

ORMAN YANGINLARINDA KULLANILAN KİMYASAL MADDELER

Mertol ERTUĞRUL

ZKÜ Bartın Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Orman yangınları ile mücadelede geleneksel olarak su kullanılmaktadır. Su, kolay bulunabilir oluşu, ucuz ve yangınlara karşı etkili olması ile yüzyıllar boyunca yangınları söndürmek amacıyla kullanılmıştır. 20. yüzyılda endüstrinin gelişmesi ile birlikte yangınların söndürülmesi için kullanılan aletlerde ve söndürücü kimyasallarda yenilikler olmuştur. Yangınlar farklı yanıcı maddeler nedeniyle farklı özellikler taşırlar. Bu nedenle farklı yangın tiplerinde farklı söndürücüler kullanılma zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Günümüzde orman yangınları ile mücadelede su kadar FE-13, Inergen, Halon, Halotren, Purple K. v.b. çeşitli kimyasallardan ve özellikle köpükten faydalanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Köpük, Geciktirici kimyasallar, Orman yangınları, Yanma, Yanıcı madde.

CHEMICALS USED ON FOREST FIRES

ABSTRACT

Traditionally water is used to fighting for forest fires. It has been used for extinguish for centuries because of easy use, obstainable, inexpensive and effective. There was renovation to extinguish equipments and retardants with development of industry in the 20th century. Fires have different features because of different fuel materials. Therefore different fire types must be extinguish use with different chemicals and retardants. Nowadays its used to various chemicals like FE-13, Inergen, Halon, Halotren, Purple K. and especially foam for fight fires.

Keywords: Foam, Retardants, Forest fires, Burning, Fuel.

1. GİRİŞ

Yangın her zaman insanoğlu için en büyük doğal afetlerden biri olmuştur. Çevresi açık olması ve yanıcı maddesinin organik materyal olması gibi nedenlerden ötürü özel bir yapısı bulunan orman yangınları ise sadece ülkemizde olmayıp, tüm dünyadaki ormanların varlığı için en büyük tehditlerden biridir. Özellikle iklim değişikliği ve küresel ısınma gibi dünyamızın geleceğini ilgilendiren önemli sorunların hissedilmeye başlandığı şu günlerde bu tehdit her zamankinden daha önemli hale gelmiştir.

Yanma, ısı enerjisi, oksijen ve yanıcı maddenin bir araya gelmesiyle meydana gelen bir olaydır. Yanmanın durdurabilmesi için de bu üç faktörden birinin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Yanma olayı için sıcaklığın 260-400 °C'dan ve oksijenin de %15'den fazla olması ve yeterli miktarda yanıcı madde olması gerekmektedir (Anon., 1995).

Bir orman yangınının iyi bir şekilde anlaşılabilmesi ve söndürme işinde başarıya ulaşılabilmesi için öncelikle yanma olayının doğru analiz edilmesi gereklidir. Orman yangınları ile mücadelede farklı yangın tipleri, bunların farklı söndürülme şekilleri ve çeşitli tiplerdeki söndürücü kimyasal maddeleri incelemek önemlidir.

Türkiye’de orman yangınları ile başarılı bir şekilde savaşın gerçekleştirilebilmesi için yeni motorlu araçlar ve ekipmanların temini, yeni söndürme stratejileri, işçilerin eğitimi gibi çalışmaların yanında söndürücü olarak kullanılacak kimyasalların test edilip geliştirilmesi de büyük önem taşımaktadır.

Orman yangınları ile savaşta genellikle su kullanılmasına rağmen kimi zaman bu yeterli sonucu vermemektedir. Bu tip yangınlarda köpük ve çeşitli kimyasal maddelerin kullanılması gerekmektedir. Bir yangının şiddeti denildiğinde; yangının önünde her metrede, saniyede Kcal olarak çıkan ısı enerjisi anlaşılmaktadır. Yüksek şiddetli yangınlarda bu enerji yangının ön ucunda saniyede metre başına 15 -20 bin kcal’lik bir enerji düzeyindedir (Mol ve Selmi, 1989). Bu derecedeki bir yangına karşı su kullanılması yeterli olmayabilir. Bu sebeple çeşitli kimyasal söndürücüler ve köpük kullanımı yüksek şiddetteki orman yangınlarında büyük önem kazanmaktadır.

Ancak orman yangınının çevresi açık olması ve doğada olması nedeniyle bu kimyasalların kullanılması çeşitli sorunları da beraberinde getirmektedir. Yangının bir bina, bir gemi yangınına göre çok daha geniş bir alanda olması kullanılacak söndürücünün çok daha fazla miktarda olmasını gerektirmektedir. Ayrıca bu miktardaki bir söndürücü kimyasalın üretilmesi, temini, maliyeti, taşınması, etkinliği, uygun yükseklik ya da uzaklıktan atılması ve sonuçta doğal ortama olan etkisi başlı başına büyük problemlerdir.

