

Makilikler ve Maki Türlerinin Yanabilirlikleri

Nursema AKTEPE¹, İrem TÜFEKÇİOĞLU²

¹Kastamonu Üniversitesi, Ekoloji ABD

²Hacettepe Üniversitesi, Ekoloji ABD, iremtuf@gmail.com

Türkiye’de makilikler Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgeleri’nde olmak üzere, yaklaşık olarak 7,5 milyon hektar alan kaplamaktadır (Kaya vd., 2009). Bu rakam, Türkiye orman varlığının (Orman Genel Müdürlüğü, 2021) yaklaşık olarak %32.7’sine denk gelmekte olup kızılçam ormanlarının kapladığı alandan daha fazladır. Maki vejetasyonu, 1 metreyi aşmayan frigana elemanları, boyları 1-2 metre arasında değişen garig elemanları ile 5-6 metreye kadar boylanabilen boylu maki elemanlarını içeren muazzam bir tür çeşitliliğine sahip çok katlı bir yapıdan oluşmaktadır.

Türkiye’nin ana vejetasyonundan biri olan makilikler, Cumhuriyet’in ilk yıllarında ormanların bir parçası sayılmaktaydı. Ancak 1950’li yıllarda yürürlüğe giren “Maki Tefrik Yönetmeliği” ve 6831 sayılı Orman Kanunu gereğince orman muhafaza karakteri taşımayan veya düzenli orman hasılatı alınmayan makilik alanların orman rejimi dışına çıkartılmasına karar verilmiştir. Tefrik çalışmalarını takip eden yıllarda, tarım alanlarına dönüştürülmesinin uygun görüldüğü makiliklerin orman sayılmayan alanlar olarak ilan edilmesi, sınır dışına çıkarılma işlemlerinin durdurulması için zaman zaman bulunan çeşitli

girişimleri de güçleştirmiştir. Bu süreçte yaklaşık olarak 600.000 hektarlık maki alanının orman rejimi dışına çıkartıldığı tahmin edilmektedir (Ayanoğlu, 1996).

Toprak koruma, erozyon kontrolü, su üretimi, biyolojik çeşitlilik ve gen kaynağı, yakacak odun üretimi gibi birçok fonksiyona sahip makilikler (Uslu, 1982; Taşdemir vd., 2018), ekosistem hizmetlerine katkıları nedeniyle oldukça değerli vejetasyonlardır. Boşluklu kapalı maki alanlarının kızılçam ağaçlarından oluşan monokültür üretimine çevrilmesi (Kaya vd., 2016), tıraşlama kesimiyle baltalık olarak işletilmesi veya vejetasyonun tamamen temizlenerek ağaçlandırmaya konu edilmesinden kaçınılması gerektiği ifade edilmiştir (Özalp, 2000). Nitekim bu tip ormancılık uygulamalarının çalı tür zenginliğini düşürerek önemli ölçüde habitat kayıplarına yol açtığı anlaşılmaktadır (Özkan ve Özdemir, 2016).

Maki formasyonunun iç içe geçmiş ve dinamik bir yapıda olması vejetasyon sınıflandırılmasına yönelik birkaç farklı görüşün ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bazı çalışmalar (Harshberger, 1926; Aksoy, 2006) makilikleri boylarına ve/veya hakim türüne göre, bazıları ise (Keeley vd., 2012; Kavgacı vd., 2017) ise ormanlar, çalılıklar ve frigana ola-

rak üç ana sınıfa ayırmaktadır. Alternatif biyom durumu yaklaşımına göre, açık vejetasyonlar degrade olmuş veya süksesyon sürecindeki alanlar değil, tıpkı kapalı vejetasyonlar gibi sürekli ve kalıcı sistemler olduğu için, Akdeniz ormanları ve çalılıkları hem açık hem de kapalı vejetasyon sınıfları olarak ayrılmalıdır (Pausas ve Bond, 2020). Ayrıca açık vejetasyonlar otsu ve odunsu tür çeşitliliği açısından oldukça değerlidir (Lombardo vd., 2020). Nitekim Tüfekcioğlu ve Tavşanoğlu (değerlendirmede) tarafından yapılan çalışmada kızılçam ormanları ve makilikler beş ana sınıfa ayrılarak (yarı kapalı orman, açık orman, kapalı çalılık, açık çalılık ve frigana) vejetasyon sınıfları arasındaki tür çeşitliliği ve zenginliği ile kompozisyon farklılıkları ortaya konulmuştur. Tür çeşitliliği ve tür zenginliği en fazla çalılık sınıfında (sırayla kapalı çalılık ve açık çalılık) tespit edilmiş, yarı kapalı orman ve açık orman sınıfları orta seviyede ve birbirine yakın değerlerde seyrederken, en düşük değer frigana sınıfında görülmüştür. Açık ve kapalı sınıflar arasındaki belirgin farklılıklar ise, özellikle tür kompozisyonlarındaki bitki yoğunluğu ve örtüş derecelerinde ortaya çıkmıştır (Tüfekcioğlu ve Tavşanoğlu, değerlendirilmedi).



