

Orman Yangınlarının Önlenmesinde Sürdürülebilir Uygulama: Kontrollü Hayvan Otlatma

Adnan BİLGİLİ¹, Okan DEMİR², Mahmut DAŞCI^{*3}

¹Doğu Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ERZURUM.

²Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, ERZURUM.

³Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ERZURUM.

Özet: Günümüzde orman yangınları, dünyada ve ülkemizde giderek artan oranlarda sorun oluşturmaktadır. Çoğu Avrupa ülkesi gelirlerinin büyük bir kısmını orman yangınlarıyla mücadele için kullanmaktadır. Orman yangınlarıyla mücadelede kara ve hava destekli araç, ekipman ve personel kaynakları için yüksek yatırımlar yapılmasına rağmen, orman yangınları hala artan bir eğilimle devam etmektedir. Orman yangınlarıyla mücadelede mevcut önlem ve müdahale teknikleri yanında, farklı yaklaşımların da dikkate alınması, ilave stratejilerin geliştirilerek denemesi gerekmektedir. Bu farklı yaklaşımlardan biri de, örtü yangınlarına ve sonrasında taç yangınlarına sebep olabilen, orman altı otsu ve çalimsi bitkilerin uzaklaştırılması amacıyla yapılabilecek hayvan otlatması olabilir. Otlatma riski bulunmayan otlatmaya elverişli alanlarda uygun zamanda ve miktarda yapılacak kontrollü otlatma uygulamaları, orman altı yanıcı madde niteliğinde bulunan yüzeysel yanıcıların (düşük bitki örtüsü, odunsu yakıt, çalı tabakası) temizliğinde etkin rol oynayabileceği düşünülebilir. Özellikle mevsimsel yangınlardan önce orman altı biyokütle yoğunluğunun azaltılması, hem ortaya çıkabilecek orman yangını riskini azaltacak, hem de orman yangın rejiminde de değişikliklere sebep olacaktır. Bu çalışmanın amacı, orman yangınlarıyla mücadelede mevcut yangın önleme tekniklerinin yanında, kontrollü hayvan otlatmasının önemini vurgulamaktır.

Anahtar Kelimeler: orman yangını, kontrollü otlatma, otsu bitkiler, yanıcı materyal

Sustainable Practice in the Prevention of Forest Fires: Controlled Animal Grazing

Abstract: Nowadays, forest fires became a serious problem in our country and around the world. Most European countries spend a large part of their budget to campaign forest fires. Forest fires continue with an increasing trend, despite the high investments made to land and air assisted firefighting vehicles, equipment, and personnel resources. Taking into account the different approaches and additional strategies must be developed and tested, next to the existing measures and intervention techniques in the fight against forest fires. One of these different approaches may be animal grazing, in order to remove of herbaceous and shrub species on the forest understory, which can cause the crown and surface fires. Controlled grazing practices can be thought to play an effective role cleaning of surface fuels (herbaceous plants, woody fuels, shrubs) if this practices will be practiced appropriate time, stocking level and in the appropriate fields grazing has no risk on trees. Especially, before from seasonal fires, by reduction of the biomass density of understory, both forest fire risk will be minimized and at a forest fire regime will cause to changes. The purpose of this study, to emphasize the importance of controlled animal grazing, in the preventing of forest fires.

Keywords: forest fire, controlled grazing, herbaceous plants, flammable materials

GİRİŞ

Çevresel faktörlere karşı savunmasız olan ormanlık alanlar farklı nedenlerle ortaya çıkan yangınlar nedeniyle önemli boyutlarda zarar görmektedir. Orman yangınları biyolojik çeşitliliğin azalmasını yanı sıra bitki ve hayvanlar için son derece önemli olan yaşam ortamını tahrip etmekte, çoğu zaman istilacı türlerin ortamı istila etmelerine yol açmaktadırlar (Harper, 2011).

Ekosistemin en önemli unsurlarından biri olan ormanları muhafaza ederek ekolojik dengenin korunmasına katkıda bulunmak oldukça önemlidir. Her ne kadar dünya ülkeleri sahip oldukları bu değerli hazineleri korumak amacıyla özel tedbirler almış olsa da gelişmiş ülkelerin birçoğunda bile ciddi boyutlarda tahrip edici orman yangınlarının önüne geçilememektedir. Kasıtlı veya kaza sonucu ortaya çıkabilecek orman yangınlarının önlenmesine yönelik gerek güvenlik tedbirleri ve gerekse eğitim çalışmalarına ilaveten ciddi cezai yaptırımların bulunması gibi tedbirler bu tür etkenlerle ortaya çıkan orman yangınlarını ciddi boyutta azaltmıştır. Ayrıca gelişmiş olan teknolojiler sayesinde insanoğlu yangınlara daha çabuk ve daha kontrollü müdahale edebilmektedir. Ancak doğal yangınların önlenmesi hemen hemen mümkün olmamaktadır. Özellikle geniş alanlara yayılan orman yangınları kentlerdeki yerleşim birimlerini tehdit edici boyutlara ulaşabilmekte, birçok ülke söndürme çalışmalarında yetersiz kalabilmektedir. Bu tür yangınlar doğal zenginliklerin kaybolmasının yanı sıra ülkeler için gerek orman ağaçlarının

kaybedilmesinden dolayı ve gerekse yangın söndürme masraflarından dolayı önemli ekonomik kayıplara da sebebiyet verebilmektedir.