3. YANGIN TIPLERİ

Yangınlar kendi içlerinde 5 sınıfa ayrılırlar.

- **A Sınıfı Yangınlar:** Bunlar genellikle serbest yanma gösteren ve sıradan yanıcı maddelerde görülen yangınlardır. Yangın sonrasında geriye çoğunlukla kül kalır. Sembolü üçgen olup yanıcı madde olarak yün, lastik ve plastiklerin çoğu ile diğer katı yanıcıların çoğunu yakan yangınlardır.
- **B Sınıfı Yangınlar:** Bunlar yanıcı sıvılar olup kare sembolü ile gösterilirler. Genellikle varil, tüp, fiçi içindeki yanıcıların yanması şeklinde gerçekleşir. Yanıcı madde olarak yağ, gaz, vernik, solvent ve diğer sıvı yanıcıların çoğunun yandığı yangınlardır.
- **C Sınıfı Yangınlar:** Bunlar elektrik kaynaklı yangınlardır. Daire sembolü ile gösterilirler. Tüm elektrik kaynakları, sigorta kutuları yangın tehlikesinin kaynaklarıdır.
- **D Sınıfı Yangınlar:** Bunlar metal yangınları olup yıldız şeklinde bir simge ile temsil edilirler. Ekstrem derecede tehlikeli yangınlar olup mutlaka bu konuda uzman olan kişiler tarafından müdahale edilmelidir. Magnezyum, titanyum, sodyum ve diğer metal esaslı yanıcıların yanması sonucu gerçekleşirler.
- **E Sınıfı Yangınlar:** Yukarıda açıklanan yangın tiplerinin kombinasyonu şeklinde gerçekleşen yangınlardır (URL1, 2007).

4. SÖNDÜRME SİSTEMLERİ

Bu şekilde sınıflandırılan yangınları söndürmek için farklı söndürme sistemleri ve söndürücü kimyasallar geliştirilmiştir. Söndürme sistemleri ana olarak:

A. Mobil Söndürme Sistemleri

B. Sabit Söndürme Sistemleri olarak iki ayrı bölümde incelenirler. Mobil ve Sabit söndürme sistemleri de kendi içlerinde şu sınıflara ayrılırlar:

A. Mobil Söndürme Sistemleri

1. Yangın Söndürücüler
 - a. Kuru Kimyasal atıklar
 - b. Su
 - c. Köpük
 - d. CO₂

- e. Halon
- f. Halotren
- g. Purple K. kullanan cihazlar
2. Bir Araca Monteli Söndürücüler
 - a. Su atarlar
 - b. Köpük atarlar
3. Hava Araçlarına Monteli Söndürme Sistemleri
 - a. Kuru kimyasal atarlar
 - b. Su
 - c. Köpük atarlar
4. Yangın Battaniyesi

B. Sabit Söndürme Sistemleri

1. Su Püskürtme Sistemleri
 - a. Islak Boru sistemleri
 - b. Değişken sistemler
 - c. Kuru Boru sistemleri
 - d. Pre-Action sistemler
2. Köpük Sistemler
 - a. Sıcak Köpük sistemleri
 - b. Sabit Köpük sistemleri
3. Kuru kimyasal sistemler
4. Karbondioksit sistemleri
 - a. Düşük basınçlı CO2 sistemleri
 - b. Yüksek basınçlı CO2 sistemleri
5. FM200 Sistemleri
6. FE-13 Sistemleri
7. Inergen Sistemleri
8. Halon Sistemleri
9. Halotren Sistemleri
10. Purple K. Sistemleri

5. YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMLERİNDE KULLANILAN KİMYASAL MADDELER

A. Mobil Söndürme Sistemleri

Mobil yangın söndürme sistemleri genel olarak dört grupta incelenir (URL1, 2007);

1. Yangın Söndürücüler

- **Kuru Kimyasallar:** Kuru toz kimyasal madde söndürücü içine basınçlı bir şekilde sıkıştırılmıştır. Yangın üstüne sıkıldığında kimyasal reaksiyona girerek yangının sönmesine neden olurlar. Bu söndürücüler A, B, C ve D sınıfı yangınlarla bunların kombinasyonu olan yangınlara karşı etkilidirler.
- **Su:** Bu söndürücülerdeki basınçlı su yanıcı maddeyi soğutmak ve yangını bu yolla söndürme prensibi ile çalışırlar. Bu söndürücüler sadece A sınıfı materyallerde kullanılır.
- **Köpük:** Basınçlı köpük ve su karışımı hem soğutarak hem de yanıcı maddeyi oksijenden izole ederek yangını söndürür. Bu tip söndürücüler A ve B sınıfı yangınlarla mücadelede kullanılır.
- **CO2:** Basınçlı CO2 buharı, yanıcı maddeyi oksijenden ayırarak yangının sönmesine neden olur. B ve C sınıfı yangınlarda kullanılır.

