



Orman ve Av

2021 | Eylül-Ekim | 5 | Cilt 99

ISSN: 1302-040X



2021 Sel / Taşkınları ve
Alınması Gereken Önlemler

12 »

Küresel Isınma, Yangın
ve Orman Ekosistemleri

18 »

Ormancılıkta Liyakat

32 »

Orman Yangını Şehitleri

44 »

Küresel Isınma, Yangın ve Orman Ekosistemleri

Prof. Dr. Oktay YILDIZ - Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Toprak ve Ekoloji ABD, oktayyildiz@duzce.edu.tr

Arş. Gör. A. Hüseyin DÖNMEZ - Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Toprak ve Ekoloji ABD, abdullahhuseyindonmez@duzce.edu.tr

Küresel Isınma ile Ormanların İlişkisi

Dünyanın oluşumundan sonra ilk fotosentezi fito-planktonlar gerçekleştirdiğinden O₂ önce okyanuslarda birikmeye başlamıştır. O zamanlarda dünyadaki ortam oldukça indirgenmiş halde olduğundan bu indirgenmiş ortamda en önemli maddelerden biri de demirdir. Demir fotosentez sonucu biriken O₂ ile oksitlenmeye başlamış ve oksitlenmeler belirli bir düzeye çıkınca atmosferde O₂ birikmeye başlamıştır. Bu sırada heterotrofik solunum olmadığından bitki artıkları birikmeye başlamış ve bugünkü fosil yakıtlarını oluşturmuştur (Schlesinger, 1996). Yaklaşık 60-70 milyon yıl önce fotosentezle depolanan güneş enerjisi linyite dönüşmüş çok daha önce tutulan enerjiler kömüre ve petrole dönüşüp yerin altında depolanmıştır. Dolayısıyla yaklaşık 200 yıldır yakıtığımız fosil yakıtları milyonlarca yıl önce yapılan fotosentetik maddeler olup o zamanda atmosferden alıkonulmuş CO₂'i atmosfere geri salmaktayız.

Bitkiler güneş enerjisini fotosentez diye adlandırdığımız biyokimyasal tepkime ile kimyasal enerjiye dönüştürmektedir. Bütün yaşam genel olarak bu tepkimeye dayanmaktadır. Bu tepkime sonucu güneş enerjisi ekosistemde odun, dal, yaprak, meyveler, buğday vb. ifade edilen organik maddedeki enerji birim-

lerine dönüşmektedir. Organik maddede depolanan enerji besin zincirinde bir üst düzeyde yer alan canlıların tüketimi ve nihai olarak çürüme dediğimiz ayrışma ile yavaş yavaş sisteme salınmaktadır. Yangın ise bu enerji salımının hızlandırılmış halidir.

Atmosferdeki CO₂ yoğunluğunda farklı jeolojik dönemlerde dalgalanmalar olmuştur. Fakat buzul örneklerinden edinilen bilgiye göre son 650 bin yıldır atmosferdeki CO₂ miktarı 300 ppm'i geçmemişken bugün bu rakam % 25 artmıştır (2020 yılı ortalaması 412.5 ppm <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-atmospheric-carbon-dioxide>). Özellikle son 200 yıldır yerin altındaki kömür, petrol ve doğal gazın dünyanın enerji ihtiyacını karşılamak için çıkartılması bu artışa ivme kazandırmıştır. Atmosfere CO₂ salımını arttıran bir diğer önemli husus ise arazi kullanımındaki değişimlerdir. Örneğin son 50 yılda Amazon ormanlarının 1/5'i başka kullanım alanlarına dönüştürülmüştür (Landsberg ve Waring, 2014). Buna ilaveten nüfus artışına bağlı olarak inşaat sektörünün genişlemesi kirecin ısınmasına dayanan çimento üretim sistemlerinden atmosfere önemli oranda CO₂ salımına neden olmaktadır.

