

# **BÜYÜK ORMAN YANGINLARI: SEBEPLERİ, ORGANİZASYONU VE İDARESİ**

## **MEGA FOREST FIRES: CAUSES, ORGANIZATION AND MANAGEMENT**

**Prof. Dr. Ertuğrul Bilgili  
Prof. Dr. Ömer Küçük  
Prof. Dr. Bülent Sağlam  
Dr. Kadir Alperen Coşkuner**

**Prof. Dr. Ertuğrul BİLGİLİ / Karadeniz Teknik Üniversitesi /  
bilgili[at]ktu.edu.tr / ORCID: 0000-0003-1006-4991**

Lisans öğrenimini 1986 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü'nde tamamladı. 1991 yılında yüksek lisans, 1995 yılında doktora programlarından mezun oldu. Orman yangın davranışı, yangın ekolojisi, yangın amenajmanı, yanıcı madde yönetimi ve karar destek sistemleri konularında Türkçe ve İngilizce olarak hazırlanmış akademik çalışmalar yapmıştır. Prof. Dr. Ertuğrul BİLGİLİ halen Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi'nde görev yapmaktadır.

**Prof. Dr. Ertuğrul BİLGİLİ / Karadeniz Technical University /  
bilgili[at]ktu.edu.tr / ORCID: 0000-0003-1006-4991**

He completed his undergraduate education at Karadeniz Technical University (KTU), Faculty of Forestry, Department of Forestry Engineering in 1986. He received his master's degree in 1991 and PhD in 1995 at University of New Brunswick, Canada. He has conducted studies on forest fire behavior, fire ecology, fire management, fuel management and decision support systems. He is still working at the Faculty of Forestry at KTU.

**Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK / Kastamonu Üniversitesi /  
omerkucuk[at]kastamonu.edu.tr / ORCID: 0000-0003-2639-8195**

Lisans öğrenimini 1996 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü'nde tamamladı. 2000 yılında yüksek lisans, 2004 yılında doktora programlarından mezun oldu. Orman yangın davranışı, yangın ekolojisi, yangın amenajmanı, yanıcı madde yönetimi ve karar destek sistemleri konularında Türkçe ve İngilizce olarak hazırlanmış akademik çalışmalar yapmıştır. Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK halen Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi'nde görev yapmaktadır.

**Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK / Kastamonu University /  
omerkucuk[at]kastamonu.edu.tr / ORCID: 0000-0003-2639-8195**

He completed his undergraduate education at Karadeniz Technical University (KTU), Faculty of Forestry, Department of Forestry Engineering in 1996. He received his master's degree in 2000 and PhD in 2004 at KTU, Turkey. He has conducted studies on forest fire behavior, fire ecology, fire management, fuel management and decision support systems. He is still working at the Faculty of Forestry at Kastamonu University.

**Prof. Dr. Bülent SAĞLAM / Artvin Çoruh Üniversitesi /  
bsaglam[at]artvin.edu.tr / ORCID: 0000-0001-5222-4610**

Lisans öğrenimini 1992 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü'nde tamamladı. 1995 yılında yüksek lisans, 2002 yılında doktora programlarından mezun oldu. Orman yangın davranışı, yangın ekolojisi, yangın amenajmanı, yanıcı madde yönetimi ve karar destek sistemleri konularında Türkçe ve İngilizce olarak hazırlanmış akademik çalışmalar yapmıştır. Prof. Dr. Bülent SAĞLAM halen Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi'nde görev yapmaktadır.

**Prof. Dr. Bülent SAĞLAM / Artvin Çoruh University /  
bsaglam[at]artvin.edu.tr / ORCID: 0000-0001-5222-4610**

He completed his undergraduate education at Karadeniz Technical University (KTU), Faculty of Forestry, Department of Forestry Engineering in 1992. He received his master's degree in 1995 and PhD in 2002 at KTU, Turkey. He has conducted studies on forest fire behavior, fire ecology, fire management, fuel management and decision support systems. He is still working at the Faculty of Forestry at Artvin Çoruh University.

**Dr. Kadir Alperen COŞKUNER / Karadeniz Teknik Üniversitesi /  
kacoskuner[at]ktu.edu.tr / ORCID: 0000-0001-5249-1604**

Lisans öğrenimini 2011 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü'nde tamamladı. 2014 yılında yüksek lisans, 2019 yılında doktora programlarından mezun oldu. Orman yangın davranışı, yangın ekolojisi, yangın amenajmanı, yanıcı madde yönetimi, karar destek sistemleri ve parazit bitkiler konularında Türkçe ve İngilizce olarak hazırlanmış akademik çalışmaları bulunmaktadır. Dr. Kadir Alperen COŞKUNER halen KTÜ Orman Fakültesi'nde görev yapmaktadır.

**Dr. Kadir Alperen COŞKUNER / Karadeniz Technical University /  
kacoskuner[at]ktu.edu.tr / ORCID: 0000-0001-5249-1604**

He completed his undergraduate education at Karadeniz Technical University (KTU), Faculty of Forestry, Department of Forestry Engineering in 2011. He received his master's degree in 2014 and PhD in 2019 at KTU, Turkey. He has conducted studies on forest fire behavior, fire ecology, fire management, fuel management, decision support systems and parasitic plants. He is still working at the Faculty of Forestry at KTU.

## BÜYÜK ORMAN YANGINLARI: SEBEPLERİ, ORGANİZASYONU VE İDARESİ

### Özet

Ülkemiz orman yangın tarihi açısından 2021 yılı önem arz etmektedir. Zira hava hallerinin olağan dışı seyrettiği Temmuz sonu-Ağustos ortası dönemde “büyük yangınlar” olarak sınıflandırılabilir yangınlar gerçekleşmiştir. Bu yangınlar, çok hızlı ilerleyen, yüksek şiddetli ve tahripkâr yangınlardır. İnce ölü yanıcı madde neminin %7'nin altına düştüğü ve rüzgâr hızının 25 km/s değerinin üstüne çıktığı durumlarda gerçekleşen yangınların yayılma oranı, şiddeti ve yangının oluşturduğu tahribatın boyutu önemli oranda artmaktadır. Büyük yangınların en önemli özelliklerinden birisi yangının yayılmasının çok sayıda ve uzun mesafeli nokta yangınları ile destekleniyor olmasıdır. Bu tür yangınlara doğrudan müdahale edilebilmesi, yanıcı maddeler, arazi şartları ve özellikle hava hallerinin elvermediği durumlarda mümkün değildir. Bu sebeple, hava hallerinin olağan dışı seyrettiği zamanlarda büyük yangınlarla ilgili düşünülebilecek yegâne mücadele stratejisi yangından kaçınmak ve önem arz eden mekân ve kaynakların korunmasına yönelik tedbirleri almak olmalıdır. Bu bağlamda, can ve mal güvenliği ile ilgili tedbirleri uygulamak öncelik arz eder. Bu bölümde büyük orman yangınlarının sebepleri, organizasyonu ve idaresi konusu incelenerek, yapılabilecek uygulamalara ilişkin değerlendirme ve öneriler yapılmıştır. Büyük yangınların sebepleri ve oluşan tahribatın büyüklüğünü etkileyen faktörler, 2021 yılında Antalya-Manavgat'ta yaklaşık 55 bin hektarlık alanın etkilendiği yangın özelinde değerlendirilmiştir.

### Anahtar Kelimeler:

Orman yangını, Yangın şiddeti, Yangın yayılma oranı, Nokta yangını

## MEGA FOREST FIRES: CAUSES, ORGANIZATION AND MANAGEMENT

### Abstract

The year 2021 is important in terms of forest fire history in our country. Because during the end of July to mid-August, when the weather conditions were unusual, fires that could be classified as “mega fires” took place. These fires are very fast-spreading, high-intensity and destructive fires. In cases where the moisture content of fine dead combustible material falls below 7% and the wind speed exceeds 25 km/h, the spread rate, intensity and the severity of fire increase significantly. One of the most important features of mega fires is that the spread of the fire is supported by multiple and long-range spotting. Such fires cannot be intervened directly in situations where flammable materials, terrain conditions and especially weather conditions do not allow. For this reason, when the weather conditions are unusual, the only possible suppression strategy for major fires should be to take precautionary measures to protect lives, important places and resources. In this context, it is a priority to implement measures related to the safety of life and property. In this section, the causes, organization and management of mega forest fires were evaluated, and suggestions made for practical applications. The causes of major fires and the factors affecting the magnitude of the damage of mega fires were evaluated in the context of the fire that affected approximately 55 thousand hectares of land in Antalya-Manavgat in 2021.

