
SERİ

B

CİLT

51

SAYI

1

2001

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ



ORMAN ÜRÜNLERİ ENDÜSTRİSİNDE ERGONOMİK RİSKLER VE KORUYUCU ÖNLEMLER

Y. Doç. Dr. M. Osman ENGÜR¹⁾

Kısa Özet

Ergonominin amacı, işgücünün güvenliği, sağlığı ve verimliliği açısından insan-iş-çevre sistemini optimize etmektir. Güvenlik ve sağlığı tehdit eden ana unsur ise iş kazalarıdır. Kazaların önlenmesi bu yüzden ergonominin başlıca görevidir. Bir iş kazası, iş yerinde beklenmeyen, planlanmayan ve istenmeyen bir şekilde meydana gelmekte, çalışanları, makineleri ve araçları zarara uğratmakta, herhangi bir faaliyetin durmasına veya ara verilmesine yol açmaktadır.

İş kazalarını önlemeye çalışmak için birçok neden vardır. Ana neden "hayatta kalma ve sağlığın korunmasıdır". Diğer nedenler ise yasal sorumluluklar, sosyal yükümlülükler, ekonomik avantajlar ve kaynakların korunması olarak sıralanabilir.

Orman ürünleri endüstrisinde kaza riskleri yanında sağlığa yönelik riskler de mevcuttur. Ağaç işleyen çeşitli işletmelerde tutkallar, çözücüler ve çeşitli kimyasalların kullanılması, odun tozu ve toksik etkisi olan bazı ağaç türlerinin etkisi, gürültü ve titreşim gibi faktörler önemli meslek hastalıklarına yol açabilmektedir. Bu makalede orman endüstrisinde kaza ve sağlık risklerinin neler olduğu ve nasıl önlenebileceği konusunda yaklaşımlar sıralanmıştır.

1. GİRİŞ

Ergonomi kavramı, çalışan insanın güvenliğine, sağlığına, ve verimliliğine yönelik olarak insan-iş-çevre sisteminin organizasyonu ve bu çerçevedeki sistemli çalışmaları yansıtmaktadır. Ergonomi kapsamında yapılan tüm araştırma ve çabaların ana amacı, teknoloji ve iş organizasyonunun ayarlanması ile işin, insanın ihtiyaç, kapasite ve sınırlarına uyumu veya uygun

¹⁾ İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Biyolojisi ve Odun Koruma Teknolojisi Anabilim Dalı

Yayın Komisyonunu Sunulduğu Tarih: 23.01.2002

eğitim, bilgilendirme, yeterli gıda ve sağlık servisleri gibi önlemlerle insanın işe uyumunun sağlanmasıdır. Son yıllarda ergonomi, kapsamı genişletilerek "insanın içinde bulunduğu çevre ile uyum içinde yaşaması ve sağlıklı ilişkiler kurulması amacına yönelik uğraşlardır" şeklinde de tanımlanmaktadır.

Bir işin ergonomik olarak kabul edilip edilmemesi için belirli kriterlerin karşılanması gerekir. Bu kriterler şu şekilde sıralanmaktadır (FAO 1992):

- a) Güvenlik (iş ile ilgili kazalardan korunma)
- b) Sağlık (iş ile ilgili hastalıkların oluşmaması veya korunma)
- c) Yorgunluk ve rahatsızlık (fiziksel ve mental işyükünün işçinin bireysel özelliklerine uyumu)
- d) İstihdam güvencesi
- e) İş tatmini (insanın işini yararlı veya ilginç bulması, işde yeni beceriler kazanılması veya becerilerini geliştirme ve kullanma fırsatlarına sahip olma)
- f) Ücret ve sosyal güvenlik
- g) Verimlilik (çıktı miktarı ve kalitesi)

Orman ürünleri endüstrisinde güvenlik ve sağlık risklerinin tanınması ve ortadan kaldırılması, işçinin güvenli ortamda çalışması ve sağlığının korunması, bu endüstride gerçekleştirilen işlerin ergonomik bir iş olarak kabul edilebilmesi için gereklidir. Öte yandan maliyet açısından da önemli olmaktadır. İşle ilgili kazalar veya hastalıklar çok pahalıya malolmakta, işçiler ve ailelerinin yaşamları üzerine doğrudan veya dolaylı etkileri bulunabilmektedir.

İşçiler için kaza ve hastalıkların doğrudan etkileri; yaralanma ve hastalıktan kaynaklanan ağrı ve acılar, gelir kaybı, muhtemel bir işin kaybı, tedavi maliyeti olarak sıralanabilir.

Kazaların ve hastalıkların dolaylı maliyetinin, doğrudan maliyetlerinden 4-10 kat daha fazla olduğu belirtilmektedir (ROSSKAM 1996/a). Bir meslek hastalığının veya kazasının, işçiler için parasal olarak hesaplanması zor, birçok dolaylı maliyeti oluşacaktır. Bu dolaylı maliyetlerden birisi de, işçi ailelerinin yaşadığı manevi acılardır.

İş kazaları ve hastalıklarının işverenler için de maliyeti son derece yüksektir. Küçük bir işletme için, herhangi bir kazanın maliyeti finansal bir felaket olabilmektedir. İşverenler için doğrudan maliyetlerden bazıları; yerine getirilemeyen bir iş için ödeme, sağlık veya tazminat ödemeleri, hasar gören makine-ekipman tamiri veya değiştirilmesi, üretimde küçülme veya geçici düşüş, eğitim masraflarında ve yönetim maliyetlerinde artış, iş kalitesinde olası düşüş, diğer işçilerin moral motivasyonlarında olumsuz etkilerdir. İşveren için dolaylı maliyetler ise; yaralı/hasta işçilerin yerine başkalarının getirilmesi, yeni işçilere eğitim ve alışma zamanı verilmesi, kaza raporlarının yazılması ve formların doldurulması için zorunlu araştırmalara zaman ayrılması, işyerindeki olumsuz sağlık ve güvenlik koşullarının halkla ilişkileri zayıflatması olarak sıralanabilir.