Bitki topluluklarının hepsi aynı oranda yanma gücüne sahip olmayıp iklim faktörleri ve bitki örtüsü yangının meydana geliş oranını belirlemektedir. Genel olarak yoğun bir otsu bitki örtüsü kurak iklimle beraber yangının ortaya çıkma ihtimalini daha da artıracaktır. Meralar, çalı alanlar, açık ormanlar ve savanlar bu özellikteki alanlardır. Tropik yağmur ormanları, sık ılıman ormanlar, açık ormanlar, çöller ve tundralar yangınların daha az görüldüğü alanlardır (Altın ve ark., 2005).

Sahip oldukları hayati önemlerin farkında olunarak sağlıklı bir şekilde muhafaza edilmesi gereken ormanların muhafazasında yangın sonrası uygulamalar yerine, yangın önleyici tedbirler daha etkili olmaktadır. Bu tedbirlerin bazıları yangın emniyet şeritleri açmak, yangına dayanıklı bitki türlerini (melengiç, zakkum, servi vs.) yangın emniyet şeridi ve yol kenarlarına dikmek, yanıcı maddeleri riskli bölgelerden uzaklaştırmak, kontrollü yakma, budama ve diğer bakım uygulamaları şeklindedir. Bu bakım tedbirlerinin çoğu kolay tutuşabilen

***Sorumlu Yazar:** mahmutdasci@gmail.com

Geliş Tarihi: 13 Mart 2017

Kabul Tarihi: 6 Haziran 2017

Orman Yangınlarının Önlenmesinde Sürdürülebilir Uygulama: Kontrollü Hayvan Otlatma

yanıcıların azaltılmasına yöneliktir. Yanıcı materyalleri ortadan kaldırmaya veya azaltmaya yönelik yaygın bir şekilde uygulanan bu uygulamaların etkinliği bilinmekte ve birçok ülkede yangın önleyici tedbirler olarak yerine getirilmektedir.

Diğer yandan orman yangınlarının önlenmesinde alternatif uygulamalarında araştırılarak uygulanmasında fayda vardır. Bu alternatif uygulamalardan birisi de bazı ülkeler tarafından az da olsa etkin olarak başvurulan hayvan otlatma uygulamalarıdır. Yangın risklerinin azaltılmasında dünya genelinde ormanlık alanlarda sığır ve koyunlar ile otlatma uygulamaları yapılmaktadır (Gold ve Hanover, 1987). Otlatma uygulaması ile yanıcı maddelerin miktarı azaltılarak yangının yayılma alanı azaltılmakta (Noy-Meir, 1995; Nader ve ark., 2007; Davies ve ark., 2010) ve hayvanların gezinmeleriyle birlikte kuru otların çürümeleri hızlanmaktadır (Strand ve ark., 2014). Böylece hayvanlara da yem temin edilmektedir (Charles ve Taylor, 2015). Doğal kaynakların yönetimi, gelişimi, bakımı, yangın risklerinin azaltılması için yanıcı maddelerin azaltılması ve ekosistemdeki besin dengesinin düzenlenmesi gibi durumlardan dolayı çiftlik hayvanı otlatmasının bir yönetim aracı olarak emsalsiz olduğu ifade edilmiştir (Krueger ve ark., 2002).

Bu çalışmanın amacı, orman yangınlarının çıkışını önlemek amacıyla yapılan uygulamalara alternatif olarak orman altı bitki örtüsünde otlatma uygulaması ile yangın çıkma risklerinin azaltılabileceği konusunu vurgulamaktır.

Orman Alanlarında Otlatma Uygulamaları

Orman yangınları zemin, yüzey ve taç yangınları olmak üzere üç şekilde ortaya çıkmaktadır (Küçükosmanoğlu, 1985; Anonim, 2010; Halter, 2013).

Orman toprağı üzerindeki organik madde tabakasının yanmasıyla oluşan yangınlar zemin yangınları olup, çıkma ihtimali düşük olan yangın çeşididir. Toprağın kalın bir organik madde ile kaplı olması durumunda kendiliğinden ateş olarak alevsiz için için yanması olup organik madde nemli olsa bile bu tür yangınlar çıkabilmektedir. Zemin yangını toprağın üst kısmındaki ince yapılı bitki köklerini öldürebilirken sağlam ve kalın köklere ve kalın gövdeli bitkilere çok fazla zarar vermemektedir (Şekil 1).

Yüzey yangını toprak üzerinde meydana gelen ve otsu bitkilerle çalılırları yok eden yangın çeşidi olup ağaçlara gövde diplerini yakarak zarar verebilmektedir. Bu tür yangınlar rüzgarın etkisiyle büyüyerek taç yangınlarına dönüşebilmektedir (Şekil 1).

Otlatma uygulaması ile zemin ve yüzey yangınlarının ortaya çıkma risklerini azaltmak mümkün olabilmektedir (Noy-Meir, 1995; Nader ve ark., 2007; Davies ve ark., 2010; Strand ve ark., 2014). Uygun otlatma yönetimi ile özellikle uygun hayvan türü ile yapılan otlatma uygulaması ile gerek otlama gerekse gezinme ve çiğneme suretiyle orman altı yanıcı maddelerin azaltılması mümkün olabilmektedir.

Yine uygun otlatma ile otsu bitki türlerinin rekabetinin azaltılması ağaç fidelerinin tesisine faydalı olurken, yanıcı özelliği yüksek otsu materyalin azalmasıyla, tahrip edici kontrol



Şekil 1. Örtü yangını sonucu oluşan zararlar



Şekil 2. Koyun, keçi ve sığırlar ile yapılan orman altı örtünün otlatılması

edilemeyen yangınların önüne geçilmesi mümkün olabilecektir (Vallentine, 2001).

