



PARK VE BAHÇE İŞLERİNDE KULLANILAN MAKİNELERDE ÇALIŞANLARA YÖNELİK RİSKLER VE ÖNLEME YOLLARI

Muvaffak Osman ENGÜR*

İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

Anahtar Kelimeler	Öz
Park ve bahçe makineleri, Sağlık ve güvenlik riskleri, Koruyucu önlemler	Bu çalışmanın amacı, park ve bahçe işlerinde kullanılan makinelerde, çalışanlara yönelik tehlikeleri ve riskleri belirlemek ve önleme yollarını ortaya koymaktır. Bu kapsamda İstanbul Büyükşehir Belediyesine bağlı Emirgân parkında yürütülen hizmetler sırasında motor manuel makinelerle yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu makineleri kullanan çalışanlar da gürültü ve titreşim maruziyeti TS EN ISO 9612 ve TS EN ISO 5349-1 standartlarında belirtilen metotlar kullanılarak ölçülmüştür. Araştırmaya konu saha içinde kullanılan farklı model ve yaşlarda makinelerde gerçekleştirilen gürültü ölçümlerinde örneğin çalı tırpanı için ortalama gürültü seviyesi 84,1 - 86,5 dB(A) arasında iken çim biçme traktörlerinde bu değer 100,4 - 102,0 dB (A) arasında olmuştur. El kol titreşim maruziyeti çalı tırpanları için 3,68 - 5,75 m/s ² iken çim biçme makinelerinde bu değer 6,64 - 7,55 m/s ² arasında olmuştur. Makinelerin kullanımı, bakımı ve onarımı sırasında yapılan işler incelediğinde karşılaşılabilecek başlıca riskler; kesikler, el yaralanmaları, kimyasal maruziyeti sonucu sağlık problemleri, göz yaralanmaları, işitme kaybı, kas iskelet rahatsızlıkları, yanıklar, araç kazaları sonucu ortaya çıkan ezilme, sıkışma ve travmalar olarak sıralanabilir. Bu risklerden bazıları, yeni nesil robotik çim biçme makineleri ya da akülü modellerin kullanımı ile azalacaktır. Mevcut benzinli makineler ile çalışmaya devam edildiğinde ise alınabilecek önlemler; güvenlik eğitimleri, çalışanların rotasyonu, düzenli molalar, güvenli kullanım/bakım uygulamaları ve kişisel koruyucu donanım kullanımı olarak sıralanabilir.

RISKS TO WORKERS EMPLOYED IN THE MACHINES USED IN PARK AND GARDENING WORKS AND RISK PREVENTION MEASURES

Keywords	Abstract
<i>Park and gardening machinery, health and safety risks, protective measures</i>	The aim of this study is to determine the risks to workers using machinery and equipment for park and gardening works and to introduce risk prevention measures in such works. In this context, the works with motor-manual machines at Emirgan Park under Istanbul Metropolitan Municipality were evaluated. Exposure degree to noise and vibration in the workers using the machines at the park was measured by the methods stated in the standards TS EN ISO 9612 and TS EN ISO 5349-1. In the noise measurements in the machines in different models and ages at the study area, mean noise level for brush-cutters was found as 84,1 - 86,5 dB(A); however, riding lawn mowers produced noise levels of 100,4 - 102,0 dB(A). Hand arm vibration exposure was 3,68 - 5,75 m/s ² for brush-cutters, while it was 6,64 - 7,55 m/s ² in push mowers. Cuts, hand injuries, health issues due to chemical exposure, eye injuries, hearing loss, musculoskeletal discomfort, burns, bruise, and trauma are determined as main risks during using the machines, maintenance and repair. Some of those risks can be decreased by use of new generation robotic lawnmowers or battery-powered models. In case of continuing use of gasoline-powered machines, measure to be taken can be considered as rotation of workers, regular breaks, safe usage and maintenance practices and use of personal protective equipment.

* İlgili yazar / Corresponding author: engur@istanbul.edu.tr, + +90-212-226-1103-25354

Alıntı / Cite

Engür, M. O., (2018). Park Ve Bahçe İşlerinde Kullanılan Makinelerde Çalışanlara Yönelik Riskler Ve Önleme Yolları, *Journal of Engineering Sciences and Design*, 6(ÖS: Ergonomi2017), 83 – 91

Yazar Kimliği / Author ID (ORCID Number)

Muvaffak Osman Engür, 0000-0003-1325-9647

Makale Süreci / Article Process

Başvuru Tarihi / Submission Date	11.12.2017
Revizyon Tarihi / Revision Date	29.03.2018
Kabul Tarihi / Accepted Date	17.07.2018
Yayım Tarihi / Published Date	24.12.2018

1. Giriş

Bugün yaklaşık 7 milyar olan dünya nüfusunun 2050 yılında 9 milyar olması beklenmektedir. Günümüzde dünya nüfusunun %54'ü şehirlerde yaşarken, yapılan tahminlere göre 2050 de bu oran %66 olacaktır (UN, 2014). Bu yüzyılın ortasında şehirlerde yaşayan insan sayısına paralel olarak sağlık, su, enerji, güvenlik gereksinimleri yanında yeşil alan ihtiyacı da öne çıkacaktır. Birçok park ve bahçe alanlarının oluşturulması yanında bunların bakımlı tutulması da büyük önem taşımaktadır. Güzel, bakımlı parklar ve yeşil alanlar şehirleri ve mahalleleri daha cazip ve canlı hale getiri, şehir sakinleri arasında sosyal etkileşimi teşvik eder ve iş imkanları için çekim alanı oluştururlar. Yapılan bir araştırmada, ideal şehir denilince insanların aklına gelen ilk iki kavram yeşil alanlar (Fransa %72, İngiltere %59, ABD %52) ve park alanları (Fransa %38, ABD %36, İngiltere %35) iken, bisiklet yolları, kültürel etkinlikler, müzeler ve kütüphaneler daha sonra gelmektedir. “Yaratıcılık ya da yeni fikirler bulabilmek için bir yere ihtiyacınız olduğunda nereye gidiyorsunuz?” sorusu ise en yüksek oranda yeşil alanlar olarak yanıtlanmıştır (Fransa %35, İngiltere %34, ABD %32). “Bir parkta aradığımız en önemli özellikler nedir?” sorusuna verilen yanıtların en üstünde ise bakımlı olması yanıtı (ABD %51, Fransa %45, İngiltere %43) yer almaktadır. Bir eve ya da apartman dairesine “Hangi durumda daha yüksek para vermek isterseniz?” sorusuna tüketicilerin verdiği yanıtların en üstünde mülkün yeşil alanlara (İngiltere %64, ABD %62, Fransa %60) sahip olması yer almıştır (Husqvarna-Global Garden Report, 2012).