### Keywords:

Forest fire, Fire intensity, Rate of fire spread, Spot fires

## GİRİŞ

Ormanlar doğal dengenin sağlanması, ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği ve insan hayatı için çok önemlidir. Su rejiminin düzenlenmesi, toprak stabilizasyonu, besin döngüsü, iklimin düzenlenmesi ve karbon depolanması bunlardan birkaçıdır. Bunun yanında ormanlar ekonomik olarak orman ürünleri endüstrisi ve birçok farklı sektöre katkı vermekte, geniş istihdam oluşturmakta ve birçok ülkenin ekonomisine önemli katkılar sunmaktadır. Bununla birlikte, orman ekosistemleri çok sayıda biyotik ve abiyotik zararlının tehdidi altındadır. Bu faktörlerin en önemlilerinden birisi de orman yangınlarıdır.

Değişen sıklık, şiddet ve zamanlarda meydana gelen orman yangınları, orman ekosistemleri üzerinde ekolojik, ekonomik, sosyal ve sağlık açısından etkilere sahiptir (Archibald vd., 2013; Paveglia vd., 2015; To, Eboime & Agyapong, 2021). Yangınların büyüme ve gelişimini etkileyen unsurlar yanıcı madde özellikleri, topografya ve hava halleridir. Hava hallerini içinde barındıran iklim faktörlerinin 21. yüzyılda önemli ölçüde farklılık göstereceği ve ekosistem özellikleri ile yangın rejimlerini önemli oranda etkileyeceği ifade edilmektedir (Pausas & Keeley, 2009; Summers, Coloff & Conard, 2011). Tüm dünyada küresel iklim değişimi etkilerinin şiddetlenerek artması, olayın küresel bir iklim krizi olarak değerlendirilmesine sebep olmuştur. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli 6. değerlendirme raporunda (IPCC, 2021), iklim krizi ile ilgili yapılan değerlendirmelere göre; aşırı sıcaklık ve kuraklığa bağlı olarak orman yangınlarının sıklığının gelecekte tüm dünyada artacağı öngörülmektedir. Benzer şekilde, Akdeniz havzasında da yağışların azalacağı, sıcaklıkların artacağı ve buna bağlı olarak uzun süreli kuraklıklar ile birlikte çok büyük orman yangınlarının sayılarında da önemli artışlar olacağı beklenmektedir. Özellikle yüksek hava sıcaklıkları, düşük bağıl nem ile kuru ve şiddetli rüzgârların hâkim olduğu dönemlerde meydana gelen yangınlarda zararın şiddeti çok fazla olmaktadır. Genel olarak, sıcaklığın çok yüksek, bağıl nemin ise %10'un altına düştüğü durumlarda potansiyel yangın tehlikesi çok yüksek olarak değerlendirilir. Yanıcı madde nem içeriğinin düşük olması, ölü örtüdeki ibre ve ince yanıcı maddelerin kolaylıkla tutuşabilmesini ve yangınların hızla yayılmasını kolaylaştırmaktadır. İnce yanıcı madde birikiminin çok fazla olduğu geniş ve yeknesak alanların varlığı büyük yangınların gelişme potansiyelini artırmaktadır.

Nitekim, yangına hassas birçok ülkede son birkaç yılda meydana gelen orman yangınları (2017 Şili ve Portekiz; 2018 ABD ve Yunanistan; 2019 Endonezya ve Sibirya; 2020 Avustralya; 2021 Kanada, ABD ve Akdeniz ülkeleri) şiddeti ve tahrip gücü yüksek orman yangınlarının daha sık bir şekilde ortaya çıkmaya başladığının bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Duane, Castellnou & Brotons, 2021).

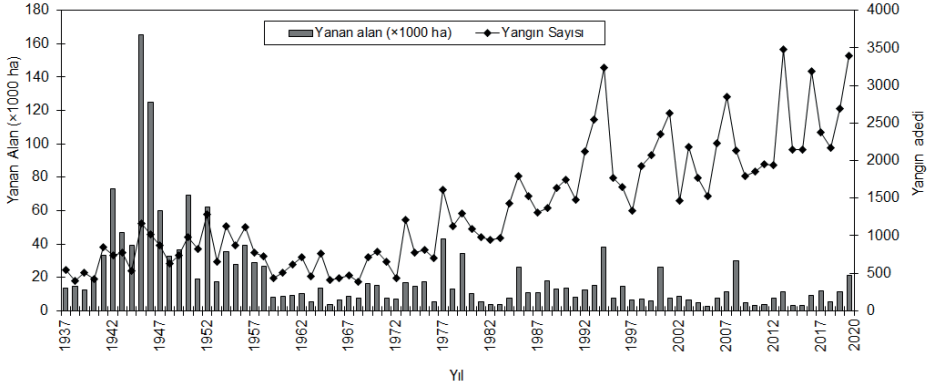
Büyük yangınlar her ne kadar etkiledikleri alan büyüklüğü ve şiddetlerine göre tanımlansa da; bu yangınların ekolojik, ekonomik, sosyal, kültürel ve sağlık açısından etkileri de son derece yıkıcı olabilmektedir (Bradstock, 2008; Daniel vd., 2007). Büyük yangınlarla mücadele zor ve maliyetli olmakla birlikte, yangın sonrası olumsuz etkiler çok daha fazla olabilmektedir (Adams, 2013; Butry, 2001). Bu tür yangınlarda, daha fazla yangın söndürme personelinin tehlikeli şartlarda çalışmak zorunda kalması can ve mal kaybı riskini de artırmaktadır. Bu nedenle nüfusun yoğun olduğu bölgelerde ekonomik, sosyal ve kültürel bir problem oluşmakta, özellikle yerleşim yerlerinin ormanlık alanlarla iç içe olduğu alanlarda daha fazla hasar oluşmaktadır (Hudak vd., 2011). Aynı zamanda, özellikle büyük orman yangınları sonrasında bitki örtüsünde meydana gelen geniş çaplı kayıplar, toprak nemi, infiltrasyon kapasitesi ve yağmur suyu süzülümünün azalmasında etkili olarak toprak erozyonunu artırıcı bir etki yapar (Hirota vd., 2011; Rodrigues, Jacobi & Figueira, 2019; Shakesby & Doerr, 2006; Venkatesh, Preethi & Ramesh, 2020) ve tatlı su kaynaklarının olumsuz etkilenmesine yol açar (Smith vd., 2011). Bu durum ciddi ekolojik ve sağlık problemlerini de beraberinde getirir.

İklim değişikliğine bağlı olarak beklenen büyük yangınların sayılarındaki artışa paralel olarak, yangın organizasyonlarının önemi de artmaktadır. Günümüzde yangınla savaş organizasyonları, büyük yangınlarla mücadelede her türlü teknoloji ve araç-gereci kullanmasına rağmen yeterince başarılı olamamaktadır. Büyük yangınlarda mevcut imkânların büyük çoğunluğunun seferber edildiği durumlarda, strateji belirlemede ve yönetim ve organizasyon aşamasında ciddi problemler yaşanmaktadır.

Bu bölümde büyük yangınların oluşumu, gelişimi ve mücadele yöntemleri ele alınmıştır. Bu kapsamda büyük yangın organizasyonunun yapısı ve mücadele stratejilerinin belirlenmesi üzerine değerlendirmeler yapılmıştır.