- **Halon:** Basınçlı halon buharı yanıcı maddeyi oksijenden izole ederek işlev görür. B ve C sınıfı yangınlara karşı kullanılır.
 - **Halotron:** Sıkıştırılmış halotron buharı da aynı halon özelliklerinde olmasına karşın daha çevre dostu bir ürün olmasıyla ondan ayrılır.
 - **Purple K.:** Sıkıştırılmış bu kimyasal toz ürün özellikle petrol ve petrol ürünlerinin yanıcı madde olduğu yangınlarda kullanılır.
2. **Bir Araca Monteli Sistemler**
- **Su atarlar:** Genellikle orman yangınlarına karşı kullanılırlar.
 - **Köpük atarlar:** Genellikle A ve B sınıfı yangınlara karşı kullanılırlar.
3. **Hava Araçlarına Monteli Söndürme Sistemleri:** Bunlar çeşitli aparatlar ve helikopterlerde kovalardır.
- **Kuru Kimyasallar:** Pek çok türdeki yangına karşı kullanıldıkları gibi kontrolden çıkmış orman yangınlarında da kullanılırlar.
 - **Su:** Genellikle orman yangınlarında kullanılır.
 - **Köpük:** A ve B sınıfı, deniz ve orman yangınlarında kullanılırlar.
4. **Yangın Battaniyesi:** Yangın Battaniyesi, genellikle küçük yangınlar için özel olarak tasarlanmış örtülerdir.

B. Sabit Söndürme Sistemleri

Sabit yangın söndürme sistemleri genel olarak on grupta incelenir (URL1, 2007);

1. Su püskürtme Sistemleri

- **Islak boru sistemleri:** Bu sistemde boru içinde daima su mevcut bulunur.
- **Değişken sistemleri:** Borular ihtiyaca göre su ya da sıkıştırılmış hava ile doldurulabilir.
- **Kuru boru sistemleri:** Borular her zaman basınçlı hava ile doludur ve su bir kontrol vanası ile tutulur.
- **Pre-Action sistemler:** Kuru boru sistemi gibidirler. Yalnız su, sadece detektör alarm pozisyonuna geldiğinde içeri dolar.

2. Köpük Sistemleri

- **Sıcak köpük sistemi:** Isıtılmış su ve köpük karıştırılmıştır. Hızlı soğumanın zararlı etkilerini azaltmak amacıyla bazı uygulamalarda, özellikle denizde motor odalarında kullanılır.
- **Sabit köpük sistemleri:** Özellikle deniz yangınlarında, çeşitli sıvı yangınlarında ve su yüzeyinde gerçekleşen yangınlarda kullanılırlar.

3. **Kuru Kimyasal Sistemleri:** Kuru kimyasal toz, yangının üzerine püskürtülmek suretiyle uygulanır. Bu kimyasallar yanma reaksiyonunu kırarak yangını engeller. Deniz yangınlarında, endüstriyel yangınlarda ve mutfak yangınlarında kullanılırlar.

4. Karbondioksit Sistemleri

- **Düşük basınçlı CO2 sistemleri:** Depolanan soğutulmuş sıvı şeklindeki CO2 kullanım anında buhar haline geçer ve oksijen ile yer değiştirerek yangını söndürür. Özellikle elektronik aletlerin bulunduğu yerlerdeki yangınlarda ve yüksek voltaj kaynaklı yangınlarda kullanılırlar.
 - **Yüksek basınçlı CO2 sistemleri:** Düşük basınçlı CO2 sistemleri gibidirler. Ancak daha küçük ve lokal uygulamalar şeklinde uygulanırlar. Bu sistemler de yine düşük basınçlı sistemlerin kullanıldığı yangınlarda kullanılırlar.
5. **FM200 Sistemleri:** En düşük toksik etkili kimyasallardan biri olup bilgisayar odaları, kasalar, santral binaları, müzeler gibi insanların bulunabileceği kapalı alanlarda kullanılırlar. Yanan materyalin ısı enerjisini emerler. Bu şekilde ortamdaki sıcaklığı yanma sıcaklığının altına düşürerek yangına son verirler.
 6. **FE-13 Sistemleri:** İlk kez kimyasal soğutucular olarak geliştirilmişlerdir. FM200 sistemlerindeki gibi çalışmalarına rağmen daha güvenlidirler.
 7. **Inorgen Sistemler:** Nitrojen, argon ve karbondioksitin bir karışımı olup mutfak, kontrol odaları ve telekomünikasyon odaları gibi hassas yerlerde kullanılırlar.
 8. **Halon sistemleri:** Sistemin yangınlardaki oksijenin yerine geçerek görev yapan bir çalışma prensibi vardır. Hassas ekipmanların olduğu yerlerde ve bazı endüstriyel uygulamalarda kullanılırlar.
 9. **Halotron Sistemleri:** Halon sistemleri ile aynı özelliklere sahip olmalarına rağmen daha çevre dostudurlar.
 10. **Purple K. Sistemleri:** Özellikle petrol ürünleri için geliştirilmiş bir kimyasal toz sistemidir. Özellikle büyük yakıt depoları için kullanılırlar.

