

Küresel İklim Değişliği ve Orman Yangınları Ülke ve Dünya Etkileri

Global Climate Change and Forest Fires Country and World Effects

Emine ABAY¹, Karyä SÖZAY², Ömer Can ŞAHİN³, Rifat Ege TEMEL⁴, Yiğit TARHAN⁵, Sare MIHÇIÖKÜR⁶

ÖZ

Bu makalede Türkiye’de ve dünyada orman yangınlarının insan ve çevre sağlığı üzerine etkilerini incelemek, yangınları önleme ve korunma yolları ile ilgili öneriler geliştirmek amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında 2000 yılından itibaren çıkan yayınlar ve haber kaynakları incelenmiştir. Orman yangınlarının mevcut tablosunu daha doğru yansıtmak amacıyla çalışmamızda diğer ülkelerin ve Türkiye’nin bu konuya ait yaklaşımları, yangınların güncel etkileri ve sebepleri halk sağlığı bakış açısıyla irdelenmiştir. Orman yangınlarının çevre ve insan üzerine kısa ve uzun vadede pek çok etkisi bulunmaktadır ve ekosistemin dengesinin bozulması, çevre ve insan sağlığını olumsuz etkilemesi gibi nedenler başı çekmektedir. Yürürlükte hali hazırda bulunan birçok uluslararası anlaşma ve ulusal mevzuat bulunmakta olup bu yönetmeliklerin ve bunların benzerlerinin ülkemizde kabul görüp görmediği ve kabul gördüyse ne denli uygulandığına dikkat çekilmeye çalışılmıştır. Türkiye’de ve dünyada güncelliğini koruyan orman yangınlarına ve yangınların etkilerine ilişkin çözüm önerileri üretilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yangın, Orman, Orman yangınları, Küresel İklim Değişikliği, Sağlık Etkileri

YANGINLAR

Yangın; yanabilen maddelerin, çevresine değişik oranlarda ısı ve ışık yayarak, kontrol dışı yanmasıdır. Yanmanın başlaması ve sürebilmesi için yeterli miktarda yanıcı madde bulunması, sıcaklığın 260-400°C’den yüksek olması, oksijen

1 –Araştırma Görevlisi Dr. Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, E mail: emine.dogan1708@gmail.com ORCID ID: 0000-0001-7196-3945

2- İntern Dr. Başkent Üniversitesi Tıp fakültesi, E mail: karyasozay@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-3963-7458

3-İntern Dr. Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, E mail: omercansahin1998@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1713-4342

4-İntern Dr. Başkent Üniversitesi Tıp fakültesi, E mail: retemel@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-2164-3967

5-İntern Dr. Başkent Üniversitesi Tıp fakültesi, E mail: yigited@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0002-5452-5473

6-Doç. Dr. Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, E mail: saremihciokur@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7660-8790

Gönderim Tarihi:19.01.2022 - Kabul Tarihi: 03.11.2022

ABSTRACT

The aim of this article is to evaluate and discuss the effects of wildfires on human and environmental health. In terms of current studies and articles published since 2000 were used. In order to highlight the realistic situation of wildfires that have current impact on human health and the reasons behind the wildfires that leads the approach of Turkey and other countries were discussed with public health perspectives. The current wildfires have many different short and long term effects on human and environmental health. Some of these affects that causes changes in the ecosystem have negative effects on human and environmental health. Currently there are so many international agreements and bylaws whether these procedures are being used and applied in Turkey were mentioned in this study. The effective and realistic solutions for wildfires that currently happening in Turkey and the worldwide should be implanted and applied.

Keywords: Fire, Forest, Forest fires, Global Climate Change, Health Effects

oranının ise %15 ‘ten fazla olması gerekir. Bu üç unsurun uygun koşullarda bir araya gelmesine yanma üçgeni denir. Söndürme işlemleri sırasında özellikle bu etkenler hedef alınmaktadır (Tablo 1) (1).

ORMANLAR

Ormanlık alanlar; ekosistemin devamlılığında, su kaynaklarının ve atmosferin dengesinin sağlanmasında önemli bir rol oynar. Ormanların hayvanlara ev sahipliği yapmasının yanı sıra havanın ve suyun temizlenmesi, yağmur sularının depolanması ve yeraltı sularına dönüştürülmesi, erozyonun önlenmesi gibi sayısız rolü bulunmaktadır (2).

Tablo 1. Yangın çeşitleri (1)

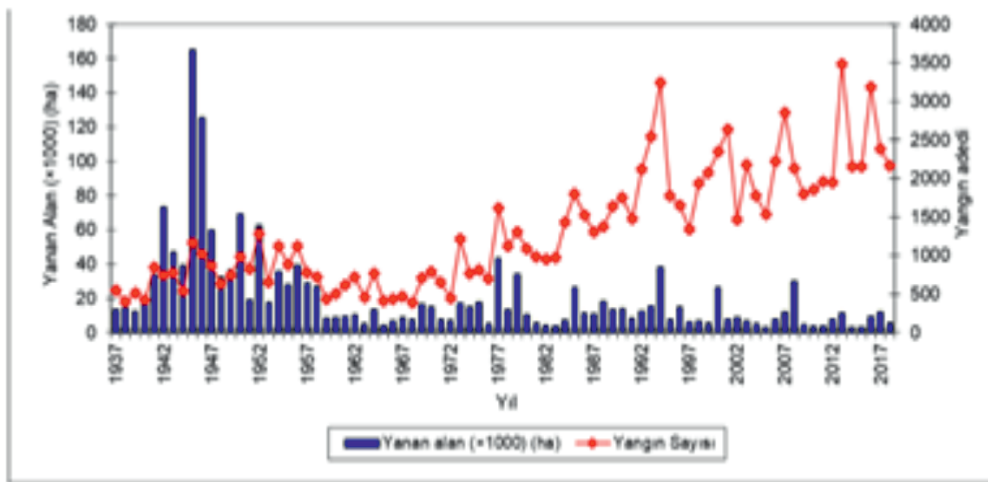
YANGIN ÇEŞİTLERİ	
A GRUBU	Ahşap ve diğer yanıcı malzemelerin oluşturduğu yangınlar
B GRUBU	Petrol, gaz, benzin gibi petrol ürünlerinin oluşturduğu yangınlar
C GRUBU	Enerji yüklü elektrik hatlarının oluşturduğu yangınlar
D GRUBU	Magnezyum gibi yanabilen maddeleri kapsayan yangınlar
<i>Orman yangınları A grubu yangınlardır.</i>	

Dünyada karasal alanların toplam alanı olan 14.9 milyar hektarın yaklaşık 4 milyar hektarı ormanlık alandır. Bu 4 milyar hektarlık ormanlık alanın %66'sı 10 ülkede toplanmıştır ve sadece %2'si Türkiye'de bulunmaktadır (2). Türkiye'nin 78 milyon hektarlık kara alanının 22 milyon 933 bin hektarı ağaçlı ormanlık alandır (3).

