

PAPER DETAILS

TITLE: Determination of Forest Fire Risk Areas in Burdur Province Using Geographical Information Systems

AUTHORS: Bora BINGÖL

PAGES: 169-182

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/357211>



COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANARAK BURDUR İLİ ORMAN YANGINI RİSK ALANLARININ BELİRLENMESİ

Bora BİNGÖL*

Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur

Sorumlu yazar: bbingol@mehmetakif.edu.tr

ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Gelis 5 Haziran 2017

Düzeltilmelerin Gelişi 27 Ekim 2017

Kabul 31 Ekim 2017

ÖZET: Orman yangınları, ülkemizde özellikle Akdeniz iklim kuşağının etkili olduğu bölgelerde karşımıza çıkmakta ve süreklilik göstermektedir. Doğal ya da insani sebeplerden ortaya çıkan orman yangınları orman varlığını tehdit eden faktörlerin başında gelir ve sonuçları itibariyle de birçok hasara neden olur. Yangın hasarlarının azaltılmasındaki en önemli esas orman yangınlarının erken teşhisidir. Orman yangın risk alanlarını haritalamak yangına müdahale hızını artırır ve zararların artmasını önler.

Akdeniz bölgesindeki orman yangınları bölgenin coğrafyası, iklim ve bitki örtüsü ile yakından ilişkilidir. Bölgedeki yoğun nüfus hareketliliği ve yerleşim alanlarının orman içine ve yakınına kurulmuş olması da bölgedeki orman yangınlının başlıca sebepleridir. Bu çalışmanın amacı Burdur ilinin başta insan faktörüne odaklanarak yangın risk alanlarının haritalanmasıdır. Değerlendirilen parametreler yola ve yerleşime olan mesafe, bakı, eğitim ve vejetasyon türüdür. CBS bu parametrelerle ilgili olarak gerekli olan analiz ve hesaplamalar için kullanılmıştır. Analiz orman yangını üzerinde etkili olan kriterlere subjektif ağırlıklar atanarak yapılmıştır. Sonuç olarak Burdur ilinin CBS tabanlı orman yangını risk haritası ortaya konmuştur. Yangın risk haritasına göre alanın %12,3'ü çok riskli, %20,2'si riskli, %20'si orta riskli, %31,5'i düşük riskli, %16'sı ise risksizdir.

Anahtar Kelimeler: Yangın risk haritası, Orman yangın yönetimi, CBS, Burdur

DETERMINATION OF FOREST FIRE RISK AREAS IN BURDUR PROVINCE USING GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS

ARTICLE INFO

Research Article

Received 5 June 2017

Received in revised form 27 October 2017

Accepted 31 October 2017

ABSTRACT: Forest fires, emerges and shows permanency in our country especially in the regions where the Mediterranean climate is effective. Forest fires arising from natural or humanitarian causes are the leading factors that threaten forest existence and as a consequence many damage is caused. The most important factor in reducing fire damage is the early detection of forest fires. Mapping forest fire risk areas increases the speed of fire intervention and prevents damage from increasing.

Forest fires in the Mediterranean region are closely related to the geography, climate and vegetation of the region. The intensive population movement in the region and the fact that settlements are built into and near the forests are the main causes of forest fires in the region. The purpose of this study is to map the risk areas of Burdur Province, focusing primarily on the human factor. The considered parameters were distance from the road and residential areas, aspect, slope, and type of vegetation. GIS was used for the analysis and calculations required in regard with these parameters. The analysis was carried out by assigning subjective weights to the criteria that were effective on forest fire. As a result Burdur Province's GIS-based forest fire risk map has been revealed. According to fire risk map, it is determined that 12.3% of the area is very risky, 20.2% is risky, 20% is medium risk, 31.5% is low risk and 16% is risk free.

