

ORMAN YANGINLARININ BİYOÇEŞİTLİLİĞE ETKİSİ

Yangın sonrası vejetasyon değişimleri

Biyolojik çeşitlilik ve yangın sonrası doğal ekosistemlerin yenilenmesi açısından üzerinde en çok durulan konulardan biridir. Konuyla ilgili çalışmalar en fazla tepe yangını geçiren kızılçam ve sert yapraklı orman sahalarında yapılmıştır.(Jhariya vd., 2014; Kavgacı ve Tavşanoğlu, 2010; Kavgacı vd.)

Toprak tohum bankasında bulunan bitkiler yangın sonrası hızlı bir şekilde çimlenerek yangın sonrası ekosistemin yeniden yapılanmasında önemli bir rol üstlenirler. (Türkiye Ormancılar Derneği 2010, 2011, 2013, 2016, 2017; Keeley, 2002; Nuzzo vd., 1996; Tavşanoğlu, 2008; Tavşanoğlu ve Gürkan, 2014; Tavşanoğlu vd., 2002; Trabaud, 1987, 1997).

Kızılçam ormanları ile sert yapraklı orman ve makiliklerin yangın sonrası vejetasyon dinamiğiyle ilgili genel olarak kabul edilen düşünce, yangın sonrası vejetasyon dinamiğinin bir otosüksesyon şeklinde gerçekleştiğidir (Hanes, 1971; Tavşanoğlu, 2009). Yani yangın öncesi var olan vejetasyon yapısı yangın sonrası hızlı bir şekilde yeniden meydana gelmektedir. Buna göre yangın öncesinde var olan türler yangın sonrası yeniden sahaya gelmekte, yangın sonrası meydana gelen flora bir tür havuzu görevi görmekte ve zaman içinde yangın öncesi koşullara ulaşmaktadır. Ancak değişimin her zaman böyle olmadığı örneklere de sıklıkla rastlanmaktadır. Yangın rejiminde ve özellikle yangın sıklığındaki değişimler sonucunda yangından önceki vejetasyon yapısı yeniden oluşmayabilmekte ve değişimler meydana gelmektedir (Pausas vd., 2003; Kavgacı vd., 2016).

Yeni yanmış alanlar biyolojik çeşitlilik kaynağıdır.

Prof. Dr. Çağatay Tavşanoğlu'nun yeni yanmış alanlara gelen bitki türleri tespiti çalışması

	Yeni yanmış	Yanmamış orman	15 yıl önce yanmış	Yol kenarı	
Toplam tür zenginliği	255	152	140	171	
Ortalama tür zenginliği	109.2 ± 9.9 a	54.0 ± 7.6 b	61.4 ± 7.8 b	67.4 ± 4.1 b	P=0.0006
Alana özgü tür sayısı	80	16	14	40	

Yangın geçiren sahalarda özellikle otsu bitki tür çeşitliliği önce yüksek bir artış göstermekte sonra da odunsu türlerin tekrar alana hâkim olmasıyla birlikte otsu türlerin çeşitliliğinde bir gerileme yaşanmaktadır. Yapılan çalışmalar, yangından sonraki ilk 1-4 yıl aralığında tür çeşitliliğinde belirgin bir artışa neden olduğunu, 5 yıldan sonra gerilemeye başladığını ve 20.yıldan itibaren de kızılçam kapalılığının oluşmasıyla stabil hale geldiğini göstermiştir. Aynı orman alanlarında 20 yıldan daha düşük sıklıkta yangın çıkması durumunda kızılçamların gerileme ve tamamen sert yapraklı türlerin hâkim olduğu maki vejetasyonuna dönme olasılığı yüksektir. O nedenle kızılçamların hâkim olduğu orman kapalılığının oluşturulması istenen sahalarda yangın önlemleri daha fazla alınmalıdır. Buna karşın maki veya seyrek maki-otsu tür çeşitliliğinin yüksek düzeyde olması istenen sahalarda odunsu tür örtüsünün kontrol altında tutulması gereklidir. Bununla birlikte en doğru uygulama doğal süksesyon süreçlerinin yaşanmasına olanak sağlanmasıdır.