Yukardaki sonuçların tam tersine bir şehirde yetersiz ya da bakımsız ve ihmal edilmiş yeşil alanlar ise gerileme, yıkılma ve güvensizlik gibi olumsuz etkilerin ortaya çıkmasına neden olur. Park ve bahçe işleri son yıllarda oldukça sıcak bir konuya dönüşmüştür. Hızlı kentleşme ve insanların doğaya ve yeşile olan tutkusu nedeniyle peyzaj bitkileri, açık hava alanları, park/bahçe yapıları, park ve bahçe ekipmanları gibi konularda ciddi büyümeler yaşanmaktadır. Küresel düzeyde konut ve park/bahçe tutkusu pazarı yeni zirvelere taşımaktadır. 2004 - 2008 yılları arasında %2,8 olan büyüme 2013'lerde artarak devam etmiştir. Bugün itibarıyla Almanya ve Fransa gibi ülkelerde bu büyüme yavaş olmasına rağmen Çin, Rusya, Brezilya, Polonya ve Türkiye gibi ülkelerde park ve bahçe sektörü gelişmesini hızla sürdürmektedir (Husqvarna-Global Garden Report, 2010). Bu

gelişmeler ve insanların şehir yaşamından beklentilerine yönelik araştırma sonuçları park ve bahçe işlerinin, buralarda çalışanların ve kullandıkları makinelerin ortaya çıkarabileceği sağlık ve güvenlik risklerini incelemeye değer yapmaktadır.

Park ve bahçe işlerinde işin uzmanları tarafından bilinen bir gerçek vardır: “İyi iş çıkarmak istiyorsan iyi araçlar önemlidir. Gerekli araçlar varsa sorun yoktur.” Bu araçların kalitesi, işlevi, performansı, tasarımı ve ergonomisi satın alma kriterlerini belirlemektedir. Park ve bahçe ekipmanları kullanıcıları, bazı ülkelerde değişimle birlikte ülkemizde de olduğu gibi özellikle motorlu ekipmanlar dikkate alındığında erkek çalışanlardır. Türkiye’de park ve bahçe işlerinde çalışanlar genellikle bir alt işverene ait çalışanlardır. İş sağlığı ve güvenliği (İSG) konusunda uygulamada özellikle eğitim ve deneyim bakımından yetersizlikler görülmektedir. Bunun nedeni üstlenilen iş için düşük ücret teklif edilmesi, çalışan sirkülasyonunun fazla olması, çalışanlarda deneyim eksikliği, kurum içi daimi İSG profesyonelinin eksikliği, kurum dışı İSG hizmetlerine erişim eksikliği, park ve bahçe işlerinin basit ve hafif işler olarak değerlendirilmesi ve işverenlerin güvenlik maliyet getirir yanılıgısı gibi faktörlerdir. Bunlar güvensiz çalışma ortamlarına da neden olmaktadır.

2. Bilimsel Yazın Taraması

Çoğu kişinin genellikle bahçe bakımına yönelik işleri tehlikeli bir iş olarak görmemesine rağmen, Amerika Birleşik Devletleri Tüketici Ürün Güvenliği Komisyonu (CPSM)'na göre yılda 230.000'den fazla kişi çeşitli bahçe ekipmanlarından kaynaklanan yaralanmalara maruz kalmaktadır. Bu yaralanmalar hafif ya da ağır kas incinmeleri, parmak kayıpları, ayak parmakları ve bacaklarda kırıklar, hafif ya da ağır yanıklar ve göz yaralanmaları arasında değişmektedir. Aynı yıl için CPSM, çim biçme makineleri ve bahçe traktörlerini kullananlarla ilgili olarak 167 ölüm bildirmiştir (Smith, 2005). ABD’de yoğun sezonda, park ve bahçe işlerinde çalışan sayısı iki katından fazlasına çıkmaktadır. Çalışan sayısındaki bu artış, kaza olasılıklarını artırmakta ve güvensiz çalışma ortamlarına neden olmaktadır. Bahçe işlerinde meydana gelen kazaların çoğunun sebebi kayma, takılma, düşme, yangın, koruyucusuz makine ve ekipmanlar, kimyasal ve elektrikle ilgili tehlikeler olarak gösterilmektedir. Bu sektörde çoğu işyerinde, düzenli güvenlik denetimi sağlanmadığı görülmüştür (Mauschbaugh, 2006). ABD İş Gücü İstatistikleri

Bürosu (BLS) kaza istatistikleri incelendiğinde (OSHA,2005)1995-2000 yılları arasındaki kazaların yarısına yakını 1 yıldan az hizmet yılı olan çalışanlarda, %32'si 1-5 yıl arasında deneyimi olan çalışanlarda meydana gelmiştir. Aynı kaza istatistiklerine bakıldığında kazalarda en çok etkilenen bölgelerin sırasıyla kol/bilek/el/parmak, bacak/diz/ayak/parmak ve sırt olduğu görülmektedir. Bu bölgeleri gözler, boyun, omuzlar ve vücudun diğer bölgeleri izlemektedir. 2003 yılı BLS endüstri verilerinde, peyzaj hizmetlerinde rapor edilen 11500 kazanın %34,7'si burkulma ve incinme, %16,7'si kesik ve açık yaralar şeklinde oluşmuştur. Yaralanma ve hastalık kaynağı olarak ise çalışanın hareketi %11,7, makineler %8,6, el aletleri %14,8, zemin üzerinde yürüyüşler %19,1 oranında olmuştur. Kanada'da ise peyzaj ve çim bakımı çalışanlarında en sık yaralanmalar; burkulmalar, kas incinmeleri ve kas yırtılmaları (% 47), kesikler (% 12), kırıklar (% 9) ve ezilmeler ve morarmalar (% 8) olarak ortaya konulmuştur (Worksafe, 2011).