TÜRKİYE'DE ORMAN YANGINLARI

Orman yangınları orman ve çevresinde bulunan yanıcı maddeleri kısmen veya tamamen yakan ve geniş alanlara yayılım gösterebilen yangınlardır (2). Türkiye'de örtü ve tepe olmak üzere iki çeşit orman yangını türü vardır. Örtü yangınları orman toprağını, ölü ve diri örtüyü yakan yangındır. Tepe yangınları ise ağaç ve ağaçlıkların tepelerini de yakarak ilerleyen yangındır. Tepe yangınında; ormanın örtüsü, ağaçların gövdeleri ve tepeleri çeşitli şiddette yandığından ağaçlar genellikle kuruyarak canlılığını kaybeder. Bu nedenle daha tehlikeli bir yangın türüdür (4).

Türkiye'de orman yangınları ile ilgili ilk kayıtlar 1937'de tutulmaya başlanmıştır. Bu kayıtlara göre Türkiye'de, 1937-2018 yılları arasında 1.679.670 hektarlık alan yanmıştır. Türkiye'de gerçekleşen yangınların son 10 yıllık periyodunda yıllık ortalama 2365 adet orman yangını çıktığı ve yılda ortalama 8.763 hektar alanın yangından zarar gördüğü anlaşılmaktadır. Yangın başına ortalama 3.7 hektarlık alan yanmaktadır (2). Türkiye'deki orman yangınlarının %41'i Ege, %24'ü Akdeniz, %22'si Marmara ve %13'ü diğer bölgelerde meydana gelmiştir. Orman yangınlarının %97'si yaz kuraklıklarının yaşandığı Haziran-Ekim ayları arasında görülmektedir. Bunların %32'si 12:00-15:00 arası başlamaktadır. %88'i gündüz, %12'si gece saatlerinde çıkmaktadır. Bu verilerden yola çıkıldığında Türkiye'deki orman yangınları insan aktivitelerinin en yoğun olduğu zaman dilimlerinde ortaya çıktığından bu yangınların büyük ölçüde insanlardan kaynaklandığı anlaşılmaktadır (5).

**Şekil 1.** Orman yangınlarının 1937-2018 yılları arasındaki alan ve adet olarak dağılımı (2).

Türkiye’de 10 Ağustos 2021’e kadar toplam 175.773 hektarlık alan yanmıştır. 2008 yılından 2020 yılına kadar ise yıllık ortalama yanan alan miktarı 38 bin 780 hektardır. Akdeniz ve Ege bölgesindeki orman yangınlarında Manavgat’ta 30 bin, Bodrum’da 12 bin 600, Marmaris’te 8 bin ve Güzelbağ çevresinde yaklaşık 6 bin 500 hektarlık alan zarar görmüştür. Yanan alanlar ise yaklaşık 85 bin futbol sahası büyüklüğündedir. Yetkili makamlarca yapılan açıklamalarda hasarın bu rakamlardan çok daha büyük olduğu belirtilmektedir (6). 2020 yılında meydana gelen 1.859 yangının %55’nin nedeni bilinmemektedir. Orman yangınlarının 312’si yıldırım düşmesi nedeniyle meydana gelmiştir. 607 yangın anız yakma, avcılık, çoban ateşi, sigara, piknik ve çöplük yangını gibi ihmalden; 30’u kundaklama, 4’ü terör ve 2’si de yer açmacılık amaçlı kasıtlı olarak; beşeri nedenlerden ortaya çıkmıştır (7).

DÜNYADA ORMAN YANGINLARI

Son yıllarda etkisini artarak gösteren iklim krizi ile birlikte orman yangınlarının sıklığı ve maruz kalan bölgelerin sayısı; sıcaklıkların yükselmesi, kuraklığın artması, sıcak dalgaları gibi meteorolojik ve iklimsel koşullar gibi nedenlerle artmaktadır (7). Amerika’da 2000 yılından beri yılda ortalama 70 bin 600 orman yangını olmaktadır. Bu yangınlarda ise ortalama 7 milyon hektar yanmaktadır. Yıllık ortalama 7.5 milyon hektarlık alan yanmaktadır (8).

Kanada’da 2019’da 3.921 orman yangını çıkmıştır. 3921 orman yangınında 1.842.612 hektarlık alan yanmıştır. Kanada’daki yangınların çoğunun sebebi bilinmemektedir. Bilinen sebepler arasında en sık görülen neden yıldırım çarpmalarıdır (9).

Brezilya’da meydana gelen orman yangınlarının neredeyse yarısı Amazon yağmur ormanlarında meydana gelmektedir. Brezilya’da 2020 yılında 222 bin orman yangını gerçekleşmiştir (10). Rusya’da ise 1992-2019 yılları arasında ortaya çıkan 141.761 yangında toplamda 28.63 milyon hektar alan yanmıştır. Özellikle en çok yangının (33.400 adet) görüldüğü 2010 senesinde 2 milyon hektar alan yanmıştır (11,12). Avrupa’da 2016

yılında gerçekleşen orman yangını verilerine göre, Avrupa’da en çok orman yangınına ev sahipliği yapan ülke 13.261 ile Portekiz’dir. 8817 orman yangını ile Portekiz’i İspanya takip etmektedir (13).

ORMAN YANGINLARININ NEDENLERİ

Orman yangınları doğal ve insan kaynaklı olmak üzere 2’ye ayrılır. Doğal kaynaklı olanlar güneş, aşırı sıcaklık, rüzgârlı havalarda kuru dalların birbirlerine sürmesi ve yıldırımlardır. İnsan kaynaklı olanlar ise söndürülmemiş ateşler, sigara izmaritleri, cam ve şişeler, çöp, anız yakmak, avcılık, havai fişekler, ihmâl ve kundakçılıktır (14,15). Günümüzde orman yangınlarının %88’i insan kaynaklıdır. Türkiye’de son 10 yılda ortaya çıkan orman yangınlarının nedenlerine bakıldığında %38’inin ihmâl ve kazadan, %12’inin doğal yollardan, %6’sının kasıtlı olarak ve %44’ünün ise sebebi bilinmeyen nedenlerden meydana geldiği görülmektedir (16).