## ORMAN YANGINLARININ ANA SEBEPLERİ

Hatay'dan başlayıp sırasıyla Akdeniz, Ege ve Marmara bölgesinden Batı Karadeniz'e kadar uzanan ve toplam orman alanının yaklaşık %57'sini oluşturan 12,49 milyon hektarlık alan, orman yangınlarına hassas bir yapıdadır. Bu alanlarda genellikle Mayıs ayından Ekim ayına kadar devam eden yangınlar, ağırlıklı olarak kızılçam, maki ve karaçam vejetasyonunun hâkim olduğu orman alanlarında önemli bir orman koruma problemi oluşturmaktadır. Ülkemizde orman yangın istatistiklerinin resmi olarak tutulmaya başlandığı 1937 yılından günümüze yangın sayılarında doğrusal bir artış olduğu görülmektedir (Şekil 1). Bu tarihten günümüze gerçekleşen yıllık yaklaşık 1.360 adet yangında, ortalama 20.000 hektarlık alan yangınlardan etkilenmiştir. Ancak, orman yangınları ile mücadelede teknik ekip/ekipman kullanımının yaygınlaştığı 1990 ve sonrasında yıllık ortalama 2.200 adet yangında ortalama 10.000 hektar alan etkilenmiştir.



**Şekil 1.** 1937-2020 yılları arası yangınların adet ve yanan alan miktarları. 1980'li yıllardan sonraki yanan alan miktarlarında belirli aralıklarla görülen artışlar, olağan dışı hava halleri ile ilişkilidir.

Orman yangın istatistikleri incelendiğinde, yangınların dört ana sebepten kaynaklandığı görülmektedir. Bunlar; ihmal ve dikkatsizlik, kasıt, doğal/yıldırım ve sebebi bilinmeyen yangınlardır. Sebebi bilinmeyen yangınların önemli bölümünün insan kaynaklı (tespit edilemeyen piknik ateşi, bahçe temizliği amacıyla yakılmış kontrolden çıkmış yangınlar, sigara vb.) yangınlar olduğu bilinmektedir (Bilgili, 1997). Ülkemizde 1988-

2020 yılları arasında gerçekleşen yangınların sebeplerine göre dağılımı incelendiğinde, yangınların %10'u kasıt, %47'si ihmal ve dikkatsizlik, %11'i doğal/yıldırım ve %32'si ise sebebi bilinmeyen yangınlardır. Bu değerlere göre, çıkan yangınların %89'unun insan kaynaklı olduğu söylenebilir. Ancak değerlendirmenin yanan alan miktarları dikkate alınarak yapılması durumunda; yangınların %10'unun kasıt, %62'sinin ihmal ve dikkatsizlik, %3'ünün doğal/yıldırım ve %25'inin ise sebebi bilinmeyen yangınlar olduğu görülmektedir (OGM, 2021). Bu sonuç, ülkemiz ormanlarının %97 oranında insan kaynaklı çıkan yangınlardan etkilendiğini göstermektedir.

Ülkemizde yangınların %60-70'lik kısmı örtü yangını, geri kalan kısmı ise tepe yangını olarak gerçekleşmektedir. Ancak, yanan alanın önemli bir kısmı tepe yangınlarından etkilenmektedir. Yanan alan büyüklüğü, diğer çevresel faktörlerin yanında hava halleri ile doğrudan ilişkilidir (Küçük & Sağlam, 2004).

## YANGINLAR VE HAVA HALLERİ

Orman yangın davranışı, yanıcı madde, topoğrafya ve hava hallerine bağlı olarak şekillenir. Zaman ve konum açısından büyük değişiklikler göstermeleri ve yanıcı madde nemi ile yangının yayılma oranı üzerine olan etkileriyle, hava halleri yangın davranışını etkileyen en önemli faktör olarak kabul edilebilir. Yanıcı madde nemi, yangının başlaması ve sonrasında büyüme ve gelişmesini önemli oranda etkiler (Küçük & Sağlam, 2004). Sıcaklık, bağıl nem, rüzgâr hızı ve yağış miktarı yanıcı madde nemi üzerinde etkili olan en önemli hava halleridir.

Orman yangınları ile hava sıcaklığı ve bağıl nem arasında kuvvetli bir ilişki olduğu bilinmektedir (Bilgili vd., 2019; Coşkun, 2021; Koutsias vd., 2013). Yangınlar genellikle bağıl nemin düşük ve hava sıcaklığının yüksek olduğu ve buna bağlı olarak yanıcı madde nem içeriklerinin düştüğü zamanlarda meydana gelmektedir. Özellikle hava sıcaklığının mevsim normallerinin üzerinde seyrettiği dönemlerde yangın sayısı ve yanan alan miktarında önemli artışların olduğu rapor edilmiştir (Lagouvardos vd., 2019; OGM, 2021; Turco vd., 2019) (Şekil 1). Akdeniz havzası için yapılan iklim senaryolarında, ortalama hava sı-



caklıkların yükseleceği ve buna bağlı olarak kuraklığın artacağı ve orman yangın sayılarında da artışların olacağı öngörülmektedir (Camia, Liberta & San-Miguel-Ayanz, 2017; Moriondo vd., 2006). Bu durum, Ege ve Akdeniz bölgelerindeki yangına hassas ormanlar için önem arz etmektedir. Orman yangınlarının büyük bölümünün meydana geldiği bu bölgelerde, kuru havayı taşıyan kuzeyli rüzgârların belirli periyotlarla ve yüksek hızlarla esmesi, havanın bağıl nemi ile ölü örtü yanıcı madde nemini hızla düşürmekte, yangın risk ve tehlike potansiyelini artırmaktadır. Özellikle rüzgâr hızının yüksek ve yanıcı madde neminin çok düşük olduğu zamanlarda; yangın yayılma oranı, yangın şiddeti ve yangınların tahribat gücü artmaktadır. Bu gibi olağan dışı hava hallerinin olduğu zamanlarda yangın çok geniş alanları etkileyebilmektedir. Bu durum, ülkemizde 2021 yılının Temmuz sonunda başlayıp Ağustos ortalarına kadar devam eden, Muğla ili sınırlarında gerçekleşen Muğla-Merkez, Milas-Mazıköy, Marmaris-Armutalan, Köyceğiz yangınları, Isparta-Sütçüler ile Antalya-Gündoğmuş ve Manavgat yangınlarında açıkça görülmüştür.

Manavgat yangını için yangın anı ve sonrası uydu görüntüleri kullanılarak yapılan değerlendirme sonucunda, yangının 10 gün sürdüğü ve yaklaşık 55 bin hektarlık alanı etkilediği belirlenmiştir (Şekil 2). Bu yangın, 1937 yılından itibaren kayda geçen ve tek bir yangında yanan alan itibarıyla ülke tarihinin en büyük yangınıdır. Söz konusu yangının gerçekleştiği zaman diliminde Manavgat ilçesi için şiddetli poyrazın etkili olduğu 28 ve 29 Temmuz günleri, saatlik ortalama olarak bağıl nem %6'lara kadar düşmüş ve hava sıcaklığı 41°C'ye kadar yükselmiştir (MGM, 2021). Söz konusu günlerde etkili olan kuzeyli serin ve kuru rüzgârlar, iç bölgelerden kuru havayı bölgeye taşımış ve bağıl nemin düşmesinde etkili olmuştur. Havanın bağıl neminin azalması ve rüzgârların yanıcı madde üzerindeki kurutucu etkisi, ölü yanıcı madde neminin hızla azalmasına yol açmış ve yapılan hesaplamada (Bilgili vd., 2019) yanıcı madde neminin %3'lere kadar düştüğü tespit edilmiştir. Ayrıca, 28 Temmuz'da Meteorolojik Yangın İndeksi (MYİ) değeri 99'a ulaşmış ve gün ortalaması değeri 87 olarak tespit edilmiştir (TOVAG, 2021) (Tablo 1).