2003-2006 yılları arasında BLS, bu sektörde 789 ölümlü kaza olduğunu açıklamıştır. Bu ölümlerin 355 tanesi makine ya da alet kullanırken meydana gelmiştir. Özellikle bu ölümlü kazaların 288'i ağaçların kesilmesi ve budanması sırasında olmuştur. Bunun başlıca nedenleri arasında ise yüksekten düşmeler, düşen objelerin çarpması ve elektrik çarpması gelmektedir. Her yıl ortalama iş başı yaralanmalar sonucu 197 peyzaj hizmetleri çalışanı ölmüştür. Peyzaj hizmetleri çalışanları, peyzaj ve sulama tesisatı, çim bakımı, ağaç kesme/ budama, genel peyzaj bakımı ve kar kaldırma gibi işleri yapmaktadırlar. Yüksek riskli endüstriler olarak tanınan tarım ve madencilik sektörlerine benzer şekilde peyzaj hizmetleri endüstrisi için ölüm oranı 100 000 çalışan başına yaklaşık 25 ölümdür. Peyzaj hizmetleri çalışanları ABD' li işgücünün % 0,8'ini oluştursa da, toplam mesleki ölümlerin % 3,5'i be sektörde yaşanmaktadır (NIOSH, 2008).

Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) kaza ve meslek hastalıkları istatistiklerine göre 2014 yılında Türkiye'de bu sektörde 586 iş kazası olmuştur. Gün kaybı olmayan kazalar, tüm kazaların %49'u iken bunu %40 ile 5 gün ve daha fazla gün kaybı olan kazalar izlemektedir. 2013 yılında meydana gelen 380 iş kazasında ise bu oranlar sırasıyla %54 ve %38 olmuştur. 2014 yılındaki ölümlü iş kazalarının sayısı 4 iken 2013 yılında bu sayı 6'dır (SGK,2015).

Park ve bahçe çalışanları kullandıkları benzinli, iki veya dört zamanlı motorlara sahip araçlardan dolayı sağlığa yönelik bazı tehlikelerle karşı karşıya kalmaktadır. Bunlardan en önemlileri ise gürültü ve titreşimdir. Bu kapsamda Tint vd. (2012), çim biçme hizmetlerinde çalışanların gürültü ve titreşim maruziyeti ve sağlık üzerine risklerini incelediği çalışmalarında, çim biçme işlerinde çalışanların maruz kaldığı gürültü değerlerinin 82 dB(A) ile 102 dB(A)

arasında olduğunu belirtmiştir. Sarıöz (2016) tarafından yapılan çalışmada ise çim biçme hizmetlerinde çalışanların kullandıkları çim biçme makinesinde gürültü 85,2 dB(A) ile 95,6 dB(A), çalı tırpanında 83,0 dB(A) - 89,0 dB(A) ve çim biçme traktöründe ise 97,1 dB(A) - 101,2 dB(A) olarak ölçülmüştür.

László (2010), park ve bahçe işlerinde kullanılan ekipmanlardan kaynaklı titreşim maruziyetini incelediği çalışmasında, çalı tırpanı kullanan çalışanlarda el-kol titreşimi maruziyeti değerlerinin 1,880 m/s² ile 4,469 m/s² arasında, çim biçme makinesi kullanan çalışanlarda ise el-kol titreşimi maruziyeti değerlerinin 3,915 m/s² ile 10,039 m/s² arasında değiştiği belirtmiştir. Yeh vd. (2015) ise çalı tırpanı kullanımında çalışanların sekiz saatlik çalışma süresi için el-kol titreşimi maruziyeti değerlerinin 2,08 m/s² ile 4,97 m/s² arasında değiştiğini ifade etmiştir. Sarıöz (2016) tarafından yapılan çalışmada ise çalı tırpanı kullanımında çalışanların maruz kaldığı günlük el-kol titreşimi maruziyeti 2,18 m/s² ile 4,71 m/s² arasında değişmekteyken, çim biçme makinesi kullanımında 6,12 m/s² ile 6,89 m/s² arasında ölçülmüştür. Ko vd. (2011), çim biçme hizmetlerinde maruz kalınan el-kol titreşiminin kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açabileceğini belirtmiştir. Bu rahatsızlıkların önlenmesinde, titreşimden koruyucu eldiven kullanımının ve makine kollarının titreşimi izole edebilecek malzemeye kaplanmasının faydalı olacağını açıklamıştır.

Bahçe işlerinde yaşanan kazaların benzer ve önceden tahmin edilebilir olmasına rağmen çalışanların güvenli yöntemler yerine şanslarına güvenmeyi tercih ettikleri belirtilmektedir. Bahçe işlerinde sıralanan kaza nedenleri arasında makine ve ekipmanların hatalı kullanımı da yer almaktadır (Altay ve Gürler, 2016).

3. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın amacı, park ve bahçe işlerinde kullanılan makinelerde, çalışanlara yönelik tehlikeleri ve riskleri belirlemek ve önleme yollarını ortaya koymaktır. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması, mevcut şartların iyileştirilmesi için her türlü tedbirin alınması, sağlık ve güvenlik tedbirlerinin değişen şartlara uygun hâle getirilmesi ve mevcut durumun iyileştirilmesi için gerekli çalışmaların yapılması gerekliliği belirtilmiştir (ÇSGB, 2012). Park ve bahçe işlerinde yürütülen faaliyetlerde karşılaşılabilecek tehlikelerin ve bu tehlikelerin yol açabileceği risklerin tespit edilmesi amacıyla İstanbul Büyükşehir Belediyesine bağlı Emirgan parkında yürütülen hizmetler değerlendirilmiştir. Belediyelerin park ve bahçe işlerinde çevre düzenlemesi faaliyetleri ve bahçecilik hizmetleri yürütülmektedir. Bu kapsamda yapılan işler; ağaç, çalı, çiçek, bitki ve çim ekimi ve dikimi; peyzaj planlaması, bahçe düzenlemeleri; sulama ve su püskürtme sistemlerinin

yapımı, yeniden biçimlendirilmesi ve onarımı; yürüme yolları yapımı; süs havuzları ve yapay göletlerin yapımı, bakımı ve onarımı; çitler, giriş kapıları ve duvarların yapımı, yeniden biçimlendirilmesi ve onarımı şeklinde sıralanabilir. Bu araştırmada bu işler kapsamında çim biçme, ağaç kesme ve budamada çeşitli ekipmanların kullanımı sırasında ortaya çıkan tehlikeler tespit edilerek bunları önlemek için gerekli çözümlere odaklanılmıştır. Bu amaçla, büyüklüğü 452 000 m² olan parka belirli aralıklarla gidilerek, yeşil alanlarda yalnızca makinelerle yapılan işler İSG yönünden incelenmiştir. Makineler ile yapılan çalışmalarda çalışanlarda gürültü ve titreşim maruziyetleri ölçülmüştür. Park alanında kullanılan makinelerin kullanım kılavuzları ilgili firmalardan temin edilerek tehlike ve risk unsurları ve korunma yöntemleri taranmıştır. Saha ziyaretleri sırasında tespit edilen unsurlar yanında, çekilen fotoğraflar ve videolar ofis ortamında değerlendirilmiş, iş başında yapılan görüşmeler ve iş izlemeler sonucunda tehlike ve riskler belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmaya konu olan belediyeye bağlı park ve bahçe işleri, 26.12.2012 tarih ve 28509 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği’ne göre 81.30 kodlu “Çevre Düzenlemesi ve Bakım Faaliyetleri” altında yer almaktadır. Bu başlık altındaki çevre düzenlemesi ve bakımı ile peyzaj projelerinin uygulanması faaliyetleri (park, bahçe ve yeşil alanların dikimi, bakım ve onarımı) “az tehlikeli” işler olarak tanımlanmıştır (ÇSGB, 2012).

