

28 TEMMUZ 2021 BAŞLAYAN MANAVGAT YANGININDA YANAN ORMAN ALANLARININ UYDU GÖRÜNTÜLERİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF FOREST AREAS AFFECTED BY THE MANAVGAT FIRE STARTING
ON WEDNESDAY, JULY 28, 2021, WITH SATELLITE IMAGES

Çağla EDİZ*

Öz

Bu çalışmada Antalya'nın Manavgat ilçesinde 28 Temmuz 2021 tarihinde çıkan ve on gün boyunca devam eden yangında hasar gören ve içerisinde bitki barındıran alan incelendi. Bu amaçla, Landsat8 uydu görüntülerinden ve görüntü işleme tekniklerinden faydalanıldı. Landsat8'den yangın öncesi son görüntü 15 Temmuz 2021 tarihinde ve yangın sonrası ilk görüntü 16 Ağustos 2021 tarihinde alınmış, bu görüntülerdeki normalize edilmiş fark bitki örtüsü endeksleri (NDVI) hesaplanmıştır. Yangın sonrası ve öncesi görüntülerdeki NDVI fark değeri eşik değeri aşan ve aynı zamanda su yüzeyi olmayan alanlar tespit edilmiş ve yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Orman Yangını, Manavgat Yangını, NDVI, Landsat8.

Abstract

In this study, the area containing plants, damaged in the fire that broke out in the Manavgat district of Antalya on July 28, 2021 and continued for ten days, was examined. For this purpose, Landsat8 satellite images and image processing techniques were used. The last image from Landsat8 before the fire was taken on July 15, 2021, and the first image after the fire was taken on August 16, 2021 and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) were calculated in these images. Between the post-fire and pre-fire images, areas with NDVI difference value exceeding the threshold value and at the same time no water surface were detected and interpreted.

Keywords: Forest Fire, Manavgat Fire, NDVI, Landsat8.

1. GİRİŞ

Ekosistemin sürdürülebilirliği için vazgeçilmez olan ormanlar, son üç yüz yılda %15 ile 25 arasında olduğu tahmin edilen bir değerde küçülmüştür (Goldewijk ve Ramankutty, 2009). Diğeryandan, ormanların

* Dr. Öğr. Üyesi, Sakarya Üniversitesi İşletme Fakültesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, cediz@sakarya.edu.tr

azalması, yakıt tüketiminin artması iklim değişikliğini tetiklemiş ve yaşanan iklim değişikliğindeki sıcaklık ve kuraklıklar, orman yangınlarının artışına sebep olmuştur (BBC News, erişim:06.09.2021). Yangınları yıldırım, bilinçli veya bilinçsiz insan eylemleri gibi faktörler başlatabilmektedir. Ancak yangının devam etmesinde ormanı oluşturan ağacın cinsi, orman büyüklüğü, mevsimsel ve meteorolojik şartlar gibi etkenler rol oynamaktadır (Küçükosmanoğlu, 2013). Çalışılan orman yangını 28 Temmuz 2021 tarihinde Manavgat'ın dört farklı noktasında başlamıştır. Poyraz rüzgarının şiddetli esmesi ve hava sıcaklığının yüksek olması nedeniyle yangını söndürme çalışmalarında güçlük yaşanmış (Hürriyet, "Son dakika haberi... Manavgat'ta tarihin en büyük yangını! Yangının dehşeti bu karelerde...", 28 Temmuz 2021) ve yangın ancak on günün sonunda kontrol altına alınabilmekmiştir.

Manavgat yangını sonucunda yanan alan büyüklüğüyle ilgili Gebze Teknik Üniversitesi Harita Mühendisliği bölümünde çalışan akademisyenler, Avrupa Uzay Ajansının (ESA) yayınladığı Sentinel-2'ye ait uydu verilerini ve görüntü işleme teknikleri kullanarak yangın devam ederken araştırma yapmışlar ve yanan alan büyüklüğünü ve yanma şiddetini hesaplamışlardır. Yaptıkları çalışmada 4 Ağustos 2021 tarihli optik ve termal uydu görüntülerini kullanmışlar ve 56 bin 663 hektarlık alanın yandığını tespit etmişlerdir (Independent Türkçe, "Manavgat yangını, Türkiye'de yaşanmış en büyük yangın felaketi olarak kayıtlara geçti", 7 Ağustos 2021). Daha sonra yapılan teknik çalışmalar neticesinde, Antalya Orman Bölge Müdürü Vedat Dikici, Manavgat yangınında toplam 75 bin hektar alanın yandığını ve bu alanın 50 bin hektar alanının ormanlık alan olduğunu düşündüklerini belirtmiştir (Cumhuriyet, "Orman Bölge Müdürü: Manavgat'taki yangında dumanın ısıttığı yer yanmaya başladı", 21 Ağustos 2021).