Bu makalede orman ürünleri endüstrisine yönelik çeşitli kaza ve sağlık riskleri ile koruyucu önlemler, çeşitli iş kollarıyla birlikte ana çizgileriyle ele alınmıştır.

2. KAZA RİSKLERİ VE KORUYUCU ÖNLEMLER

2.1 Ağaç İşleme Makineleri

Genel olarak orman ürünleri endüstrisindeki sağlık ve güvenlik düzenlemeleri bir bütün olarak yetersizdir. Her ne kadar yaralanma ile sonuçlanan kaza oranı tüm üretim sektörleri arasında ağaç işleme endüstrisinde ortalama düzeyde olsa da, ağır yaralanma ve ölüm ile sonuçlanan kaza oranı en yüksek olan üretim sektörlerinden biri ağaç işleyen endüstridir. Kereste endüstrisi, yaralanma oranının levha ürünleri endüstrisindeki yaralanma oranından yaklaşık dört kat fazla olması ile büyük ölçüde en tehlikelidir (Tablo 1).

Tablo 1: 1995-1996 Yıllarında Ağaç İşleme Endüstrisindeki Kaza Oranları (100.000 işçide) (HSE 1997/a).

Sektör	Ölümcül/Ağır	Toplam
Kereste	766.9	6072.1
Marangozluk ve Doğrama	212.2	1380.5
Ahşap Konteynerler	331.4	1657.2
Diğer Ahşap Ürünler	232.6	1163.1
Mobilya	142.2	1080.2
Levha Endüstrisi	191.3	1343.7

Orman ürünleri endüstrisinde iş kazalarının önemli nedenlerinden birini oluşturan ağaç işleme makineleri, bütün yaralanmaların yaklaşık üçte birine sebep olurlar (FAO 1992). Ağaç işleme makineleri, diğer endüstrilerdeki makinelerden daha ağır yaralanmalara neden olmaktadır (Tablo 2).

Tablo 2: Çeşitli Endüstrilerde 1995-1996 Yıllarında Makine Kaynaklı Ağır Yaralanma Oranları (100.000 işçide) (HSE 1997/a).

Endüstri	Kaza Oranı
Tarım	18.9
Metal ve Metal Ürünleri Üretimi	33.7
Kimyasallar	13.9
Motorlu Araçlar/Parçalar	22.5
Yiyecek, İçecek ve Tütün	31.3
Tekstil	17.8
Ağaç İşleme	83.7
Kağıt ve Mukavva	17.4
Kauçuk ve Plastikler	47.8
Konstrüksiyon	8.1

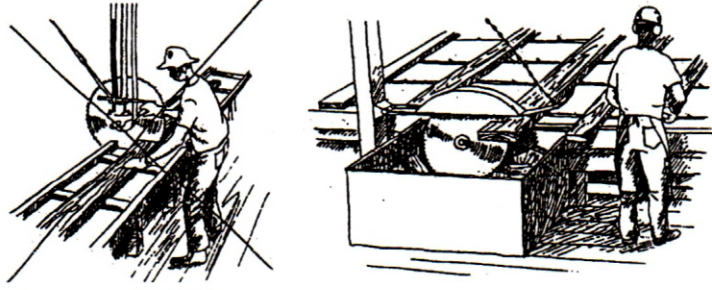
Yaralanmaların çoğu daire testereler, şerit testereler, frezeler, planyalar ve motorlu testere gibi ağaç işleme ile ilgili birkaç ana makinede meydana gelir.

Daire ve Şerit Testereler

Bu grup makinalarda, genelde çeşitli tipte ağaç malzemeden üretilen ürünler için uygun uzunlukta parçaların hazırlanması, baş ve boy kesme işlemleri, eğilmiş ve kusurlu kerestenin özürü kısımlarının çıkarılması, çeşitli kalınlıklara göre kereste ve levhanın hızlı bir biçimde dilmelere ayrılması, her türlü levha ürününü istenen boyutlarda ve üst üste konulmak suretiyle kesilmesi işlemleri gerçekleştirilmektedir (KURTOĞLU 2000).

Bu makinelerde testere levhası koruyucuları yetersizse, el ile testere ve ağacın geri tepmesi arasında olan rastlantısal temas ciddi kazalara yol açabilmektedir (Şekil 1).

Boyuna biçme makineleri için testere levha siperi ayarlanabilir olmalıdır. Testere ile olası bir teması önlemek için testere levhasının masa altında da koruyucusu bulunmalıdır. Kulplar, pedallar ve kumanda sistemleri, testere levhaları ve döner silindirlere en az 50 cm uzaklıkta tasarlanmalıdır.



Şekil 1: Koruyucusuz (sipersiz) ve koruyucuya sahip daire testere örnekleri.

Testere levhasının uygun bakımı ve biçme hızı aynı zamanda güvenliği iyileştirecektir. Boy kesme testeresinin en yaygın çeşidi olan pandüllü testere, kesme tezgahının üstüne montaj edilmelidir. Testere levhası kendi kendine ayarlanabilen bir koruma ile örtülmelidir. Boy kesmeden sonra zıt bir ağırlık kılavuz parmaklığın arkasında güvenli bir durumda testere levhasını döndürebilir. Çalıştırma ve durdurma düğmeleri kolay ulaşılabilir olmalı, fakat testere levhalarından güvenli bir mesafede olmalıdır.

Şerit testerelerde güvenlik kuralları, daire testerelerdeki güvenlik kurallarına çok fazla benzemektedir. Üstteki ve alttaki testere kasnakları, testerenin arka kenarında olduğu gibi örtülmelidir. Kılavuzlar yüksekte ayarlanabilmeli ve siper yüksek ayar izlemelidir. Gücün kapatılmasından sonra testerenin durması için gerekli olan bir fren kolay erişim içinde kullanılmaya hazır olmalıdır. Şerit testerelerin herhangi bir kusur içermemesi için bakımlı olması ve sık kontrolden geçirilmesi önemli koruyucu tedbirlerdendir.