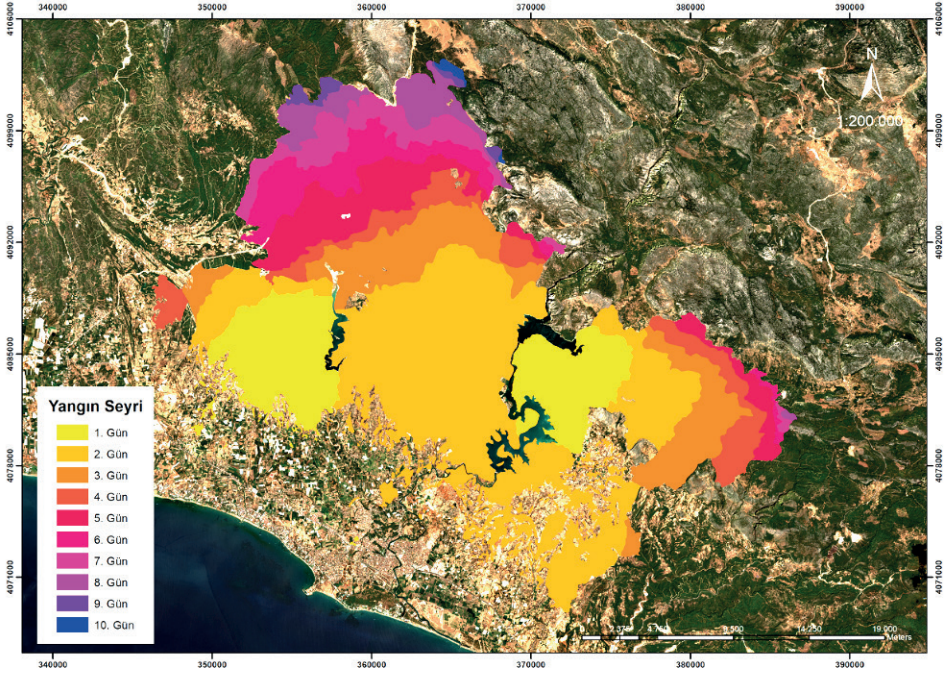
**Tablo 1.** Manavgat Yangının Gerçekleştiği Tarihlerde Günlük Ortalama İnce Ölü Yanıcı Madde Nemi, Meteorolojik Yangın İndeksi ve Hâkim Rüzgâr Yönünün Günlük Değişimi.

| Gün | Tarih<br>(10:00-18:00<br>Saatleri) | Ortalama İnce<br>Ölü Yanıcı<br>Madde Nemi<br>(%) | Hâkim Rüzgâr Yönü   | Ortalama<br>Meteorolojik<br>Yangın İndeksi<br>(MYİ) | Yorum*     |
|-----|------------------------------------|--|---------------------|---|------------|
| 1   | 28.07.2021                         | 2,6  | Yıldız-Poyraz       | 87  | Çok Yüksek |
| 2   | 29.07.2021                         | 5,4  | Yıldız-Poyraz       | 60  | Yüksek     |
| 3   | 30.07.2021                         | 5,9  | Keşişleme-Gündoğusu | 56  | Orta       |
| 4   | 31.07.2021                         | 6,5  | Keşişleme           | 53  | Orta       |
| 5   | 1.08.2021                          | 7,3  | Keşişleme-Kible     | 50  | Orta       |
| 6   | 2.08.2021                          | 6,4  | Keşişleme-Kible     | 53  | Orta       |
| 7   | 3.08.2021                          | 7,0  | Keşişleme-Kible     | 52  | Orta       |
| 8   | 4.08.2021                          | 8,4  | Keşişleme-Kible     | 48  | Orta       |
| 9   | 5.08.2021                          | 11,5   | Keşişleme           | 39  | Düşük      |
| 10  | 6.08.2021                          | 11,8   | Keşişleme-Gündoğusu | 39  | Düşük      |

\*MYİ Sisteminin sağladığı yangın risk ve tehlike potansiyelini ifade etmektedir. Yangın Risk ve Tehlike Potansiyeli: Çok Yüksek ( $MYİ > 75$ ), Yüksek ( $75 \geq MYİ \geq 60$ ), Orta ( $59 \geq MYİ \geq 41$ ), Düşük ( $40 \geq MYİ \geq 20$ ), Çok Düşük ( $19 \geq MYİ$ ).

Manavgat yangınında yanan alanın yaklaşık %55'i, ilk iki günde yanmıştır (Şekil 2). Rüzgâr, yangının başlangıcından iki gün sonra güney ve güneydoğu yönünden keşişleme ve kible rüzgârları şeklinde esmeye başlamıştır (Tablo 1). Bağıl nemin artması ile ölü yanıcı madde neminin yükselmesi ve rüzgâr hızının azalması ile yangın yayılma oranı azalmıştır. Takip eden günlerde yangın kuzeydoğu yönünde ilerlemiş (Şekil 2), yanıcı madde neminin %10'un üzerine çıkması ve ekiplerin yoğun mücadele çalışmaları sonucunda yangın kontrol altına alınabilmiştir.

Manavgat yangınının kısa sürede çok büyük alanları etkilemesinin bir diğer sebebi de ana yangın hattının ilerisinde oluşan çok sayıda nokta yangınları ile yangın hattının genişlemesidir. Nokta yangınlarının ana yangın hattıyla birleşmesi, yangın hattının büyümesini ve yangının oluşturduğu zararın şiddetini artıran önemli bir faktördür.

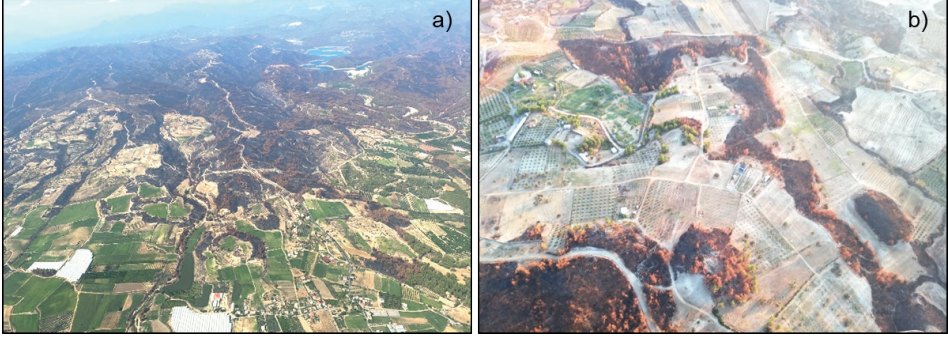


**Şekil 2.** 28 Temmuz – 6 Ağustos 2021 tarihleri arasında Antalya-Manavgat'ta gerçekleşen yangının günlük seyri.

## Yangınların Büyüme Sebepleri ve Zararın Şiddetini Etkileyen Faktörler

Orman yangınlarında ısı iletimi, konveksiyon, radyasyon ve kütle taşınımı ile gerçekleşir. Kütle taşınımı yanmakta olan bir maddenin bulunduğu ortamdan daha uzak bir yere havadan taşınımını ifade eder. Orman yangınlarında tüketilen yanıcı maddeler genellikle, ibre/yaprak, ince dal (0,6 cm çapından küçük) ve kabuk parçalarıdır. Bu materyallerden ince yanıcı maddeler ve özellikle ağaç gövdelerindeki kabuk parçalarının yanar halde ya da kor halinde, sıcak hava ile birlikte konveksiyon sütunu içerisinde yükselerek rüzgârla başka alanlara taşınması sonucu nokta yangınları gerçekleşir. Yüksek hızlarda ve kuru rüzgârların gerçekleştiği, ölü yanıcı madde neminin çok düşük olduğu zamanlarda başlayan ve büyüyen yangınlarda (Manavgat yangını gibi) yangın şiddetinin artmasıyla ana yangın hattının önünde çok fazla sayıda nokta yangını oluşur. Nokta yangını atma potansiyeli, yanıcı madde nemi, rüzgâr hızı ve yangın şiddetine bağlıdır. Büyük yangınlarda ana yangın hattının

ilerlemesi, önemli oranda hattın ilerisinde gerçekleşen çok sayıdaki nokta yangını tarafından kontrol edilmektedir. Bu durum, yangın yayılma oranının artmasına ve yangın hattının hızla genişlemesine sebep olur. Nokta yangınları, Manavgat yangınında yangının çok geniş alanları etkilemesine yol açmıştır. Yangının birinci ve ikinci gününde yangın hattının önünde ve poyraz rüzgârı yönünde oluşan nokta yangınları sonucunda birbirinden bağımsız ağaçlık alanlar, tarım arazileri ve yerleşim alanları yanmıştır (Şekil 2 ve 3). Bu durum, yerleşim alanı-orman ve yerleşim alanı-tarım arakesitlerinin yangınla ilgili planlamalarda yeterince dikkate alınmamasından kaynaklanmaktadır.