Myrtus communis (Mersin) Marmaris (Ağustos 2021) Yangından 20 gün sonra



Quercus coccifera
Kermes Meşesi



Sytrax officinalis
Tesbih



Ceratonia siliqua
Keçiboynuzu



Vitex agnus-castus
Hayıt



Pistacia lentiscus
Sakız



Capparis spinosa
Kapari



Platanus orientalis
Çınar

Fotoğraflar Prof. Dr. Çağatay Tavşanoğlu



Euphorbia hierosolymitana
Sütleğen

Yangın sonrasında, makineli işleme yapılan ağaçlandırma sahalarında yüksek oranda tür kaybı yaşanmaktadır. Yangın sonrası artan tür çeşitliliği, derin ve makineli toprak işleme yapılan alanlarda derinlere gömülen otsu bitki tohumlarının çimlenememesi nedeniyle düşmektedir. Bu alanlarda sert yapraklı odunsu türlerin de sökülmesi, ağaçlandırılan türün lehine olmakla birlikte, çalı çeşitliliği ve yoğunluğu üzerinde olumsuz bir etki olarak ortaya çıkabilmektedir. Bitki çeşitliliği üzerinde mekanizasyonun neden olduğu bu olumsuz etkiyi, tam alan yerine şerit ve zonlar halinde yapılacak çalışmalarla azaltmak mümkündür. Bununla birlikte, yangın sonrası popülasyonunda artış olacağı beklenen nadir ve endemik türlerin yayılış yaptığı bilinen sahalarda mekanizasyondan mümkün olduğunca kaçınmak önemlidir.



Fotoğraflar Prof. Dr. Çağatay Tavşanoğlu

Yangın Sonrası Mantarların Varlığı ve Etkileri

Mantarlar orman ekosistemini ayakta tutan en önemli yapıtaşlarından biridir.

Özellikle bitkiler ile karşılıklı yararlanma ilişkisi bağlamında birliktelik oluşturan **mikorizal mantarlar** orman biyokütlesinin oluşumunda büyük katkılar sunmaktadır. Mikoriza mantarları bitki köklerine yerleşerek bitkiden karbonhidrat tedarik ederken, bitki köklerinin su ve mineral alımını hızlandırır ve kolaylaştırır. Mikoriza mantarları ile simbiyotik iş birliği içerisinde bulunan bitkiler kuraklığa ve diğer mantar kaynaklı hastalıklar ile nematod gibi parazitlere karşı da direnç kazanırlar (Srivastava ve Sharma, 2011; Erzurumlu ve Kara, 2014).

Ayrıca besin elementi ve su temini, su tutma kapasitesini artırma ve yüzeysel akışla ortamdan uzaklaşan su miktarını azaltma, erozyonu önleme, fidanların yaşama oranlarının artırılması, iklim değişikliği ile mücadele kapsamında karbon tutulumunu artırma ve stres faktörlerine karşı dayanıklılık sağlama ile bitki örtüsünün kurulumu gibi önemli katkıları da mevcuttur. Bu bakımdan ekosistemlere hayat veren, yapı ve işlevini şekillendiren **"ekosistem mühendisi"** ünvanını karadaki yaşamın başlangıcından itibaren elinde bulunduran mantarların varlığı, çeşitliliği, etkinliği ve miktarı orman ekosistemleri açısından büyük önem arz etmektedir (Toprak, 2022).



Orman yangını sonrası mantarlar (Foto: İ. Baysal)

Toprağın iletkenlik özelliğinin düşük olmasından dolayı, yangınla oluşan yüksek ısı genellikle toprağın sadece ilk birkaç cm kalınlığında olumsuz etki oluşturabilmektedir.

(Enniful ve Torvi, 2008). Yangın esnasında oluşan en yüksek sıcaklık değerleri yüzeyden itibaren toprağın içerisine doğru düşüş göstermektedir. Sıcaklıktaki bu düşüş ile birlikte yanıcı madde tarafından oluşturulan ısı miktarı, toprağın özellikleri, toprağın içerdiği su miktarı ve derinliği topraktaki yaşamın zarar görme derecelerinin farklılaşmasına yol açmaktadır.

Topraktaki abiyotik değişikliklerin yanı sıra, toprak mikroorganizmalarının biyokütlesi yangından sonra belirgin şekilde azalmaktadır (Fox vd., 2022; Steindorff vd.,2022). **Çoğu toprak mikroorganizması 70–80°C sıcaklık aralığında hayatiyetini kaybetmektedir.**

Ayrıca 100°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda ise zar lipidleri, nükleik asitler ve proteinler dahil olmak üzere hücresel bileşenlerin bozulması gerçekleşmektedir. (Cerde, 2009; Steindorff vd., 2022).