Bu çalışmada, Temmuz 2021'de başlayan Manavgat yangınında orman alanlarının yangın sonrası nasıl bir değişim gösterdiği araştırılmak istendi. Bu amaçla, yangın öncesine ve sonrasına ait Landsat8 uydu görüntülerinden elde edilen bant değerleri kullanılmıştır. Öncelikle gerçek renk kombinasyon görüntüleri ile yanan alanın öncesi ve sonrası görüntülenmiştir. Daha sonra iki görüntü arasındaki NDVI farkları hesaplanmıştır. Sonrasında su alanları, normalize edilmiş fark su indeksi (NDWI) kullanılarak çalışma alanından çıkarılmıştır. Son olarak NDVI farkı eşik değerinin üzerinde tespit edilen alanlar hesaplanmış ve yorumlanmıştır.



Şekil 1. Manavgat Ormanından yangın görüntüleri (Hürriyet, "Son dakika haberi... Manavgat'ta tarihin en büyük yangını! Yangının dehşeti bu karelerde...").

2. ÇALIŞMA VERİLERİ, METODOLOJİSİ VE BULGULARI

Bu çalışmada kullanılan Landsat8 uydusu, 11 Şubat 2013'de fırlatılmış bir uydudur. Dünya çevresindeki dönme süresi 99 dakikadır ve çevrimini tamamlaması 16 gün sürmektedir (USGS, Landsat Missions). Çalışmada kullanılan tüm bantlar için Landsat8 TOA alıcısının çözünürlüğü 30 m x 30 m değerindedir. Çalışmada bant değerlerini elde etmek için Google Earth Platformu kullanıldı. Bu platformda, Manavgat Bölgesinde 28 Temmuz 2021'de başlayan ve on gün boyunca devam eden yangın alanlarını kapsayacak şekilde geniş bir dikdörtgen alan seçilmiş ve bu alana ait bant verileri çalışmada kullanılmıştır. Seçilen alan 2278 km²'dir. Dikdörtgen köşelerine ait enlem ve boylam değerleri sırasıyla, ilk köşegenin 37.08 ve 31.20 ve ikinci köşegenin 36.72 ve 31.84'dür.

Landsat8 uydusunda 28 Temmuz 2021 öncesi bu alana ait son görüntüler uydu tarafından 15 Temmuz 2021 tarihinde alınmıştır. Yangının kontrol altına alındığı 7 Ağustos 2021 sonrasındaki ilk uydu görüntüleri de 16 Ağustos 2021 tarihinde alınmıştır. Bu görüntülerin gerçek renk birleşimi ile oluşturulmuş görüntüleri Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2. Yanma öncesi ve sonrası gerçek renk birleşim görüntüleri ve NDVI farkı ile oluşturulmuş yanma alan görüntüsü

Normalize edilmiş fark bitki örtüsü endeksleri (NDVI), bitkilerin izlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. NDVI hesaplamaları, fotosentez esnasında yaşanan yansıtma ve soğurma olaylarına

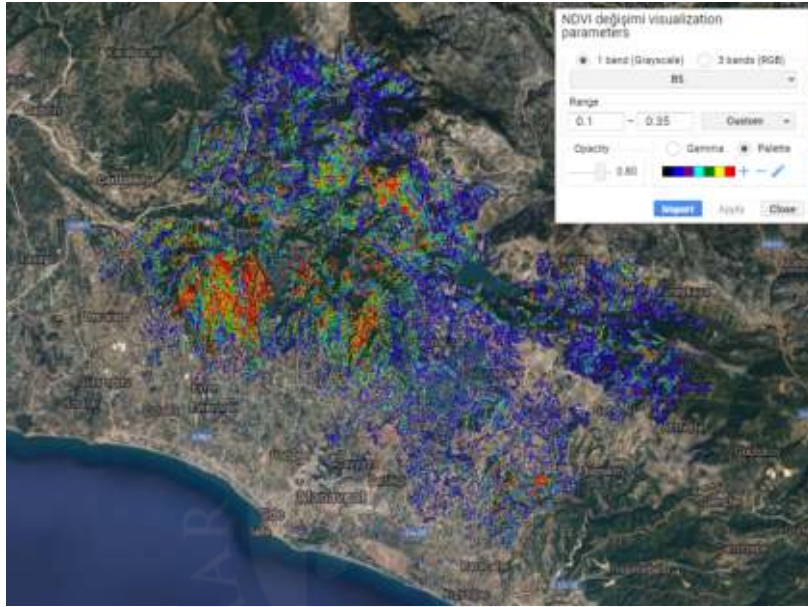
bağlı olarak oluşturuldu (Benek ve Şahap, 2017). Fotosentez esnasında bitkilerdeki klorofiller, yakın kızıl ötesi ışığı yansıtmakta ve kırmızı ışığı emmektedir. Bu işleme göre NDVI hesaplamaları Kırmızı Dalga Boy Değeri ve Yakın Kızılötesi Dalga Boy değerlerini kullanarak şu şekilde hesaplanmaktadır (Carlson ve Ripley, 1997).

