonhidratlara fiksasyonu, açık hava etkilerine karşı direnci artırmaktadır (FEIST/WILLIAMS 1991).

4. KONTRPLAK VE YONGA LEVHALARIN KORUNMASI

Kontrplak üretiminde kullanılan kaplama levhaların kalınlığı genellikle 6 mm'yi geçmemektedir. Bundan dolayı açık hava etkilerinde kalan kontrplaklarda yüzey degradasyonundan başka aynı zamanda tutkal hattı da dekompoze olmaktadır. Kontrplakların açık hava koşullarından etkilenmemeleri için pigment içeren yüzey koruyucu maddeler önerilmektedir (FEIST 1992).

Yonga levhaların korunmasında ise yüksek kaliteli opak yüzey işlem maddeleri (boya ve vernikler) kullanılmalı ve çürüme riskinin bulunduğu yerlerde bu maddelerin içine fungusit ve insektisit özellikli koruyucu maddeler katılmalıdır (FEIST 1992).

5. YÜZEY İŞLEM MADDELERİNİ STABİLİZE EDİCİ ÖN İŞLEMLER

Yukarıda açıklandığı gibi açık hava etkilerinde kalan odun, prensip olarak ışık ve suyun etkileri nedeniyle yüzeysel degradasyona uğramaktadır. Boyalar ve vernikler açık hava etkilerine karşı odunu korumak için kullanılsalar da yüzey işlem maddelerinde meydana gelen hatalar veya ışığın etkileri nedeniyle odun yüzeylerinde tekrar degradasyon başlayabilmektedir (EVANS/MICHELL/SCHMALZL 1992).

Açık hava etkilerine karşı odun yüzeylerini stabilize edici kimyasal ön işlemlerin uygulanması sonradan uygulanacak olan yüzey işlem sistemlerinin dayanma süresini artırabilmektedir. Örneğin, WILLIAMS ve FEIST (1988)'in yaptıkları araştırmalarda krom nitrat veya krom trioksit ile kimyasal ön işlemlerin yağ bazlı veya lateks bazlı yüzey işlem maddelerinin bozunmasını geciktirdiği belirlenmiştir (EVANS/MICHELL/SCHMALZL 1992).

CHANG et. al (1982)'in yaptıkları araştırmalarda ise demirklorürün, hücre çeperinde UV radyasyonunun neden olduğu çatlama ve yüzey pürüzlenmelerini önlediği belirtilmektedir. Daha sonra EVANS ve SCHMALZL (1989) tarafından yapılan çalışmada da demir klorür ve demir nitratın odunda açık hava etkileri nedeniyle oluşan ağırlık kayıplarını azalttığı tespit edilmiştir (EVANS/MICHELL/SCHMALZL 1992).

Yapılan araştırmalarda selüloz ve ligninin modifikasyonu ve stabilizasyonu, krom ve demir bileşiklerinin hücre çeperinde kompleks oluşturmalarına bağlanmıştır. Fakat lignini stabilize yeteneği kromdan daha düşük olduğundan demir bileşikleri krom bileşiklerinden daha az etkili olmaktadır.

Yine EVANS, PIRIE, CUNNINGHAM, DONNELLY ve SCHMALZL (1994) tarafından yapılan araştırmada, kromtrioksit ile yapılan ön işlemlerin açık hava şartlarından dolayı kenarlı ve yarı kenarlı geçitlerde meydana gelen genişlemeleri ve çatlak oluşumlarını önlediği belirtilmektedir.

5. SONUÇLAR

Açık hava koşullarında herhangi bir koruyucu madde ile işlem görmemiş odun, fiziko-kimyasal degradasyona uğramakta ve bu degradasyon çoğunlukla yüzeyde sınırlı kalmakta; renklenme,

yüzey pürüzlülüğü, erozyon ve yüzey çatlakları meydana gelmektedir. Kimyasal olarak da odun komponentlerinden lignin ve hemiselülozlarda ve daha az miktarda olmak üzere selülozda başkalaşım ve bozunmalar görülmektedir.

Odun yüzeylerinde görülen ilk değişiklik renklerinde olmakta ve koyu renkli odunlar açık renge, açık renkli odunlar koyu renge dönüşmektedir. Degradasyon süresi uzadıkça tüm odunlarda gümüşimsi gri renk oluşmakta ve bu tabaka yüzeyden 0.08-0.25 mm derinliğe kadar ulaşabilmektedir.

Odun yüzeylerinin görünüşü, büyük ölçüde UV ışınlarının lignin ve ekstraktif maddeleri dekompoze etmesi ile etkilenmektedir. Selüloz ise lignine nazaran UV ışını absorplama yeteneğinin düşük olmasından dolayı daha az etkilenmektedir.

Odun higroskopik yapıda olduğundan korunmamış odun yüzeyleri ortamdan rutubet alma eğilimindedir. Böylece odun, rutubetli ortamlarda su alıp şişmeye, kuru ortamlarda rutubet verip daralmaya uğramaktadır. Odun tabakasında yaz odunu ve ilkbahar odununun farklı daralma ve şişme göstermesinden dolayı yüzeylerde çatlamlar, lif kalkıklıkları ve pürütlenmeler görülmektedir.