Dünyanın iklimi hiçbir zaman durağan olmamıştır (Gardner ve ark., 1996). Çok soğuk dönemler de çok sıcak dönemler de olmuş-

tur. Fakat son 200 yıldır insanların etkisi ile bu süreç çok daha hızlı yaşanmaktadır. Bu hızlı değişimin sadece orman değil diğer doğal ekosistemler üzerinde de etkisi vardır. Canlılar ve ekosistemler jeolojik zamanlardaki değişime uyum sağlarken şimdiki hızlı değişime uyum sağlayamamaktadır. Ormanlar küresel ısınmadan etkilendiği gibi onun etkilerini azaltabilir de. Fakat ormanlar nüfus artışına ve yaşam tarzının değişmesine bağlı olarak yoğun baskı altındadır. Dolayısıyla dünyadaki ormanlar diğer kullanımdan kalan artık alanlara dönüşmüş ve şu anki orman alanları insanların atmosfere saldığı CO₂'nin ancak % 20 sini tutabilir hale gelmiştir (Circarese ve ark., 2005; Landsberg ve Waring, 2014). Küresel ısınma; kuraklık, yangın taşkın vb. olayların sıklığını ve şiddetini değiştirmektedir. Küresel ısınmanın etkisini azaltmak için çaba göstersek de artık geri döndürmek için çok geçtir. Örneğin şu an dünyanın karasal alanlarının 1/3'ü orman iken bütün karasal alanları da orman haline dönüştürsek bile fosil yakıtlarının saldığı karbonu bu ormanların bağlaması mümkün değildir.

Yangın Politikası

Yangın ışık, sıcaklık ve yağmur gibi ekosistemin bir bileşenidir. Ayrıca, yangın Akdeniz ekosisteminin de bir bileşeni olup binlerce yıldır Akdeniz havzasında yangınlar olmuş ve Akdeniz eko-

sistemi daha çok yangınla evrilmiştir (Blondel ve ark., 2010). Dünyanın yaşının % 0.1'inden daha kısa bir zamanda ve tahminen 3.5 milyon yıl önce Afrika'da evrilmeye başlayan, buradan savanalara geçip yaklaşık 500 bin yıl önce Homo sapiens ve yaklaşık 50 bin yıl önce ise modern halini almaya başlayan insanın yaşadığı ortamı değiştirmesini sağlayan ilk ve en etkili araçlardan birisi yangındır (Kimmings, 1996; Landsberg ve Waring, 2014). Örneğin, Akdeniz havzasında insanlar yangını 400 bin yıldan beridir kullanmaktadır (Barbero ve ark., 1998). Fakat insanların tarla açmak, otlak oluşturmak ve kendilerini ve hayvanlarını korumak amacıyla vejetasyonu değiştirecek önemde yangını kullanması son 10 bin yılda belirgin hale gelmiş, yangın sıklığı ise 20. yüzyılın başından itibaren önemli oranda artış göstermiştir (Thirgood, 1981; Clark, 1993; Blondel ve ark., 2010). Dolayısıyla yangın Akdeniz'de dünden vardı, yarın, seneye ve öbür sene yine olacaktır. Fakat yıllardır yangın ekosistemin bir parçası değil de dışardan bir etkenmiş gibi propaganda yapılmaktadır.

Yangından sonra genelde sistemin neden yandığı veya yanan alanın nasıl restore edilmesi gerektiği değil daha çok yangın sırasında uygulanan yöntem ve politika tartışılmaktadır. Fakat bu tartışmalar sorunu çözmecektir. Biz tartışırken doğa çalışmaya başlamıştır. Onun için yanan sahaların gelecekteki olası iklim değişikliğine uyumu ve toplumun ekosistem hizmetlerinden beklentilerine göre yapısal ve işlevsel olarak istenilen şekle nasıl restore edileceğinin tartışılması gerekmektedir. Bunun için hem ekosistemin iyi analiz edilmesi hem de nasıl bir

yapıya kavuşturulması gerektiğinin belirgin olarak ortaya konması gerekmektedir.

Yangına bağlı olarak peyzaj dinamiğinin anlaşılması ve bu dinamiğin iklim ve arazi kullanımına göre nasıl değiştiğinin anlaşılması kritik öneme sahiptir. Ayrıca karasal ekosistemlerin önemli bir kısmını oluşturan insan etkisi altındaki ekosistemlerde yangın rejimi üzerindeki insan etkisinin anlaşılması bu ekosistemlerin korunması açısından önemlidir. Dolayısıyla yangından korunan ormanlar değil yangına uyum sağlayan orman yapısının oluşturulması için batılı ülkelerdeki yeni orman yönetim anlayışında yangının sistemin tekrar bir parçası olmasına yer verilmiştir. Artık "Yangınla mücadele" paradigması "Yangınla yaşamayı öğrenme" paradigmasına dönüşmüştür. Bilim sadece geçmiş ve şimdi var olanı analiz etmez, bilimin en önemli tarafı geleceği tahmin etmektir. Bu nedenle var olan olguya karşı nasıl bir politi-

ka geliştirilmesi gerekiyor onun tartışılması gerekir.