Akdeniz tipi ekosistemlerde varlıklarını sürdüren birçok maki türü yangın sonrası kendini yenileme ve yaşamlarını sürdürme noktasında farklı adaptasyonlara sahiptir (Tavşanoğlu ve Gürkan, 2004; Pausas, 2015). Yangına karşı geliştirilen adaptasyonlardan biri olan yanabilirlik, yangın boyunca yanıcı maddenin tutuşma kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır. Bir bitkinin yaprak, gövde ve dal gibi organlarının yanı sıra, tamamı da yanıcı maddeyi oluşturmakta ve farklı yanabilirlik özelliği göstermektedir. Bitkiler aynı vejetasyonda farklı yanabilirlik özellikleri göstererek yangının seyrini doğrudan etkilemektedirler. Bitki yanabilirliği bitkinin morfolojik yapısı, bünyesinde bulundurduğu kimyasallar ve yerel abiyotik faktörleri oluşturan farklı karakterlerle ilişkilidir (Cornelissen vd., 2003). Bu bitki karakterlerindeki farklılıklar, iklim, topografik faktörler ve ekosistemin yapısı gibi etkiler göz önünde bulundurulduğunda bitki yanabilirliğini etkileyebilir ve bu durum yangının şiddetini, yoğunluğunu ve yangın tipini belirlemede doğrudan etkili olabilir (Rundel, 1981).

Yangına eğilimli ekosistemlerde yangının doğal bir bileşen olduğu ve vejetasyonu oluşturan maki türleri ile yangın arasında sıkı bir ilişki olduğu göz ardı edilemez. Bu genel kabulün daha ötesinde ise, birçok maki türünün farklı yanabilirlik özelliklerine sahip olarak ekosistemdeki devamlılıklarını kalıcı hale getirmeleri, bu türlerinin yaşam döngülerinde yangınların ne kadar elzem olduğunu ortaya

koymaktadır. Birçok maki türünün dallanma yapılarını daha yanabilir duruma getirerek, bazılarının kurumaya daha yatkın ve bazılarının yapraklarının daha ince ve daha kıvrık olmasını sağlayarak yanabilirliklerini arttırmakta oldukları bilinmektedir. Bu durum bitki yanabilirliğinin türe özgü farklılıklar ortaya çıkardığını göstermektedir (Aktepe, 2021).

Bitki örtüsünün orman yangınlarında yanıcı madde görevi görmesi, bitkilerin yanabilme ve yanmanın devamlılığını sürdürme becerisini etkileyerek, bitki topluluklarının nasıl ve ne ölçüde yanabildiğini ortaya çıkarmaktadır. Benzer iklimsel özelliklerin görüldüğü vejetasyonlarda, yüksek yanabilirliğe sahip bitki türleri topluluğun daha hızlı ve daha yoğun yanmasına sebep olurken, düşük yanabilirliğe sahip türler, yangınların yoğunluğunun düşük olmasına, yavaş ilerlemesine hatta hiç yanmamasını sağlayabilirler (Tumino vd., 2019). Neyişçi (1996) yaptığı çalışmada sıklıkla yanan bitki türlerinin buldukları vejetasyonda daha kolay yandıklarını ve bu türlerin özellikle maki topluluklarını oluşturan türler olduğunu ileri sürmüştür. Farklı vejetasyon sınıflarında varlıklarını sürdüren maki vejetasyonu bileşeni türler, toplam yanıcı madde yüküne katkıları açısından farklı yanabilirlik seviyesine sahiptir. Türkiye’de yangınların sık gerçekleştiği farklı vejetasyon sınıflarında yer alan maki bitki türlerinin bir alandaki var olan çeşitliliği de bitki topluluğunun yanabilirliğini etkileyebilecektir.