**Şekil 3.** Antalya-Manavgat'ta gerçekleşen yangında oluşan nokta yangınları sonucu etkilenen alanlar (a, b) (Fotoğraf: Ömer KÜÇÜK).

Orman yangınları sonucu oluşan zararın şiddetini etkileyen bir diğer faktör ise, ormandaki yanıcı maddelerinin konumsal dağılımı ve özellikleridir. Ülkemizde orman yangınlarının önemli bir bölümü, kızılçam, maki ve karaçam vejetasyonlarının bulunduğu alanlarda gerçekleşir. Bu alanlarda kesintisiz ve tekdüze orman yapısı ile yanıcı madde miktar ve sürekliliği, gerçekleşen yangınların olumsuz ekolojik ve ekonomik etkilerini artırmaktadır. Ayrıca, meşcere bakımlarının istenilen seviyede yapılamaması ve yangın yönetiminde ağırlıklı olarak söndürme odaklı bir yaklaşımın benimsenmesi, orman ekosistemlerinde yanıcı madde miktarı ve sürekliliğinin artmasına katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda, yanıcı maddelerin azaltılmasına yönelik yapılan tesisler ve gerçekleştirilen uygulamalar büyük yangınların yayılışını değiştirecek düzeyde değildir. Bu hususta, dünya genelinde yanıcı madde yönetim aracı olarak çok sık kullanılan kontrollü ve amaçlı yakma uygulamalarının

ülkemizde yaygın olarak kullanılmaması da önemli bir eksiklik olduğu söylenebilir. Özellikle, olağan dışı hava hallerinin yaşandığı dönemlerde gerçekleşen yangınlar, yanıcı maddelerin sürekliliği ve miktarının da fazla olması sebebiyle çok büyük yangınlara dönüşmekte ve beraberinde ciddi olumsuzluklar yaşanmaktadır. Dolayısıyla, ormanların sürdürülebilir yönetimi çalışmalarında orman yangınlarının ekosistemlerdeki rolü dikkate alınarak bir planlama yaklaşımının benimsenmesi (Baysal, 2014) ve yangınla mücadele çalışmalarının da bu eksende planlanması gereklidir.

Orman yangın yönetimi genellikle üç aşamalı olarak planlanır. Bunlar; 1) Yangın öncesi planlamalar: i) Yangınların çıkmasını önlemeye yönelik alınan “*Önleyici Tedbirler*”, ii) Yangınların zarar düzeyini azaltmaya yönelik “*Yangına Hazırlıklı Olma Tedbirleri*”, 2) Yangınla Mücadele: Yangınların kontrol altına alınması ve söndürülmesi ile ilgili “*Mücadele Yöntemleri*” ile 3) Yangın sonrası planlamalardır. Ülkemiz yangın yönetiminde yangınla mücadele yöntemlerine ağırlık verilmekte ve planlamalar çoğunlukla yangınlara doğrudan müdahale kapasitesinin artırılmasına yönelik yapılmaktadır. Ancak, gerçekleşen yangınların zarar düzeyinin azaltılması ve yangınların olumsuz ekolojik ve ekonomik etkilerinin en aza indirilmesinde, yangına hazırlıklı olma tedbirlerinin daha etkin ve planlı bir şekilde uygulamaya aktarılması büyük önem arz etmektedir. Bu tedbirler genellikle “*Yanıcı Madde Yönetimi*” uygulamalarını içermektedir.

Yanıcı madde yönetimi uygulamaları, yangına hassas bölgelerdeki yerleşim alanı/tarım ve orman arakesitlerindeki orman yanıcı maddelerinin yatay ve dikey sürekliliğini kırmak için budama, diri örtü ve otların mekanik olarak veya kontrollü yakma çalışmaları ile temizlenmesini içerir. Yapılacak yanıcı madde yönetimi çalışmaları, ormana yakın yerleşim ve tarım alanlarındaki olumsuz yangın etkilerinin azaltılmasına katkı sağlamanın yanısıra, bu alanlarda başlayan yangınların ormana sirayet etmesini engellemeye de katkı sağlamaktadır. Zira yangınların önemli bir kısmı, yol kenarları, tarım alanı-orman arakesiti ile yerleşim alanı-orman arakesitinde çıkmakta ve ormana sirayet etmektedir (Kanat, 2002). Bu alanlarda yapılacak yanıcı madde yönetimi çalışmaları, karar destek sistemlerinin yardımıyla bir plan dâhilinde risk analizleri gerçekleştirilerek yapılmalıdır. Yangına hassas bölgelerde alınacak önleyici ve yangına

hazırlıklı olma tedbirleri, Yangın Yönetim Planları çerçevesinde yapılır. Bu planlar belirli alanlar için yapılan orta ve uzun vadeli planlardır. Bu planlamalar, orman yangınları ile mücadele yöntemleri dâhil tüm tedbirleri içerir ve ilgili tüm paydaşların katılımı ile yapılarak uygulamaya aktarılır.

## **BÜYÜK YANGINLARLA MÜCADELEDE STRATEJİ, TAKTİK VE YAKLAŞIMLAR**

Yangınlarla mücadele, yangının durumuna göre üç temel strateji ile gerçekleştirilir. Bunlar, doğrudan müdahale, dolaylı müdahale ve yangının kendi haline bırakılmasıdır. Doğrudan ve dolaylı müdahale seçenekleri mevcut kaynaklarla ve mücadele yöntemleriyle kontrol altına alınabilecek yangınlar için tercih edilir. Yangınların kontrol altına alınabilirliği, yangının yayılma oranı ve şiddeti ile ilgilidir. Büyük yangınlar çok hızlı ilerleyen, yüksek şiddetli ve tahripkâr yangınlardır. Bu yangınların en önemli özelliklerinden birisi yangının yayılmasının çok sayıda ve uzun mesafeli nokta yangınları ile destekleniyor olmasıdır. Bu tür yangınlarla doğrudan ya da dolaylı olarak mücadele edilmesi, yanıcı maddeler, arazi şartları ve özellikle hava hallerinin elvermediği durumlarda mümkün değildir. Bu sebeple, büyük yangınlarla mücadeleyi “müdahale edilebilir” yangınlardan ayrı düşünerek ele almak gerekir.

Yangınlara doğrudan müdahale, doğrudan yangın hattını hedef alan ve alevleri söndürmeye yönelik olup, şaplakla vurma, su sıkma ve toprak atma gibi müdahaleleri içerir. Yangın hattı şiddetinin 500 kW/m ve alev boyunun 1 m’ye kadar olduğu örtü yangınları, doğrudan müdahale edilebilir yangınları ifade eder. Bu tür yangınları sadece el aletleri ve arazöz ekipleri ile kontrol altına almak mümkündür.

Yangınlara dolaylı müdahale, yangın şiddeti ve yangın yayılma oranının doğrudan müdahaleyi mümkün kılmadığı durumlarda, yangın hattını doğrudan hedef almak yerine yangın hattına paralel tesis edilmiş şeritler ya da mevcut açıklıklardan müdahaleyi önceleyen bir yaklaşımdır. Burada amaç; ekipleri yangından korumak ve kaynakları etkin ve verimli kullanmaktır. Yangın hattı şiddetinin 500-2.000 kW/m ve alev boylarının 1-5 m’ye kadar olduğu şiddetli örtü ve pasif tepe yangınları, dolaylı müdahale edilmesi gereken yangınları ifade eder.

Bu tür yangınları kontrol altına almak için sadece el aletleri ve arazöz ekipleri yeterli değildir. Özellikle, yangın şiddetinin 2.000-4.000 kW/m olduğu durum ve zamanlarda eldeki tüm kaynakların seferber edilmesi düşünülmelidir.

Yangının çok hızlı ilerlediği ve şiddetinin çok yüksek olduğu durumlarda, iki farklı mücadele stratejisinden bahsedilebilir. Yangın şiddeti 20.000-30.000 kW/m ve yayılma oranı 20-25 m/dk'ya kadar olan yangınlar, kısmen kontrol altına alınabilir yangınlar olarak değerlendirilir. Bu yangınların kontrol altına alınabilmesi, yangınla mücadele kaynakları ve güçlü bir yangın organizasyonu ile çok iyi bir koordinasyonun varlığını gerektirir.