Orman yangınlarından etkilenen bölgelerin sayısını ve yangınların görülme sıklığını başlıca son zamanlarda etkisini gösteren iklim krizi ile; sıcaklıkların artması, kuraklıkların görülmesi ve sıcak hava dalgaları gibi iklimsel ve meteorolojik etmenler etkilemektedir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli’nin çalışmaları doğrultusunda global sıcaklıkta 1.5 derecelik artış yüksek riskli orman yangını hasarına, 3 derecelik artış ise çok yüksek riskli orman yangını hasarına yol açabileceği düşünülmektedir. Orman yangınları sera gazı salınımını arttırmaktadır ve bu senaryoda 2100 yılına kadar %74’lük sera gazında artışa neden olup orman yangınlarının ileride daha fazla görülmesine sebep olacağı düşünülmektedir. Bu engellenmesi gereken bir kısır döngüdür (17). Türkiye’de Hatay’dan İstanbul’a kadar uzanan sahil kıyı kesimi yangınlar için en riskli bölgeyi oluşturmaktadır (2).

ORMAN YANGINLARININ ETKİLERİ

Orman yangınları doğal hayata ve hayvanlara direkt zararlı etkileri bulunduğu gibi yaşam alanlarının da yok olmasına yol açarak göçlere neden olmaktadır. Göçler, yangın alanlarına yabancı türlerin yerleşmesine ve dengenin

bozulmasına yol açar. Ayrıca ormandan elde edilen ürünlerin üretimini olumsuz etkilemektedir. Aynı zamanda erozyon, kütle kaybı, su kaynaklarının bozulması, hava kirliliği, çölleşme, sel, heyelan, çığ gibi doğal afetlere sebebiyet vererek ekosistemin dengesini bozmaktadır. Orman yangınlarının diğer bir kötü etkisi de salınan duman ve gazlara bağlı hava kirliliğidir. Bunun sonucunda ise salınan karboz gazları nedeniyle küresel iklim dengesi bozularak iklimsel değişiklikler meydana gelmektedir. Orman yangınlarında sıcaklık çok yüksek değerlere ulaştığı zaman topraktaki suyun kaybına ve toprak yapısının bozulmasına neden olur (7).

Orman Yangınlarının Ekosistem ve Canlı Çeşitliliği Üzerine Etkileri

Salınan dumanların içerisinde mikroskobik partiküller, su buharı ve bazı gazların kompleks bir karışımı vardır. Bu gazlar karbon monoksit, karbon dioksit, su buharı, hidrokarbon, organik kimyasallar, metan, nitroz oksit, nitrojen oksit, volatil organik karbon ve eser mineralleri içermektedir. Mikroskobik partiküller 2.5 mikrometrenin çok daha altındadır. Bu da insan saçının 70'te birine denk gelmektedir (18-21). Atmosfere çıkan kükürt dioksit ve nitrojen oksitler asit bulutlarını oluşturmaktadır ve bu asit bulutları asit kaynağından 1500 km kadar uzağa gidebilmektedir. Bu asit bulutları da asit yağmurlarına, yani asidik kimyasalların yağmur, kar, sis, çığ veya kuru parçacıklar halinde yeryüzüne düşmesine neden olmaktadır. Özellikle tatlı su ekosistemleri asitlik değişikliklerine çok duyarlıdır (22). Toprak asiditesinin artması sonucunda ise bitki örtüsü ve ekosistem çeşitliliği önemli derecede etkilenmektedir (23). Su yapısındaki kötü etkilenmenin başlıca nedeni yağmur sularının niteliğindeki bozulma olup, yer altı ve yerüstü su kaynakları olumsuz yönde etkilenmektedir. Ne yazık ki, bu suları ana kaynak olarak kullanan bitki örtüsü, aynı zamanda bu suların toprakta depo edilmesinde elzem bir rol üstlenmektedir. Topraktaki bu dengenin bozulmasıyla beraber vejetasyonların yetişmesi ve su depolama görevleri sekteye uğramaktadır. Yangın sonucunda oluşan materyallerin su yollarına karışması sebebiyle

su kirliliği yaşanmakta ve su tedariki sorunları ortaya çıkmaktadır (23,24).

Verimli arazilerin yanması sonucunda normalde düşük dereceli yangınlar toprağın verimliliğini ve üretkenliğini arttırmaktadır (25). Orman yangınları gibi yüksek dereceli yangınlar ise bitki örtüsü kaybına neden olarak erozyona yol açmakta, toprak dansitesini arttırmakta ve gözenekliliğini azaltarak toprak dokusuna kalıcı zarar vermektedir. Gözenekliliğin azalması sonucunda yağmur suları toprağın altına geçememekte ve erozyonu hızlandırmaktadır (26).

Orman yangınlarının meydana geldiği yerde yaşayan yaban hayvanları, bu yangınların zararlı etkilerinden büyük ölçüde etkilenmektedir. Yangın; hayvanların yaşam alanlarını ve besin kaynaklarını yok ettiğinden hayvanları zorunlu göçe zorlamaktadır. Göç edilen diğer ortamlar ise orada daha önceden bulunan hayvan popülasyonu ile yaşanacak besin rekabetine ön ayak olmaktadır. Orman yangınlarının şiddeti ve büyüklüğü arttıkça buna paralel olarak hayvanların etkilenme derecesi de artmaktadır. Aynı zamanda hayvanların yuva yapma yerleri (toprak üstü veya altı) ve mevsimsel faktörler de bu etkilenme derecesini değiştirmektedir (27).

Orman yangınlarının iyi etkileri ise orman yüzeyini örten ve toprağın güneş almasını engelleyen zararlı ve yabancı bitkilerin elimine edilmesini sağlamaktadır. Ağaçlar için besin yarışını azaltarak geriye kalan ağaçların daha sağlıklı ve daha güçlü büyümesini sağlar. Ağaçlarda ve toprakta olan zararlı ve öldürücü hastalıkların ve parazitlerin yok olmasını sağlar. Bu sayede ekosisteme katkıda bulunmuş olur ve ekosistemin kendini yenilemesi için bir fırsat sunar. Sağlıklı bir orman yapısının korunması için her 3 ile 25 yılda bir düşük dereceli orman yangını olması önemlidir (25).