Frezeler

Kalınlık ve genişlikleri çıkarılmış ağaç malzeme profil, kordon, lamba, kınış ve zıvana gibi şekillendirme işlemlerinin yapılmasında kullanılmaktadır. Bu makineler yatay ve dikey yönde çok çeşitli şekil ve profiller vermek ve kopya etmek amacıyla geliştirilmiştir. Çeşitli tipte kesici bıçak ve profil vericiler vasıtasıyla çeşitli şekiller elde edilebilmektedir (KURTOĞLU 2000).

Frezeleri kullanmanın amacı, farklı tasarımlardaki modeller için ağacın kenarlarını biçimlendirmektir. Frezeler çok yüksek bir hızda çalışır. Bu nedenle işçinin alet ile temasını ve odun tozu veya yongaların baskısını önlemek için etrafı kapalı olmalıdır. Makinede odunun geri tepmesine karşı koruyucu ekipman bulunmalıdır. Gücün kapatılmasından sonra kesiciyi durduran bir fren kolay erişim içinde olmalıdır.

Bıçakların kovana sağlam bir şekilde bağlandığından emin olunmalı ve kör bıçakla kesinlikle çalışılmamalıdır. Siper ve kılavuz milinin sabitlendiği kontrol edilmelidir. Tüm ayarlamalar, kesici ölü noktada iken yapılmalıdır.

Planyalar ve Kalınlık Makinaları

Masif ağaç malzeme yüzeyinin çok temiz bir duruma getirilmesi ve parça kalınlıklarının birbirine uyması için üretimde uygulanan temel işlemlerin başında planyalama ve kalınlık alma gelmektedir. Planyalamada düzgün bir yüzeyin elde edilmesi, kalınlık almada ise ağaç malzemenin alt ve üst yüzeylerinin aynı kalınlıkta olması ve düzgün hale getirilmesi vurgulanmaktadır (KURTOĞLU 2000).

En tehlikeli planyalar el ile beslenen yüzey planyalardır. Ayarlanabilir siper, eli kesici aletin temasından korumalıdır. 30 cm'den kısa ve 1 cm'den ince parçalar, makinaya serbest elle verilmemeli, bir itme gereci kullanılmalıdır. Parça itilirken el bıçaklar üzerinden geçirilmemelidir. Sürekli olarak bilenmiş bıçaklar kullanılmalıdır. Kör bıçaklar, yukarı ve geriye doğru daha fazla itme kuvveti üreteceğinden, elin bıçak üzerine kaymasına neden olabilir. Planyalama daima lif yönünde yapılmalıdır.

2.2 Ağaç İşleme Makinelerinde Genel Güvenlik Kuralları

Burada genel olarak en sık kullanılan ağaç işleme makineleri ele alınmış, diğerlerinden söz edilmemiştir. Bununla beraber, genel güvenlik kuralları aşağıda belirtilmiştir:

- 1- Hareketli veya dışarı taşan elemanlar koruma altına alınmalıdır. Tüm ağaç işleyen makinelerin yüksek hızda kesiş sağlayan bölümleri vardır. Örneğin şeritlerin, planyaların, frezelerin etkin koruma araçları içermeleri gerekmektedir.
- 2- Toz toplama işlemi gerçekleştiren makineler, talaşı ve artıkları toplamakla bir koruma görevi üstlenmiş olurlar.
- 3- Gücün kapatılmasından sonra, hareketli parçaları durduran bir fren tehlikeli durumlarda kolay erişim içinde olmalıdır.
- 4- Makinelerin düzgün bakımı, uygun germe ve bilemenin yapılması, makinelerin uygun hızlarda çalışması kadar önemlidir.
- 5- Kesici aletler daima iyi bilenmiş olmalı, birden fazla bıçak varsa birbirleriyle dengesi sağlanmalı, ayrıca testereler milleri üzerine sağlamca monte edilmelidir.

- 6- Tüm elektrikli ekipmanlar topraklanmış olmalı ve uygun çalıştırma/durdurma düğmeleri, makine operatörünün rahatça ulaşabileceği bir yerde bulunmalıdır.
- 7- Operatörler kendi makinaları hakkında geniş bilgi sahibi olmalı, kullanımı konusunda uzmanlaşmalı ve koruma ayarları yapılırken çok dikkatli olmalıdır.
- 8- Sadece makineyi bilen ve uygun biçimde eğitilen kişilere o makineyi kullanma izni verilmelidir.
- 9- Yeni operatörler, tecrübeli ve güvenliği önemseyen personelce yeterli eğitimden geçirilmelidir.
- 10- Bakım ve onarım sadece gücün kapatılmasından ve çalışan parçalar durduğu zaman yerine getirilmelidir.
- 11- Bakım ve onarım uygun araçlar kullanan kalifiye personelle yapılmalıdır.
- 12- Eldiven, baret, göz ve kulak koruyucu, önlük ve botlar gibi uygun kişisel koruyucu ekipmanlar gerekli yerlerde kullanılmalıdır.

2.3 Fabrika Düzeni, Hammaddenin Depoda Taşınması ve İstifi, Temizlik

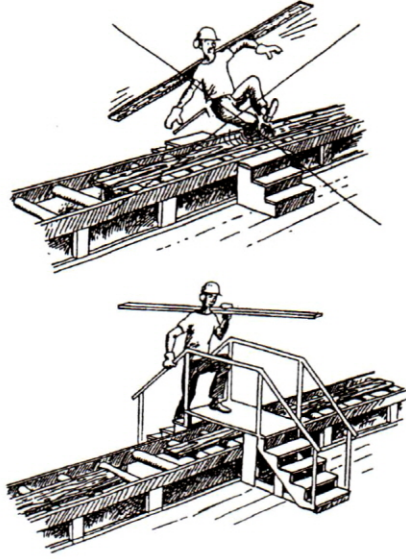
Kazaların önemli bir kısmı, hammaddenin taşınması ve malların depoda yükleme ve istifi ile bağlantılıdır. **Düşmeler, kayma veya çarpışmalar, düşen objelerin çarpması** kazaların yaygın sebepleridir. Fakat bu gibi kazaların gerçek sebepleri, genellikle çalışma yerleri veya depolama yerlerinin kötü şekilde düzenlenmesi veya temizliğin düşük nitelikte olmasındandır.