Degradasyon süresi uzadıkça odun yüzeylerinde daha geniş ve daha derin çatlaklar oluşmaktadır. Bu degradasyon yağmur, dolu, don, rüzgâr ve ısınma gibi aşındırıcı özellikte etkilerle kombine edildiğinde odun yüzeyleri daha ileri derecede aşınmakta ve pürütlenmektedir.

Korunmamış ve açık hava etkilerinde kalmış odun bazlı materyallerde de levhaların iç ve dış tabakaları arasında rutubetten kaynaklanan gerilmeler yüzeyel aşınma ile birlikte levhalarda eğilme ve çarpılmaya neden olmakta ve levhalarda bağlayıcı tabakaların bozunduğu görülmektedir.

Odun yüzeylerini UV ışınlarının ve suyun etkisinden korumak için çeşitli yüzey işlem sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemlerin bir kısmı UV koruyucular, bir kısmı ise fungusit ve insektisit özellikte emprenye maddeleri içermektedir. Bu yüzey işlem maddelerinden odunun doğal rengini değiştirmemesi, odunun doğal görünüşünü bozmaması ve dayanıklı olması gibi özellikler aranmaktadır.

KAYNAKLAR

- DOLENKO, A. J., SHIELDS, J. K., KING, F. W., ROFF, J. W., OSTAFF, D. 1981: *Wood protection. In: Canadian woods their properties and uses. University of Toronto Press, Toronto.*
- EVANS, P. D. 1989: *Effect of angle of exposure on the weathering of wood surfaces. Polymer Degradation and Stability. 24, 81-87.*
- EVANS, P. D., BANKS, W. B. 1990: *Degradation of wood surfaces by water. Holz als-und Werkstoff 48 (1990): 159-163.*
- EVANS, P. D., MICHELL, A. J., SCHMALZL, K. J. 1992: *Studies of the degradation and protection of wood surfaces. Wood Sci. Technol. 26. 151-163.*
- EVANS, P. D., PIRIE, J. D. R., CUNNINGHAM, R. B., DONNELLY, C. F., SCHMALZL, K. J. 1994: *A quantitative weathering study of wood surfaces modified by chromium VI and iron III compounds. Holzforschung 48 (4): 331-336.*
- FEIST, W. C., MRAZ, E. A. 1978: *Wood finishing: Water repellents and water repellent preservatives. Forest Products Laboratory, Research Note FPL-0124.*

- FEIST, W. C., ROWELL, R. M., YOUNGQUIST, J. A. 1991: *Weathering and finish performance of acetylated aspen fiberboard*. *Wood and Fibers Science*, 23 (2), 260-272.
- FEIST, W. C., WILLIAMS, R. S. 1991: *Weathering durability of chromium-treated southern pine*. *Forest Prod. J.* 41 (1): 8-14.
- FEIST, W. C. 1992: *Natural weathering of wood and its control by water-repellent preservatives*. *American Painting Contractor*. Volume 69, Number 4, 18-25.
- FENGEL, D., WEGENER, G. 1984: *Wood Chemistry, Ultrastructure, Reactions*. Walter de Gruyter, Berlin/New York.
- HON, D. N. - S., FEIST, W. C. 1992: *Hydroperoxidation in photoirradiated wood surfaces*. *Wood and Fiber Science*, 24 (4), 448-455.
- JIN, L., ARCHER, K., PRESTON, A. 1991: *Surface characteristics of wood treated with various AAC, ACQ and CCA formulations after weathering*. *The International Research Group on Wood Preservation, Document No: IRG/WP/2369*.
- KALNINS, M. A., FEIST, W. C. 1993: *Increase in wettability of wood with weathering*. *Forest Prod. J.* 43 (2): 55-57.
- KUBLER, H. 1980: *Wood, As Building and Hobby Material*. John Wiley and Sons. New York, Chichester, Brisbane, Toronto. ISBN 0-471-05390-2.
- PANSHIN, A. J., C. De ZEEUW. 1980: *Text of Wood Technology*. McGraw-Hill Book Company, USA. ISBN 0-07-048441-4.
- ROSS, A., BUSSJAEGER, S., CARLSON, R., FEIST, W. C. 1992: *Professional finishing of CCA pressure-treated wood*. *American Painting Contractor*, Volume 69, Number 7, 107-114.
- ROWELL, R. M. 1980: *Influence of chemical environment on strength of wood fibers*. In: *How the environment affects lumber design. Assesments and Recommendations*. USDA Forest Service, Forest Products Laboratory, 76-84.
- WARBURTON, P. S., CORNFIELD, J. A. 1991: *Water repellent additive for CCA*. *International Research Group on Wood Preservation. Document No: IRG/WP/3655*.
- WILLIAMS, R. S., FEIST, W. C. 1993: *Durability of paint or solid-color stain applied to preweathered wood*. *Forest Prod. J.* 43 (1): 8-14.
- WILLIAMS, R. S., FEIST, W. C. 1994: *Effect of preweathering, surface roughness and wood species on the performance of paint and stains*. *Journal of Coatings Technology* Vol. 66, No. 28, 109-121.