Park ve bahçe uygulamalarında yaygın olarak kullanılan makinelerde gürültü ve titreşim ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümlerde Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB) tarafından akredite edilmiş bir kurumdan destek alınmıştır. Çim biçme hizmetlerinde çalı tırpanı, çim biçme makinesi ve çim biçme traktörü kullanan çalışanların gürültü maruziyeti ölçümlerinde TS EN ISO 9612 - “Akustik çalışma ortamında maruz kalınan gürültünün ölçülmesi ve değerlendirilmesi için prensipler” standardında belirtilen metot kullanılmıştır (TSE, 2009). Ölçümlerde IEC 61672-1:2002’ye uygun Tip-1 veya Tip-2 sınıfta uluslararası izlenebilirliğe sahip bir ses seviye ölçer kullanılmıştır. Çim biçme hizmetlerinde çalı tırpanı ve çim biçme makinesi kullanan çalışanların el-kol titreşimi maruziyeti ölçümlerinde TS EN ISO 5349-1 - “Mekanik titreşim - Kişilerin maruz kaldığı, elle iletilen titreşimin ölçülmesi ve değerlendirilmesi - Bölüm 1: Genel kurallar” standardında belirtilen metot kullanılmıştır. Ölçümlerde ISO 8041’e uygun cihaz kullanılmıştır (TSE, 2005).

4. Araştırma Bulguları

Araştırmada kullanılan makineler benzinli, hava soğutmalı, iki zamanlı veya dört zamanlı bir motora sahiptir. İncelenen tüm makineler tek kişi tarafından kullanılması gereken ve iki elle tutulması zorunlu olan makinelerdir. Sağlığa yönelik riskler oluşturan gürültü ve titreşimi belirlemek üzere çim biçme hizmetlerinde kullanılan motorlu çalı tırpanı, çim biçme makinesi ve çim biçme traktöründe, ağaç kesme ve budamada kullanılan motorlu testere ve motorlu çit budama makinesinde ölçümler yapılmıştır. Gürültü ve titreşim ölçümleri sonucunda tespit edilen değerler Tablo 1 de sunulmuştur.

Tablo 1. Park ve Bahçe İşlerinde Kullanılan Bazı Makinelerde Gürültü ve Titreşim Ölçümleri

Makine	Gürültü seviyesi dB(A)	Titreşim maruziyeti m/s ²
Çim biçme traktörü 1	100,4	2,50 (direks.) 0,70 (koltuk)
Çim biçme traktörü 2	101,3	2,70 (direks.) 0,80 (koltuk)
Çim biçme traktörü 3	102,0	2,65 (direks.) 0,78 (koltuk)
Çim biçme makinesi 1	96,3	6,64
Çim biçme makinesi 2	97,5	7,02
Çim biçme makinesi 3	98,5	7,55
Motorlu çalı tırpanı 1	84,1	3,68
Motorlu çalı tırpanı 2	84,8	4,00
Motorlu çalı tırpanı 3	86,5	5,75
Motorlu testere 1	110,5	7,00 (sol el)
Motorlu testere 2	114,8	7,55 (sol el)
Motorlu testere 3	116,2	7,60 (sol el)
Çit budama makinesi 1	102,0	3,60 (sol el)
Çit budama makinesi 2	102,0	3,75 (sol el)
Çit budama makinesi 3	102,5	3,90 (sol el)

Tablo 1 incelendiğinde özellikle motorlu testerenin en yüksek gürültü değerlerine ulaştığı (110,5- 116,2 dB (A)), çim biçme traktörleri (100,4-102 dB(A))ve çit budama makinelerinin (102- 102,5 dB(A)) gürültü değerlerinin nispeten motorlu testereye göre düşük ve birbirlerine yakın olduğu görülmektedir. Çim biçme makinesinde ise gürültü değerleri 96,3 ile 98,5 dB(A)

arasında olduğu ölçülmüştür. En düşük gürültü değerleri motorlu çalı tırpanında ölçülmüştür (84,1-86,5 dB(A)). Ölçülen bu değerler “çalışanların gürültü ile ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelik” (ÇSGB, 2013) incelendiğinde en yüksek maruziyet eylem değeri 85 dB (A) üzerinde bir gürültü şiddetine sahip olduğu ve park ve bahçe ekipmanlarının işleme kaybı yanında çalışanlarda psikolojik ve fizyolojik etkilere neden olabileceği sonucuna varılmıştır. Bu konuda başta işleme yeteneğinin korunması olmak üzere çalışanların sağlığının korunmasına yönelik alınması gereken önlemlerin zorunlu olduğu görülmektedir. Bu konuda sahada yapılan gözlemlerde çalışanların bu konuda duyarsız ve bilinçsiz olduğu tespit edilmiştir. Park ve bahçe ekipmanlarını kullananların birçoğunda kulak koruyucuya rastlanmamıştır.