6. ORMAN YANGINLARINA KARŞI SU KULLANIMI

Orman yangınları A sınıfı yangınlardandır. Diğer yangın türlerine göre en büyük farklılığı açık alanda olması nedeniyle atmosferik olaylara açık olması, yanıcı maddenin organik kökenli olması ve diğer çevre şartları ile yangına önemli etkide bulunacak pek çok farklı etmenin mevcut olmasıdır. Bu çok çeşitli etmenlerin kombinasyonu, yangının kestirilmesi çok güç olacak bir şekilde davranış göstermesi sonucunu doğurmaktadır. Bu nedenle orman yangınları kendine has özellikleri ile mücadelesi en zor yangınlardan biridir. Farklı sınıflardaki yangınlar tamamıyla farklı uzmanlık alanlarıdır. Bir yangınla yeterli mücadeleyi gerçekleştirebilmek için o konudaki en temel bilgi olan yanma olayından, her farklı sınıftaki yangının, yanıcı madde, çevre şartları, savaş yöntemleri, kullanılan söndürücü kimyasallar ve söndürücü aletler ile daha çok çeşitli özellik geniş bir şekilde incelenmelidir.

Yangınlarla savaşta geleneksel olarak su kullanılmaktadır. Yangın bilindiği gibi yangın üçgenini de oluşturan sıcaklık, yanıcı madde ve oksijenin bir arada olmasıyla meydana gelmektedir. Su bu üç etmene karşı da etkili olmaktadır. Yanıcı maddenin yanabilmesi için tutuşma sıcaklığına ulaşması gereklidir. Su ise yangının sıcaklığını en iyi azaltan maddelerden biridir. Özellikle suyun ince zerreler halinde uygulanması vasıtasıyla ısının emilme alanı genişleyeceğinden yangının sıcaklığı önemli derecede azaltılmış olacaktır. Oksijenin kesilmesi suretiyle de yangının durması sağlanabilir. Yine suyun sis şeklinde püskürtülmesi yangın üzerinde bir örtü etkisi yapacağından oksijenin yangına ulaşması engellenmiş olacaktır. Yangın üçgeninin üçüncü bileşenini oluşturan yanıcı madde üzerinde de suyun önemli bir söndürme etkisi bulunmaktadır. Su fazla ısıyı emmek suretiyle tutuşmayı engelleyecektir (Çanakçıoğlu, 1993).

7. ORMAN YANGINLARINA KARŞI DİĞER KİMYASAL MADDELERİN KULLANIMI

Orman yangınlarına karşı su olduğu kadar kimyasal maddeler de söndürme amacıyla kullanılmaktadır. Daha önceleri bina, çeşitli sanayi dallarında ve askeri yangınlarda kullanılan kimyasal söndürücüler 20. yüzyılın ilk yarısından itibaren orman yangınlarında da kullanılmaya başlanmıştır. 1930'lu yılların başlarında 130'dan fazla kimyasal madde yangın laboratuvarlarında denenmiştir. Bu araştırmaların sonunda özellikle 3 maddenin orman yangınları üzerinde etkili olduğu saptanmıştır. Bunlar monoamonyum fosfat, diamonyum fosfat ve amonyum sülfatdır. 1950'li yıllarda Sodyum kalsiyum boratın da orman yangınlarına karşı etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak bu maddenin çevreye ve canlılara toksik etkisinin bulunduğu tespit üzerine sulandırılmış bentonite kil kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde sulandırılmış kil orman yangınlarında hava araçları vasıtasıyla kullanılmaktadır (Çanakçıoğlu, 1993).