Aktepe (2021) ve Tüfekcioğlu ve Tavşanoğlu (değerlendirmede) tarafından Muğla ve Antalya illerinde yapılan laboratuvar ve arazi çalışmalarının bulgularına göre, yarı kapalı orman vejetasyon sınıfında *Genista acanthoclada*, *Quercus coccifera*, *Phillyrea latifolia* türleri; açık çalılık vejetasyonda *G. acanthoclada*, *Q. coccifera* ve *Olea europaea*; frigana vejetasyonunda *G. acanthoclada*, *Cistus creticus* ve *Origanum onites* türleri; açık orman ve kapalı çalılık vejetasyon sınıflarında ise *Asparagus aphyllus*, *G. acanthoclada* ve *Q. coccifera* türleri yüksek derecede yanabilirliğe sahiptir.

Farklı vejetasyon sınıflarında bulunan türlerin çeşidi, örtüs miktarları ve bolluk dereceleri değişkenlik göstermektedir. Bu özellikler bitkinin bireysel tür yanabilirliği ile birlikte değerlendirildiği zaman bize topluluk yanabilirliği hakkında bilgi verebilir. Yapılan çalışmalarda, yarı kapalı ve açık orman vejetasyonlarında *Cistus creticus*, *Cistus salviifolius* ve *Genista acanthoclada* türlerinin yoğun olarak bulunduğunu, *Phillyrea latifolia* ve *Quercus coccifera* türlerinin örtüslerinin fazla yer kapladığı ortaya çıkarılmıştır. Bu durum, bu türlerin yüksek ve orta derecede yanabilirlik sınıfında değerlendirilebileceklerini ortaya koymuştur. Kapalı ve açık çalılıklar değerlendirildiğinde yoğunluk bakımından *Hypericum empetrifolium*, örtüs derecesi olarak *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus* ve *Arbutus andrachne* türleri çalılık sınıflarının daha yanabilir olmalarına neden olmaktadır. Frigana sınıfı ise, diğer

sınıflara nazaran tür kompozisyonu bakımından daha az çeşitliliğe sahiptir. Ancak birey sayısının yüksek olması ve var olan türlerden *Genista acanthoclada*, *Cistus creticus* ve *Origanum onites*'in yüksek örtüş derecelerine sahip olmaları, frigana sınıfının yüksek derecede yanabilir olmasını sağlamaktadır (Aktepe, 2021; Tüfekcioğlu ve Tavşanoğlu, değerlendirmede).

Bununla birlikte, makiliklerde yoğun olarak görülmesi de, *Asparagus aphyllus* türü yanabilirlik özelliği en fazla olan türler arasındadır. Buna karşılık maki vejetasyonunda daha yoğun olarak bulunabilen (Tüfekcioğlu ve Tavşanoğlu, değerlendirmede) *Pistacia terebinthus*, *Crataegus monogyna*, *Laurus nobilis* ve *Styrax officinalis* türleri düşük seviyede yanabilirliğe sahip olan diğer maki türleridir (Aktepe, 2021). Maki türleri arasında görülen yanabilirlik seviyelerindeki bu farklılıklar, bu türlerin farklı kombinasyonlarının bulunduğu bitki topluluklarının vejetasyon yanabilirliğinin de değişkenlik gösterebileceğini düşündürmektedir.

Arazi kullanım ve iklim değişikliği nedeniyle önümüzdeki yıllarda orman yangınlarının sayı ve şiddetinin artacağı tahmin edildiğinden (Schaffhauser vd., 2012), özellikle yangına duyarlı veya dayanıklı ekosistemlerin ve bitkilerin belirlenmesine acil ihtiyaç duyulmaktadır. Maki türlerinin yoğun olarak bulunduğu farklı bitki topluluklarında vejetasyon yanabilirliğinin ortaya çıkarılması sadece bireysel orman yangını davranışını değil, yangı-

nı önleme ve yangın sonrası yönetim planlarının oluşturulması noktasında da konuyu ekolojik bir bakış açısı ile değerlendirmeye olanak sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Aksoy, N., 2006. Maki. In: Eken, G., Bozdoğan, M., İsfendiyaroğlu, S., Kılıç, D.T., Lise, Y. (Eds.), Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları. Doğa Derneği, Ankara, 40-42 (in Turkish).