Orman altı vejetasyonlarda birikebilen ve kurumayla yangın riski oluşturabilen buğdaygillerin otlatma ile uzaklaştırılması yüzey yangınlarını azaltırken (Harper, 2011) bu tür bitkilerin sürekli kuruyup birikmelerinin önüne geçilerek zemin yangını riski de azaltılmış olmaktadır (Şekil 2).

Tepe yangınlarının çıkış nedenlerinden biri olan orman altı yanıcı maddelerin tutuşmasıyla oluşan yüzey yangınlarının azaltılmasında orman altı otsu ve çalimsı türlerin otlatma uygulaması ile azaltılması önemli bir uygulama olabilir (Şekil 2). Orman yangınları yağış, nem, sıcaklık ve rüzgar gibi hava şartlarına bağlı olarak değişebilmekte olup, özellikle yangın sezonu öncesinde koyun ve sığır otlatması ile yanıcı mahiyetteki orman altı otsu bitkilerin azaltılması olası yangın risklerini azaltacaktır. Otsu yanıcı maddelerin azaltılması amacıyla yapılan otlatma uygulamaları yangın sezonundan önce yapılırsa, büyük yangın risklerinin azaltılmasında genellikle daha etkili olabilmektedir (Taylor, 2006). Kolay tutuşabilen yanıcı otsu bitkilerin miktarlarının azaltılmasında sığır otlatması etkili olabilirken, koyun ve keçiler ise çalı topluluklarını azaltmada etkili bir şekilde kullanılabilir (Nader ve ark., 2007; Diamond ve ark., 2009). Aynı şekilde çalı türlerinin büyümeleri ve yoğunluklarını kontrol etmek için kontrollü ve yoğun sığır otlatması tercih edilebilir (Allen ve Bartolome, 1989; Hadar ve ark., 1999). Özellikle yüzeye yakın olan çalı türlerinin yoğunluğuna bağlı olarak ortaya çıkabilecek yüzey yangınları çalılardan tutuşmasına ve daha sonra taç yangınlarına dönüşebilmektedirler.

Orman yangınlarının önlenmesinde eğim, baki, yükselti ve arazinin biçimi gibi topoğrafik yapılar dikkate alınarak otlatma uygulamalarına karar vermek gerekir. Topoğrafik yapıya göre hangi dönemde, hangi hayvan türü ile otlatma yaptırılacağına orman yangınlarının önlenmesinde etkili olması bakımından doğru karar verilmelidir. Yangın riski bulunan sezonlarda eğimi fazla olan alanlarda kontrollü olmak şartıyla keçi ve koyun otlatması doğru bir karar olarak düşünülebilir. Zira koyun ve keçiler, eğimi fazla olan sarp arazilere uyum sağlama kabiliyeti yüksek hayvanlar olup, bu alanlarda başarılı ve etkin bir şekilde otlatma yaptırılabilirken hafif ve orta eğimli alanlarda ise sığır otlatması daha doğru bir karar olacaktır (Horn, 2005; Ditsch ve ark., 2006) (Şekil 2).

Diğer taraftan baki ve yükseltiye göre otlatma yapılacak alanda hangi bitki türlerinin olduğu ve hangi yoğunlukta oldukları dikkate alınarak, hangi hayvan türüyle otlatma yapılacağına karar verilmesi daha doğru olacaktır. Yüksek boylu buğdaygillerin yoğun olduğu bakılarda sığır otlatması, kısa boylu buğdaygil ve baklagillerin olduğu yöneylerde koyun otlatması ve özellikle çalı ve ağaççıkların yoğun olduğu eğimli alanlarda da keçi otlatması uygun bir tercihtir. Mekanik yolla mücadelesi zor ve pahalı olan eğimi fazla olan sarp alanlarda çalı formundaki yanıcıların azaltılmasında bu tür bitkileri fazla tercih eden keçilerle (Spurlock ve ark., 1978; Ditsch ve ark., 2006) otlatma yapmak uygun bir mücadele şekli olabilir.

Ormanlık kesimlerdeki özellikle geniş çalı türleri hayvanlara mineral maddeleri yönünden yüksek değerinde yem sağlamaktadır (Allen, 1998).

Otlatma ile her ne kadar ağaç kütüğü, kök ve dallarına, ölü örtüye fazla müdahale edilememesine rağmen diğer

yanıcı maddelerin otlatma ve gezinme yoluyla azalmaları sağlanabilmektedir. Mesela kontrollü sığır otlatması ile uygun dönem ve uygun hayvan sayısı ile orman altı genç fidanlara zarar vermeden otsu bitkilerin azaltılması mümkün olabilmektedir (Bilgili, 2016).

Yanıcı madde olarak orman altı otsu vejetasyonun azaltılmasında çiftlik hayvanlarının kontrollü şartlarda otlatılmasının diğer bazı geleneksel yöntemlere göre daha etkili olabileceği ve yangın riskini azaltabileceği belirtilmekte olup (Holechek, 1980; Archer, 1994; Pieper, 1994; Taylor, 1994; Weber ve ark., 2004) bitki örtüsünün türüne göre uygun hayvanla otlatma yapılması daha etkili olacaktır.

Dünyanın birçok yerinde hayvan otlatması, özellikle orman altı otsu ve çalimsı bitki örtülerinin azaltılması suretiyle orman yangınları riskinin azaltılması amacıyla uygulanmaktadır. Nitekim, çiftlik hayvanlarının otlatılmasıyla iyi tutuşabilen yanıcıların kaldırılması veya azaltılmasının bir sonucu olarak yangın oluşum sıklığının azaldığı ve yangın rejiminin değişebileceği belirtilmiştir (Baisan ve Swetnam, 1990).