Kimi zaman orman yangınlarında sadece uçaklar ve hava tankerleri vasıtasıyla kimyasal madde atmak yeterli gelmez. 2 kişilik takımlar halinde, alanda ıslatılmamış bölgelerdeki ağaçların gövde ve dalları, çeşitli el aletleri kullanarak kimyasallar ile kaplanır. Bu ağaçların geciktirici maddeye bulandığının görünebilmesi için bu kimyasalların içinde 2 tane renk maddesi mevcuttur. Direk güneş ışığı altında birkaç hafta içerisinde bu renk maddelerinden biri toprak tonunda olacak şekilde solar. Demiroksit renk maddesi ise yakanıncaya dek parlak portakal kırmızısı rengini korur. Renk maddeleri yerdeki yangın işçilerine nerenin korunmasının önemli olduğunu, uçaklara ise nerelere atış yapılması gerektiğini ya da nerelerin daha önceden ıslatıldığını gösterir. Uzun süreli geciktirici kullanılarak ıslatılan evler yangınlara karşı büyük oranda güvenlik altındadır. Bu kimyasalın zararı yangın eve ulaşmasa bile evin ya da diğer yapıların boyasına büyük zarar vermesidir. Ancak kimi zaman tüm bu alınan önlemlere rağmen çatıya düşen kor ya da tavan arasına havalandırmalar yoluyla evin içine ulaşan ateş nedeniyle geciktirici kimyasal uygulanmış evler bile yanabilmektedir.

Kısa süreli geciktiriciler de orman yangınlarına karşı kullanılan önemli kimyasallardandır. Bunlara Polymer Jel'ler de denir. Binaları yangın önleme jeli ile kaplama işlemi, yangının korunmakta olan alana, bitki örtüsüne ya da yerleşim birimine ulaşması ihtimaline karşı alınacak son önlem olarak uygulanır. Yangın koşulları Amerika Birleşik Devletleri'nin batısında tipik bir durum gösterir. Bu koşullar yüksek sıcaklık, ekstrem derecede düşük nem ve şiddetli rüzgar gibi şartları bir arada içerir. Bu şartlarda polymer jel kurumadan önce 1-2 saat kadar etkili olmaktadır. İyi eğitilmiş bir ekip bir evi jel örtüsü ile 10-15 dakikada kaplayabilir. Hortum ve diğer ekipmanın kurulması bu süreye birkaç dakika daha ekleyebilir (URL2, 2007).

Özellikle yoğun bir şekilde yanıcı maddenin bulunduğu yerlerde yangın esnasında rüzgar da ani bir şekilde yön değiştirdiğinde bir patlama durumu meydana gelir. Bu tip yangınlarda yangın savaş personelinin can kaybının olması çok sık rastlanılan bir olaydır. Bu gibi ekstrem tehlike durumlarında yapılabilecek en önemli müdahalelerden biri uzun süreli geciktiricileri kullanmaktır. Uzun süreli geciktiriciler köpüğün tersine içerdikleri su buharlaştıktan sonra da etkili olup, yakanana dek bu etkilerini sürdürürler. Özellikle ABD'nin kurak batı eyaletlerinde haftalarca, hatta aylarca, bir yağmur yağana dek etkili olurlar. Bu kimyasallar genellikle orman içindeki yerleşim yerlerinde de evlerin etrafındaki bitki örtüsüne uygulamak şeklinde kullanılabilirler. (URL2, 2007).

8. ORMAN YANGINLARINA KARŞI KÖPÜK KULLANIMI

A Sınıfı köpük yangınlara savaşı tamamıyla değiştiren bir keşif olmuştur. Köpük hem ilk müdahalede, hem de yangın sonu temizliğinde etkilidir. Köpük, %99 su ve %1 köpük konsantrasyonunun hava ile muamelesi sonucu elde edilir. Bu oran isteğe göre değişiklik gösterebilir. Konsantrasyon surfaktantlardan (wetting agents), köpük ana maddesi ve paslanma önleyici kimyasallardan ve yayıcılardan oluşur (URL3, 2007).

Köpükler sulu baloncukların yığın halinde bulunduğu ve bunların birbirinden ince bir film ile ayrıldığı yapılardır. Bu filmin anayapı maddesi sudur. İçerisindeki boşluk hava ile doludur. Çok küçük bir miktar su kullanılarak çok büyük hacimde köpük elde edilebilmektedir. Bu da yangınlara savaşta çok önemli bir silahtır. Yangın esnasında özellikle yangının sıcak noktalarını soğutmak ve özellikle boğmak, ağaç, çalı ve kuru otları kaplamak için köpük çok etkili bir maddedir.