YANGINLARIN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Orman yangınları insan sağlığına olan etkisini doğrudan ya da çevre sağlığını etkileyerek dolaylı olarak göstermektedir. Orman yangınları sonucu

ortaya çıkan mikropartiküller insan vücudunun filtre edebileceğinden çok daha küçüktür ve bu sebeple akciğerlerde filtre edilmeden vücuda diffüze olurlar. Bunun sonucunda en sık görülen şikayetler gözlerde yanma, öksürük, balgam, burun akıntısı, nefes darlığı, baş dönmesi ve bilinç kaybıdır. Şikayetlerin şiddeti maruz kalınan miktarla ve süreyle orantılıdır (22).

Yangınların insan sağlığına kısa ve uzun süreli etkileri bulunmaktadır. Kısa süreli etkileri küçük partiküllerin göz ve akciğer iritasyonuna neden olup, zamanla ve maruz kaldıkça azalmış akciğer fonksiyonu, pulmoner inflamasyon, bronşit, astım, kalp yetmezliği, prematür ölümleri gibi pek çok ciddi morbiditelere ve mortalitelere neden olmaktadır. Yangının yarattığı psikososyal ortam nedeniyle de insanlarda anksiyete, depresyon ve akut stres bozukluğu görülme sıklığı artar. Ruh sağlığını aynı zamanda insanların yaşadıkları alanları, geçim kaynaklarını ve sevdiklerinin kaybına bağlı olarak da etkileyebilmektedir (17,18,28). Duman inhalasyonuna bağlı olarak karbon monoksit zehirlenmelerinin yanı sıra aleve maruziyet sonucu insanlarda ve yangına müdahale edenlerde yanıklar ve sıcak çarpması görülmektedir. Yangınların ortaya çıkardığı duman ve partiküller sonucu önceden astım hastası olan insanlarda astım krizleri tetiklenebilmektedir (18, 21).

Bebekler ve çocuklar, dış alanda çalışanlar, evsizler, solunum yolu hastalıkları, kardiyovasküler hastalıkları olan kişiler, hamileler, sosyoekonomik seviyesi düşük olup kendi yaşam alanlarında gerekli önlemleri alamayanlar, 65 yaş ve üstü insanlar ve engelli bireyler orman yangınlarından etkilenme açısından yüksek riskli gruplardır (29,30).

Yangınların insan sağlığına uzun süreli etkileri birçok alanda kendini zaman içerisinde göstermektedir. Orman yangınları dünyada yıllık 260-600 bin can kaybına neden olmaktadır (18). Aynı zamanda yıllık 339 bin prematüre ölüme de neden olmaktadır (17,31). Respiratuar morbiditeler açısından en sık astım, KOAH, solunum yolu enfeksiyonları, amfizem ve akciğer kanserleri yangına uzun süreli maruz

kalanlarda görülmektedir (32). Kardiyovasküler hastalıklar olarak anjina, hipertansiyon, iskemik kalp hastalığı, kardiyak artimi, kalp yetmezliği, serebrovasküler olay ve inme görülme sıklığı artmaktadır (33). Uzun dönem ruhsal etkilenime bağlı olarak aile içi şiddet, madde ve alkol kötüye kullanımı, depresyon, anksiyete, post-travmatik stres bozukluğu ve fobiler görülmektedir (7, 28). Gebeliklerinin 2. ve 3. trimesterinde yangın dumanına maruz kalan gebelerin bebeklerinde düşük doğum ağırlığı ve erken doğum gözlenmiştir (17).

Orman yangınları Türkiye ve dünyayı etkileyen COVID-19 pandemisi için de risk oluşturmaktadır. Yangın sonucu ortaya çıkan gazların solunması mevcutta bulunan COVID-19 semptomlarının ağırlaşmasına neden olmaktadır. Ayrıca sağlıklı bireylerde solunum yolları ve akciğerlerde inflamasyona neden olabilmekte ve bağışıklık sistemini zayıflatabilmektedir. Bunun sonucunda bireylerin COVID-19 açısından morbidite ve mortalite riskini arttırabilmektedir.

Tahliye durumunda oluşabilecek sorunlar ise yatağa bağımlı veya hareket yeteneği düşük olan kişiler yangın bölgesinden tahliye konusunda sıkıntı yaşayabilirler (34). Ulaşım-lojistik kaynaklı sorunlar sebebiyle acil sağlık hizmetlerine ulaşmaya çalışan kişilerin ulaşımında aksaklıklar ortaya çıkabilir. Afet bölgesinde yaşayan kişiler temiz su ve besin güvenliği açısından sıkıntılar yaşayabilirler (7).

Orman yangınları insan sağlığı üzerine etkilerini fiziksel ve ruhsal açıdan olduğu kadar sosyoekonomik sonuçları ile de göstermektedir. Aynı zamanda çevreye olan etkileri de sosyoekonomik sonuçlarına katkıda bulunmaktadır. Ormanlar birçok orman ürününün (tomruk, maden ve tel direği, sanayi ve kâğıt odunu çıra, reçine, defne yaprağı) üretimine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle yangınlar sonucu ormanların zarar görmesi bu ürünlerin de üretimini olumsuz etkilemektedir. Ayrıca dünyadaki çam balı üretiminde önemli bir yer tutan Türkiye’de bu üretimin en çok gerçekleştiği bölgeler Akdeniz ve Ege bölgesi, il bazında Muğla ve çevresidir. Bu bölgeler aynı zamanda

orman yangınları için de yüksek riskli bölgeler arasındadır. Bu nedenle yangınlar sonucu en çok etkilenen sektörlerden biri de arıcılık ve bal üretimidir (5).

Erezyonun Türkiye arazisinin büyük bir bölümünde etkili olması ve işlenebilir toprakları daha verimsiz bir hale getirmesi ekonomiyi olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle erezyona elverişli bölgelerin yangınlardan göreceği zararı en aza indirmeyi gerekli kılmaktadır. Bunların yanı sıra ormanlar çeşitli doğa aktiviteleri için uygun ortamlar oluşturup insanlar için birer turizm merkezi olarak da işlev görmektedir. Yangınlar neticesinde bu alanların yok olması hem insanların sosyal yaşantısını kısıtlayan hem de bu alanlardan sağlanacak ekonomik katkıyı ve istihdamı azaltan bir diğer önemli sonucu oluşturmaktadır (5).