Otlatma ile odunsu türlerin büyümesinde önemli olan kaynaklar için, otsu türler ile olan rekabeti azalmış olacaktır. Otlatmanın yangın frekansını azaltmasıyla ve toprak neminin otlar tarafından kullanımının azaltılmasıyla, odunsu bitki fidelerinin tesis sıklığı artabilmektedir. Otlatma uygulamaları ile toprak yüzeyini örten otsu tabakanın azalması, yüzeye gelen güneş ışığı derecesini artırmakta ve odunsu tür fidelerinin erken tesisini ve tohum filizlenmesini olumlu yönde etkilemektedir. Yine otsu bitki türlerinin biomas miktarının azalması, yanıcı özelliği yüksek materyal birikimini ve yangın frekansını azaltarak odunsu türleri artırdığı, otlayan hayvanların odunsu türlerin tohumlarının alana yayılmalarını kolaylaştırdığı ifade edilmiştir (Archer, 1994).

Buğdaygillerin yoğun olduğu alanlarda sığırların buğdaygil türü bitkileri daha çok tercih etmelerinden dolayı sığır otlatması daha uygun olurken çalı ve geniş yapraklıların yoğun olarak bulunduğu alanlarda keçi otlatması, karışık otsu bitkilerin yoğun olduğu alanlarda ise yem tercihi bakımından daha esnek olan koyunların otlatılması daha uygun olmaktadır (Horn, 2005). Nitekim kontrollü koyun otlatmasının orman altı otsu türleri azalttığı ve Douglas fidanlarının büyüme hızını artırdığı ifade edilmiştir (Hedrick ve Keniston, 1966).

Özellikle kontrollü olarak yapılan otlatmalarda orman alanlarındaki yem bitkileri oranı yüksek ise otlatma yapılarak ağaçlara olan zarar azaltılabilmektedir. Fakat yapılan otlatmalarda otlayan hayvan cinsi de dikkate alınarak geniş yapraklı ağaç fidelerinin olduğu yerlerde koyun ve keçilerin bu alanlardan uzak tutmak gerekir. Ayrıca otlatma dönemi dikkate alınarak hayvanların otsu bitkileri tercih ettikleri zamanda otlatma uygulaması yapılmalıdır. Ormanlık alanlarda yapılan kontrollü otlatmalar hem gereksiz rekabeti azaltacak hem de ormandaki genç fidelerin büyümesine imkân sağlayacaktır (Sharrow ve Rhodes, 1982).

Yine kontrollü otlatma ile hem iyi bir hayvansal ürün hem de kaliteli kereste ürünü sağlanmış olacaktır. Ayrıca yapılan kontrollü otlatmalar toprağın kalın malç tabakası delinerek tohumların toprak nemine ulaşmasına imkân sağlandığı gibi toprakların iyi bir şekilde havalanması ile orman vejetasyonları üzerine olumlu bir katkı da sağlamış olacaktır (Bakır, 1987).

Bazı alanlarda yalnızca hayvan otlatma ile mücadele etmenin mümkün olmadığı bazı çalı ve ağaçlık türlerinin kontrolünde mekanik mücadeleyi takiben keçi otlatması ile daha etkili bir mücadele yapmak mümkün olabilirken (Davis ve ark., 1975), çalı ve ağaçlı türlerin kontrolünde veya azaltılmasında koyunların da etkili olabilecekleri belirtilmiştir (Jensen ve ark., 1972).

Orman yangınlarının önlenmesinde yangın büyüklüğünü kontrol etmek için yangın emniyet şeritleri kullanılmaktadır. Yangın emniyet şeritleri belli mesafelerde ağaçlık alanların tıraşlama kesim yoluyla ağaç ve çalıların tamamen ortamdandan kaldırılarak açık alanlar oluşturulmasıyla gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2003). Olası orman yangınlarının daha büyük alanlara sıçrayarak yayılmasını engellemek için kullanılan bu yangın emniyet şeritlerinin bakımları iyi yapılmadığında işlevlerini yitirebilmektedirler. Dahası bakımı yapılmayan yangın emniyet şeritleri daha fazla güneş ve rüzgâra maruz kalmaları nedeniyle daha fazla ısınma ve bunu takiben kolay tutuşabilen yanıcılardan oluşan alanlar oluşabilmektedirler. Bu nedenle yangın emniyet şeritlerinin kontrollü olarak ve gerekirse ağır otlatma yaptırılarak alan temizliği sağlanabilir (Allen ve Bartolome, 1989; Hadar ve ark., 1999). Bu amaçla herbisit uygulaması ve mekanik metotlara alternatif olarak keçi ve koyun otlatmasının etkili olabileceği ifade edilmiştir (Burgy ve Papazafiriou, 1971; Green ve ark., 1979; Smith ve ark., 2000). Halls ve ark., (1960) A.B.D.'nin güney ormanlarında, yangın şeritlerinden otlak olarak yararlandığını, şeritlerin yıl boyunca otlatılması, bu alanların yakılarak veya mekanik yolla temizlenmesinden daha uygun olduğunu ve böylece yangın risklerini önlediği gibi, şeritlerin sürüm ile temizlenmesi yerine bu alanların otlatılma yaparak toprak erozyonunu da azalttığı ve ayrıca ormanda şerit açılması ile alandaki odun üretim gelir kaybının da otlatma ile karşılandığı vurgulamıştır.

Özellikle yangın emniyet şeritlerinde yeni gelişen genç fidanları ve hızlı yayılım gösteren tek yıllık otsu bitki türlerini bu tür hayvanlarla yoğun olarak otlatmak suretiyle baskı altına almak bu alanların yanıcı materyallerden arındırılıp yangının yayılmasının önüne geçme açısından oldukça önemlidir.