Yangının Ekosisteme Etkisi

Fotosentez sonucu karbon moleküllerine bağlanan güneş enerjisi yangınla geri salınmaktadır. Her bir kg biokütleden 16-20 MJ enerji açığa çıkmaktadır. Benzinin 1 litresi yaklaşık 30 MJ enerji saldığından düşük şiddetteki örtü yangınları 1.5 kg m^{-2} organik madde tüketirken yaklaşık 1 litrelik benzinin çıkardığı enerjiyi, şiddetli tepe yangınları ise metrekarede 15-30 litrelik benzine eşdeğer enerjiyi açığa çıkarmaktadır (Şekil 1; Fisher ve Binkley, 2000). İşte bu birim zamanda veya alanda çıkan enerji miktarı yoğunluk (intensity; KW S^{-1}) olarak yangının fiziksel yanını ifade ederken, neyi ne kadar tahrip ettiği ise yangının şiddeti (severity) diye ifade edilmekte olup yangının ekolojik yanına işaret etmektedir.

Yangının ekosisteme etkisi yan-



Şekil 1. Yaklaşık 8000 ha orman alanda etkili olan Aydıncık, 2021 yangını hektarda ortalama 10 tondan fazla organik maddeyi tahrip etmiştir.



gının yoğunluğuna ve şiddetine bağlıdır. Yangının yoğunluğu ve şiddeti de yanıcı madde miktarına, nem içeriğine, yanıcı maddenin mekânsal dağılımına ve iklim koşullarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu değişkenler zamansal ve mekânsal farklılıklar gösterdiğinden yangının büyük alanlardaki genel tanımı sahalardaki durumu tam olarak yansıtmamakta ve daha düşük çözünürlükteki kaba resmini ifade etmektedir. İşlem ve söylem kolaylığı açısından yangınlar genel olarak yoğun, düşük yoğunlukta ve şiddetli veya düşük şiddette örtü ve tepe yangını diye tanımlansa da sahaların çoğu bu uç noktalar arasında kalmaktadır. Büyüyen genç meşcereler net karbon yutağı oluştururken yetişkin meşcerelerde ölü örtü birikimi daha fazla olmaktadır. Bu nedenle genç meşcerelerde yangınla tüketilen daha çok ağaç kısmı iken yaşlı meşcerelerde yerle temas kesildiğinden örtü yangınıyla ölü örtü ve çalı türlerinin yanma olasılığı daha fazladır. Söylem kolaylığı açısından tipi ve alanı ifade eden yangından etkilenme derecesinin sınıflandırılması düşük çözünürlükte olduğundan peyzajdaki birçok lekeler kaçınılmakta ve genel bir reçete yazıldığından yangın sonrası sistem genel olarak yeknesak bir bitki örtüsüne dönüştürülüp işlevi sadeleştirilmektedir. Örneğin yangın sırasında birçok alan düşük yoğunlukta ve şiddette yangına maruz kalabilir. Bu düşük şiddette yanan lekeler sahaların tekrar bitkiler ve mikroorganizmalar tarafından kolonize edilmesi için kaynak

oluşturmasına rağmen yangın sonrası tam alanda kesim yapmak bu kaynakların tahrip olmasına neden olabilir. Yangın sırasında oluşan her mozağin (leke; patch) kendine has bir dinamiği vardır. Örneğin, çamlar düşük yoğunlukta yangın gören sahalarda muhtemelen yeniden sürgün veren yer örtücülerle rekabet nedeniyle iyi çimlenememektedir. Tepe yangını geçiren sahalarda yangının yoğunluğu nedeniyle alt tabakadan az sayıda bitki tekrar filizlendiği için rekabet azalacağından çamlar için daha uygun bir gençleşme ortamı oluşmaktadır.