Keywords: Fire risk map, Forest fire management, GIS, Burdur

GİRİŞ

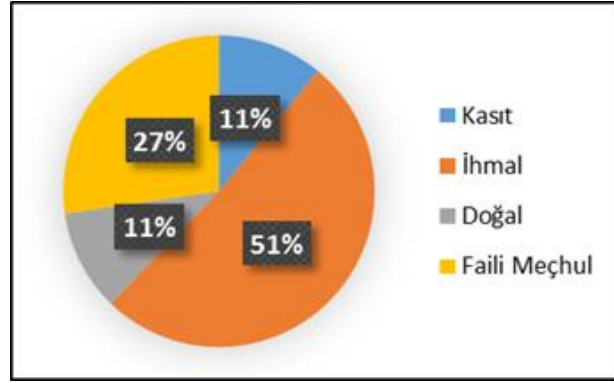
Ormanlar gerek sağladıkları faydalar, gerekse yok olduklarında ortaya çıkan sonuçlar itibarıyla yalnız ait oldukları ülkeler için değil, tüm insanlık için son derece önemli doğal kaynaklardır (Anonim, 2012a). Bu nedenle doğal kaynaklar içinde en önemlilerinden biri olan ve ulusal ekonomideki değerleri gün geçtikçe artan ormanların geliştirilmesi ve korunması kaçınılmaz bir zorunluluk haline gelmiştir (Bilgili, 2014).

Yurdumuzun da içinde yer aldığı iklim kuşağının orman yetiştirmeye çok elverişli olmaması, tahrip olan ekosistemin yeniden orman yetiştirmeye hazır duruma gelmesinin çok uzun yıllar gerektirmesi, dik ve engebeli topografik yapısının bozulmaya çok yatkın olması, mevcut ormanların korunmasının önemini daha da arttırmaktadır (Anonim, 2012a). Ayrıca bu doğal kaynak, nüfusun aşırı artması, şehirleşme, sanayileşme etkinlikleri gibi beşeri nedenlerle de yoğun bir baskı altındadır (Doğanay ve Doğanay, 2004).

Yangınlar, tarım ve otlak arazisi kazanma süreci, orman içi ve orman kenarı yerleşmeler başlıca orman azaltıcı faktörler olarak dikkati çekmektedir (Doğanay ve Doğanay, 2004). Bu faktörler arasında yer alan orman yangınları da Türkiye’de ormanların sürekliliğini tehlikeye sokan etkenlerin en önemlilerindendir. Özellikle orman yangınlarının çıkmasında ve

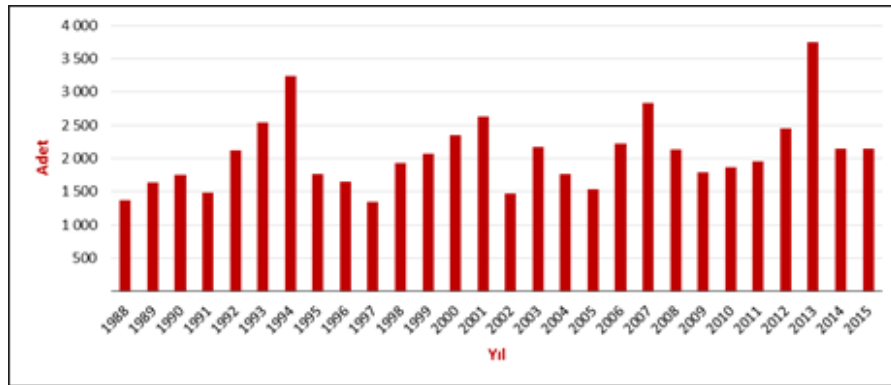
yayılmasında en uygun koşullara sahip Akdeniz iklim kuşağının etkili olduğu ülkemizin önemli bir kısmında, bu doğal afetin tehdidi süreklilik arz etmektedir (Anonim, 2016a).

Orman yangınları, Akdeniz havzasında yer alan orman ekosistemlerinin vazgeçilmez bir parçası olmakla birlikte ekolojik dengenin sağlanmasında önemli bir rol oynamaktadır (Bilgili ve ark., 2001). Bunun yanında her yıl binlerce hektar orman alanının yanması ekonomik, ekolojik ve kültürel açıdan büyük yıkımlara neden olmaktadır (Karabulut ve ark., 2013). Türkiye’de orman yangınları sayısının 1988-2015 yılları arasında 58.125 adet, toplam yanan alanın ise 298.699 hektar olduğu bilinmektedir. Bu yangınların çıkış nedenleri incelendiğinde ise %11’nin kasıtlı, %51’nin ihmal, %11’nin doğal, %27’sinin ise faili meçhul nedenlerden meydana geldiği ortaya çıkmaktadır (Şekil 1.) (Anonim, 2016b).