TÜRKİYE'DE ORMAN YANGINLARINI ÖNLEME EKONOMİSİ

Türkiye orman ekosistemlerinin özellikle zengin biyolojik çeşitliliği nedeniyle sürdürülebilir yönetiminin sağlanması gerekmektedir. Türkiye'nin 2015 yılı verilerine göre %88'i kuru, %12'si baltalık olmak üzere toplam 22.3 milyon hektar ormanlık alanı bulunmaktadır. Toplam orman varlığının %43'ü boşluklu kapalı, %57'si normal vasıflıdır. Türkiye orman varlığının servet değeri 1.6 milyar m³ stok düzeyindedir (Anonim, 2017). Türkiye ormanlarının tamamına yakını devletin hüküm ve tasarrufu altında olup, büyük çoğunluğu Orman Genel Müdürlüğü tarafından sürdürülebilirlik ilkesi esas alınarak idare edilmektedir. Türkiye'de 2015 yılında ormancılık için destekleyici hizmetler kapsamında silvikültür faaliyetleri için 97.8 milyon TL, orman koruma faaliyetleri için 68.1 milyon TL (yangınla mücadele 63.2 milyon TL), orman içi yol yapım ve bakım faaliyetleri için 127.4 milyon TL, üretimle ilgili hizmet faaliyetleri için (ölçme, kesme, tomruklama. vs.) 977.2 milyon TL ve orman amenajman faaliyetleri için 8 milyon TL harcanmıştır. 2015 yılında Türkiye'de ormancılık için destekleyici faaliyetler kapsamında yapılan yaklaşık 1.3

milyon liralık harcamanın yaklaşık %5'i yangınla mücadele için harcanmıştır (Anonim, 2017).

Bir ülkede orman yangınları ekonomik ve ekolojik açıdan meydana gelebilecek en büyük felakettir. Coğrafi konumu itibarıyla Akdeniz iklim kuşağında yer alan Türkiye'de ormanların büyük bir bölümü yangın tehdidi altında bulunmakta, önemli bir kısmı yangına birinci derecede hassas mıntikalarda yer almaktadır. Bu bölge yaklaşık 1,700 km'lik Akdeniz sahil bandının 160 km derinliğinde 12 milyon hektarlık alanı kapsamaktadır. Bu alan ülke ormanlık alanının %53'üne tekabül etmektedir. Bu sebepten orman yangınları ülkemiz ormancılığında gündeme en çok gelen konular arasında yer almaktadır (Anonim, 2016). Türkiye'de 2000–2015 yılları arasında toplam 35,227 adet orman yangını olmuş ve bu yangınlarda 145,631 hektar orman alanı yanmıştır. Bu yangınların %10.6'sı kasıt, %50.5'i ihmal-kaza, %11.1'i doğal sebeplerle ortaya çıkmış ve %27.8'inin çıkış nedeni tespit edilememiştir (Anonim, 2017). Orman Genel Müdürlüğü'nün yangınla ilgili faaliyetlerine bakıldığında genel olarak yapılan uygulamanın yangınla mücadele noktasında olduğu görülmüştür (Kurt, 2014). Orman yangınına önleyici teknik uygulamaların hayata geçirilmesi ile ihmal-kaza ve doğal sebeplerle ortaya çıkan yangınların (toplamın %61.6'sı) çıkma riski azaltılabilir ve tahribatı önenebilir.

Orman yangınlarının ekonomik tahribatı geniş bir perspektifle ele alınmalıdır. Orman yangınının maliyet ve kayıplarını üç kategoride değerlendirebilmek mümkündür.

Doğrudan Maliyetler

Bir orman yangınına kontrol etmek için harcanan ve doğrudan orman yangınına ilgilendiren miktarlardır. İnsanların tahliyesi, ticari zararlar, yanan evler, arabalar, diğer şahsi mülkler gibi konuları kapsamaktadır.

Dolaylı Maliyetler

Bunlar genellikle orman yangınlarına hazırlık harcamalarını kapsamaktadır. Yangınla mücadele personel eğitim harcamaları, araç ve ekipmanların amortismanları, yangın sigortası, rekreasyonel yapı giderleridir. Ayrıca yangın çıktığı zaman tahakkuk eden ormancılık yatırımları (yeniden ağaçlandırma gibi), tarımsal alan zararları, hava ve su kalitesindeki bozulmalar ve peyzaj estetiği gibi maliyetlerde bu kaleme ele alınmaktadır.

Yangın Sonrası Maliyetler

Bunlar doğrudan ve dolaylı maliyetlerin sosyal ve çevresel olarak sonradan ortaya çıkan etkilerini kapsamaktadır. Orman ürünleri, tarım ürünleri, evler gibi kamu ve özel mülkiyete tabi malların değer kayıpları yangın sonrası maliyetlerdendir.

Yangın sonrası maliyetlerin sayısallaştırılması zordur ve zamanla ortaya çıkmaktadır. Bu maliyetler içerisinde yangının insan sağlığı üzerine etkileri, tıbbi bakım maliyetlerinde artış, mülk değerlerinin düşmesi, halka açık alanların rehabilitasyon maliyetleri, orman köylülerinin geçim kaynakları üzerindeki olumsuz etkiler, toprak erozyonuna maruz kalan rezervuarların yönetim maliyetlerindeki artış olarak sıralanabilir. Orman yangınlarının ekonomik ve ekolojik zararları geniş bir bakış açısıyla hesaplandığında yangın önleme tedbirlerinin önemi ve karşılan zarara göre katlanılacak maliyetin küçüklüğü ortaya çıkmaktadır.