Doğal olarak sistemin bir parçası olan yangınların sıklığı ve şiddeti insan etkisi ile değişikliğe uğramıştır (Crutzen ve Goldammer, 1993). Uzun süre yangın geçirmemiş sahalara veya genç meşcerelerde yanıcı madde birikimi fazla olduğundan bu sahalarda çıkacak bir yangın çok düşük rüzgar hızında bile tepe yangınına dönüşebilmektedir. Fakat yangının belirli aralıklarla alttaki ölü ve diri örtüyü temizlediği sahalarda yangının tepe yangını olarak yayılabilmesi için çok daha şiddetli rüzgâra ihtiyaç vardır. Yangının doğal olarak gelen sıklığına uyum sağlamış ormanlarda yanıcı madde birikimi az ve ormanların gençleşen alanları daha küçüktür (DeBano ve ark., 1998). Bu da yangının daha düşük yoğunlukta geçmesine ve daha az tepe yangını olmasına olanak sağlıyordu. Fakat uzun süre yangının bastırılması, yanıcı madde birikimine neden olmuş ve çok daha yoğun yer ve örtü yangınına neden olmuştur. Ayrıca çok daha geniş alanlara

gençleştirme veya ağaçlandırma adı altında tohum atılması ile sahalara yoğun bir gençlik getirilmiştir. Bu uygulama örtü yangınının yere yakın alt dallar sayesinde (ladder) kolayca tepe yangınına dönüşmesine neden olacak çok daha büyük peyzaj mozaiklerinin oluşmasına neden olmuştur. Ağustos 2021 yangınından sonra da çok geniş alanlar aynı yaşlı saf kızılçam meşcerelerine dönüştürülmektedir. Bu kadar geniş alanda saf kızılçam meşcerelerinin kurulması gelecek yıllar için yangına hassas geniş mozaikler yaratacağından çok daha şiddetli yangınlar için ortam oluşturulmaktadır.

Ayrıca geniş alanların saf kızılçama dönüştürülmesi saha verimliliğinin de azalmasına neden olmaktadır. Organik maddenin önemli oranda yandığı durumlarda en çok kayıp azotta olmaktadır. Uzun yıllar sonucu toprakta biriken azot tıpkı karbon gibi yangın sonrası kolayca kaybolmakta ve azot kaybı 300 C° den sonra hızlanmaktadır (Agee, 1993). Kaybolan azotun toprağa tekrar kazandırılması çok uzun yıllar almaktadır. Dolayısıyla yangın sonrası bitki üretimini sınırlayan en önemli değişken azottur. Eğer azot bağlayan türlere restorasyon çalışmasında fırsat verilmezse sistemin biokütle üretimi uzun vadede düşecektir. Bu nedenle sahaların çam fidanlarıyla sık bir şekilde kaplanmasına değil azot bağlayan türlerin de yaşamasına olanak sağlayacak seyrreklikte tohumlanması gerekmektedir.

Yangın öncesinde birçok otsu ve çalı türünü barındıran sahaların da tohumlama ile kızılçam sahalarına dönüştürülmesi biyoçeşitlilik ve yaban hayatı açısından sakıncalıdır. Çalılıklar kolayca yanması ve göreceli olarak daha kolay kontrol edilebilecek yangını yakınındaki ağaçların tepe çatısına aktararak kontrolü daha zor tepe yangınına dönüştürmesi açısından sorun olarak görülebilir. Fakat bu türlerin kendilerini yenilemeleri ve bazı türlerin çimlenip büyümesi için zemine ışık gelmesi gerektiğinden çalılıkların da belirli sıklıkta yangın geçirmeleri gerekmektedir. Dolayısıyla saf kızılçam ormanlarının çalılıklardaki yangınlardan korunması için ekotonlar üzerinde yangın rejimini değiştirecek önlemler alınabilir.

Restorasyon

Orman ekosistemi sadece ağaçlar veya hayvanların bir araya gelmesinden ibaret değildir. Her sistemin farklı bitki, hayvan ve mikro organizmadan oluşan canlı kısmı ile toprak, arazi koşulları ve iklim değişkenlerinden oluşan cansız bileşenleri vardır. Bunların da olması yetmez, zamanla yoğrulması gerekir. Sadece belirli türleri dikmek veya ekmekle ekosistem oluşmaz. Ekosistem bir ilişkidir. Yangınla uzun yıllardır oluşturulan bu ilişkiler yok olmuştur. Yanan ormanların yerine aynısını oluşturmak mümkün değildir. Sadece yeni bir sistem oluşabilir veya oluşturulabilir. Şimdi sorun bu yeni sistemin nasıl oluşacağıdır.

Tahrip olan ekosistemlerin yerine bir şekilde başka bir ekosistem oluşmaktadır. Bu bazen çok

uzun süreçler alabilir ve oluşan bu yeni ekosistem bizim arzula-dığımız nitelikte olmayabilir. Biz bu süreci hızlandırabilir veya yapı ve işlevine etki edebiliriz.