Sadece su kullanılmasıyla farklı olarak köpük, gerek yüzeydeki bitkilere gerekse boylu yanıcı maddelere yapışarak üzerlerinde kalır. Köpük örtüsü yangın esnasında ilerleyen zaman içinde dahi ıslak kalacaktır. Sıcaklığı emer ve radyasyonu yansıtmada etkilidir. Yanıcı maddeyi izole eder ve uygulandığı bitkilerdeki evaporasyonu azaltır. Uzun süre boyunca bünyesinde yoğun bir nemi barındırır ve yangını boğma görevini gerçekleştirir. Köpükle yangın söndürme araştırmaları 1930'lu yılların ilk yıllarından itibaren başlamıştır. 70'lerde biyolojik kökenli bir ürün olan bir tür köpük, kağıt hamuru ve kağıt imalatı sonucu elde edilen diğer artıklar kullanılarak Teksas Orman Servisi tarafından ilk kez kullanılmıştır. İlk A sınıfı köpük 1981 sonbaharında Petawawa Ulusal Ormancılık Enstitüsünde denenmiştir. 1982'de Dromader tipi bir uçakla New Brunswick Kanada'da havadan ilk kez kullanılan bu köpük, 1985 yazında Canadair CL-215 uçaklarında Fransa ve İspanya'da yangınlara karşı kullanılmıştır. Yine 1985 yılında Kanada'da British Columbia'da A sınıfı köpük orman yangınlarına karşı yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir (URL3, 2007).

A sınıfı köpüğün çok çeşitli özellikleri bulunmaktadır. Bu madde yanmamış vejetasyon ve yapıları koruyucu özelliği vardır. Yangın alanında nemin artmasına neden olur, bir hava bariyeri oluşturur ve radyant sıcaklığı yansıtır. Buna ek olarak ağaç ve yapılara tutunması ekstra bir koruma sağlar. Söndürmenin yanı sıra dumanı azaltır. Kullanımı ekonomiktir. Örneğin A sınıfı köpük elde edebilmek için 6000 litre su 24 litre köpük konsantrasyonu ile karıştırılabilir. Özellikle uzun dönem geciktiricilerle kıyaslandığında oldukça ucuz bir yangın söndürücüdür.

Yangınlar sonucu elde edilen tecrübelerle göre köpük yangınlara karşı normal sudan 3 kez daha etkili ve su israfını da %66 oranında azaltan bir kimyasaldır. Havadan atış yapılan yerlerin görünür hale gelmesine neden olduğu için uçakların atış başarısını olumlu yönde etkilemektedir. Köpük imal eden şirketler ve firmalar kullanıcıların isteklerine göre ürünleri manuel ya da otomatik olarak karıştıracak, aktaracak ve kullanımda işe yarayan aletler de yapmaktadır.

Köpük yangının üstüne atıldığında küçük üniform baloncuklar vejetasyon örtüsünü yalıtır. Tutuşma için gerekli sıcaklık ve oksijeni bu örtüden uzak tutar. Baloncuklar patladığında içerdikleri suyu salıverirler. Sabunlu su, normal sudan daha düşük bir yüzey gerilimine sahiptir. Dolayısıyla vejetasyon örtüsünün içine daha iyi penetre olur ve onu daha iyi ıslatır. İlk zamanlarda pahalı olan köpük günümüzde kağıt hamuru ve kağıt üretim atıkları kullanılarak ve içine hava enjekte edilmek suretiyle bir traş köpüğü kıvamına getirilmiş ve çok daha ucuza mal edilir hale gelmiştir (URL3, 2007).

Su ve köpük konsantrasyonu oranı ile karıştırma metodunun farklılıkları çeşitli köpük tiplerini meydana getirmiştir. Aplikasyona bağlı olarak hava ilave edilmemiş köpük solüsyonu sadece su penetre edilerek ya da hava ilave edilerek traş köpüğü kıvamında kullanılabilir. Su genellikle hacim vermek amacıyla ya da tedarik maddelerinin kısıtlı olduğu zamanlarda oranı artırılmak suretiyle faydalı olmaktadır.

Yangınlarla savaşta suyun özellikle uçaktan atılarak kullanılması durumlarında, atılan suyun çoğu yanıcı maddenin üzerinden akarak gitmektedir. Dolayısıyla su ve yanıcı maddenin temas süresi çok az olmaktadır. Halbuki köpükte durum bunun tersidir. Bu nedenle yangınlara havadan müdahalede köpük sudan daha etkin bir söndürücü maddedir.

Köpük, havadan atılması sırasında ağır bir madde olmadığı için yerdeki işçilerde ölüm ya da yaralanma gibi vakalara sebep olmamaktadır. Fakat gözle teması halinde bir şampuan gibi gözün yanmasına neden olmaktadır. Yutulması halinde ishal yapar. Bol miktarda köpüğün ciltle teması halinde ise ciltte kurumalara yol açacağından, cilt için yağlı bir krem kullanılması bu zararlı etkilerinin giderilmesinde faydalı olacaktır.