Yangın şiddetinin 30.000 kW/m ve yayılma oranının 25 m/dk'nin üzerinde olduğu durumlarda, eldeki kaynakların varlığı, niteliği ve niceliğinden bağımsız olarak, yangınların kontrol altına alınabilmesi mümkün değildir. Bu yıl gerçekleşen Manavgat ve Marmaris-Armutalan yangınlarının özellikle ilk iki günü bu yangınlara birer örnek teşkil eder. Yangın literatüründe "Mega yangınlar" olarak nitelenen bu yangınlar, çok büyük ve çok boyutlu yangınlardır. Bu yangınlar genellikle hava sıcaklığının çok yüksek, bağıl nemin çok düşük ve özellikle kuru ve yüksek hızlı rüzgârların olduğu olağan dışı hava halleri ile özdeşleşmiştir. Bununla birlikte, alandaki yanıcı madde miktarının fazla oluşu ve sürekliliği ile ormanların yerleşim ve tarım alanlarıyla iç içe olması, büyük yangınların etkilediği alanın ve oluşan tahribatın boyutlarını artırıcı bir etki yapmaktadır. Bu sebeple, büyük yangınlarla ilgili düşünülebilecek yegâne mücadele stratejisi; yangından korunmak ve önem arz eden mekân ve kaynakların korunmasına yönelik tedbirleri almak olmalıdır. Bu bağlamda, can ve mal güvenliği ile ilgili tedbirleri uygulamak öncelik arz eder.

Büyük yangınlarda mücadele seçeneklerinin değerlendirilmesi ve yangın davranış potansiyeline göre yangınla mücadele stratejilerinin tekrar oluşturulması gerekir. Bu hususta hâlihazırda kullanılmakta olan yangın şiddet sınıflarının (çok düşük, düşük, orta, yüksek, çok yüksek) (TOVAG, 2015, 2021) tekrar gözden geçirilmesi ve "çok yüksek" sınıfının "kontrol edilebilir" ve "kontrol edilemez" olarak ikiye ayrılması gerekir. Son yıllarda yaşanan ve Avustralya, Kanada ve ABD'de etkili olan büyük yangınlar sonrasında ilgili ülkeler gerekli düzenlemeleri yaparak, bu sınıflandırmayı yangın yönetim planlamalarına dâhil etmişlerdir.

Yangınla mücadele stratejilerinin belirlenmesinden sonra, yapılması gereken hususların başında yangın süreçlerinin etkin bir şekilde yönetilmesi gelir. Yangın süreçleri “yangınla mücadele süreci” olarak tanımlanır ve yangının tespit, haber verme, ulaşım, mücadele, soğutma ve izleme süreçlerini ifade eder. Yangın organizasyonlarının temel hedefi öncelikle ilk müdahale aşamasında başarılı olmaktır. Bu başarı yangın ihbarı alan ekiplerin yangın alanına ne kadar süre içerisinde ulaştığı ve bu zaman zarfında yangının ne kadar alanı etkilemiş olduğu ile ilgilidir. Dolayısıyla, yangınların ne kadar erken görüldüğü ve ekiplerin de alana ne kadar hızlı intikal ettikleri son derece önemlidir. Yangınlar, ilk gelişim aşamalarında kolaylıkla kontrol edilebilirken, ilk müdahale aşamasını geçmiş yangınların kontrolü çok zor olmakta veya yangın davranışına bağlı olarak mümkün olamamaktadır. Ayrıca, yangınlardan kaynaklı değer kayıpları yanında, yangınla mücadele masrafları da katlanarak artmaktadır.

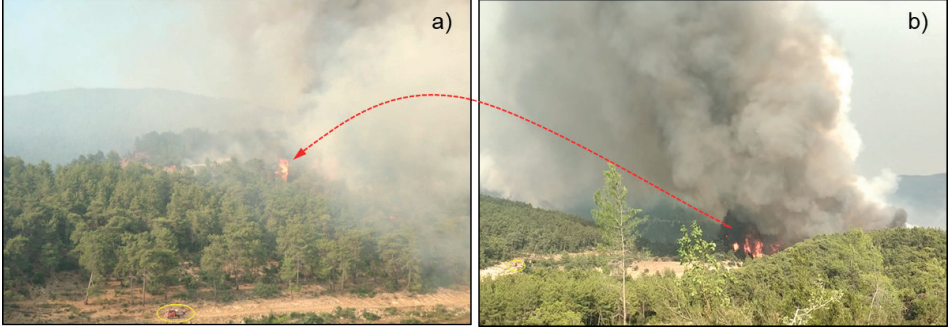
Hızla gelişen teknolojilerin yaygın kullanımı sonucu ülkemizde yangınların gözetlenmesi, tespiti, haber verilmesi ve ulaşım ile ilgili önemli bir problem bulunmamaktadır. Benzer şekilde, “müdahale edilebilir” yangınlarla mücadele konusunda da çok önemli problemler yaşandığı söylenemez. Ancak, “büyük yangınlar” olarak nitelenen, hızlı ilerleyen, çok şiddetli ve fazla sayıda uzak mesafeli nokta yangını oluşturabilen yangınlara ilgili olarak, hem teknik hem de yangın organizasyonu açısından önemli problemler yaşanmaktadır.

Yangın organizasyonları ile ilgili temel problem organizasyon yapısından ziyade, karar süreçlerinin işleyişi ve alınan kararların uygulaması ile ilgilidir. Küçük ve orta büyüklükteki yangınlarda sağlıklı işleyen yangın organizasyonları ve karar mekanizmaları, büyük yangınlarda aynı etkinliği gösterememektedir. Bunun sebepleri arasında, yangın organizasyonu bünyesinde karar verici konumundaki yangın uzmanı eksikliği ile karar vericilere yardımcı olacak karar destek sistemlerinin yetersizliği sayılabilir. Bununla birlikte, çok büyük yangınlarda karşılaşılan temel problem, yangın davranış potansiyelinin tam olarak öngörülememesinden kaynaklanmaktadır. Bu sebeple, Kanada, ABD ve Avustralya gibi gelişmiş ülkeler, karar destek sistemlerini sürekli iyileştirme ve karar vericilerin hizmetine sunma gayretinde olmuşlardır (Matthews vd., 2018).



Yangının durumu ve büyüme (davranış) potansiyeli göz önüne alınmadan -bazen kamuoyu baskısı ve etkisi ile- tercih edilen müdahale seçenekleri büyük yangınlar söz konusu olduğunda çoğunlukla başarısızlıkla sonuçlanmaktadır. Bu durumlarda can ve mal kayıpları ile birlikte kaynak, emek ve zaman israfı ile ekiplerin iş yapabilme gücünde azalma söz konusu olmaktadır. Bu sebeple, yangın davranış potansiyeli ve yangınla mücadele stratejilerini sağlıklı bir şekilde belirleyebilmek için yangın organizasyonu bünyesinde tecrübeli karar vericilere (yangın uzmanları) ve karar destek sistemlerine ihtiyaç vardır. Bu durum, bir yangın organizasyonu içerisinde görev alan ekip elemanından, yangın amirine kadar herkesin temel yangın davranışı ve mücadele teknikleri konularında eğitilmiş ve tecrübeli olması gerektiğini göstermektedir.