Güvenli ve düzgün bir iş akışına ulaşmak için, yapılacak işler dikkatli biçimde planlanmış olmalıdır. Bütün işler için yeterli alan sağlanmalıdır. Fabrika düzeni insan ve taşıt araçları veya diğer anlamı ile hammaddenin taşınması için rahatça ve çarpışma riski olmaksızın taşımaya izin vermelidir. Bu hareketler birbirinden bağımsız olmalıdır. Bu mümkün olmadığı zaman uyarı işaretleri taşıma yollarını göstermeli ve taşıt araçları sürücünün kör noktasını kapatmak için tehlike alarmları (sesli ve görüntülü geri park uyarı sistemi) ile desteklenmelidir. Kaldırma ekipmanlarında maksimum yük levhaları olmalıdır. Taşıma için kullanılan bütün araç, ekipman ve makineler, zararlar veya aşınma ve kopma için düzenli olarak denetlenmeli, bakımları uygun olarak yapılmalıdır.

Kaymalar ve düşmelerden kaçınmak için merdivenler, üstgeçitler, yürüme yolları ve trabzanlar uygun şekilde tasarlanmalı ve temiz tutulmalıdır (Şekil 2). Merdivenler, yürüme yolları ve kulpların ölçüleri ayak ve vücut hareketleri, uygun vücut duruşu için yeterli alana izin vermelidir. Zemin kaygan olmayan malzemeden yapılmalı ve engellerden korunmuş olmalıdır (IFBWW 1984).

Çalışma sahası dağınık tahtalar, yonga, talaş, yağdan arındırılmalı ve temiz tutulmalıdır. Temizlik kaza olasılıklarına izin vermemeli, fakat bunun için sorumluluklar ve organizasyon iyi planlanmalı ve tam anlamıyla takip edilmelidir. İyi bir bakım ve temizlik verimliliği artırdığı gibi, kazaları önlemenin de ucuz bir yoldur (ROSSKAM 1996/b). Dikkatli planlanıp temizlenen tomruk ve kereste depoları gibi, diğer alanlarda da güvenlik ve verimlilik iyileştirilmelidir. Örneğin, istifler tomruk yuvarlanması ve kereste düşmesinden korunmak için stabil olmalıdır.

Aynı zamanda yangın riskini azaltmak için iyi bir temizlik ve bakım gereklidir. Bütün ağaç işleme endüstrilerinde özellikle odun tozu, talaş veya yonga gibi parçacıklarda bir yangın tehlikesi vardır. Bu materyallerde, dahili aşırı ısınmadan dolayı kendiliğinden tutuşma riski vardır. Motor, eğer toz ile örtülmüş ise aşırı ısınmadan tutuşabilir. Ahşap, doğası gereği kolay



Şekil 2: Kayma ve düşmeleri önlemek için uygun üstgeçitler ve yürüme yolları.

yanabilen bir maddedir. Fabrika ve atölyelerde özellikle çok küçük talaş parçaları ve ahşap tozları, diğer birtakım maddeler (çözücüler, tutkallar, boyalar, cilalar vb.) yangın tehlikesi oluştururlar. Yangın riski, ağaç işleme endüstrisinde daima var olacak bir tehlikedir. Yangın tehlikesini minimize etmek için aşağıdaki önlemler alınmalıdır:

- Planya, freze, kalınlık makinesi, şerit testere vb. ekipmanlara otomatik olarak çalışan, atık haldeki talaşı emen ve temizleyen makinalar eklenmelidir.
- Atölyede sigara içilmesi yasaklanmalı ve tutuşma özelliğine sahip her tür maddeye dikkat edilmelidir.
- Düzenli olarak iş yerinin temizliği yapılmalı, iş yerinde yangına elverişli ortam oluşturacak talaş, yonga vb. ahşap kökenli malzemeler gün aşırı temizlenmelidir.

Temizlik, sigara, hızlı yanıcı veya patlayıcı kimyasallar ve materyalin kullanımı konularında katı kurallar oluşturulmalıdır. Yangınla mücadele organizasyonu, işçilerin çalışma ve sorumlulukları, konumu ve yangın mücadele ekipmanlarının düzenli kontrollerini kapsayacak şekilde tamamen planlanmış olmalıdır. Elektrik gücüyle çalışan ağaç işleme makineleri, diğer makineler, ekipmanlar, tel ve kabloların düzen, bakım ve onarımı tecrübeli elektrik teknisyenleri tarafından yerine getirilmelidir.

2.4 Kazaların Özellikleri ve Yaralanmış Vücut Kısımları

Aşağıdaki tehlikeler ağaç işleme endüstrisinde bildirilen ağır ve ölümcül yaralanmaların %92'sini oluşturduklarından bu tehlikelere özel bir ilgi göstermek oldukça önemlidir (HSE 1997/a).

- Makine güvenliği
- Manuel işleme
- Yüksekten düşmeler
- Kaymalar ve çarpışmalar
- Kerestenin istiflenmesi
- Transport

İngiltere'de 1990-1995 yılları arasında işçilere yönelik kazaların temel nedenleri Tablo 3'de listelenmiştir.

Tablo 3: 1990-1995 Yılları Arasında Ağaç İşleme Endüstrisinde Oluşan Kazaların Temel Nedenleri (HSE 1997/a).