Orman yangınlarının önlenmesinde veya yangın zararının azaltılmasında zeminde bulunan yanıcı ve tutuşturucu unsurların yok edilmesi veya popülasyonunun azaltılması gerekmektedir. Bu şekilde orman yangınlarının kontrol edilmesi kolaylaştığı

gibi tahribat da azalacaktır (Reinhardt ve ark., 2008). Orman zemininde bulunan yanıcı ve tutuşturucuların yok edilmesinde veya azaltılmasında otlatmanın yanı sıra herbisit kullanımı, biçme gibi mekanik uygulamalar veya bunların kombinasyonu da uygulanabilmektedir.

Orman zemininde bulunan yanıcı ve tutuşturucuların yok edilmesinde veya azaltılmasında kullanılacak yöntemler mukayese edilirken uygulama maliyetleri ve başarıları mukayese edilmelidir. Uygulama maliyetlerinin, uygulamanın tipine ve özellikle uygulamanın yapılacağı ormanın niteliğine göre farklılıklar gösterdiği ifade edilmiştir (Cleaves ve ark., 2000; Hesseln, 2000; Kline, 2004). Orman zemininde bulunan yanıcı ve tutuşturucuların yok edilmesinde veya azaltılmasında en rekabetçi uygulamanın, koşullara ve amaçlara göre farklılık göstermekle birlikte ince ot ve çalı popülasyonunun azaltılması amaçlandığında, otlatma olduğu görülmektedir (Strand ve ark., 2014).

Orman zemininde bulunan yanıcı ve tutuşturucuların yok edilmesinde veya azaltılmasında kullanılacak yöntemler ekonomik olarak değerlendirilirken, maliyetlerin ötesine geçen, uygulamaların net gelirlerinin hesaplanarak karşılaştırılacağı bir analiz yapmak gerekmektedir (Mercer ve ark., 2007; Kline, 2004). Her bir uygulamanın maliyetinin bugünkü değeri ile orman yangını çıkması riskini azaltmasının beklenen değeri veya çıkan yangında oluşabilecek tahribatı azaltma derecesinin bugünkü değeri karşılaştırılarak karar verilir. Türkiye'de bu değerlendirmenin yapılabileceği bir veri seti bulunmamaktadır. Dolayısıyla yanıcı ve tutuşturucuların yok edilmesinde veya azaltılmasında uygulanan yöntemleri, yangın çıkmaması durumunda maliyet ve gelir açısından değerlendirmek gerekmektedir. Herbisit kullanılması yüksek uygulama maliyetlerinin yanı sıra orman ekosistemi üzerinde de olumsuz etkilere sahiptir. Mekanik mücadele yüksek işgücü ve ekipman giderlerini (işgücü, satın alma yatırımları, yakıt, yağ, amortisman) gerektirmektedir. Otlatma ile mücadele edilmesi durumunda ise orman idaresi için herhangi bir masraf unsuru bulunmamakla birlikte, orman alanlarında bulunan otun hayvan beslemede kullanılması ile ayrıca bir katma değer oluşturulmaktadır. Ancak otlatma yapılması durumunda özellikle genç ormanlarda vejetasyonun da zarar görmesi söz konusudur. Büyükbaş hayvanların otlatılması orman alanlarında ince ve hızlı yanıcı otların azalmasına, koyun/keçi otlatması ise çalı formunda olan bitkilerin miktarının azalmasına sebep olarak orman yangınının kontrol edilmesinin kolaylaşmasını veya daha az tahribata neden olmasını sağlamaktadır (Nader ve ark., 2007; Diamond ve ark., 2009). Meralarda yanıcı ve tutuşturucuların yok edilmesinde veya azaltılmasında kullanılan farklı yöntemlerin maliyetlerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda, herbisit uygulamasının hektara maliyetinin 62.5–2,500 dolar (Nader ve ark., 2007; Wolcott ve ark., 2007) olduğu, mekanik mücadelenin hektara maliyetinin 62.5–1,250 dolar (Nader ve ark., 2007; Wolcott ve ark., 2007) olduğu, otlatmanın ise hektara maliyetinin 112.5–175 dolar (Nader ve ark., 2007; Varelas, 2012) olduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışmalara göre maliyet açısından otlatma uygulamasının diğer yöntemlere göre daha avantajlı olduğu görüldüğü gibi çiftçilere katma değer oluşturmasıyla sosyo-ekonomik önemi de bulunmaktadır. Nitekim Türkiye'de 2015 yılı itibarıyla Türkiye'de 22,343 orman köyünde toplam 7,096,483 kişi yaşamaktadır (Anonim, 2017).

Otlatma uygulamasının yaygınlaştırılması Türkiye nüfusunun yaklaşık %9.1'ine gelir transferi sağlayacaktır.

Türkiye'de orman zemininde bulunan yanıcı ve tutuşturucuların yok edilmesinde veya azaltılmasında otlatma uygulamasının yapılabilmesi için ormanlık alanlar için sürdürülebilir otlatma yönetim planlarının hazırlanarak uygulanması gerekmektedir. Planın temel felsefesi, orman ürünleri üretimi açısından verimi minimum düzeyde düşürecek yoğunlukta, yangın riskini en aza indirecek zamanda, yangın riski en fazla olan ormanlardan başlanarak ve alanın otlatma kapasitesine uygun miktarda hayvan ile otlatma yapılmalıdır. Türkiye'de 2005–2010 yılları arasında orman yangınları, Akdeniz'in güneybatısı, Hatay ve Çukurova ardı sahil şeridinde paralel uzanan yerlerinde, Ege'nin genelinde olmakla birlikte özellikle kuzeybatısında ve güneyinde, Karadeniz'in batısında, Marmara'nın İstanbul ve çevresinde, İç Anadolu'nun kuzey batısında kalan ormanlık alanlarda yoğun bir biçimde görülmüştür (Kurt, 2014). En fazla risk taşıyan bu alanların otlatma kapasitesi belirlenerek kontrollü otlatma gerçekleştirilmelidir.