ORMAN YANGINLARI İLE İLGİLİ MEVZUAT

Türkiye’ de orman yangınlarının önlenmesi ve söndürülmesiyle ilgili her türlü faaliyet 01.01.1995 tarihinden itibaren yürürlüğe giren 285 sayılı “Orman Yangınlarının Önlenmesi ve Söndürülmesinde Uygulama Esasları Tebliği”ne göre yürütülmektedir (2). Orman yangınlarının önlenmesi ve söndürülmesinde görevli memurlarla gönüllülerin görevleri ve hizmetler, 6831 sayılı Orman Kanunu’nun 69. maddesi hükmüne göre düzenlenmiş olup “Orman Yangınlarının Önlenmesi ve Söndürülmesinde Görevlilerin Görecekları İşler Hakkında Yönetmelik” içerisinde tarif edilmiştir. Bu yönetmelik 15729 sayılı Resmi Gazete’de 09.10.1976 tarihinde yayınlanmıştır. Yönetmelik yayım tarihinde yürürlüğe girmiştir ve Milli Savunma, İçişleri, Ulaştırma ve Orman Bakanlıkları tarafından yürütülmektedir (35). Orman yangınlarının önleme ve söndürme işlerinde çalışan işçilerin çalışma sürelerinde uygulanacak usul ve esaslar 6831 sayılı Orman Kanununun 72. Maddesi ve ek 5. maddelerine dayanılarak hazırlanmış “Orman Yangınlarıyla Mücadele Hizmetlerinde Görevli İşçi Personelin Çalışma Esaslarıyla İlgili Yönetmelik” içerisinde düzenlenmiştir. Bu yönetmelik 30916 sayılı Resmi Gazete’de 12.10.2009 tarihinde yayınlanarak

yürürlüğe girmiş ve Orman Genel Müdürü tarafından yürütülmektedir (36). Ayrıca, orman yangınları ile mücadele eden gönüllülerin hukuki statüsünü düzenlemek ve gönüllülerin çalışma, denetim, görev, sorumluluk, eğitim, araç gereç ve kıyafetleri ile ilgili düzenleneme yapmak amacıyla orman yangını söndürmede gönüllü olan kişilerin çalışmalarının etkin bir biçimde yürütülmesinin sağlanması amacıyla 6831 sayılı Orman Kanunu’nun 69., 71., ek 5. maddelerine dayanarak “Orman Yangınlarıyla Mücadelede Görev Yapan Gönüllüler Hakkında Yönetmelik” hazırlanmıştır. Bu yönetmelik 30885 sayılı Resmi Gazete’de 01.09.2019 tarihinde yayınlanarak yürürlüğe girmiştir ve Orman Genel Müdürü tarafından yürütülmektedir (37). Orman yangınlarının söndürülmesi sırasında yaralananların tespiti, sakatlık derecelerinin belirlenmesi ve buna uygun ödenecek tazminata ilişkin usul ve esaslar 6831 sayılı Orman Kanununun 71. maddesine göre hazırlanmış “Orman Yangınlarının Söndürülmesi Çalışmaları Esnasında Ölenlere ve Sakatlananlara Ödenecek Tazminata İlişkin Yönetmelik” içinde bahsedilmiştir. Bu yönetmelik 25667 sayılı Resmi Gazetede 11.12.2004 tarihinde yayınlanarak 03.07.2004 tarihinden itibaren geçerli olmak üzere yürürlüğe girmiştir ve Çevre ve Orman Bakanı tarafından yürütülmektedir (38).

TÜRKİYE’DE YANGIN MÜCADELESİ STRATEJİSİNDE YAPILANLAR

Orman yangınları ile mücadelede Türkiye’de 3 temel strateji uygulanmaktadır. Bunlar önleme, söndürme ve rehabilitasyondur. Türkiye’de orman yangınlarını önlemek için hedef kitlelere yönelik bilinçlendirme faaliyetleri organize edilmektedir. Örnek vermek gerekirse okul çağındaki genç popülasyonu hedef alacak şekilde orman ve çevre bilincini aşılacak tiyatro ve benzeri organizasyonlar düzenlenmektedir. Bu konuda bilgilendirici ve öğretici broşür ve afişler hazırlanmıştır. Yapılan çalışmalarda orman yangınlarının yoğun olduğu bölgelerdeki yerli halk için “Seyyar Eğitim Ekipleri Vasıtasıyla Halkın Eğitimi” projesi oluşturulmuştur. Askeri birliklere yangınlarda büyük destek vermesi amacıyla orman yangınları davranış şekilleri, söndürme teknikleri ve yangın esnasında

koordinasyonun sağlanması konularında bilgilendirici seminerler düzenlenmektedir. Halkın bilinç düzeyini arttırmak amacı ile toplu iletişim araçları kullanılarak kamu spotları üzerinden çeşitli projeler başlatılmıştır. Personele yönelik hizmet içi eğitimler olarak halkı bilgilendirme yöntemleri, GPS ve lokalizasyon takip sistemlerinin kullanımı ve ilk yardım teknikleri konusunda eğitim verilmektedir. Yangın söndürme işçilerinin kendi mesleki teknik ve becerilerinin geliştirilmesi için düzenli aralıklarla eğitim verilmektedir (2, 16).

Türkiye Orman Genel Müdürlüğü güncel verilerine göre Türkiye’de 776 tane yangın gözetleme kulesi, 605 adet haberleşme merkezi bulunmaktadır. 2411 personel sadece orman yangınlarının gözetleme organizasyonunda görev almaktadır. Bu sayede Türkiye’de herhangi bir noktada çıkan orman yangının tespiti, söndürme çalışmalarının yönetimi ve müdahaledeki koordinasyonunun artırılması sağlanmaktadır. Ayrıca Türkiye’de orman yangınlarına daha yatkın olan bölgelerde ortaya çıkabilecek yangınların erken tespitini sağlamak amacıyla yangın erken uyarı sistemleri kurulmuştur. Bu sistem 2018 yılı itibari ile 125 gözetleme kulesinde 250 kamera ile çalışmaktadır. 2018 yılından itibaren ise İstanbul ve İzmir gibi bölgelerde mobil yangın gözetleme sistemleri kullanılmaya başlanmıştır. Bu şekilde de gözetleme kulelerinin gözlemleyemediği kör noktalarda çıkan yangınların erken tespiti ve müdahale koordinasyonunun kolaylaştırılması amaçlanmıştır (2, 16).