ANA NEDEN	NİSBİ ÖNEM	ÖNEMLİ FAKTÖRLER
Makineler	Tüm bildirilen yaralanmaların %27'si, ölümlle sonuçlanan yaralanmaların %21'i, ağır yaralanmaların %41'i	Makine kazalarının % 35'i daire testerelerde; %20'si planyalama makinelerinde (kalınlık makineleri dahil) ve % 14'ü dikey freze makinelerinde meydana gelmektedir. Güvenli çalışma pratiklerinin uygulanmasını ve operatörlerin yeteri kadar eğitilip gözlenmelerini sağlayın.
Manuel işleme	Tüm bildirilmiş yaralanmaların %24'ü, ağır yaralanmaların %5'i, üç günü aşan yaralanmaların %27'si	Sırt, el, kol, omuz ve boyun yaralanmaları yaygındır. Gerekli önleyici tedbirler şunları içermektedir: Manuel işlemeden kaçınma; mekanik kaldırma aletlerinin kullanımı; eğitim; mümkün olan yerlerde otomatik proseslerin kullanımı ve kolay geri almak için kurallara uygun kereste istifleme.
Uçan ve düşen objelerle yaralanmak	Tüm yaralanmaların %19'u, ölümlle sonuçlanan yaralanmaların %21'i, ağır yaralanmaların %13'ü	İstifler vb. yerlerden kerestenin veya tomruğun düşmesi kazaların ana nedenidir. Fırlayan çalışma parçaları ve kesiciler de aynı zamanda çok ciddi yaralanmalara neden olmaktadır.
Kaymalar ve çarpışmalar	Tüm bildirilmiş yaralanmaların %11'i, tüm ağır yaralanmaların %14'ü,	Kazalar, yerleşim düzeni çok kötü olan çalışma alanlarında ve odun artıklarının yetersiz kontrol edildiği yerlerde meydana gelmektedir.
Yüksekten düşmeler	Tüm bildirilmiş yaralanmaların %8'i, ölümlle sonuçlanan yaralanmaların %21'i, ağır yaralanmaların %17'si	Yüksekten düşmeler tipik olarak yüklenmiş kamyonlardan; kereste istiflerinden; merdivenlerden, bakım ve temizleme sırasında binalardan olmaktadır.
Transport	Ölümlle sonuçlanan yaralanmaların %16'sı	Çalışma alanında manevra yapan forklift ve kamyonlar önemli bir tehlikedir. Transport yolları açıkça tanımlanmalı ve işçiler eğitilmelidir.

İstatistiklere göre en önemli yaralanmalar, kesikler (yaralanmaların %50'den daha fazlası), ezilmeler ve kanamalardır (yaralanmaların hemen hemen üçte biri). Yaralanmalar çoğunlukla parmaklar, ayaklar ve baş kısmında olmaktadır. Yaralanmaların yaklaşık %40'ı, parmaklar, eller ve kollar, %25'i ayaklar, ayak parmakları ve bacaklar, %10'dan daha fazlası başı et-

kiler. Eğer uygun kişisel koruyucu ekipmanlar (eldiven, çelik burunlu ayakkabı ve baret gibi) kullanılmış olursa kazaların %75'i gibi önemli bir bölümü tamamen önlenecek veya yaralanmalar en az tehlikeli düzeyde olabilecektir (FAO 1992).

3. SAĞLIK RİSKLERİ VE KORUYUCU ÖNLEMLER

Farklı ülkelerdeki istatistiklere göre, ağaç işleme endüstrisinde meslek hastalıkları kazalardan daha az sıklıkta meydana gelmektedir. Diğer taraftan aynı kaynaklara göre, meslek hastalıkları daha önemlidir (FAO 1992). Çünkü meslek hastalıkları iş kazalarına oranla üretim süreci içinde çok daha geniş bir işçi topluluğunun sağlığını tehdit etmektedir (GEREK 1998). Bununla birlikte, hastalık ve bazı çevresel faktörler arasındaki ilişkiler çoğu kez tam olarak bilinmediğinden, meslek hastalıklarının tanımlanması genellikle belirsizdir ve değişkenlik gösterir.

Ağaç işleme endüstrisinde hastalıklara neden olan birçok sağlık riski bulunmaktadır. Aşağıda ağaç işleme endüstrisindeki meslek hastalıklarının temel nedenleri belirtilmiştir.

3.1 Gürültü ve Titreşim

En gürültülü çalışma ortamlarından bazıları ağaç işleme endüstrisinde bulunmaktadır. Yüksek gürültüye maruz kalma sağlığını ya da kulakta çınlama ile sonuçlanarak işitme kalıcı olarak zarar verebilmektedir (HSE 1991). Gürültünün sebep olduğu işitme kaybı açık bir biçimde tanımlanabilir ve bu kolayca çalışma yerlerindeki çok yüksek ses düzeyine bağlanabilir. Birçok ülkedeki istatistiklere göre, ağaç işleme endüstrisinde işitmenin zayıflaması çok sık karşılaşılan meslek hastalığıdır.

Birçok ağaç işleme makinesi çok yüksek bir ses düzeyi üretir. Genellikle ürünü yüksek hızda kesen aletler, yüksek frekansta gürültü yaparlar. Ayrıca diğer gürültü kaynakları; taşıma sistemleri, düşen plakalar, titreşim yapan levhalar, havalandırma sistemleri ve kompresörlerdir.

Ağaç işleme makineleri, en az 90 dB (A) ses üretmektedir. Bundan dolayı işçiler ve operatörler iş saatleri süresince özel kulaklıklar takmalıdırlar. Gürültünün kontrolünde en iyi metot, gürültü kaynağında yapılan çalışmalardır. Bu çalışmalar; gürültü kaynağında mühendislik değişiklikleriyle üretim aşamasında yapılabildiği gibi, kullanım esnasında parçaların düzenli değiştirilmesi, yağlanması ve bakımıyla da sağlanabilir. Öte yandan gürültü, gürültü kaynağını kapatan engellerle, çalışan ve kaynak arasında ses emen bariyerler yerleştirilmesiyle veya kaynak ile çalışan arasındaki uzaklığın artırılmasıyla kontrol edilebilir. Son savunma yolu, gürültü kontrolünün en az etkili şekli olan, çalışana sağlanan kulaklıklarla gürültü baskısının azaltılmasıdır.

Ağaç işleme endüstrisinde el-kol titreşim hastalıkları çok yaygın bir problem olarak görülmemesine rağmen el ile beslemeli zımparalama makineleri, el ile beslemeli ya da el ile kavramalı daire testereler, pneomatik çivileme ve zımbalama tabancaları ve motorlu testere kullanan işçilerde rastlanmakta, parmaklardaki beyazlık titreşimin bir sonucu olabilmektedir. Diğer taraftan tüm vücuda yönelik titreşimler birçok kereste fabrikası işçileri için bir problem olarak kaydedilmektedir. 1-20 Hz arasındaki yaygın titreşimlerin çoğu, baş dönmesi, mide bulantısı ve baş ağrısına sebep olabilir. Sürekli ayakta yapılan bir iş duruşu ve yaygın titreşimin kombinasyonu varisli damarlara neden olmaktadır. İşçinin sert bir yüzey üzerinde durmaması için, zemin üzerine bir kauçuk mat konulması, makinelerin ürettiği titreşimin beton ve metal yüzeylerden insana geçmesini önleyerek absorbe edecektir.