Bu ekosistemler tarihsel olarak periyodik düşük yangınlarda ayakta kalabilmiştir. Fakat hem küresel ısınma hem de uygulanan politika nedeniyle yangının hem şiddeti hem de sıklığı artmıştır. Daha önce düşük şiddette yangın geçiren sahalar kendi iç dinamikleriyle tekrar toparlanabilirken şimdi ortaya çıkan şiddetli yangınlar sonrasında ekosistemlerin kendisini toparlama eşiği aşılmış olabilir. Eğer ekosistemin toparlanma eşiği aşılsa daha az tercih edilen bir ekosistem oluşmaktadır.

Yangın sonrası vejetasyonun şekillenmesi sistemin iç dinamiklerine bağlıdır. Sık tekrarlanan yangınların bitki örtüsünün şekillenmesi ve süksesyonel aşamaların geçişine etkileri önemli olmaktadır. Genel olarak yangın öncesi sahada var olan türler vejetasyonun tekrar şekillenmesinde daha etkili olurken çok az öncü türler sahaya gelmektedir (Trabaud, 1987). Çoğu sahalarda aktif restorasyon için yükselti ve nem bitki seçimini sınırlandırmaktadır. Dolayısıyla bölge için en iyi seçim zaten doğal olarak var olan türlerdir. Fakat yangın öncesinde sahada bulunan türleri (örneğin kızılçamı) yangın sonrasında çıplaklaşan sahalarla hemen getirmek süksesyonel açıdan her zaman doğru bir tercih olmayabilir. Çünkü orman ekosistemleri dinamik bir yapıya sahip olup sürekli değiştiğinden yangın öncesinin süksesyonel

aşaması ile yangından hemen sonraki sistemin süksesyonel aşamaları oldukça farklıdır. Bu uygulama yeni doğan çocuğa katı yiyecek vermek kadar tehlikelidir. Yangın gibi geniş alanlarda etkili olan tahripler sistemde kaynak gradientları oluşturabilir. Sahanın ışık, su ve besin gradientına göre türlerin özelliklerinde değişiklikler görülebilir (Grime 1977; 1979; Goldberg, 1990; Grace, 1990). Dolayısıyla yangın sonrası oluşan yetişme ortamı koşulları bitki toplumlarının yapısını ve işlevlerini şekillendirecektir (Johnson, 1992; Garnier ve ark., 2001). Yetişme ortamı koşullarına göre değişen fonksiyonlarını tahmin etmemize yarayan bitki özellikleri (traits) ekosistem restorasyonunda en önemli yol göstericiler olmalıdır.

Ne Yapmalıyız?

1- Özellikle çok geniş alanlar yandıktan sonra bu sahalar tekrar kendi kendini yenileyemeyebilir. Bitkilerin sahaya tekrar gelmesinde yangın sonrası sahada kalan ve tekrar sahanın kaplanması sağlayacak kök ve tohum miktarı belirleyici olacaktır. Çok şiddetli olan ve geniş alanları kaplayan yangın sonucunda sahaları tekrar kolonize edecek tohum ve kök sistemi yetersiz kalabilir. Ağaçlandırma ile sadece belirli türler sahaya ekilip dikilebilir. Bu ekosistemlerdeki çoğu türün tohum veya gençliği fidanlıklarda bulunmamaktadır. Bu türlerden de sahaya takviye yapıp sistemin tür bileşiminin zengin-

leştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle yanmamış sahalardaki farklı türlerden sonbaharda tohum toplanması ve belirli aralıklarla yanan sahalara serpilmesi gerekmektedir. Daha önce yanan küçük alanların hızla bitki türleriyle kaplanmış olması bizi yanıltmamalıdır. Sahaların tekrar bitki örtüsüyle kaplanması öncü türlerin tohumlarının uçuş mesafesi ve bazı maki türlerinin köklerinin yanma derecesiyle ilgilidir. Bu nedenle saha kendiliğinden toparlar söylemi her zaman geçerli değildir. Aktif restorasyon stratejileri ile sisteme müdahale gerekebilir.