Büyük yangınlarla ilgili mücadele strateji ve taktikleri, bu tür yangınların çok hızlı bir şekilde ilerleyeceği ve çok geniş alanları etkileyeceği baştan kabul edilerek belirlenmelidir. İlk müdahalenin başarısız olması durumunda, az alan kaybetme amacı ile kaynak ve işgücü israfına neden olan gereksiz müdahalelerden kaçınılmalıdır. İlk müdahalenin başarısız olduğu çok büyük yangınlarda yangının ilerleyişinin engellenmesi, hava hallerinde bir değişim ve iyileşme olmadan çoğunlukla mümkün olmaz. Mücadele, aktif yangından bağımsız ancak potansiyel yangın davranışı dikkate alınarak, güvenli alanlarda oluşturulacak hatlarda gerçekleştirilmelidir. Bu hatlarda yapılabilecek uygulamalar, genellikle yanıcı maddelerden arındırılmış yangın emniyet yol ve şeritlerinin tesis edilmesidir. Mevcut uygulamalarda yolların veya şeritlerin kenarlarındaki ağaçlar kesilerek dozerler ile genişletilmesi esas alınmaktadır. Bu şekilde genişletilmiş şeritlerin hızlı ilerleyen ve şeride dik gelen yangınların uzak mesafelere nokta yangını atması sebebiyle yangını durdurucu bir etkisinin olmadığı bilinmektedir (Şekil 4). Bu gibi alanlarda yapılacak en uygun yaklaşım, yanıcı madde özellikleri ve hava hallerine bağlı yangın davranış potansiyelini dikkate alarak gerçekleştirilecek “kenardan yakma” veya “karşı ateş” uygulaması olacaktır. Bu tür uygulamaların kolaylıkla gerçekleştirilebilmesi için teknik eleman ve ekiplerin eğitilmiş ve tecrübeli olması büyük önem arz eder.



**Şekil 4.** Manavgat yangınında yol kenarındaki ağaçların kesilerek dozerler ile genişletilmiş şeridi nokta yangını (a) geçen bir yangın (b) (Fotoğraf: Ertuğrul BİLGİLİ).

Büyük yangınlarda alınacak tedbir ve geliştirilecek stratejiler, yanıcı madde, topografya ve özellikle hava hallerine bağlı olarak tahmin edilecek potansiyel yangın davranışına göre belirlenmelidir. Bu durum bazen birkaç yüz ile birkaç bin hektarlık alanın feda edilmesi anlamına gelebilir. Böyle bir uygulamanın yapılabilmesi için karar mekanizmalarının iyi işletilmesi gerekir. Ancak, büyük yangın organizasyonlarının boyutu ve karmaşıklığı, yangınlardaki karar süreçlerini olumsuz etkilemektedir. Böyle durumlarda, yangın tehlike oranları sistemleri gibi karar destek sistemlerinin karar vericilerin hizmetinde olması büyük önem arz eder. Karar destek sistemleri kaynaklar (ekipler, hava ve kara araçları, yabancı ve ulusal ölçekte desteğe gelen kaynaklar, gönüllüler), tesisler, arazi yapısı, yanıcı madde özellikleri ve hava halleri ile çok sayıda bilgiyi çok hızlı bir şekilde değerlendirip, analiz ederek karar mekanizmalarındaki önemli bir açığı kapatılmasına yardımcı olur.

Karar mekanizmalarındaki en önemli hususlardan birisi de yangın amirliğidir. Yangın amiri, yangın organizasyonlarında kilit bir rol üstlenir. Yangın amirinin bölgeyi ve araziye tanıyan, yangınlar konusunda uzman bir kişi olması gerekir. Büyük yangınlarda yangın amiri orman bölge müdürü, sorumlu bölge müdür yardımcısı ya da şube müdürü olabilir. Bir yangın amiri görevini sürdürüyorken, alınan kararların uygulanmasından sorumlu tek yetkili olmalıdır. Yangın amiri elindeki mevcut her türlü kaynak, bilgi ve programı çok iyi analiz ederek değerlendirme ve en doğru kararı verip uygulamaya aktarabilme imkânına sahip olmalıdır.

Büyük yangınlar kamuoyunu etkileyen ve ilgilendiren yangınlardır. Alınan stratejik kararların başarılı bir şekilde uygulanmasında kamuoyu-

yunun desteği son derece önemlidir. Bu sebeple, yangınlar süresince kamuoyunun sağlıklı, zamanlı ve doğru bir şekilde bilgilendirilmesi son derece önemlidir. Yangınla ilgili kamuoyu bilgilendirmesi de ya yangın amiri tarafından ya da yangın amirinin görevlendirdiği kişiler tarafından gerçekleştirilmelidir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünyanın birçok bölgesinde olduğu gibi ülkemizin de içinde yer aldığı Akdeniz havzasında, son yıllarda yaşanan iklim değişimi temelli olağan dışı hava halleri ile yangınların sıklığı ile büyük yangınların sayısında önemli artışlar beklenmektedir. Büyük yangınların yönetimindeki başarı yangınla mücadele çalışmalarıyla olduğu kadar, yangınlar çıkmadan önce alınacak tedbirlerle de yakından ilişkilidir. Bu sebeple, en az yangınlarla mücadeleye verilen önem kadar, yangın öncesi planlamalara (önleyici tedbirler ve yangınlara karşı hazırlıklı olma) da ağırlık verilmelidir. Bu kapsamda yangına hassasiyet derecelerine göre orman alanlarının potansiyel yangın risk ve tehlike durumları dinamik modellerle ortaya konulmalıdır.

Yangın risk ve tehlikesinin yüksek olduğu alanlarda, eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarının yanında, yanıcı madde düzenlemeleri, yangın emniyet yol ve şeritleri ile alanların yangın riski ve tehlikesini azaltmaya yönelik tedbirler alınmalıdır. Burada özellikle yanıcı madde birikiminin tehlikeli boyutlara ulaştığı alanlara özel önem verilmelidir. Zira olağanüstü hava hallerinde (yüksek sıcaklık, düşük bağıl nem ve çok yüksek rüzgâr hızı) çıkan yangınlarla mücadelede başarı oranı oldukça sınırlı olmaktadır.

Orman yangınlarıyla mücadelede başarılı olmak iyi bir yangın organizasyonunun varlığını gerektirir. Ancak, olağanüstü şartlarda bu tür organizasyonlarda çok boyutlu problemler ortaya çıkabilmektedir. Bu problemlerin doğrudan yangınla mücadele çalışmalarında yaşanmasının yanında, özellikle organizasyon aşamasında da çok ciddi problemler meydana gelebilmektedir. Özellikle, ülkenin ilgili tüm kurum ve kuruluşları yanında uluslararası destek olarak gönderilen bütün insan ve araç-gereç kaynaklarının seferber edildiği büyük orman yangınlarını yönetmek için çok kapsamlı ve etkin işleyen bir organizasyon yapısı

oluşturulmalıdır. Birbirinden farklı uzmanlık alanına ve yeteneklere sahip insan kaynağını tek bir hedef etrafında, özellikle orman yangınları gibi çok karmaşık, bilgi birikimi ve tecrübe gerektiren, çok tehlikeli bir görev etrafında bir araya getirip uyumlu çalıştırmak çok kolay değildir. Böyle zamanlarda, sevk ve idarenin kesinlikle işin uzmanı kişiler tarafından yürütülmesinin sağlanması gereklidir. Yangınla mücadele organizasyonunun başındaki “Yangın Amiri”nin tek yetkili kişi olarak tanınması ve kendisine her türlü desteğin sağlanması gerekir. Büyük yangınlarla mücadele çalışmalarında arzu edilen başarının sağlanması için organizasyonunun hiyerarşik işleyişi haricinde dışarıdan herhangi bir müdahaleye izin verilmemelidir.

Büyük yangınlar esnasında kaçınılmaz bir şekilde oluşan yoğun kamuoyu ilgisi ve endişesinin bir baskı unsuruna dönüşmesine izin verilmeden; doğru, gerçekçi ve zamanlı bilgilerle kamuoyu aydınlatılarak, yangınlarla mücadelede sevk ve idarenin kolaylaştırılması hedeflenmelidir. Yangınlarla mücadele çalışmalarında kaynakların belirli alanlara tahsis edilip edilmeyeceği kamuoyu baskısından ziyade, yangın davranış potansiyeline bağlı olarak yapılmalıdır. Bu durum, gerekli ve şeffaf bir şekilde kamuoyuna açıklanmalıdır. Bilgilendirme, yangın organizasyonu içerisinde yetkilendirilmiş iletişim birimi tarafından yapılmalıdır.