Tüm makineler titreşimi minimize edecek şekilde yerleştirilmelidir. Böylelikle gürültünün de azalmasına yardımcı olunacaktır. Titreşim yapan araçlardaki kontrol kollarının titreşim

izolasyon köpüğüyle (süngerle) kaplanması, titreşim emen eldivenler kullanılması, makinelerin ve el aletlerinin periyodik bakımının yapılması (vidaların ve civataların sıkıştırılması, bıçakların bilenmesi, yatakların yağlanması ve greslenmesi, döner ekipmanların balansının yapılması, çatlamaş hava valflerinin değiştirilmesi) diğer titreşim azaltıcı önlemlerdir.

3.2 Odun Tozu ve Zehirli Odun Bileşenleri

Ağaç işleyen endüstride odun tozlarının oluşmasına neden olan faktörler dört grup altında toplanır.

a. Makineler: Odun üzerinde yapılan mekanik işler toz yaratır. Ortaya çıkan zerreciklerin miktarı ve boyutları, kullanılan makinelere ve ağaç malzeme cinsine bağlıdır. Kullanılan malzemeyi şekillendiren makineler, yani testere, planya, matkap gibi makineler yanında doğrudan malzemenin üzerinde çalışılan zımpara ve cilalama makineleri esas olarak odun tozu oluştururlar.

b. Manuel işler: Elle zımparalama gibi manuel işlerin bazıları da önemli miktarda toz oluşmasına neden olur. Taşınabilir zımpara makineleri gibi toz emici sistemi olmayan küçük aletler çok miktarda toz oluşturur.

c. Temizlik: Filtrelerin temizlenmesi veya değiştirilmesi sırasında ya da toz siloları boşaltılırken, işyerinin veya makinelerinin yanlış metotlarla temizlenmesi, yere çökmüş tozların tekrar havaya karışmasına neden olabilir.

d. Isıtma ve havalandırma: Isıtma ve havalandırma sistemleri istenmeyen hava akımları yaratarak bazı makinelerdeki aspirasyonu engelleyebilir ve yere çökmüş tozların tekrar havaya karışmasına neden olabilir.

Genellikle orman endüstrisi kuruluşlarında odun tozunun, yangın ve patlamaların riskini artırdığından söz edilirken, odun tozunun vücut tahrişi, alerjik reaksiyonlar, zehirli etkiler, solunum hastalıkları ve kansere neden olduğu gözardı edilir.

Odun tozu mesleksi astımın beşinci en yaygın nedenidir. Tüm mesleksi astım şikayetlerinin %10'u odun tozuna maruz kalmadan dolaydır (HSE 1994). Geniş yapraklı ağaçların odun tozları sağlığa zararlı maddelerin kontrolüne yönelik düzenlemelerde kanserojen bir madde olarak tanımlanmaktadır (HSE 1997/b). İngiltere ve Gallerde 1981-1987 yılları arasında burun ve burun sinüsleri kanseri için yapılan bir hastalık oranı araştırması göstermiştir ki, kanser riski:

- Ahşap dolap üreticilerinde normal halktan 8 kat daha fazla,
- Ağaç işleme operatörlerinde normal halktan 7 kat daha fazla,
- Diğer ağaç işleme çalışanlarında normal halktan 6 kat daha fazla,

olmaktadır.

Odun tozları ile ilgili sağlık riskleri şu şekilde özetlenebilir:

- Deri tahrişi esas olarak mekanik reaksiyon nedeniyle oluşur. Bu reaksiyona özsu, yağlar, reçineler, terebentinler, bakteriler ya da doğal yolla oluşan mantarlar neden olur. Gözler, burun ve boğazla temas sırasında içeri toz girerse gözyaşları ve hapşırmanın artması ya da astım gibi belirtiler görülür.
- Bazı odun türleri, daha fazla patolojik olmakta ve bu da alerjik reaksiyonlara, zamanla zehirlenmeye yol açabilmektedir.

- Alerjik reaksiyon, yukarıda sözü edilenler üzerine benzer reaksiyonların ya da boğaz ve burun kaşıntısı, yüksek ateş ve baş ağrısına sebep olan tekrarlanan baskılardan sonra görülebilir.
- Zehirli etkiler, lokal cilt ve göz tahrişleri gibi, bazı zehirli maddeleri içeren odunla temasın sonuçları olabilir. Odun tozunun solunmasıyla kansızlık, karaciğer hastalığı, yavaşlamış kalp hareketi, mide bulantısı ve kusma gibi çeşitli sağlık etkileri görülmektedir. Bu zararları veren odunların çoğu tropik orijinlidir.
- Solunum hastalıkları, özellikle mobilya endüstrisindeki işçiler arasında yaygındır. Solunum yollarını aşırı derecede tahriş edici olan çok ince toz, odunun zımparalanması sırasında çok fazla üretilir. Değişik odun tozlarına maruz kalma bronşik astım ve bağ dokusu artmış akciğer hastalıklarına neden olabilmektedir.
- Mobilya endüstrisinde, odun tozuna maruz kalmadan dolayı çoğunlukla akciğer kanseri, bademcikler, dil, burun geçişleri ve gırtlaktan bahsedilir.
- Ayrıca, mobilya endüstrisinde çalışan işçilerin bir kısmının burun kanseri olduğu da kayıtlarda vardır. Hodykin's hastalığı ve solunum yollarında kanser, ağaç işleyen operatörlerde diğer sektörlerde çalışan işçilerden daha fazla görülmüştür.

Ağaç işleyen endüstrilerde, 8 saatlik bir işgünü boyunca sağlığı tehlikeye atmamak için aşılması gereken, havadaki ortalama odun tozu konsantrasyon miktarı, geniş yapraklı ağaçlar için 1 mg/m³ ve iğne yapraklı ağaçlar için 5 mg/m³'tür (ILO 1990).