Park ve bahçe ekipmanları titreşim ölçümleri bakımından değerlendirildiğinde ise yine çalışanlarda titreşim kaynaklı risklerin ortaya çıkabileceği öngörülebilir. Motorlu testere ($7,0-7,60 \text{ m/s}^2$) titreşim açısından en riskli makine olarak tespit edilirken onu çim biçme makinesi ($6,64-7,55 \text{ m/s}^2$) takip etmektedir. “Çalışanların titreşimle ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelik” (ÇSGB, 2013) incelendiğinde el kol titreşimi için günlük maruziyet eylem değeri $2,5 \text{ m/s}^2$ iken günlük maruziyet sınır değeri $5,0 \text{ m/s}^2$ dir. Dolayısıyla sahada ölçülen titreşim değerleri, motorlu testere ve çim biçme makinelerini kullanan çalışanların titreşim kaynaklı risklerin tehdidi altında olduğunu göstermektedir. İlgili yönetmelik kapsamında ekipmanda ve çalışanlarda kontrol önlemleri alınması zorunludur. Motorlu çalı tırpanının titreşim değerleri ($3,65-5,75 \text{ m/s}^2$) arasında tespit edilmiştir. İki makinede titreşim değerleri itibariyle yasadaki maruziyet eylem değerinin üzerinde ve bir makinede de maruziyet sınır değerinin üstünde ölçüm değerlerine ulaşılmıştır. Motorlu çit budama makinesi titreşim değerleri $3,60$ ile $3,90 \text{ m/s}^2$ arasında tespit edilmiştir. Bu değerler itibariyle maruziyet sınır değerini geçmeyen fakat maruziyet eylem değerinin üzerinde ölçümler tespit edilmiştir. Buna göre çalışanların titreşimin etkileri konusunda bilgilendirilmesi ve saha uygulamalarında titreşimden korunması adına önlemlerin uygulanması gerekmektedir. Çim biçme traktörü ise tüm vücut titreşimi açısından ($0,70-0,78 \text{ m/s}^2$) yasalarda verilen günlük maruziyet eylem değeri ($0,5 \text{ m/s}^2$) üzerinde kalırken, günlük maruziyet sınır değerinin ($1,15 \text{ m/s}^2$) altında kalmaktadır. Bu bakımdan tüm vücut titreşimi açısından risklerin daha düşük olacağı söylenebilir. Buna karşılık koltuk ya da süspansiyona yönelik bozulma, aşınma ve eskime gibi unsurlar ölçüm değerlerini artıracak gibi bel ve omurgaya yönelik riskleri de ortaya çıkarabilir. Bu nedenle çim biçme traktöründe periyodik bakımlar büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışma kapsamında saha incelemeleri, çalışanlarla görüşmeler ve makine kullanım kılavuzlarının

incelenmesi sonucu özellikleri nedeniyle çim biçme traktörünün tehlikeleri ve riskleri Tablo 2’de, diğer makinelerin ise Tablo 3 de verilmiştir. Bu tehlikeler makineden ve çevreden kaynaklı fiziksel, mekanik, kimyasal ve ergonomik özellikte tehlikelerdir. Ortaya çıkan riskler makine kullanan çalışanlarda yaralanma ya da hastalıklar şeklinde olabildiği gibi zaman zaman çevrede bulunabilecek kişiler içinde benzer riskler ortaya çıkabilmektedir. Buna karşılık riskler, Tablo 2 ve 3’ün kontrol tedbirleri bölümündeki unsurların uygulanması ile kolaylıkla bertaraf edilebilecek ya da kabul edilebilir seviyelere çekilecektir.

Tablo 2. Çim Biçme Traktöründe Tehlike, Riskler Ve Kontrol Önlemleri

Tehlikeler	Riskler	Kontrol önlemleri
Sıcak motora yakıt doldurulması	Yangın, yanıklar	Çalışır haldeki motora yakıt doldurmayın, onaylı kombi bidonlar veya huni kullanmak, motorun soğumasını beklemek, yakıt ikmali yapılan yerden en az 3 m uzakta çalıştırma, kontrolsüz alevlerin ya da kıvılcım içeren ortamlar yakıt dolusu yapılmaması
Deponun tamamen doldurulması	Genleşen yakıt nedeniyle dökülme, saçılma, yangın	Deponun tamamen doldurulmaması, genleşme payının ($2,5 \text{ cm}$) dikkate alınması, şamandıra ağızlı kaplar kullanma, doldurma limitlerine uymak.
Kapalı alanda yakıt ikmali ya da aracı çalıştırma	Zehirlenme	Açık alanda yakıt doldurma/ çalıştırma, Benzin GBF temini
Uygun olmayan yakıt kapları (başka amaçlı boş içecek /pet şişeleri vb)	Yakıtın dökülmesi, saçılması, yangın	Onaylı yakıt kaplarının kullanılması
Gürültü	İşitme kaybı, diğer fizyolojik ve psikolojik etkiler	Yeni nesil elektrikli çim biçme ya da automower kullanımı, gürültüden korunma eğitimi, iş rotasyonu, işitme koruyucuların kullanılması, odyometrik tespitler
Tüm vücut titreşimi	Bel ve omurga rahatsızlıkları, kas iskelet sistemi rahatsızlıkları	Titreşim seviyesi düşük akülü ürünler kullanımı, periyodik bakımların (balans ayarları, bıçakların bilenmesi vb) yapılması, iş rotasyonu, iş başlangıcında ve molalarda ekzersizler, koltuk süspansiyonunun ve özelliklerin kontrolü, titreşim

		sönümleyici eldivenler
Sıcak	Sıcak çarpması, kas krampları ve ağrılar, terleme ile sıvı ve mineral kaybı, yorgunluk	Yüksek ısıdan korunmak için sık sık az miktarda yeterli su içmek, hafif, renkli, pamuk giysiler giymek, ağır yemeklerden kaçınmak, gölge alanlarda molalar vermek,
Soğuk	Üşüme, donma, solunum sistemi rahatsızlıkları	Termal kıyafetler, yağmurluklar
Güneş ışınları	Cilt kanseri, yanıklar, cildin erken yaşlanma, katarakt	Sıkı dokunmuş giysiler giymek, güneş kremleri (en az 15 koruma faktörü), geniş ağızlı bir şapka, güneş gözlükleri kullanmak, Maruziyet süresini sınırlamak, serin dönemlerde çalışmak
Fırlayan objeler	El, yüz, vücut yaralanmaları, araçlarda zararlar	Hareketli bıçakların kapalı tutulması, alanın kontrolü ve temizliği
Biçimsiz duruş ya da tutuşlar	Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları	Doğru duruş ve güvenli sürüş teknikleri eğitimi, düzenli molalar verme
Eğimli alanlarda çalışma	Devrilme nedeniyle ezilme, sıkışma, kırıklar	Çim biçme traktörlerinde 15 derece ve Rider tipi biçme makinelerinde 10 derece üzerindeki eğimli alanlarda çalışma yapılmamalıdır.
Islak zemin ya da çim	Araçın kayması ve devrilmesi sonucu ezilme, sıkışma, kırıklar	Kuru çimde çalışma yapılması, teker, lastik, frenlerin kontrolü
Makineyi çalıştırma sırasında elektro manyetik alan	Tıbbi implant kullanıcılarında olumsuzluklar	Tıbbi implant kullanıcılarının doktoru ya da imalatçısıyla temas kurması
Alandaki yabancı cisimler (taş, tel, kemik vb)	El, göz ve vücut yaralanmaları	Alanın kontrolü ve yabancı cisimlerin temizlenmesi
Kötü hava koşulları (yağmur, şiddetli rüzgar, yıldırım vb)	Çeşitli tip yaralanmalar	Kötü hava koşullarının tanımlanması (rüzgar hızı vb) ve bu günlerde çalışma yapılmaması
Gözetimsiz bırakılan makine	Yabancı ve yetkin olmayan kullanıcıların yaralanması	Makineleri kilitli tutma ve gerekirse buji kablosunun çıkarılması
Yıpranmış ya da inik lastikler	Araçın kayması ve devrilmesi sonucu ezilme, sıkışma, kırıklar	Düzenli hava basıncı ve diş derinliklerin kontrolü
Keskin dönüşler ya da virajlar	Araçın kayması ve devrilmesi sonucu ezilme, sıkışma, kırıklar	Dönüşlerde yavaşlama, yamaç alanlarda geniş ve kademeli dönüşler yapma, yukarı ve