$$NDVI = (\lambda_{yakın\ kızıl\ ötesi} - \lambda_{kırmızı}) / (\lambda_{yakın\ kızıl\ ötesi} + \lambda_{kırmızı}) \quad (1)$$

NDVI değerleri teoride - 1 ile +1 değerleri arasında değişmektedir. NDVI su, kar ve bulut gibi faktörlerin olduğu yerlerde negatif değer alabilmektedir. Karada NDVI değeri 0 ve üzeri değerler almaktadır. Çıplak toprak görüntülerindeki NDVI değerleri 0'a yakinken, üzerinde bitki olan görüntülerdeki NDVI değeri 1'e yaklaşmaktadır (Gündoğdu ve Bantchina, 2018). Çalışmada yangın öncesi ve sonrası görüntüler arasındaki NDVI farkı hesaplanmış ve eşik değer olarak 0.1 değeri seçilmiştir. Başka bir ifadeyle, yangın öncesi görüntülerdeki NDVI değeri yangın sonrası NDVI değerinden 0.1 veya daha fazla büyükse bu alandaki bitki örtüsünün yandığı düşünülmektedir. Çalışmada kullanılan bir diğer indeks ise normalize edilmiş fark su indeksidir (NDWI). NDWI değeri 0.4'den küçük yerler kurak alanlar olarak sınıflandırılırken, 0.4'den daha büyük değerlere sahip yerler nemli yerler olarak sınıflandırılmaktadır (Gulácsı ve Kovács, 2015). Ancak farklı kaynaklarda NDWI eşik değerlerinin farklı değerler alabildiği görülmektedir (Xu, 2006; Farahmand ve Sadeghi, 2020).

Çalışmada zarar gören bitkisel alanın hesaplanması için iki yöntemden faydalandı. Birinci yöntem Google Earth Engine platformunda ve ikinci yöntem Visual Studio platformunda hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar için aşağıdaki algoritma adımları kullanıldı:

- Seçilen alana ait 15.07.2021 tarihli NDVI değerleri hesaplandı
- Seçilen alana ait 16.08.2021 tarihli NDVI değerleri hesaplandı
- 15.07.2021 tarihli NDVI ile 16.08.2021 tarihli NDVI değerleri arasındaki fark hesaplandı.
- NDVI farkının 0.1' dan büyük olduğu ve aynı zamanda NDWI değeri 0.4'den küçük olan alanlar beyaz renk ile temsil edildi. Beyaz alanı kapsayan kısımların sınırları vektör olarak çevrildi ve vektör içinde kalan ve böylece bitkilerin zarar görmüş olduğu düşünülen alan 32 bin hektar bulundu.
- 15.07.2021 tarihinde alınan görüntünün üzerine beyaz renk ile temsil edilen yanmış alan görüntüleri eklendi ve bu görüntü kaydedildi (Şekil 2).
- Görüntü işleme teknikleri kullanılarak Visual Studio'da kaydedilen görüntünün beyaz değerine karşılık gelen piksel sayısı hesaplandı ve böylece yanmış alan büyüklüğü yaklaşık 36 bin hektar bulundu.
- Beyaz ile temsil edilen alanlardaki NDVI değişim şiddeti hesaplanarak görselleştirildi (Şekil 3). NDVI değişim şiddetini gösteren Şekil 3 incelendiğinde, yanan bölgelerin güneybatısında yer alan ormanlık alanda NDVI değişimlerinin daha yüksek değer aldığı görülmüştür.