Büyük yangınlar, çok hızlı ilerlediği ve yüksek şiddetli yangınlar olduğu için yangın hattına çok yakın alanlarda müdahaleler yapılamamaktadır. Bu sebeple, yangınların kontrol altına alınmasında son derece etkin bir yöntem olan kenardan yakma ve karşı ateş uygulamalarının kullanımının yaygınlaştırılması gereklidir. Yangın kullanımıyla ilgili kararların zamanında alınabilmesi ve uygulanabilmesi için gerekli hukuki altyapının oluşturulması gereklidir. Bu hususta, kamuoyu bilincinin artırılması ve uygulayıcıların eğitilmeleri gereklidir.

Yangın yönetim planlamalarının bilimsel temele oturtulması son derece önemlidir. Ancak, ülkemizde doğrudan orman yangınlarıyla ilgili yapılan araştırma ve araştırmacıların sayısı arzu edilen düzeyde değildir. Bu konuda ilgili bakanlıklar, YÖK, TÜBİTAK ve Üniversiteler bilimsel araştırma ve bilim insanı yetiştirme hususunda sorumluluk üstlenmelidir.

**KAYNAKÇA / REFERENCES**

- Adams, M.A. (2013). Mega-fires, tipping points and ecosystem services: Managing forests and woodlands in an uncertain future. *Forest Ecology and Management*, 294, 250-261. doi:10.1016/j.foreco.2012.11.039
- Archibald, S., Lehmann, C.E.R., Gómez-Dans, J.L., & Bradstock, R.A. (2013). Defining pyromes and global syndromes of fire regimes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110, 6442-6447.
- Baysal, İ. (2014). Orman Yangınlarının Orman Amenajman Planlarına Entegrasyonu, *Doktora Tezi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bilgili, E. (1997). Forests and forest fires in Turkey. *International Forest Fire News*, 17, 15-21.
- Bilgili, E., Coskuner, K.A., Usta, Y., Saglam, B., Kucuk, O., Berber, T., & Goltas, M. (2019). Diurnal surface fuel moisture prediction model for Calabrian pine stands in Turkey. *iForest - Biogeosciences and Forestry*, 12(3), 262-271. doi:10.3832/ifer2870-012
- Bradstock, R.A. (2008). Effects of large fires on biodiversity in south-eastern Australia: Disaster or template for diversity? *International Journal of Wildland Fire*, 17(6), 809-822. doi:10.1071/WF07153
- Butry, D.T. (2001). What is the price of catastrophic wildfire? *Journal of Forestry Research*, 99(11), 9-17.
- Camia, A., Liberta, G., & San-Miguel-Ayanz, J. (2017). Modeling the impacts of climate change on forest fire danger in Europe. *Joint Research Centre (JRC) Technical Reports*. 1-22.
- Coşkuner, K.A. (2021). Doğu Karadeniz Orman Yangınlarının Uzun Dönem Meteorolojik Parametreler ile Değerlendirilmesi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 7(2), 374 - 381. doi:10.21324/dacd.885384
- Daniel, T.C., Carroll, M.S., Matthew, S., & Moseley, C. (2007). *People, Fire, and Forests: A Synthesis of Wildfire Social Science*, Corvallis, OR: Oregon State University Press.
- Duane, A., Castellnou, M., & Brotons, L. (2021). Towards a comprehensive look at global drivers of novel extreme wildfire events. *Climatic Change*, 165(3), 43. doi:10.1007/s10584-021-03066-4
- Hirota, M., Holmgren, M., Van Nes, E.H., & Scheffer, M. (2011). Global Resilience of Tropical Forest and Savanna to Critical Transitions. *Science*, 334(6053), 232-235. doi:10.1126/science.1210657
- Hudak, A.T., Rickert, I., Morgan, P., Strand, E., Lewis, S.A., Robichaud, P.R., ... & Holden, Z.A. (2011). Review of fuel treatment effectiveness in forests and rangelands and a case study from the 2007 megafires in central, Idaho, USA. Fort Collins, CO: US Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. Gen Tech Rep RMRS-GTR-252.
- IPCC (2021). Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

- Kanat, M. (2002). Forest fires caused by stubble burning and prevention studies in East Mediterreanean and Southeast Anatolia Regions of Turkey. *Proceedings of the Third Balkan Scientific Conference*, Sofia, Bulgaria, Forest Research Institute, 3, 184-189.
- Koutsias, N., Xanthopoulos, G., Founda, D., Xystrakis, F., Nioti, F., Pleniou, M., ...& Arianoutsou, M. (2013). On the relationships between forest fires and weather conditions in Greece from long-term national observations (1894–2010). *International Journal of Wildland Fire*, 22, 493-507. doi:10.1071/WF12003
- Küçük, Ö., & Sağlam, B. (2004). Orman Yangınları ve Hava Halleri Forest Fires and Fire Weather. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 220-231.
- Lagouvardos, K., Kotroni, V., Giannaros, T. M., & Dafis, S. (2019). Meteorological conditions conducive to the rapid spread of the deadly wildfire in eastern Attica, Greece. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 100(11), 2137-2145. doi:10.1175/BAMS-D-18-0231.1
- Matthews, S., Fox-Hughes, P., Grootemaat, S., Heemstra, S., Hollis, J., Kenny, B., ... Sparkles, D. (2018). *Building the prototype for a new National Fire Danger Rating System for Australia*. 8th International Conference on Forest Fire Research, Coimbra, Portugal.
- MGM (2021). Antalya, Manavgat 17954 Nolu İstasyon Verisi, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Ankara, Türkiye.
- Moriondo, M., Good, P., Durao, R., Bindi, M., Giannakopoulos, C., & Corte-Real, J. (2006). Potential impact of climate change on fire risk in the Mediterranean area. *Climate Research*, 31(1), 85-95.
- OGM (2021). 2020 Yılı Ormanlık İstatistikleri, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.
- Pausas, J.G., & Keeley, J.E. (2009). A burning story: The role of fire in the history of life. *BioScience*, 59(7), 593-601. doi:10.1525/bio.2009.59.7.10
- Paveglio, T.B., Brenkert-Smith, H., Hall, T., & Smith, A.M.S. (2015). Understanding social impact from wildfires: advancing means for assessment. *International Journal of Wildland Fire*, 24(2), 212-224. doi:10.1071/WF14091
- Rodrigues, E.L., Jacobi, C.M., & Figueira, J.E.C. (2019). Wildfires and their impact on the water supply of a large neotropical metropolis: A simulation approach. *Science of the Total Environment*, 651, 1261-1271. doi:10.1016/j.scitotenv.2018.09.289
- Shakesby, R.A., & Doerr, S.H. (2006). Wildfire as a hydrological and geomorphological agent. *Earth-Science Reviews*, 74(3), 269-307. doi: 10.1016/j.earscirev.2005.10.006
- Smith, H.G., Sheridan, G.J., Lane, P.N.J., Nyman, P., & Haydon, S. (2011). Wildfire effects on water quality in forest catchments: A review with implications for water supply. *Journal of Hydrology*, 396(1), 170-192. doi:10.1016/j.jhydrol.2010.10.043
- Summers, W., Coloff, S., & Conard, S.G. (2011). Fire History and Climate Change, Joint Fire Science Program, Project 09-2-01-09.
- To, P., Eboreime, E., & Agyapong, V.I.O. (2021). The impact of wildfires on mental health: A Scoping review. *Behavioral sciences*, 11(9), 126. doi:10.3390/bs11090126

- TOVAG (2015). Türkiye Orman Yangın Tehlike Oranları Sistemi (TOYTOS)'ne Doğru. Bölüm II: Meteorolojik Yangın İndeksi Sistemi (TOVAG 112O809). *Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Proje Sonuç Raporu*.
- TOVAG (2021). Web Tabanlı Yangın Davranışı Tahmin Sistemi (YDTWEB) (TOVAG 120O095). *Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Proje Sonuç Raporu*.
- Turco, M., Jerez, S., Augusto, S., Tarín-Carrasco, P., Ratola, N., Jiménez-Guerrero, P., & Trigo, R.M. (2019). Climate drivers of the 2017 devastating fires in Portugal. *Scientific Reports*, 9(1), 13886. doi:10.1038/s41598-019-50281-2
- Venkatesh, K., Preethi, K., & Ramesh, H. (2020). Evaluating the effects of forest fire on water balance using fire susceptibility maps. *Ecological Indicators*, 110, 105856. doi:10.1016/j.ecolind.2019.105856