SONUÇ

Her yıl orman alanlarının büyük bir kısmı orman yangınları nedeniyle yok olmaktadır. Bu zararlara sebebiyet veren orman yangınlarının önlenmesinde klasik mücadele ve önleme çalışmalarının yanında alternatif bir uygulama olan otlatma da kullanılabilir. Ancak otlatma kontrollü ve planlı şartlarda, uygun hayvan türü ve sayısı ile orman işletmecilerinin gözetiminde yapılmasında fayda vardır. Kontrollü otlatma planlamaları orman yönetici kurumlar tarafından yapılmalı ve yangın riski bulunan alanlardaki bitki ve alan etüdünün yapılarak etkili ve ekonomik bir uygulama olup olmayacağı iyi bir şekilde değerlendirilmelidir. Otlatma uygulamalarının bitki türü ve alanın topoğrafik yapısına göre yaptırılması gerekir. Ayrıca otlatma uygulamaları alanı iyi bilen tecrübeli çobanlarla birlikte yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Allen BH (1988) Vegetation Science Applications For Rangeland Analysis And Management. In P.T.Tueller (Ed.), Kluwer Academic Publishers, London, 339-362.
- Allen BH, Bartolome JW (1989) Cattle Grazing Effects on Understorey Cover and Tree Growth in Mixed Conifer Clearcuts. Northwest Science 63 (5): 214-220.
- Altın M, Gökkuş A, Koç A (2005) Çayır Mera Islahı. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Anonim (2003) Fire line, Fire Terminology. <http://www.fs.fed.us/nwacfire/home/> (Erişim Tarihi:05/10/2016)
- Anonim (2010) What is a wildfire? <http://eschooltoday.com/natural-disasters/wildfires/what-is-a-wildfire.html>. (Erişim Tarihi:05/10/2016)
- Anonim (2016) Orman Genel Müdürlüğü 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu, Ankara.
- Anonim (2017) Orman Genel Müdürlüğü İstatistikleri. <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Sayfalar/Istatistikler.aspx>. Erişim Tarihi: 01/03/2017,
- Archer S (1994) Woody Plant Encroachment into Southwestern Grassland and Savannas: Rates, Patterns, and Proximate Causes. In M. Vavra, W. A. Laycock, and R. D. Pieper (Eds.), "Ecological Implications of Livestock Herbivory in the West." Soc. Range Mgt., Denver, CO, 19-68.
- Bakır O (1987) Çayır Mera Amenajmanı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.