Türkiye’de orman yangınlarına müdahale stratejisinde hem müdahale ekipleri hem de müdahale araçları yer almaktadır. Müdahale ekipleri içerisinde 1 adet ilk müdahale aracı, 3 adet arazöz, 1 adet su tankeri, gerektiğinde 1 yer ekibinden olmak üzere tim sistemi kurulmuştur. Hava şartlarının orman yangınları açısından kritik olduğu zamanlarda 654 adet motosikletli ekip devriye yapmaktadır. 2018 yılı itibari ile 20.500 yangın söndürme işçisi bulunmaktadır. Orman yangın müdahale araçları olarak ilk müdahale araçları, arazözler, iş makineleri, hava araçları ve havuz ve göletler kullanılmaktadır. Türkiye’de 2018 yılından itibaren ilk müdahale araçları

559 tane, arazöz sayısı 1010 tane, dozer sayısı 189 tane, greyder sayısı 179 ve kiralık su atar helikopter sayısı 24 tanedir. 2019 yılında kiralık 30 adet yangın söndürme helikopteri ve Orman Genel Müdürlüğü’ne ait 6 adet helikopter orman yangınlarında kullanılmaktadır (2,16).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tüm dünyada etkisini göstermekte olan iklim krizi, dünyada ve Türkiye’de hem orman yangınlarının görülme sıklığını hem de orman yangınlarından etkilenen alanların miktarını arttırdığı yapılan araştırmalar sonucunda ortaya konmuştur. Orman yangınlarının doğal ve insan kaynaklı olmak üzere birçok nedeni vardır. Ancak birçok orman yangınının nedeni halen açıklanamamaktadır. Bilinen nedenler arasında ise en göze çarpan nedenin insan kaynaklı olmasıdır. Geri kalan etmenleri ise doğal nedenler oluşturmaktadır. Orman yangınlarının önlenbilmesine yönelik mücadelenin temelinde insanların bilinçlendirilmesi ve eğitilmesi yatmaktadır. Şu ana kadar Türkiye’de orman yangınlarına karşı verilen mücadelede, güncel orman yangınlarına bakıldığında atıldığı söylenen adımlar düşündürücü ve yetersizdir. En önemli adım insanların bilinçlendirilerek beşerî faktörleri minimum düzeye indirgemektir. Bundan sonra gelecek adımlardan diğeri ise insan sağlığını korumak ve devam ettirmektir. Orman yangınları sebebiyle insanlarda fiziksel, ruhsal ve sosyoekonomik değişiklikler meydana gelmektedir. Birincil koruma hizmetlerine önem verilerek bunların ilk etapta meydana gelmesinin önüne geçilmesi gerekmektedir. Bundan sonra izlenecek adım ise meydana gelen bu değişikliklerin kontrol altına alınıp mümkünse ekolojik dengenin korunması ve rehabilitasyon sürecine önem verilmesi hedeflenmelidir. Dünyada ve Türkiye’de orman yangınları anında olanları ve yaşananları unutmadan bu süreçlerden sonraki potansiyel yangınlara karşı önlemleri ve çözümleri içeren hazırlık sürecinin daha akılcı ve çözüm odaklı yürütülmesine öncelik verilmelidir.

ÖNERİLER

Yangınları önlemeye ve müdahaleye yönelik

✓ Ülkelerin envanterlerinde hem zamanında yangını söndürmek hem de yangının soğutma çalışmalarını sürdürebilmek için yeterli sayıda yangın söndürme uçağı ve helikopterin bulundurulmalıdır.

✓ Halkın orman yangınlarının nedenleri, sonuçları ve yangın sırasında yapılacaklar konusunda kamu spotları ve broşürler ile bilgilendirilmelidir.

✓ Ormanlık alanlarda mangal, kamp ateşi, havai fişek gösterileri gibi orman yangınına neden olabilecek davranışların engellenmesi, hatta gerekirse cezai işlem uygulanmalıdır.

✓ 177 alo yangın ihbar hattı hakkında halkın bilinçlendirilmelidir.

✓ Okullarda ve çocuk kanallarında ağaç ve orman sevgisini aşlamak amacı ile tiyatrolar ve projelerin yapılması, öğretmenlere eğitim odaklı gerekli seminerler düzenlenmelidir.

✓ Ormanlık alanlara cam şişe veya çöp atılmasının yasaklanması ve gerekirse cezai işlem uygulanmalıdır.

✓ Ormanlık alanlarda yangının serbest yayılımını engellemek amacıyla setler çekilmelidir.

✓ Ormanlık alanlarda olan yangınlara erken müdahale sağlayabilmek için düzenli aralıklarla drone vb çeşitli görüntüleme araçları ile ormanların kontrol edilmelidir.

✓ Yangın açısından riskli bölgelerde orman yangınlarına müdahale araç sayısının artırılması, hali hazırda bulunan müdahale araçlarının yıllık periyodik bakımının sağlanması ve yoksa her ilçede minimum 1 itfaiye istasyonunun olmalıdır.

✓ Yangını söndürme konusunda görevlendirilmiş kişilerin gerekli yangın söndürme teknikleri açısından bilgilendirilmesi, yangın söndürme ekipmanlarının ve koruyucu önlemlerin sağlanmasıdır.

✓ Yangın söndürme işçilerinin nitelik ve nicelik açısından geliştirilmelidir.

✓ Ormana yakın iskân alanlarında önleyici tedbirlerin artırılması ve her yıl uygun görülen sayıda tatbikatların düzenlenerek olası senaryoya halkın hazırlanmalıdır.

✓ Orman yangınları ile mücadelenin en önemli bileşenlerinden olan arazöz ve yer ekiplerinin, orman yangın işçilerinin azalması nedeniyle yeterli sayıda oluşturulamamaktadır, orman yangın işçilerinin sayısı artırılarak arazöz ve yer ekiplerinin de sayısı artırılmalıdır.

✓ Orman yangın işçilerinin ilerleyen yaşlarının nedeni ile fiziksel özellikleri yeterli değildir, bu nedenle daha genç orman işçisi kadrosu oluşturulmalıdır.

✓ Orman yangınları konusunda uzmanlaşmış teknik personelin rotasyonla başka görev ve yerlere atanması nedeniyle orman yangınları konusunda kurumsal hafıza zayıflamıştır. Bunu önlemek adına yeni gelen rotasyon gruplarına bölge hakkında bilgilerin aktarılması için seminerler ve eğitimler düzenlenmelidir. Özellikle orman yangınları konusunda uzmanlaşmış personelin mümkün olduğu kadar benzer yörelerde aynı uzmanlık alanında görev yapması sağlanmalı, uzmanlık gerektiren kadrolar kesinlikle rotasyon dışı bırakılmalıdır.