Aktepe, N., 2021. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ormanlarında bitkilerin yanabilirliğinin popülasyon, tür ve komünite düzeyindeki değişkenliği ve bu değişkenliğin yangın rejimi ile ilişkisi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ayanoğlu, S., 1996. Türk Orman Hukukunda Maki uygulaması ve sonuçları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Sayı 2, 71-90.

Cornelissen, J.H.C., Lavorel, S., Garnier, E., Di'az, S., Buchmann, N., Gurvich, D.E., Reich, P.B., ter Steege, H., Morgan, H.D., van der Heijden, M.G.A., Pausas, J.G., Poorter, H., 2003. A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. Australian Journal of Botany. 51(4), 335-380.

Harshberger, J. W., 1926. Mediterranean garigue and macchia. Proc Am Philos Soc. 65:56-63.

Kavgacı, A., Silc, U., Başaran, S., Marinsek, A., Başaran, M., Kosir, P. vd., 2017. Classification of plant communities along post-fire succession in *Pinus brutia* (Turkish red pine) stands in Antalya (Turkey). Tur J Bot. 41:299-307.

Kaya, B., Aladağ, C., 2009. Maki ve Garig Topluluklarının Türkiye'deki Yayılış Alanları ve Ekolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Sayı: 22, s. 67 - 80, Konya.

Kaya, L. G., Elinç, Z. K., Baktir, I., Elinç, H., 2016. Utilisation potentials of maquis shrubland in sustainable landscape design. Journal of Environmental Protection and Ecology. Vol.17 No.4 pp. 1357-1369.

Keeley, J.E., Bond, W.J., Bradstock, R.A., Pausas, J.G., Rundel, P.W., 2012. Fire in Mediterranean Ecosystems: Ecology, Evolution and Management. Cambridge University Press.

Lombardo, E., Bancheva, S., Domina, G., Venturella, G., 2020. Distribution, ecological role and symbioses of selected shrub-

by species in the Mediterranean Basin: a review. Plant Biosyst. 154:438-454.

Neyişçi, T., 1996. Kolay ve güç yanan bitki türleri. Orman Mühendisliği Dergisi, 33 (5), 3-9.

Orman Genel Müdürlüğü, 2021. 2020 Türkiye Orman Varlığı. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı. ISBN 978-605-7599-68-1.

Özalp, G., 2000. Sert yapraklı ormanlar ve maki. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 50(2), 131-155.

Özkan, U.Y., Özdemir, I., 2016. Structural characteristics of planted and naturally regenerated brutian pine stands. Turkish Journal of Forestry 17: 118-124.

Pausas, J.G., 2015. Bark thickness and fire regime. Functional Ecology. 29, 315-327.

Pausas, J. G., Bond, W. J., 2020. Alternative biome states in terrestrial ecosystems. Trends Plant Science. 25:250-263.

Rundel, P., 1981. Structural and chemical components of flammability. Pages 183-207 in H. Mooney, T. Bonnicksen, N. Christensen, J. Lotan, and W. Reiners, eds. Proceedings of the Conference on Fire Regimes and Ecosystem Properties. USDA Forest Service General Technical Report WO-86.

Schaffhauser A, Curt T, Vela E, Taton T, 2012. Fire recurrence effects on the abundance of plants grouped by traits in *Quercus suber* L. woodlands and maquis. Forest Ecology and Management. 282, 157-166.

Taşdemir, C., Yıldızbakan, A., Koçak, Z., 2018. "Bazı makilikleri nasıl daha verimli hale getirebiliriz?" İnceleme Raporu. Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.

Tavşanoğlu, Ç., Gürkan, B., 2004. Akdeniz havzasında bitkilerin kuraklık ve yangına uyumları. Ot Sistematik Botanik Dergisi, 11(1), 119-132.

Tumino, B.J., Duff, T.J., Goodger, J.Q.D., Cawson, J.G., 2019. Plant traits linked to field-scale flammability metrics in prescribed burns in Eucalyptus forest. PLoS ONE. 14(8), e0221403.

Tüfekcioğlu, I., Tavşanoğlu, Ç. (Değerlendirmede). Diversity and regeneration strategies in woody plant communities of the Mediterranean Basin: Vegetation type matters.

Uslu, S., 1982. Türkiye Ormanlığı Açısından Arazi Kullanma Sorunu. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. Seri B, Cilt 32, Sayı 1.