- Baisan CH, Swetnam TW (1990) Fire History on a Desert Mountain Range: Rincon Mountain Wilderness, Arizona, U.S.A. *Canadian Journal of Forest Research*, 20:1559-1569.
- Bilgili A (2016) Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde (Oltu, Erzurum) Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Ağaçlandırma Alanlarında Sığır Otlatmanın Etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çayır Mera ve Yembitkileri Bilim Dalı Doktora Tezi, 2016.
- Burgy RH, Papazafiriou ZG (1971) Vegetative Management and Water Yield Relationships. In *Biological Effects in the Hydrologic Cycle*. Proc. 3rd Int. Sem. for Hydrol. Prof. Purdue Univ. July, 315-331.
- Charles A, Taylor Jr (2015) Targeted Grazing: Chapter 12: Targeted Grazing to Manage Fire Risk. Gary Wilson, USDA, NRCS
- Cleaves DA, Martinez J, Haines TK (2000) Influences on prescribed burning activity and costs in the National Forest System (General Technical Report No. 37). Asheville, NC, USA: US Department of Agriculture, US Forest Service, Southern Research Station.
- Davies KW, Bates JD, Svejcar TJ, Boyd CS (2010) Effects of Long-Term Livestock Grazing on Fuel Characteristics in Rangelands: An Example from the Sagebrush Steppe. *Rangeland Ecology and Management* 63(6): 662-669.
- Davis GG, Bartel LE, Cook CW (1975) Control of Gambel Oak Sprouts by Goats. *J. Range Management* 28: 210-213.
- Diamond JM, Call CA, Devoe N (2009) Effects of Targeted Cattle Grazing on Fire Behavior of Cheatgrass-Dominated Rangeland in the Northern Great Basin, USA. *International Journal of Wildland Fire* 18(8): 944-950.
- Ditsch DC, Schwab G, Green JD, Johns JT, Coleman R, Hutchens T, Piercy L (2006) Managing Steep Terrain for Livestock Forage Production. Cooperative Extension Service, University of Kentucky, College of Agriculture, USA.
- Green LR, Hughes CL, Graves WL (1979) Goat Control of Brush Regrowth on Southern California Fuel Breaks. *Rangelands*, 1:117-119.
- Gold MA, Hanover JW (1987) Agroforestry Systems for the Temperate Zone. *Agroforestry Systems* 5: 109-121.
- Hadar L, Noy-Meir I, Perevolostsky A (1999) The Effect of Shrub Clearing and Intensive Grazing on the Composition of a Mediterranean Plant Community at the Functional Group and Species Level. *Journal of Vegetation Science* 10: 673-682.
- Halls LK, Hughes RH, Peavy FA (1960) Grazed Firebreaks in Southern Forests. U.S. Dep. Agr. Inform. Bull. No. 226.
- Halter R (2013) Three different types of forest fires. <https://drreese.wordpress.com/2013/05/08/three-different-types-of-forest-fires/> (Erişim Tarihi: 05/10/2016)
- Harper JM (2011) Benefits of Grazing and Wildfire Risk. Educational Information for Range Livestock Producers and Managers. <http://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm>. (Erişim Tarihi: 05/10/2016)
- Hedrick, DW, Keniston RF (1966) Grazing and Douglas-fir Growth in the Oregon White Oak Type. *J. For.* 64: 735-738.
- Hesseln H (2000) The Economics of Prescribed Burning: A Research Review. *Forest Science* 46(3): 322-334.
- Holechek J (1980) Livestock Grazing Impacts on Rangeland Ecosystems. *J. Soil and Water Cons.* 35: 162-164.
- Horn BE (2005) Livestock Grazing Distribution. University of Wyoming Cooperative Extension Service, Range Facts. http://www.wyomingextension.org/agpubs/pubs/MPI111_05.pdf. (Erişim Tarihi: 05/10/2016)
- Jensen CH, Smith AD, Scotter GW (1972) Guidelines for Grazing Sheep on Rangelands Used by Big Game in Winter. *J. Range Management* 25: 333-338.
- Kline JD (2004) Issues in evaluating the costs and benefits of fuel treatments to reduce wildfire in the Nation's forests (Research Note No. 542). Portland, OR, USA: US Department of Agriculture, US Forest Service, Pacific Northwest Research Station.
- Krueger WC, Sanderson MA, Cropper JB, Miller-Goodman M, Kelley CE, Pieper RD, Shaver PL, Trlica MJ, Allen VG, Fisher D, Havstad KM, Sims PL (2002) Environmental Impacts of Livestock on U.S. Grazing Lands. Council for Agricultural Science and Technology. No: 22
- Küçükosmanoğlu A (1985) Orman Yangınları. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University (JFFIU)*, 116-124.
- Kurt B (2014). Türkiye'de Orman Yangınlarının Coğrafi Dağılışı. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya (Türkiye Coğrafyası) Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, ANKARA.
- Mercer DE, Prestemon JP, Butry DT, Pye JM (2007) Evaluating Alternative Prescribed Burning Policies to Reduce Net Economic Damages from Wildfire. *American Journal of Agricultural Economics* 89(1): 63-77.
- Nader G, Henkin Z, Smith E, Ingram R, Narvaez N (2007) Planned Herbivory in the Management of Wildfire Fuels: Grazing is Most Effective at Treating Smaller Diameter Live Fuels that can Greatly Impact the Rate of Spread of a Fire along with the Flame Height. *Rangelands* 29(5):18-24.
- Noy-Meir I (1995) Interactive Effects of Fire and Grazing on Structure and Diversity of Mediterranean grasslands. *Journal of Vegetation Science* 6: 701-710.
- Pieper RD (1994) Ecological Implications of Livestock Grazing. In M. Vavra, W. Laycock, and R. D. Pieper (Eds.), "Ecological Implications of Livestock Herbivory in the West." Soc. Range Mgt., Denver, CO, 177-211.
- Reinhardt ED, Keane RE, Calkin DE, Cohen JD (2008) Objectives and Considerations for Wildland Fuel Treatment in Forested Ecosystems of the Interior Western United States. *Forest Ecology and Management* 256(12): 1997-2006.
- Sharrow SH, Leininger WC (1982) Forage Preferences of Herded Sheep as Related to Brush Control and Seasonal Damage to Douglasfir regeneration, Oregon State University Agriculture Expt.Stat., 56, Corvallis, OR.
- Smith E, Davidson J, Glimp H (2000) Controlled Sheep Grazing to Create Fuelbreaks along the Urban-Wildland Interface. In: Proceedings of the Society of Range Management 53rd Annual meeting, 13-18 February 2000, Boise, Idaho.
- Spurlock GM, Plaister RE, Graves WL, Adams Jr TE, Bushnell RB (1978) Goats for California Brushland. Goats for California Brushland. Univ. Calif. Div. Agric. Sct. Leaflet 21044.
- Strand EK, Launchbaugh KL, Limb RF, Torell LA (2014) Livestock Grazing Effects on Fuel Loads for Wildland Fire in Sagebrush Dominated Ecosystems. *Journal of Rangeland Applications* 1: 35-57.
- Taylor CA Jr (1994) Sheep Grazing as a Brush and Fine Fire Fuel Management Tool. *Sheep Res. J.* 10: 92-96.

- Taylor CA (2006) Targeted Grazing to Manage Fire Risk. In K. Launchbaugh & J. Walker (Eds.), Targeted Grazing: A Natural Approach to Vegetation Management and Landscape Enhancement (pp. 107–112). Englewood, CO, USA: American Sheep Industry Association.
- Vallentine JF (2001) Grazing Management. Second Edition, Academic Pres, USA.
- Varelas LA (2012) Effectiveness and Costs of Using Targeted Grazing to Alter Fire Behavior. Master's Thesis. New Mexico State University, Las Cruces, NM, USA.
- Weber KT, McMahan JB, Russell GP (2004) Effect of Livestock Grazing and Fire History on Fuel Load In Sagebrush-Steppe Rangelands. Intermountain Journal of Sciences 10(1-4):1-7.
- Wolcott L, O'Brien JJ, Mordecai K (2007) A Survey of Land Managers on Wildland Hazardous Fuels Issues in Florida: A Technical Note. Southern Journal of Applied Forestry 31(3): 148-150.