- 2- Sadece ağaç veya çalı dikmekle sistem oluşturulmaz. Çok geniş alanları tahrip eden yangın birçok canlıyı yok ettiğinden bu canlıların da sahada varlıklarının artırılması sağlanmalıdır. Hayvan popülasyonunu arttıracak çalışmaların yanında yanmamış yerlerden yanan alanlara belirli aralıklarla toprak taşıyarak mikroorganizmaların da aşılması toparlanma sürecini hızlandıracaktır.
- 3- Sistemde yıllardır biriken besin elementleri yangın sonrası kül içinde savrulmuş veya erozyonla yamaçlardan kaybolacak, toprak fakirleşecektir. Dolayısıyla saha bazında tür seçimi yapılması gerekmektedir.
- 4- Uzun yıllardır biriken besin elementleri aniden toprağa salındığından su kaynakları-

na yoğun besin elementi karışımı olacaktır. Dolayısıyla yangın geçirmiş havzalarda suların sürekli analiz edilmesi ve insan ve hayvanlar için içilebilir seviyeye getirilecek tedbirlerin alınması gerekmektedir. Özellikle bu yörelerde keçi ağırlıklı küçükbaş hayvanlarının hamilelik dönemi su kaynaklarının önemli oranda kirlendiği sonbahar aylarına denk gelecektir. İçme suyunda nitrat miktarı artarsa oksijen yerine alternatif elektron alıcısı olarak kullanılmakta ve düşüklere sebep olmaktadır.

Yangın Sahalarında Erozyon Riski

Yanan alanların hızlı bir şekilde yeniden ağaçlandırılması amacıyla tıraşlama kesimi yapmak sakıncalı olabilir. Çünkü; 1-Yangın sırasında toprak gözenekleri kül ile tıkandığından yağışın önemli bir kısmı toprağa giremeyip yüzeysel akışa geçecektir, 2-Yangın sırasında ayrışan organik maddeden dolayı toprak gözeneklerinde su-itici bir yapı oluşacağından yine yağmur suyunun toprağa girişi kısıtlana-

cak ve yüzeysel akış artacaktır, 3-Toprak yüzeyindeki ölü-örtü ile ot ve çalılarının yanmasından ötürü mineral toprak yüzeyi çıplak kalmıştır. Ayrıca daha önce tepe çatısı tarafından tutulup buharlaşan (intersepsiyon) su da toprağa inecektir. Bu nedenle sonbaharda sahada yağışın şiddetini kesecek sadece ağaçlar kalmıştır. Çoğu ağaçların ibreleri zarar görmüş olsa bile kalan kısımları hala yağmur şiddetini kırmada oldukça etkili olacaktır. Kuruyup dökülen ibreler bile ölü-örtü olarak yağışın şiddetini kesmede etkili olacaktır. Bu ağaçlar da kesilirse yağmur şiddetli bir şekilde yere inecek ve toprak yüzeyini sıvayıp yüzeysel akışa geçecektir (Şekil 2). Ayrıca kesim sırasında toprak yüzeyi sıkışmaya maruz kalacağından infiltrasyon düşecek ve yine erozyon riski artacaktır. Odunun böceklenmeden ve değeri düşmeden sahadan çıkarılmasına yönelik bir politika izlenmektedir. Fakat özellikle dik yamaçlarda gelecek yıl yer örtücüler sahaya gelene kadar kesimin ertelenmesi erozyonu ve toprağın fakirleşmesini önleyebilir.



Şekil 2. Koruyucu ölü ve diri örtüsü yok olan toprak dik yamaçlarda erozyona hassas hale gelmiştir.

Eğer bu kadar alanda tıraşlama kesimi yapılırsa sonbaharda ciddi erozyon tehlikesi ve erozyona bağlı zengin besin elementi içeren sediment yüklü su kaynakları sorunu ile karşı karşıya kalınabilir. Bu nedenle bu sene için kesimi oldukça sınırlı tutmak gerekir. Seneye toprağı tutacak ve yağmurun şiddetini kırarak yer örtücü bitkilerin en azından bir kısmı sahaya gelene kadar kesimleri sadece düşük meyilli arazilerde sınırlandırmak gerekebilir.

Saatte 80-90 km hızla esen rüzgâr yangının hızla yayılmasına fakat şiddetinin düşük olmasına neden olmuştur. Dolayısıyla yangının önemli bir kısmı örtü yangını şeklinde gerçekleşmiştir. Bunun anlamı nedir? Yangın yerdeki ölü-örtü ve diri örtüyü yok ederken ağaçların sadece alttaki kuru dallarını hızla yalayarak geçmiş ve oluşan yüksek sıcaklıkta da ibreler kurumuştur (Şekil 3; 4).