Şekil 1. Yangın çıkış nedenleri (Anonim, 2016b).

Orman yangınlarının adetleri zamansal seyir üzerinde ülkemizde inişli çıkışlı bir grafik sergilese de ülkemiz için değişmeyen bir sorundur ve başka ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de orman yangınlarının esas nedenini, büyük ölçüde insan faktörü oluşturmaktadır (Şekil 2.).



Şekil 2. Yıllara göre yangın sayısı (Anonim, 2016b).

Burdur ilinde son 10 yılda 346 adet orman yangını meydana gelmiş, 410 adet orman alanı zarar görmüştür. 2014 yılında 34 adet, 2015 yılında 37 adet orman yangını çıkmıştır. Son 10 yılda Burdur ilinde yangınların çıkış nedenlerine baktığımızda ise 98 adetinin yıldırım düşmesi, 93 adetinin ihmal ve dikkatsizlik, 19’nun kaza, 24’nün kasıtlı, 130’nun ise tespit edilemediği sonucu ortaya çıkmaktadır (Anonim, 2017).

Orman yangını araştırmalarında son yıllarda kullanımı giderek artan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) araştırmaları etkin ve uygulanabilir sonuçlar elde etmede büyük avantajlar sağlamaktadır (Sharma et al., 2009). CBS, yangınların önceden tahmin edilmesi, modellenmesi, yangın oluşumunun izlenmesi, söndürme çalışmalarının organize edilmesi, yangın sonrası oluşan hasarın belirlenmesi gibi çalışmalarda ucuz, hızlı ve doğruluk oranı yüksek analizlerin yapılmasına olanak sağlamaktadır (Erten ve ark., 2005). Bir ormanlık alanda yangının başlayabilmesi için birçok coğrafi faktörün (eğim, bakı, yola ve yerleşime olan mesafe vb.) bir araya gelerek uygun şartlar oluşturması gerekir. CBS çok sayıda coğrafi değişkenin değerlendirilerek bu değişkenlerin denetimi altında gelişen olay ve olguları analiz etmede büyük avantajlar sağlamaktadır (Karabulut ve ark., 2013). Bu çalışmada da Burdur ilinde oluşabilecek yangınlara daha erken müdahale şansı sağlamak için Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak Burdur ilindeki koşullar değerlendirilmiş ve yangın risk alanları belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma Alanı

Burdur ili; Güney-Batı Anadolu'da, Göller Bölgesi olarak da adlandırılan Batı Akdeniz Bölgesinde 36-53 ve 37-50 kuzey enlemleri ile 29-24 ve 30-53 doğu boylamları arasında yer almaktadır. Burdur ilinin yüzölçümü 6.840 kilometrekare olup, ülke topraklarının yüzde 0.88'ini kaplamaktadır. İlde ortalama yükseklik ise 1.000 metredir (Anonim, 2012b).

Burdur ili 11 ilçe, 183 köy ve 14 belediyeden oluşmaktadır (Anonim, 2016c). Güneybatı Anadolu yöresinde bulunan Burdur, doğu ve güneyinde Antalya, batısında Denizli, güneybatısında Muğla, kuzeyinde Afyon ve Isparta illeri tarafından çevrelenmiştir (Şekil 3.) (Anonim, 2016d).



Şekil 3. Çalışma alanının lokasyon haritası

Materyal

Bu çalışma, CBS teknikleri kullanılarak Burdur ilinde orman yangını risk haritasının değerlendirilmesine odaklanmaktadır. Bu çalışmada kullanılan veriler çeşitli kaynaklardan toplanmıştır (Tablo 1.).