Bu nedenle, çoğu mikroorganizma yangından sonra toprağın ilk beş cm'lik kısmında yanarak ölmektedir.

Bakterilerin yüksek ısıda hayatta kalabilme becerileri mantarlardan daha üstün durumdadır. **Mantarlar** ise düşük toprak reaksiyonun olduğu ortamlarda daha baskın bulunmaktadır. Organizmaların sahip olduğu bu gibi yangınla ilişkili özelliklerden kaynaklı olarak mantarların diğer mikrobiyal topluluklardan daha fazla kayıp verme durumu ortaya çıkmaktadır. Fakat canlıların yangınakarşı toleransı ile birlikte alanda gerçekleşen yangın şiddetine, sıklığına, toprak ile yaşam ortamının özelliklerine ve zamana göre değişmektedir.

Orman yangınları Pinus (Çam) türlerinin hakimiyetinde olan sahalarda mantarın yayılışı oldukça yaygındır. Örneğin, yangının gerçekleştiği ekosistemlerde yangın sonrası değişen toprak kimyasıyla ekonomik değeri yüksek bir tür olan kuzugöbeği mantarının (*Morchella* spp.) çoğalma potansiyelinde artış gerçekleşmekte ve yanan alanda bol miktarda var olmaktadır (Sağlam vd., 2021). Bu bakımdan yanan alanların restorasyonu ve halkın ekonomik gelir sağlama açısından **kuzugöbeği mantarının** yanan sahalarda üretim potansiyeli bulunmaktadır. Bu ve benzeri mantar türlerinin yangın sonrası sahada bulunma potansiyellerinin farkına varılarak, yapılacak mantar üretimleri ile odun üretimine eşdeğer gelir sağlama olasılığı mevcuttur. Ayrıca sahada **mantar üretimi**, ağaçlandırma başarısının arttırılarak yanan alanların tekrar eski haline getirilmesinde önemli bir süksesyonel faktör olarak göz önünde bulundurulmalıdır.

Yangınlardan sonra yanan alanlarda özellikle bir, iki yıl içerisinde yoğun bir şekilde çoğalabilirler. İlkbaharda karların erimesiyle veya ilk yağmurlardan sonra sayıları giderek artmaktadır. Sayılarını yaklaşık metre kare başına 1000 adet mantar olacak şekilde arttırabilmektedirler (Vrålstad, 2004; McMullan-Fisher vd., 2011; Watts vd., 2018; Filialuna ve Cripps, 2021



Orman yangını sonrası mantarlar (Foto: İ. Baysal)

Yangınlar orman ekosisteminin oluşum ve yenilenme sürecinin yönlendirilmesinde oldukça etkilidir (Pausas ve Keeley, 2009, He vd., 2019). Yangın sonrası tahrip olan sahaların iyileştirilmesinde sahada bulunan miselyumlar, toprağı bir ağ gibi kuşatarak bitki köklerinin yeniden ortamda yer etmesine kadar toprak kayıplarını engellenmesiyle erozyonun azaltılması, toprağın stabilizasyonu ve nem tutulumunun arttırılması gibi etkileri olabilmektedir (Claridge vd., 2009, Filialuna ve Cripps, 2021).

Mantarlar ekosistemde organik örtünün parçalanmasından sorumlu organizmalardır (Akgül vd., 2016; Sevindik vd., 2017). Saprotrofik olarak yaşayan mantar türleri yangın sonrası besin maddelerinin toprak içerisinde oluşmasında sorumludur ve bitkilerin bölgede çoğalmasında kilit öneme sahiptirler. Kısacası mantarlar sistemin toparlanmasını ve yenilenmesini sağlayan ekolojik role sahip bir etken olarak kabul edilmektedir. Mantar alemi farklı özelliklere sahip birçok organizmayı bünyesinde barındırmakta ve ağ örtüsü gibi geniş bir şekilde dallanan miselyum denen vejetatif yapılardan oluşmaktadır. Bu özellikleriyle toprak üzerinde çok geniş alanlara yayılabilmektedirler. Ekosistemlerde özellikle organik örtünün ayrışmasında oldukça önemli yer tutarlar.