Yangınlara karşı köpük kullanılmasının en büyük avantajlarından biri de köpüğün çok çeşitli araçlar kullanılarak atılabilmesidir. Örneğin sırtta taşınabilen ufak bir tank, pompa ve kovalarla atılabildiği gibi, özel olarak bu iş için geliştirilmiş yüksek performans sağlayan basınçlı hava-köpük sistemleri de kullanılabilir. Sıkıştırılmış hava-köpük karışımlarını atarken özel olarak geliştirilmiş hortum başı kullanılması büyük fayda sağlar. Bu sayede köpük hem daha uzak mesafelere ulaşır, hem de daha az miktarda kullanılmış olur. Ayrıca bu köpük daha küçük,

dayanıklı, uzun süre dayanabilen ve daha üniform yapıdaki baloncuklardan oluşur ki bunlar da yangının söndürülmesine olumlu etkide bulunur (Anon., 1993).

Köpüklerin diğer bir faydası da, özellikle yangına yerden müdahalede bulunan kuvvetlere yakın destek sağlamasıdır. Ancak köpük her ne kadar sudan daha uzun süre dayanıklı olsa da çok yüksek sıcaklık sonucunda içerdiği nemi yitirecektir. Bu nedenle bazı durumlarda yangınlara karşı uzun dönem retardantları kullanma yolu tercih edilmelidir. Yangınlara havadan müdahalelerde köpük ve uzun dönem retardantlarının dönüşümlü olarak kullanılması daha etkili olacaktır. Köpüğün etkinliği üzerinde en önemli belirleyicilerden biri de köpüğün kendi özellikleridir. Örneğin kuru köpükler sık bir bitki tabakasının içine penetre olamamakta buna rağmen ağır yanıcı maddeleri çok iyi kaplamaktadır (George, 1988).

Stechishen and Murray (1988) köpüklerin yangınlarla savaştaki katkılarını maddeler halinde aşağıdaki gibi sıralamaktadır:

- İçerdiği hava keseleri bir nevi izole edici paketlerdir. Dolayısıyla yanıcı maddeyi izole eder. Bunlar aynı zamanda radiant enerjinin yayılmasına da mani olurlar.
- Sıcaklığı düşürür. Bunu mevcut enerjii dağıtarak, barındırdığı su ile oksijeni keserek ve bir tür örtü vazifesi görerek gerçekleştirir.
- Meşcere ve yanıcı madde üzerinde bir mikroklima oluşturur. Köpüğün barındırdığı su buharlaşır, ancak buharlaşan bu su köpüğün dış tabakası tarafından tutulur ve yanıcı madde üzerinde bir yüksek nem durumu oluşur. Bu durum aynı zamanda meşcere ve üstündeki hava tabakası arasında da yüksek derecede rutubetli bir ortamın oluşmasına neden olacaktır.
- Köpük yanıcı maddeyi suya nazaran çok daha etkin bir şekilde ıslatacaktır.
- Köpük sudan farklı olarak daha etkili olabilmesi amacıyla yanıcı maddeye göre farklı özelliklerde üretilir.
- Kompleks yapıdaki yanıcı maddenin içine penetre olabilmektedir. Su ise meyil yönünde akıp gitme şeklinde bir hareket yapacaktır. Fakat köpüğün çok hafif olması ve içerdiği havanın mukavemeti onun eğim aşağı yol almasına az çok mani olacaktır.
- Köpük gazları da izole eder. Yanıcı maddeyi bir zarf gibi sararak oluşan gazın yangını saran havayla temasına mani olur.
- Köpük ayrıca gazların daha fazla su taşımaya neden olarak onların nemini artırır.
- Köpüğün yanıcı maddeye tutunma karakteristiği sudan farklıdır. Daha fazla miktarda köpüğün yanıcı maddeye tutunması demek barındırdığı daha fazla miktardaki suyun da yanıcı maddeye tutunması anlamına gelmektedir. Daha fazla su demek de yanıcı maddenin daha fazla soğutulması demektir.
- Köpük suya göre çok daha uzak mesafelerden görünebilir bir söndürücüdür. Bu da söndürme işlemini daha etkin bir hale getirmektedir.
- Köpüğün baloncuk yapısı suyun buharlaşma oranını düşürür.