Koruyucu önlemler, odun tozu üreten makineler ya da işlerde, vakumla tozu dışarı atan havalandırma sistemlerinin etkinliği ve toz toplamadır. Bu mümkün olmadığı zaman işçiler kişisel solunum ekipmanı giymelidir. Odun tozuna maruz kalan işçiler, düzenli tıbbi muayenelerden geçirilmelidir.

3.3 Kimyasallar, Tutkallar ve Çözücüler

Kimyasalların büyük bir bölümü, odunun mantar ve böcekler tarafından tahrip edilmesini önlemek için kullanılır. Bu kimyasallar fırça, püskürtme, daldırma, osmos ve vakum/basınç şeklinde uygulanabilir. Bu kimyasalların kullanımı, farklı sağlık riskleri içerdiğinden direkt temasdan kaçınılmalıdır. Bu kimyasallara elle dokunan işçilerin, cilt ve göz tahrişi, bronşit, alerjik reaksiyonlar ve hatta şiddetli zehirlenmeler şeklinde etkilendiği görülmüştür. Kimyasalların kullanımı her zaman kapalı sistemlerde yapılmalıdır. Bir kapalı sistem kullanıldığı zaman bile, kusurlu konteynerlerden buhar ya da dumanların sızması veya kimyasal maddelerin dökülmesinden dolayı işçi ve kimyasallar arasında temas olasılığı daima bulunmaktadır.

Yeni kimyasallar her yıl pazarlara tanıtılmakta ve çoğu kez bunların sağlık üzerine etkileri bilinmemektedir. Bu tip kimyasalların büyük bir dikkatle kullanılması gereklidir.

Sağlık problemlerine sebep olan diğer faktör ise, özellikle kaplama, kontrplak ve yonga levha üretiminde kullanılan yapay tutkallardır. Bunların çoğu formaldehit ve neoprene tutkal kökenli sentetik tutkallarla yapılır. Cilt hastalıkları, alerjik reaksiyonlar, doğrudan temasla kronik egzama yanında, bu tutkallar sistemik zehirlenmelere neden olabilir. Havada formaldehidin düşük konsantrasyonları, gözler ve üst solunum yolları üzerinde tahrişe neden olabilir. Eğer konsantrasyon artarsa, problemler daha tehlikeli olur. Gözler, burun ve boğaz yanmaya, ayrıca gözler sulanmaya başlayacaktır. Maruz kalan kişide soluk alma zorlaşacak ve şiddetli öksürük görülecektir. Şayet yüksek konsantrasyon içeri çekilmişse öldürücü olacaktır (ILO 1983; FAO 1992).

Tutkallar, boyalar ve verniklerin kullanıldığı ağaç işleme endüstrisinde, aynı zamanda alkoller, eterler, glikol türevleri ve terebentin gibi çeşitli çözücülerin de kullanımı söz konusu olmaktadır. Mukoza zarı ve cildin tahrişi yaygın problemlerdir. Bazı çözücüler alerjik reaksiyonlar ve egzamaya neden olup merkezi sinir sistemini tam olarak etkileyebilirler. Benzen, tetraoksetan ve karbontetrahlorür gibi yüksek zehirli çözücüler kullanılmamalıdır.

İşçilerin bu maddelerle ilgili herhangi bir tehlikeye maruz kalmasını önlemek ve risk faktörlerini azaltmak amacıyla ahşap korumayla ilgili işlemler açık havada ya da kapalı bir alanda çalışılması zorunluysa, havalandırmanın güçlü olduğu mekanlarda yapılmalıdır. Makineler, işçilerin, sıvı ve gaz halinde işlenen maddelerin, zehirli yan etkilerine maruz kalmamalarına yönelik tasarlanmalıdır. Zehirli kimyasalların neden olduğu meslek hastalıklarından korunmak için aşağıdaki önlemler yerine getirilmelidir:

- Tehlikeli kimyasalların, sağlığa daha az zararlı olan kimyasallarla değiştirilmesi,
- Zararlı maddelerin kullanıldığı yerlerin kapalı prosesler olması,
- Etkili havalandırma ve yıkanma tesislerinin kurulması.

Tehlikeli kimyasallara maruz kalabilecek bütün işçilere, kimyasalların nasıl taşınacağı ve kullanılacağı, kişisel koruyucu ekipman kullanımının gerekliliği, kişisel hijyen ve etkilenmenin olduğu durumlarda ilk yardım üzerine doğru bilgi ve eğitimler verilmelidir. İşçiler, koruyucu giysiler, lastik botlar, önlükler ve eldivenler, yüz maskeleri, solunum maskeleri gibi kişisel koruyucu ekipman giymelidirler. Kişisel koruyucu ekipmanın bakımı ve tekrar kullanımına yönelik temizliği yanında hasar ya da sızıntı için düzenli kontrolleri yapılmalıdır. İlk yardım ekipmanı hazır bulundurulmalı ve zehirli kimyasallara maruz kalan işçiler periyodik sağlık testlerinden geçirilmelidir.

3.4 İş Duruşları ve Hareketleri

Ağaç işleme endüstrisinde işçiler genellikle ayakta durma ya da yürüme pozisyonlarında olduklarından, çoğu kez kısa bir süre için bile olsa herhangi bir yere oturmaksızın çalışmaktadır. Özellikle küçük ya da eski fabrikalarda birçok iş fiziksel olarak ağırdır. İşler ağır olmadığında bile, tehlikeli meslek hastalıklarına, örneğin kırılgan iltihaplanmasına neden olabilir. Ergonomik tasarlanmamış iş yerlerinde, tekrarlanan hareketler, hızlı ve kısa iş devirlerinden dolayı eller, bilekler ve önkol da sık biçimde iltihaplanmalar meydana gelir. Şiddetli sırt ve baş ağrıları diğer yaygın problemlerdir.

Diğer bir iltihaplanma ise bursan iltihaplanmasıdır (bursitis). Dirsek ve diz eklemleri gibi çeşitli vücut bölümleri, tekrarlanan baskılar yüzünden olumsuz biçimde etkilenir. Eğer ağır yükler sıkça taşınırsa (örneğin kereste ve kalas), çalışanların omuzlarında da bursan iltihaplanması meydana gelir.