Şekil 3. Sınıflandırılmış NDVI fark görüntüleri

3. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada uydu görüntülerinden, görüntü işleme tekniklerinden, bitki ve su indeks verilerinden faydalanılarak, Manavgat'ta 2021 yılındaki on gün süren yangının bitki içeren alanlardaki etkileri incelenmiştir. Bu alanların tespitinde NDVI farkı için alt eşik değeri 0.1 kullanılmıştır. Su içeren alanların çalışmadan çıkarılması için NDWI değerleri hesaplanmış ve bu değerin 0.4 ve üzeri olduğu alanlar su içeren alanlar olarak düşünülmüştür. Bilimsel çalışmalarda farklı kaynaklarda farklı eşik değerlerinin kullanıldığı görülmüştür. Doğal olarak eşik değerlerinin farklılaştırılması, çalışma sonucunu etkileyecektir. Bu çalışmada bu eşik değerlerinin seçilme sebebi, bu eşik değerlerinde görülen bitkisel yanma alanının gerçek renk birleşimleri ile karşılaştırıldığında alınan sonuçların uyumlu olmasıdır.

Uydu görüntülerinde yapılan vektörel alan hesabında zarar gördüğü düşünülen bitki içeren alan 32 bin hektar iken, görüntü işleme teknikleriyle resimler üzerinden yapılan hesaplamada bu alan 36 bin hektar çıkmıştır. Bu fark kaydedilen görüntüde piksel genişlik ve yükseklik sayısının daha az olmasından ve yangın öncesi görüntüde de beyaz alanların olmasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca yapılan ölçümler sonucunda yaklaşık 50 bin hektar (500 km²) orman alanının zarar gördüğü düşünülmekteydi (Cumhuriyet, "Orman Bölge Müdürü: Manavgat'taki yangında dumanın ısıttığı yer yanmaya başladı"). Bu farkın oluşmasında da uydu görüntülerinden orman alanı içinde kalan kayalık alanlar ve yollar gibi bitki içeriği düşük alanlar etkili olabilir. Ayrıca farklı sonuçlar alınmasını etkileyebilecek bir başka faktör de yangın sonrasına ait görüntünün yangın bitmesinden 9-10 gün sonra alınması olabilir. NDVI değişimleri incelendiğinde, yangın alanı içinde güneybatı kısımda yer alan bölgedeki bitkisel indeks kaybının genel olarak daha yüksek olduğu görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Benek, S. & Şahap, A. (2017). Şanlıurfa şehrinde coğrafi bilgi sistemleri (cbs) ve uzaktan algılama (ua) kullanılarak yeşil alanların yeterliliğinin belirlenmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (36), 304-314
- Carlson, T. N., & Ripley, D. A. (1997). On the relation between NDVI, fractional vegetation cover, and leaf area index. *Remote sensing of Environment*, 62(3), 241-252.
- Goldewijk, K. K., & Ramankutty, N. (2009). Land use changes during the past 300 years. *Land-Use, Land Cover and Soil Sciences*, 1, 147-168.
- Gulácsi, A., & Kovács, F. (2015). Drought monitoring with spectral indices calculated from MODIS satellite images in Hungary. *Journal of Environmental Geography*, 8(3-4), 11-20.
- Gündoğdu, K. S. & Bantchina, B. B. (2018). Landsat Uydu Görüntülerinden NDVI Değer Dağılımının Parsel Bazlı Değerlendirilmesi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftlik Arazisi Örneği. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32 (2), 45-53.
- Farahmand, N., & Sadeghi, V. (2020). Estimating soil salinity in the dried lake bed of Urmia lake using optical Sentinel-2 images and nonlinear regression models. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 48(4), 675-687.
- Hürriyet, "Son dakika haberi... Manavgat'ta tarihin en büyük yangını! Yangının dehşeti bu karelerde...", 28 Temmuz 2001, <https://www.milliyet.com.tr/galeri/son-dakika-manavgatta-4-noktada-orman-yangini-evler-bosatildi-6561764/1>.
- Independent Türkçe, "Manavgat yangını, Türkiye'de yaşanmış en büyük yangın felaketi olarak kayıtlara geçti", 7 Ağustos 2021, <https://www.indyturk.com/node/396341/haber/manavgat-yang%C4%B1n%C4%B1t%C3%BCrkiyede-ya%C5%9Fanm%C4%B1%C5%9F-en-b%C3%BCy%C3%BCK-yang%C4%B1n-felaketi-olarak-kay%C4%B1tlara>.
- Küçükosmanoğlu, A., Ayberk, H., & Küçükosmanoğlu, M. A. (2013). Yangına hassas yerlerde, özellikle yerleşim alanları çevresinde alınabilecek yangın koruma önlemleri. *Yangın ve Güvenlik Dergisi*, 162, 68-76.
- USGS, Landsat Missions, erişim:10.09.2021, https://www.usgs.gov/core-science-systems/nli/landsat/landsat-8?qt-science_support_page_related_con=0#qt-science_support_page_related_con
- Xu, H. (2006). Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. *International journal of remote sensing*, 27(14), 3025-3033.