Bugün A sınıfı köpüğün insan sağlığına bir zararı olmadığı ispatlanmıştır. Amerikan Orman servisi yaptığı araştırmalar sonucunda A sınıfı köpüğün memeliler için minimum düzeyde toksisite etkisi taşıdığını açıklamıştır. Buna karşın köpük konsantrasyonları aslında kuvvetli birer deterjandır. Bu nedenle dikkatle taşınmalıdır. Gözle teması halinde şiddetli kuruma ve tahrişe yol açarlar. Bunun gibi çevresel etkileri açısından A sınıfı köpüklerin bir zararı olmadığı bildirilmesine karşın direkt olarak bir su kaynağına karıştığı takdirde balıkları öldürebilmekte ve diğer akuatik hayata zarar verebilmektedir. Ayrıca diğer hassas alanlarda kullanılması da bir takım sorunlar doğurabilmektedir.

Köpükler sentetik deterjanlardır. Sentetik deterjanların doğaya salınması sonucu bu tip kimyasalların içinde bulunan fosfatlar yüzeysel sularda ötrofikasyona dolayısıyla ikincil kirlenmeye neden olurlar. Günümüzde sentetik deterjanların evlerde kullanılmaya başlanması sonucu evsel atık suların özellikleri değişmiş, bu sular endüstriyel sularda rastlanılan niteliklere sahip olmuştur (Çevre Bakanlığı, 1998).

9. SONUÇ

Orman yangınları diğer yangınlardan çok farklı bir uzmanlık alanı olmasına rağmen orman yangınları ile mücadelede diğer tiplerdeki yangınlar da incelenmelidir. Orman yangınlarında yanıcı madde, çevresel şartlar çok farklıdır. Ancak kullanılan söndürücüler, kimyasal maddeler ve bunları atan ekipman benzerdir. Bu sebeple orman yangınlarını farklı özellikler taşımalarına rağmen diğer yangın tiplerinden tamamen ayrı düşünmek yanlış olacaktır.

Uzmanların beklentilerine göre orman yangınları, sadece ülkemizde olmayıp tüm dünyada gerek adet gerekse yaktıkları alan olarak önümüzdeki yıllar boyunca artarak daha büyük sorun haline gelecektir. Yakın gelecekte yangınlara karşı elimizdeki konvansiyel yöntem ve silahların yetersiz kalma ihtimali mevcuttur. Bu nedenle tehlike engellenmesi güç bir duruma geldiğinde, yangınlara karşı savaşta bilimsel çalışma ve yeniliklere her zamankinden daha çok ihtiyaç duyacağız. Yenilik denildiğinde kullanılan söndürücü ve kimyasalların göz ardı edilmesi büyük eksiklik olacaktır.

Ülkemizde orman yangınları ile savaşta genellikle su kullanılmaktadır. Ancak kimi durumlarda A sınıfı köpük kullanımına gidilmektedir. Buna rağmen gerek A sınıfı köpük, gerekse diğer kimyasalların da sıklıkla kullanılması yangınların söndürülmesini kolaylaştıracaktır. Bu nedenle bir an önce ülkemizdeki orman yangınlarında farklı tiplerdeki kimyasal ve köpüklerin kullanımına gidilerek, başarı düzeylerine göre orman yangınları için çok özel olacak şekilde bu kimyasalların ve bunları atacak ekipmanların üretilmesine başlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anon. 1995. Orman yangınlarının önlenmesi ve söndürülmesinde uygulama esasları. T.C. Orman Bakanlığı. Orman Genel Müdürlüğü. Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı. Tebliğ No: 285, Ankara.
- Anon. 1993. CAFS-Compressed Air Foam Systems, Wildfire News and Notes. Vol.7, No: 1.
- Çanakçıoğlu, H. 1993. Orman Koruma. İ.Ü. Orman Fakültesi. Fakülte Yayın No: 41.1, Üniv. Yayın No: 3624, İstanbul.
- George, C.W. 1988. An Update On The Operational Retardant Effectiveness (Ore) Program, The Art and Science of Fire Management, p.114-122).
- Mol, T. ve Selmi, E. 1989. Alçak ve Yüksek Şiddetli Yangınların Davranışı. Orman Yangınları ile Savaş Semineri, T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Stechishen, E. and Murray, W.G. 1988. Effectiveness Of Foam As A Fire Suppressant, The Art and Science of Fire Management, syf 123-136.
- Çevre Bakanlığı 1998. Çevre Notları. T.C. Çevre Bakanlığı, Ankara.
- URL1 2007. (http://www.me.utexas.edu/~ezekoye/rsch.dir/firesite/mobile_suppression.html).
- URL2 2007. (<http://www.precision.rotor/trialpgs/gelcoat.shtml>).
- URL3 2007. (http://www.bombardier.com/en/3_0/3_3/3_3_7_44.html).