		aşağı aracı kullanmak
Arazide hendekler, delik ya da kırıklar	Araçın kayması ve devrilmesi sonucu ezilme, sıkışma, kırıklar	Çalışma alanını taramak, potansiyel tehlikeleri işaretlemek, boşlukları doldurmak
İzleyiciler (özellikle çocuklar)	İzleyicilerin alana yaklaşması mekanik ve fiziksel yaralanmalar ve rahatsızlıklar	Çalışma alanına çocuklar girdiğinde çalışmayı durdurma, köşelerde, çalı yakınlarında, kör noktalarda dikkatli sürüş, izleyicilere yönelik uyarı levhaları, alanların ziyaretçilere kapalı tutulması
Araçta yolcu taşıma	Devrilme sonucu ezilme, kırık ya da yaralanmalar	Güvenli kullanım talimatları hazırlanması, eğitim tekrarı ve denetim
Yakıt sisteminde sızıntı ya da kaçak	Yangın ya da onarımda cilt tahrişleri, solunum rahatsızlıkları	Günlük kontrol ve periyodik bakımlar
Sıcak motor ya da egzozla temas	Yanıklar ve tahrişler	Sıcak kısımların koruyucularının kontrolü ve eldiven kullanımı
Akü bakımı	Kimyasal gazların solunması, göz yaralanmaları	Koruyucu gözlük ve maskelerin kullanılması
Koruyucu bıçak kapaklarının sökülmesi ya da takılmaması	Fırlayan objelerin çarpması sonucu yaralanmalar	Güvenlik donanımlarının kontrolü, koruma kapaklarının çıkarılmamasının denetimi, herhangi bir bakım kontrolünün makine kapalı iken yapılması, çelik burunlu koruyucu ayakkabılar kullanma
Bıçakların kontrolü ya da değiştirilmesi	Kesikler	Yetkin kişiler tarafından güvenli bakım talimatlarına uyulması, koruyucu eldiven kullanılması
Araçın yüklenmesi ve indirilmesi	Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları	Mekanik araçlardan destek sağlanması
Sabitlenmeden makinenin taşınması	Ezilme, sıkışma gibi travmalar	Taşıma sırasında fren sisteminin (el freni) devreye alınması, bağlama aparatları (2 adet germe kayışı) ve takozlarla sabitlemek
Bakımsız makine	Titreşim ve gürültü değerlerinin artması sonucu ortaya çıkan rahatsızlıklar	Periyodik bakım kontrollerinin yapılması, etkin servis hizmeti sağlanması, kayıtları tutmak
Zeminde taşlar, şişeler, kutular vb atıklar	Fırlayan objelerin çarpması sonucu yaralanmalar	Alanın incelenmesi ve atıkları toplayarak uzaklaştırmak
Makine çalışırken bakım onarım	Kesikler, ezilmeler, kırıklar	Yetkili kişilerce bakım, makine

		tamamen kapatılmalı ve elleri hareketli kısımlardan uzak tutmak
Trafik kazalarına karışma	Arabaların ya da diğer araçların çarpması sonucu yaralanma	Aydınlık saatlerde çalışmak, güvenlik işaretleri, koniler ve uyarı tabelaları yerleştirmek, reflektörlü kıyafetler kullanmak

Tablo 3. Motorlu Testere, Teleskopik Testere, Motorlu Çalı Tırpanı, Motorlu Çit Düzeltici Ve Çim Biçme Makinesinde Tehlike, Riskler Ve Kontrol Önlemleri

Tehlikeler	Riskler	Kontrol önlemleri
Sıcak motora yakıt doldurulması	Yangın, yanıklar	Çalışır haldeki motora yakıt doldurmayın, onaylı kombi bidonlar veya huni kullanmak, motorun soğumasını beklemek, yakıt ikmali yapılan yerden en az 3 m uzakta çalıştırma, kontrolsüz alevlerin ya da kıvılcım içeren ortamlar yakıt dolumu yapılmaması
Kapalı alanda yakıt ikmali ya da çalıştırma	Zehirlenme	Açık alanda yakıt doldurma ve çalıştırma, Benzin GBF temini
Uygun olmayan yakıt kapları (başka amaçlı boş içecek /pet şişeleri vb)	Yakıtın dökülmesi, saçılması, yangın	Onaylı yakıt kaplarının kullanılması
Kimyasallara maruziyet (Dolum, aktarım vb)	Zehirlenme, meslek hastalıkları	Kimyasal maddelerin güvenli kullanımı, eğitim, kişisel koruyucular, bitkisel kökenli yağ kullanımı
Gürültü	İşitme kaybı, diğer fizyolojik ve psikolojik etkiler	Yeni nesil akülü makinelerin kullanımı, gürültüden korunma eğitimi, iş rotasyonu, işitme koruyucuların kullanılması, odyometrik tespitler
El kol titreşimi	El ve el bileklerinde ağrılar, hissizlik, karıncalanma, beyaz parmak hastalığı	Titreşim seviyesi düşük akülü ürünler kullanımı, periyodik bakımların (balans ayarları, zincirin, bıçakların bilenmesi vb) yapılması, iş rotasyonu, iş başlangıcında ve molalarda eksersizler, titreşim sönmüleyici eldivenler
Soğuk	Üşüme, donma, solunum sistemi rahatsızlıkları	Termal kıyafetler, yağmurluklar
Sıcak	Sıcak çarpması, kas krampları ve ağrılar, terleme	Yüksek ısıdan korunmak için sık sık az miktarda yeterli su içmek, hafif, açık