✓ Üniversiteler, araştırma kuruluşları ve sivil toplum kuruluşları tarafından orman yangınları konusunda Orman Genel Müdürlüğünün ihtiyaçlarını karşılayacak yeterli çalışmaların yapılması için bu kuruluşlara maddi destek ve yeterli imkan sağlanması gerekmektedir.

✓ Kamuoyunun orman yangınları konusunda yeterli ve doğru bilgiye sahip olması için medya kuruluşları ve görevli kurumlar üzerinden halkın bilinçlendirilmesi ve farkındalığın artırılması amaçlanmalıdır.

✓ Sosyal medya ve internet gibi iletişim araçlarının bu konuda aktif ve efektif kullanılması ve bu konu hakkında çalışmalar yürütülmesi gerekmektedir.

✓ Orman yangınları için kullanılan erken uyarı sistemlerinin günün şartlarına göre sürekli olarak geliştirilerek güncel tutulması sağlanmalı, yeni teknolojiler takip edilerek özellikle yerli teknolojilerden yararlanılması teşvik edilmelidir. Ayrıca orman yangınlarının geniş alan gözetleme sistemleri ile kayıtlarının tutulması ve yanan alanları kapsayacak şekilde hava halleri verilerinin eş zamanlı olarak kaydedilmesi sağlanmalıdır.

✓ Hava kalitesi raporları, kamu hizmeti duyuruları ve sosyal medya ile aktif yangın veya yangın riski konusunda yapılan uyarılara nasıl ulaşılabileceğinin öğretilmelidir.

Cevre sağlığını korumaya yönelik

✓ Türkiye tarafından imzalanan ama yürürlüğe girmeyen Paris İklim Antlaşması'nın yürürlüğe konmalıdır.

✓ Türkiye'de ve dünyada fosil yakıt kullanımının azaltılarak onun yerine yenilenebilir enerji türlerinin tercih edilmelidir.

✓ Orman bölgelerine yakın olan fabrikaların düzenli aralıklarla denetlenmelidir.

✓ Yangın sonrası yeniden ormanlaştırma çalışmalarında biyolojik çeşitliliğin tüm unsurları dikkate alınmalıdır. Ekolojiyi dikkate almadan, ekonomik ya da başka kaygılarla ekosistemlerin yapısını değiştirmeye yönelik uygulamalar, uzun dönemde olumsuz sonuçlar oluşturabilmektedir. Rehabilitasyon sürecinde bu konuda uzman veteriner, ekologlar, biyologlar ve çevre mühendisleri ile çalışmalar yürütülmelidir.

İnsan sağlığını korumaya yönelik

✓ Yangın sonucunda ortaya çıkan zararlı hava partiküllerinin filtre edilebilmesi için havalandırma sistemlerinin gerekli yerleşim alanlarına temin edilmelidir.

✓ Aile hekimlerinin ve diğer sağlık personellerinin yangın esnasında akut müdahaleyi nasıl yapacakları konusunda seminerlerin düzenlenmelidir.

✓ Ormanlık alanların imara açılmasının önlenmesi ve gerekirse korunma altına alınmalıdır.

✓ Yangın bölgelerinde kullanılmak üzere FFP2 ve FFP3 maskelerin ASM ve TSM'lerde bulunmalıdır.

✓ Halkın afet çantası konusunda bilinçlendirilmesi ve her senaryo için evde bir tane afet çantası hazır bulunması konusunda teşvik edilmelidir.

✓ İnsanların yangın sırasında korunabilecekleri yapıların oluşturulmalıdır.

✓ Kuru ve sıcak ortamlarda insanların ihtiyacını karşılamak için en az 6 litrelik içme suyu, toplamda 15 litrelik kullanma suyu temin edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Orman Mühendisleri Odası, Orman Koruma, <https://ormuh.org.tr/uploads/docs/Koruma%20ve%20Orman%20Yangini.pdf>, son erişim tarihi: 16.08.2021
2. Orman Yangınlarıyla Mücadelede Yenilikçi Yaklaşımlar Grubu Çalışma Belgesi, Tarım Orman Şurası, https://cdniys.tarimorman.gov.tr/api/File/GetFile/330/Sayfa/1416/1778/DosyaGaleri/20._orman_yanginlariyla_mucadelede_yenilikci_yaklasimlar.pdf, son erişim tarihi: 16.08.2021
3. Statista Research Department, Number of forest fires in Canada from 2000 to 2019, <https://www.statista.com/statistics/553513/number-of-forest-fires-canada/>, son erişim tarihi: 16.08.2021
4. Ceyhan Özten, Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü, https://www.ktu.edu.tr/dosyalar/ormanmuhendisligi_9c3db.pdf, son erişim tarihi: 16.08.2021
5. DOĞANAY Hayati, DOĞANAY, Serkan. TÜRKİYE'DE ORMAN YANGINLARI VE ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER. *Doğu Coğrafya Dergisi*, vol 9.11, 2011
6. NTV, Orman yangınları uzaydan görüntülendi, https://www.ntv.com.tr/galeri/turkiye/orman-yanginlari-uzaydan-goruntulendi-85-bin-futbol-sahasi-buyuklugunde-alan-yandi,BMqnR3bqSkSetgqllPDTXg/IB5R2MkJkit4-dVD_pyEw, son erişim tarihi: 16.08.2021
7. Halk Sağlığı Uzmanları Derneği, Orman Yangınlarının Halk Sağlığına Etkileri ve Çözüm Önerileri, <https://hasuder.org.tr/orman-yanginlarinin-halk-sagligina-etkileri-ve-cozum-onerileri-hakinda-bilgi-notu/>, son erişim tarihi: 16.08.2021
8. Congressional Research Service, Wildfire Statistics, <https://fas.org/sgp/crs/misc/IF10244.pdf>, son erişim tarihi: 16.08.2021