Fakat ağaçların kambiyum dokusu ya hiç zarar görmemiş ya da oldukça az zarar görmüştür. Sahaların önemli bir kısmında da kozalaklar yanmadan kalmıştır.



Şekil 3. Örtü yangınında ölü-ve diri örtü kaybolmakta kalın kabuklara sahip ağaçlar daha az tahrip olmaktadır



Şekil 4. Aydıncık 2021 yangınında ibreler kavrulmuş fakat kozalakların önemli bir kısmı yangını az zararlarla atlattır

Dolayısıyla yangın, tensil sırasında yapılan saha hazırlığını ormancılar adına yaparak mineral toprağı açığa çıkarmış ve kızılçamın gençleşmesi için iyi bir tohum yatağı oluşturmuştur. Bu nedenle burada üzerinde durulması gereken asıl konu kızılçamın sahaya gelmemesinde değil gereğinden fazla gelmesinde olabilir. Rekabet edecek türler sahaya gelemediğinden çok geniş alanlarda yoğun kızılçam gençliği oluşacaktır. Bu hem tür içi rekabet için olumsuz koşul oluşturacak hem de bu tür sahaların verimi birkaç yıl sonra azalınca gençliğin büyümesi hızla düşüp kilitlenecektir (stag-

nation). Bu kadar geniş alanda bu kadar sık kızılçam fidanın bulunduğu sahalara azot bağlayan otsu türlerin gelmesi de imkânsız hale gelecektir. Bu tür durumlarda ilk yıllarda gençliğin seyreltilmesi gerekmektedir.

Ayrıca tarihsel olarak yanan sahalarda farklı büyüklükte ve farklı çağlarda orman varken şimdi çok geniş alanlarda aynı yaşlı orman oluşturulacak bu da ileride yangının riskini daha da arttıracaktır. Bu nedenle gençleştirmeyi de daha uzun vadeye yaymak faydalı olabilir. Bazı mozaiklerde sahanın belirli bir süre başka türlerle kaplanması 5-10 yıl sonra verimli ormana dönüştürülmesi hem güvenlik hem de biyolojik çeşitlilik açısından daha etkili olabilir.

Pro-aktif politikalar neler olmalıdır?

- 1- Yanıcı maddenin azaltılması yoluna gidilmelidir. Özellikle çok sık olan gençlik sahalarında bakım yapıp hem ağaçların daha hızlı büyüyerek yer örtücülerle temasının bir an önce kesilmesi hem de ölü örtü miktarının azaltılması



sağlanabilir. Ayrıca aralama meşçerenin yaprak yüzey alanını düşürerek su kullanımını azaltacaktır.

- 2- Özellikle yol kenarlarında kontrollü yangınlarla 150-200 metrelik kısımda ölü örtü ve diri örtü temizlenmelidir. Şu anda bütün yol kenarlarında asfalta kadar ölü örtü bulunmakta ve yangın riskini arttırmaktadır.
- 3- Yangın emniyet şeritleri ve havai hatların altında yeteri kadar temizlik yapılmamaktadır. Her yıl bu alanlar kontrollü yangınlarla temiz tutulmalıdır.
- 4- Sahil kenarlarında artık yerleşim yerleri makiliklerle iç içedir (Şekil 5). Bu yangın da göstermiştir ki yerleşim yerlerinin yöneticilerinin şehri yangından koruma kapasite-leri bulunmamaktadır.

Bu nedenle yerleşim yerlerinin ormanla olan sınırında 30-40 metrelik yangın koruma alanı oluşturulup buraların her yıl kontrollü yangınlarla temiz hale getirilmesi gerekmektedir.



Araştırma Olanakları;

Akdeniz boyunca 2021 yılında kızılçam ormanlarının yaklaşık %2'si yanmıştır. Yangın deniz kenarından bazı bölgelerde 1500 m'lere kadar çıkarak çok farklı coğrafik yapıdaki farklı ekosistemlerde etkili olmuştur. Yanan sahalarda birçok spekülative bilgilerin test edilmesi ve uzun vadede daha tutarlı politikalar üretmemizi sağlayacak bilgilerin üretilebileceği laboratuvarlar haline gelmiştir. Bu sahalarda yapılacak çalışmalardan elde edilecek veriler eski bilgi ve inançlarımızı test etmede kullanılabilir. Bu nedenle yanan sahalarda kalıcı gözlem ve ölçüm parselleri oluşturularak; süksesyon, toprak verimliliği, su kaynaklarındaki değişim ve yaban hayatına yönelik kısa ve uzun vadeli çok değerli veriler toplanabilir.