	ile sıvı ve mineral kaybı, yorgunluk	renkli, pamuk giysiler giymek, ağır yemeklerden kaçınmak, gölge alanlarda molalar vermek,
Güneş ışınları	Cilt kanseri, yanıklar, cildin erken yaşlanma, katarak	Sıkı dokunmuş giysiler giymek, güneş kremleri (en az 15 koruma faktörü), geniş ağızlı bir şapka, güneş gözlükleri kullanmak, maruziyet süresini sınırlamak, serin dönemlerde çalışmak
Fırlayan objeler	El, yüz, vücut yaralanmaları, araçlarda zararlar	Hareketli bıçakların kapalı tutulması, alanın kontrolü ve temizliği, KKD kullanılması
Geri tepme	Kesikler, el ve vücut yaralanmaları	Güvenlik mesafesinin korunması, burun uç kısmının kullanılmaması, KKD
Yüksek hızda dönen zincir veya bıçakla temas	Kesikler, uzuv kayıpları, el yaralanmaları	Makinelerde güvenlik donanımlarının kontrolü, güvenli kullanım eğitimi, testere korumalı pantolon, ayakkabı ve eldiven kullanımı
Biçimsiz duruş ya da tutuşlar	Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları	Doğru duruş ve güvenli sürüş teknikleri eğitimi, düzenli molalar verme
Olumsuz alan koşulları (Eğimli alanlar, ıslak zemin- çim vb)	Kayma, düşmeler nedeniyle ezilme, kırıklar	Kaymaz tabanlı güvenli ayakkabı kullanımı, alanın değerlendirilmesi
Çalıştırma sırasında elektro manyetik alan	Tıbbi implant kullanıcılarında olumsuzluklar	Tıbbi implant kullanıcılarının doktoru ya da imalatçıyla temas kurması
Kötü hava koşulları (yağmur, şiddetli rüzgar, yıldırım vb)	Çeşitli tip yaralanmalar (kayma, düşme, yıldırım çarpması vb)	Kötü hava koşullarının tanımlanması (rüzgar hızı vb) ve bu günlerde çalışma yapılmaması
Gözetimsiz bırakılan makine	Yabancı ve yetkin olmayan kullanıcıların yaralanması	Makineleri kilitli tutma ve gerekirse buji kablosunun çıkarılması
İzleyiciler (özellikle çocuklar)	İzleyicilerin alana yaklaşması mekanik ve fiziksel yaralanmalar ve rahatsızlıklar	Çalışma alanına izleyiciler girdiğinde çalışmayı durdurma, güvenlik mesafelerinin korunması, izleyicilere yönelik uyarı levhaları, alanların ziyaretçilere kapalı tutulması
Motor ya da egzozla temas	Yanıklar ve tahrişler	Eldiven kullanımı ve bu alanların koruyucularının kontrolü
Zincir/ bıçakların kontrolü ya da değiştirilmesi	Kesikler	Yetkin kişiler tarafından güvenli bakım talimatlarına uyulması, koruyucu eldiven kullanılması

Makinenin elle taşınması	Kas iskelet sistemi hastalıkları	Makine ağırlığını dağıtmak üzere güvenli kullanım eğitimi, askı aparatlarının doğru kullanımı, hafif makinelerin tercih edilmesi,
Aşırı yorgunluk	Dikkat dağılımı, iş kazaları, reaksiyon süresinde uzama	Doğru ve yeterli beslenme, uyku yönetimi, yeterli su/sıvı alımı, düzenli molalar, makinelerin bakımlı tutulması, serin saatlerde çalışma, düzenli molalar
Bakımsız makine	Titreşim ve gürültü değerlerinin artması sonucu ortaya çıkan rahatsızlıklar	Periyodik bakım kontrollerinin yapılması, etkin servis hizmeti sağlanması, bakım kayıtları tutmak

4. Sonuç

Yapılan çalışmada çalışanlara yönelik olarak park ve bahçe ekipmanlarının kullanımı sonucu ortaya çıkan başlıca riskler bacaklarda yaralanmalar, parmak kesikleri, işitme kayıpları, göz ve yüz yaralanmaları, bel sırt rahatsızlıkları ve el kol titreşimi nedeniyle el ve parmaklarda ortaya çıkan rahatsızlıklar (ağrı, karıncalanma, his kaybı, beyaz parmak) olarak sıralanabilir. Özellikle gürültü ve titreşim ölçümleri park ve bahçe çalışanlarında önemli risklere neden olabileceği ortaya konmuştur. Bu anlamda yapılan araştırmanın devamı olarak söz konusu çalışanlarda gelecekte yapılacak sağlık gözetimi kapsamında tespitler, tetkikler ve muayeneler yapılması ile durum daha açık olarak ortaya konulabilecektir. Özellikle park ve bahçe makinesi kullanıcılarına yönelik risklerin önlenmesinde ya da minimize edilmesinde kontrol önlemleri hiyerarşisi kapsamında işyerlerinde bazı uygulamalar hayata geçirilebilir. Kontrol önlemleri hiyerarşisinde önlemlerin etkinliğinin en çoktan en aza göre eliminasyon, ikame, mühendislik, yönetsel çözümler ve kişisel koruyucu donanımlar olarak sıralanmaktadır (Roskam, 1996; ILO, 2013). Bu arada sağlık gözetimleri de çalışanlarda ortaya çıkacak meslek hastalıklarını ve bir takım kayıpların erken tespiti açısından büyük değer taşımaktadır. Bu kapsamda özellikle gürültü ve titreşime yönelik önlemler açısından aşağıdaki öneriler yapılabilir:

Birçok işyerinde olduğu gibi park ve bahçe işlerinde de iş sağlığı ve güvenliğinin, mal ve hizmet satın alma süreci ile başladığı söylenebilir. Yeni nesil (akülü) makineler bu kapsamda küçük ölçekli uygulamalarda yararlanılacak makineler olarak göze çarpmaktadır. Bugün itibarıyla akülü makinelerde güç ve şarj süresi itibarıyla sınırlı kullanım alanına sahip olsa da belli çaplarda odunsu ve otsu bitkilerde, alan itibarıyla küçük uygulamalarda ve şarj etme sıkıntısı olmayan park ve bahçe ortamları için gelişmiş çözümler olarak

görülmektedir. Risk azaltılmasında mevcut makinelerin yeni nesil robotik çim biçme makineleri ya da akülü çim biçme, çalı tırpanı, ağaç budama ve motorlu testere modellerinin satın alınarak değiştirilmesi (ikamesi) ile gürültü, titreşim ve yakıt kaynaklı (kimyasal madde) tehlikeler büyük oranda bertaraf edilecektir. Bu makinelerde ağırlıklar düşük olduğundan kas iskelet sistemi rahatsızlıkları azalacaktır.