Yeterli alan, iyi yerleştirilmiş kontrol cihazları ve paneller, uygun iş yükseklikleri ile ergonomik olarak tasarlanan işyerleri, uygun aletler, makineler ve diğer yardımcı araçların varlığı bu problemlerin bir çoğunu çözebilir.

3.5 Diğer Ergonomik Faktörler

Aydınlatma

Yetersiz aydınlatma, ağaç işleme endüstrisinde oldukça yaygındır. Bunun yanı sıra düşük aydınlatma düzeyleri, sipersiz lambalardan göz kamaşması veya lambaların ve pencerelerin kötü konumu işçiyi rahatsız edebilir. Çoğu kez işçiler aşırı yorgunluk, baş ağrısı ve konsantrasyon yetersizliğine neden olan yetersiz ışığın farkında olamamaktadır. Yetersiz olan ışık, ışın kalite ve miktarının düşmesine ve kaza risklerinin artmasına neden olabilir. Lambalardan ve pencerelerden tozun düzenli olarak uzaklaştırılması gibi basit bir önlemlerle aydınlatma koşulları büyük ölçüde iyileştirilebilir.

İklim

Havalandırma, iklim sıcak, ve nemli olduğu zaman sıcaklık baskısını azaltmak için gerekli olmaktadır. İçme suyu her zaman kolay erişilebilecek konumda olmalıdır. Böylece işçiler içme suyuna ulaşmak için beklemek veya uzun molalar vermek zorunda kalmazlar.

Stres ve Zihinsel İşyükü

İşçilerin kendi iş hızını veya çalışma metodunu kontrol altında tutmalarının mümkün olmadığı monoton ve tekrarlı işler; gürültü, uzaklık, iş hızı veya işçinin bireysel çalışma yerlerine bağlılığı nedeniyle sosyal izolasyonu; gece veya vardiyalı işler ağaç işleme endüstrisinde "psikosomatik problemlere" neden olan bazı faktörlerdir (IUFRO 1974). İş tasarımında ve çalışma organizasyonunda değişiklikler, çalışma çevresindeki psiko-sosyal etkilerin gelişmesine yardımcı olabilir.

4. SONUÇ

Endüstriyel kayıplara neden olan ve işgücüne zarar veren kazalar ve hastalıkların oranı, diğer endüstrilerle karşılaştırıldığında ağaç işleyen endüstride oldukça yüksektir. Bunun nedeni de; ağaç işleyen endüstride yüksek oranlardaki toz ve gürültü gibi düşük çalışma yeri standartlarının çoğunlukla "işin bir parçası" olarak kabul edilmesi, aynı zamanda kazaları önlemede fiziksel koruyucular yerine makine operatörlerinin el becerilerine güvenilmesidir. Diğer bir söyleyişle, orman endüstrisi kuruluşları genellikle hammadde, makine ve son ürün gibi konularla daha çok ilgilenmekte ve ağaç işleyen insana fazla ilgi göstermemektedirler.

Son yıllarda ağaç işleme endüstrisinde kaza ve sağlık riskleri üzerine araştırmaların yoğunlaşması, bu konuda geliştirilen önlemler, işgücüne yönelik, can kaybı, yaralanma ve hastalıkların azalması yanında, iş güvenliği düzenlemelerinin oluşturulmasına yardımcı olmuştur. Böylelikle makine ve ekipmanların belirli güvenlik standartlarında tasarımı, işçilerin uygun kişisel koruyucu ekipmanlarla donatılmaları ve güvenli çalışma teknikleri ile eğitilmeleri sağlanmıştır. Bu makalede ülkemiz orman ürünleri endüstrisinin de konuya ilgi göstermesi açısından ergonomik risk faktörlerine dikkat çekilmiş ve risklerin ortadan kaldırılması için önlemler sıralanmaya çalışılmıştır. Sonuç olarak, ergonomik risklerin, sonradan alınacak önlemler yerine planlama aşamasında ortadan kaldırılması en ideal ve doğru olanıdır.

KAYNAKLAR

- FAO., 1992: Introduction to Ergonomics in Forestry in Developing Countries. FAO Forestry Paper 100, Rome.
- GEREK, N., 1998: Türkiye'de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği. Türk Metal Sendikası, İstanbul.
- HSE., 1991: Noise at Woodworking Machines. Health and Safety Executive, Woodworking Sheet No 13, UK.
- HSE., 1994: Preventing Asthma at Work. LSS HSE Books, ISBN 07176 06619, UK.
- HSE., 1997/a: Health and Safety Priorities for the Woodworking Industry. Health and Safety Executive, Woodworking Sheet No 34, UK.
- HSE., 1997/b: Wood Dust: Hazards and Precautions. Health and Safety Executive, Woodworking Sheet No 1, UK.
- IFBWW., 1984: Health and Safety in the Building, Wood and Forestry Industries. 14-18 May 1984. International Federation of Building and Wood Workers, Geneva.
- ILO., 1983: Occupational Safety and Health in the Wood and Wood Products Industries. Sectoral Working Paper Series. No 9. Sectoral Studies Branch. Division for Industrial Studies. Geneva, Switzerland.
- ILO., 1990: Structural Change, Employment and Working Conditions in the Wood Industries. Forestry and Wood Industries Committee, General Report, Geneva.
- IUFRO., 1974: Ergonomics in Sawmills and Woodworking Industries. Proceedings of IUFRO Joint Meeting, Division 3 and 5. Symposium in Sweden.
- KURTOĞLU, A., 2000: Ağaç İşleme Tekniği ve Makinaları. İ.Ü. Orman Fakültesi Basılmamış Ders Notları, İstanbul.
- ROSSKAM, E., 1996/a: Introduction to Occupational Health and Safety. Your Health and Safety of Work: A Collection of Modules, International Labour Office, Geneva.
- ROSSKAM, E., 1996/b: Controlling Hazards. Your Health and Safety at Work: A Collection of Modules, International Labour Office, Geneva.