Kaynaklar

Agee, J.K. 1993. Fire Ecology of Pacific Northwest Forests. Island Press, Washington DC, USA

Barbero, M., Loisel, R., Quezel, P., Richards, D.M., and Romane, F. 1998. Pines of the Mediterranean Basin. 153-170. In: Ecology and Biogeog-



raphy of Pines. Edited by. David M. Richardson. Cambridge University Press. Cambridge, UK.

Binkley, D. 2021. Forest Ecology. An Evidence-based Approach. John Wiley and Sons, NJ, USA

Blondel, J., Aranson, J., Bodiou, JY ve Boeuf, G. 2010. The Mediterranean Region. Biological Diversity in Space and Time. 2nd Edition. Oxford University Press. UK

Circarese, L., Brown, S. and Schlammadinger, B. 2005. Carbon Sequestration Through Restoration of Temperate and Boreal Forests. pp. 111-120. In: Restoration of Boreal and Temperate Forest Restoration? Edited by J.A. and P. Madsen. CRC Press. New York, USA

Clark, J.S. 1993. Fire, Climate Change, and Forest Processes During The Past 2000 Years. Geological Society of America, Special Paper. 276:295-308

Crutzen, P.J., Goldammer, J.G. 1993. Fire in the Environment: The Ecological, Atmospheric and Climatic Importance of Vegetation Fires. John Wiley and Sons, New York, NY, USA

DeBano, L.F., Neary, D.G., Folliott, P.F. 1998. Fire's Effect on Ecosystems. John Wiley and Sons, New York, USA.

Fisher, R.F. and Binkley, D. 2000. Ecology and Management of Forest Soils. Third Edition. John Wiley and Sons, Inc. New York, USA

Gardner, R.H., Hargrove, W.W., Turner, M.G., Romme, W.H. 1996. Climate Change, Disturbances and Landscape Dynamics. pp 149-172. In: Walker BH, Steffen WL (eds) Global Change and Terrestrial

Şekil 5. Yerleşim yerleri ile makiliklerin iç içe olduğu Aydıncık ilçesinde yangına karşı emniyet şeridi olmadığından yangın denize kadar inmiştir.

Ecosystems. Cambridge University Press, Cambridge, MA, USA.

Garnier, E., Laurent, G., Bellmann, A., Debain, S., Berthelot, P., Ducout, B., Roumet, C., Navas, M-L. 2001. Consistency of Species Ranking Based on Functional Leaf Traits. *New Phytologist*. 152:69–83

Goldberg, D.E. 1990. Components of Resource Competition in Plant Communities. Edited by James B. Grace and David Tilman. P. 27-49. Academic Press Inc. New York, USA

Grace, J.B. 1990. On the Relationship Between Plant Traits and Competitive Ability. p. 51-65. In *Perspective on Plant Competition*. Edited by James B. Grace and David Tilman. Academic Press Inc. New York, USA

Grime, J.P. 1977. Evidence for the Existence of Three Primary Strategies in Plants and its Relevance to Ecological and Evolutionary Theory. *The American Naturalist*. 111:1169–1194

Grime, J.P. 1979. *Plant Strategies and Vegetation Processes*. John Wiley and Sons, New York, USA

Johnson, E.A. 1992. *Fire and Vegetation Dynamics: Studies From the North American Boreal Forest*. Cambridge University Press, Cambridge, UK

Kimmins, J.P. 1996. *Forest Ecology. A Foundation for Sustainable Management*. Second Edition. Prentice Hall, New Jersey, USA

Landsberg, J. and Waring, R. 2014. *Forest in Our Changing World*. New Principles for Conservation and Management. Island Press, Washington, USA

Schlesinger, W. H. 1996. *Biogeochemistry. An Analysis of Global Change*. Academic Press, New York, USA

Thirgood, J.V. 1981. *Man and The Mediterranean Forest*. Academic Press. New York, USA

Trabaud, I.V. 1987. Dynamics After Fire of Sclerophyllous Communities on the Mediterranean Basin. *Ecologia Mediterranea*, 13:25-37