Satın alma maliyeti ve kullanım koşulları nedeniyle mevcut makine tipleri ile çalışmaya devam edildiği takdirde ise, tehlikelere karşı alınabilecek başlıca önlemler aşağıda sıralanmıştır:

- Park/bahçe ekipmanlarının güvenli kullanım talimatlarının oluşturulması
- Çalışanlara genel iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri yanında park/bahçe ekipmanlarının güvenli kullanımı konusunda eğitim verilmesi
- Çalışanların rotasyonu ve çalışma saatleri ile molaların düzenlenmesi
- Periyodik güvenli bakım uygulamaları yapılması
- Çalışanların kişisel koruyucu donanım (baret, işitme koruyucu, yüz/göz koruyucu, güvenlik ayakkabısı, testere korumalı pantolon, eldiven vb.) kullanması. İşin özellikleri nedeniyle her koşulda kişisel koruyucuların kullanımının zorunlu tutulması.

Birçok iş kazası ve hastalık yalnızca makinelerin güvenli kullanım ve bakım talimatlarının hazırlanması, güvenli çalışma yöntemleri ve uygulamaları konusunda denetçilerin (amirlerin, ustabaşarın, formenlerin) ve çalışanların iyi bilgilendirilmiş olmasına bağlıdır. Makine kullanımında güvenlik ve sağlık prosedürlerinin teorik ve uygulamalı eğitimlerle çalışanlara aktarılması bu konuda ortaya çıkacak risklerin oluşumunu azaltacaktır. Öte yandan işverenler ve İSG profesyonelleri tarafından park ve bahçe ekipmanlarının güvenli kullanımına yönelik kontrol listeleri oluşturulmalıdır. Kontrol listeleri işe başlamadan önce, makineyi çalıştırma, makine ile çalışma sırasında, işi bitirme, yakıt ikmali ve bakım onarım ana başlıklarını içermelidir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

Altay, F., Gürlü, B. 2016: Bahçıvanlar için İş sağlığı ve Güvenliği. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi (ÇASGEM) Yayını, 30 s., Ankara.

ÇSGB, 2012: İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Resmi Gazete Sayısı:28339, Resmi Gazete Tarihi:

- 30/06/2012.
<http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6331.pdf> (erişim tarihi: 16 Eylül 2017)
- ÇSGB, 2012: İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, Resmi Gazete Sayısı:28509, Resmi Gazete Tarihi: 26/12/2012, T.C. Resmi Gazete, Ankara.
- ÇSGB, 2013: Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik. Resmi Gazete Sayısı: 28743, Resmi Gazete Tarihi: 22 Ağustos 2013, T.C. Resmi Gazete, Ankara.
- ÇSGB, 2013: Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik. Resmi Gazete Sayısı: 28721, Resmi Gazete Tarihi: 28 Temmuz 2013 , T.C. Resmi Gazete, Ankara.
- Husqvarna, 2010: Global Garden Report. http://corporate.husqvarna.com/files/Husqvarna_garden_report_2010_en.pdf (erişim tarihi: 10 Ekim 2016)
- Husqvarna 2012: Global Garden Report. http://www.husqvarnagroup.com/afw/files/pres/s/husqvarna/Husqvarna_Global_Garden_Report_2012.pdf (erişim tarihi: 10 Ekim 2016)
- ILO, 2013: Training package on workplace risk assessment and management for small and medium-sized enterprises. International Labour Organization Publications, ISBN 978-92-2-127064-5, Geneva.
- Ko Y. H, Ean O. L, Ripin Z. M, 2011: The design and development of suspended handles for reducing hand-arm vibration in petrol driven grass trimmer, International Journal of Industrial Ergonomics, Issue: 41; p. 459-470.
- László H. E. 2010: The Vibration Exposure of Small Horticultural Tools and Its Reduction, Budapest Corvinus University Phd thesis.
- Mauschbaugh,A.J. 2006: Just How Safe Is Your Garden Center? OFA Bulletin, issue: 897; 5-6.
- NIOSH, 2008: Fact Sheet Fatal Injuries Among Landscape Services Workers <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2008-144/pdfs/2008-144.pdf> (erişim tarihi: 16 Eylül 2017)
- OSHA, 2005: Bureau of Labor Statistics, https://www.osha.gov/dep/industry_profiles/p_profile-078.html (erişim tarihi: 30 Kasım 2017)
- Roskam, E. 1996. Controlling Hazards. International Labour Organization publications, ISBN 92-2-108025-0, Geneva.
- Sarıöz, İ. 2016: Belediyelerin Park ve Bahçe İşlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü,146 s., Ankara.
- SGK,2015: Sosyal Güvenlik Kurumu Kaza ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri, http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/tr/kurumsal/istatistikler/sgk_istatistik_yilliklari (erişim tarihi: 10 Ekim 2017)
- Smith, D. 2005; Lawn Maintenance Safety. The Texas A&M University System, Extension Safety Program, <http://aglifesciences.tamu.edu/baen/wp-content/uploads/sites/24/2017/01/E-356.-Lawn-Maintenance-Safety.pdf> (erişim tarihi: 20 Eylül 2017)
- Tint P, Tarmas G, Koppel T, Reinhold K, Kalle S, 2012: Vibration and Noise Caused by Lawn Maintenance Machines in Association with Risk to Health, Agronomy Research Biosystem Engineering Special Issue, Sayı: 1; p. 251-260.
- TSE, 2009: Türk Standartları Enstitüsü, TS EN ISO 9612: Akustik çalışma ortamında maruz kalınan gürültünün ölçülmesi ve değerlendirilmesi için prensipler, Ankara.
- TSE, 2005: Türk Standartları Enstitüsü, TS EN ISO 5349-1: Mekanik titreşim – Kişilerin maruz kaldığı, elle iletilen titreşimin ölçülmesi ve değerlendirilmesi – Bölüm 1: Genel kurallar, Ankara.
- UN, 2014: World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights, Published by the United Nations, Department of Economic and Social Affairs, ISBN 978-92-1-151517-6, New York.
- Worksafe, 2011: Health and safety for landscaping and lawn maintenance companies : crew training talks and employer guide to occupational health and safety programs. ISBN 978-0-7726-6544-7, British Columbia.
- Yeh, C., Lu, S., Lin, K., Lee, C., 2015: An Investigation of Vibration Exposure for Use of Brushcutter, Proceedings 19th Triennial Congress of the IEA, Melbourne.