9. Statista Research Department, Number of forest fires in Canada in 2019, by cause, <https://www.statista.com/statistics/553522/number-of-forest-fires-in-canada-by-cause/>, son erişim tarihi: 16.08.2021
10. Liz Kimbrough/ As 2020 Amazon fire season winds down, Brazil carbon emissions rise, <https://news.mongabay.com/2020/11/as-2020-amazon-fire-season-winds-down-brazil-carbon-emissions-rise/>, son erişim tarihi 16.08.2021
11. Statista Research Department, Area burned by forest fires in Russia from 1992 to 2019, <https://www.statista.com/statistics/1059312/russia-area-burnt-by-forest-fires/>, son erişim tarihi: 16.08.2021
12. Statista Research Department, Number of forest fires in Russia from 1992 to 2019, <https://www.statista.com/statistics/1059280/russia-number-of-forest-fires/>, son erişim tarihi: 16.08.2021
13. Martin Armstrong, Forest Fires in Europe, <https://www.statista.com/chart/14827/forest-fires-in-europe/>, son erişim tarihi: 16.08.2021
14. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Türkiye Orman Varlığı, <https://www.ogm.gov.tr/tr/ormanlarimiz-sitesi/TurkiyeOrmanVarligi/Yayinlar/2020%20T%C3%BCrkiye%20Orman%20Varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf>, son erişim tarihi 16.08.2021
15. AFAD, Yangınlara Karşı Alınması Gereken Önlemler, <https://www.afad.gov.tr/yaniginlara-karsi-alinmasi-gereken-onlemler>, son erişim tarihi: 16.08.2021
16. Orman Genel Müdürlüğü. 'Orman Yangınları 1998-2020' adlı rapor:
17. The Global Climate & Health Alliance, The Limits of Livability, https://climateandhealthalliance.org/wp-content/uploads/2021/06/016062021_GCHA_bushfire_report_limits_livability_health.pdf, son erişim tarihi: 16.08.2021
18. Reid, Colleen E., Brauer, Michael, Johnston, Fay H., Jerrett, Michael, Balme, John R., Elliott, Catherine T., Critical Review of Health Impacts of Wildfire Smoke Exposure, Environmental Health Perspectives, Vol 124, 2016, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5010409/>, son erişim tarihi: 16.08.2021
19. Harriet Ammann, United States Environmental Protection Agency, WILDFIRE SMOKE A GUIDE FOR PUBLIC HEALTH OFFICIALS REVISED 2019
20. Cascio, Wayne E. Wildland Fire Smoke and Human Health, The Science of the total environment, vol 624, 2018, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6697173/>, son erişim tarihi: 16.08.2021
21. CDC, Wildfire Smoke, <https://www.cdc.gov/disasters/wildfires/smoke.html>, son erişim tarihi: 16.08.2021
22. WHO, Wildfires, https://www.who.int/health-topics/wildfires#tab=tab_2, son erişim tarihi: 16.08.2021
23. Türkiye Erozyon ile Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı, Toprağın Asitleşmesi-Asit Yağmurları, <https://topraktema.org/kategoriler/yok-olan-toprak/nasil-yok-oluyor/topragin-asitleşmesi-asit-yağmurlari/>, son erişim tarihi: 16.08.2021
24. Utah Department of Environmental Quality, Wildfires Impact on Our Environment, <https://deq.utah.gov/communication/news/featured/wildfires-impact-on-our-environment>, son erişim tarihi: 16.08.2021
25. California Department of Forestry & Fire Protection, Benefits of Fire, <https://www.fire.ca.gov/media/5425/benefitsoffire.pdf>, son erişim tarihi: 16.08.2021
26. Fire Safe Sonoma, How does Wildfire Impact Soil Health, <https://www.firesafesonoma.org/how-does-wildfire-impact-soil-health/>, son erişim tarihi: 16.08.2021
27. Öztürk Nurdan, Özkan Leyla, ORMAN YANGINLARI VE YABAN HAYATI, Doğanın Sesi, sayı: 4, 2019
28. Review Of The Mental Health Effects Of Wildfire Smoke, Solastalgia and non-traditional Firefighters, UCLA Fielding School of Public Health Center for Healthy Climate Solutions- UCLA David Geffen School of Medicine, <https://healthyclimatesolutions.org/wp-content/uploads/2021/07/REVIEW-OF-THE-MENTAL-HEALTH-EFFECTS-OF-WILDFIRE-SMOKE-SOLASTALGIA-AND-NON-TRADITIONAL-FIREFIGHTERS.pdf>, son erişim tarihi: 16.08.2021
29. Eva Frederick, What we don't know about wildfire smoke is likely hurting us, <https://www.sciencemag.org/news/2020/02/what-we-don-t-know-about-wildfire-smoke-likely-hurting-us>, son erişim tarihi: 16.08.2021
30. Finlay SE, Moffat A, Gazzard R, Baker D, Murray V. Health impacts of wild-fires, PLoS currents, vol. 4, 2012, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3492003/>, 24.08.2021
31. Stephanie M. Holm, Mark D. Miller, John R. Balme, Health effects of Wildfire Smoke in Children and Public Health tools: A narrative review, <https://www.nature.com/articles/s41370-020-00267-4.pdf>, son erişim tarihi 16.08.2021
32. Kathleen M N Navarro, Micheal T Kleinman, Chris E Mackay, Timothy E Reinhardt, John R balme, Genoeg A Broles, Roger D Ottmar, Luke P Naher, Joseph W Domitrovich, Wildland Firefighter Smoke Exposure and Risk of Lung Cancer and Cardiovascular Disease Mortality,

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30981117/>, son erişim tarihi: 16.08.2021

33. Hao Chen, James M. Samet, Philip A. Bromberg, Haiyan Tong, Cardiovascular health impacts of wildfire smoke exposure, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7791832/>, son erişim tarihi: 16.08.2021

34. CDC, Wildfire Smoke & COVID 19 FAQs, <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/php/smoke-faq.html>, son erişim tarihi: 16.08.2021

35. T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi, Orman Yangınlarının Önlenmesi ve Söndürülmesinde Görevlilerin Göreceklere İşler Hakkında Yönetmelik, <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatNo=712520&MevzuatTur=3&MevzuatTertip=5>, son erişim tarihi: 16.08.2021

36. T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi, Orman Yangınlarıyla Mücadele Hizmetlerinde Görevli İşçi Personelin Çalışma Esasları İle İlgili Yönetmelik, <https://www.mevzuat.gov.tr/t?MevzuatNo=33880&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> son erişim tarihi: 16.08.2021

37. T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi, Orman Yangınlarıyla Mücadelede Görev Yapan Gönüllüler Hakkında Yönetmelik, <https://www.mevzuat.gov.tr/t?MevzuatNo=33777&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> son erişim tarihi: 16.08.2021

38. T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi, Orman Yangınlarını Söndürme Çalışmaları Esnasında Ölenlere ve Sakatlananlara Ödenecek Tazminata İlişkin Yönetmelik, <https://www.mevzuat.gov.tr/t?MevzuatNo=7210&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> son erişim tarihi: 16.08.2021