İlk olarak orman yangını risk haritasının oluşturulması için sahaya ait topografya, bitki örtüsü ve arazi kullanım verilerinden faydalanılmıştır. 1/25.000 ölçekli sayısal yükseklik haritasından eğim ve bakı haritaları oluşturulmuştur. Bitki örtüsüne ait veriler ise Isparta Orman Bölge Müdürlüğüne ait meşcere haritalarından elde edilmiştir. İl sınırları içerisindeki yollar ve yerleşmeler içinde Karayolları Genel Müdürlüğü verilerinden tematik haritalar oluşturulmuş ve düzenlenmiştir. Daha sonra verilerin analizi, modellenmesi ve sonuç haritalarının üretilmesi için ArcGIS 10 programı kullanılmıştır.

Tablo 1. Veri listesi ve kaynakları

Veri	Ölçek	Kaynak
DEM	1:25.000	U.S. Geological Survey (USGS)
Bitki Örtüsü	1:25.000	T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Isparta Orman Bölge Müdürlüğü, 2016
Yol Haritası	1:25.000	Tematik Harita T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü, 2016

Yöntem

Orman yangınları Akdeniz Bölgesinin coğrafyası, iklimi ve bitki örtüsü gibi özelliklerin etkisiyle yakın ilişki içerisinde (Sharples ve ark., 2009). Yörenin zaman içinde büyük nüfus hareketliliğine maruz kalması, yerleşim yerlerinin orman içlerine ve kenarlarına kurulmuş olması, orman yangınlarının her zaman bir risk unsuru olarak kalmasını sağlamıştır (Başaran ve ark., 2004). Bu çalışmada sahadaki bitki örtüsü, eğim, bakı, yola ve yerleşmelere olan mesafe gibi orman yangınları üzerinde etkili olan faktörler CBS ortamında değerlendirilmiştir. Değerlendirme üç aşamada yapılmıştır.

- Tüm parametrelere yangın riski oluşturma potansiyeline göre risk faktörü atanmıştır. Burada yangın için en elverişli koşul “5” (Çok riskli) ile en az elverişli ya da elverişsiz koşul “1” (Risksiz) ile ifade edilmiştir (Tablo 2).
- Risk faktörü atanan veriler, Erten ve ark., (2005) ve Joaquim et al., (2007) tarafından yapılan çalışmalarda kullanılan denklem 1 referans alınarak değerlendirilmiştir.
$$RS = 7 * FT + 5 * (S + A) + 3 * (DR + DS) \quad (1)$$

Bu denklemde “RS” yangın risk düzeyini, “FT” bitki örtüsünün nem durumuna göre yanabilme potansiyelini göstermektedir. Kullanılan formülde eşit derecede etkisi bulunan “S” ve “A” parametreleri ise eğim ve bakı koşullarını göstermektedir. İnsan unsurunu yangın risk modelinin içine dâhil eden yola ve yerleşime olan mesafe parametreleri de “DR” ve “DS” ile ifade edilmiştir (Erten ve ark., 2005).
- Oluşturulan tematik haritalar bir arada analiz edilmiş ve yangın risk haritası oluşturulmuştur.

Tablo 2. Parametreler ve faktör ağırlıkları (Erten ve ark, 2005; Joaquim et al., 2007).

Parametre	Ağırlık	Sınıf	Faktör	Risk Sınıfı
<i>Bitki Örtüsü</i>	7	Çok Kuru	5	Çok R.
		Kuru	4	Riskli
		Orta N.	3	Orta R.
		Nemli	2	Düşük R.
		Çok N.	1	Risksiz
<i>Eğim (%)</i>	5	> 30	5	Çok R.
		20-30	4	Riskli
		10-20	3	Orta R.
		5-10	2	Düşük R.
		0-5	1	Risksiz
<i>Bakı</i>	5	Güney	5	Çok R.
		Batı	4	Riskli
		Doğu	3	Orta R.
		Kuzey	2	Düşük R.
		Düz	1	Risksiz
<i>Yola Mesafe (m)</i>	3	0-100	5	Çok R.
		100-200	4	Riskli
		200-300	3	Orta R.
		300-400	2	Düşük R.
		> 400	1	Risksiz
<i>Yerleşmeye Mesafe (m)</i>	3	Yerleşim	5	Çok R.
		0-1000	4	Riskli
		1000-2000	3	Orta R.
		2000-3000	2	Düşük R.
		> 3000	1	Risksiz

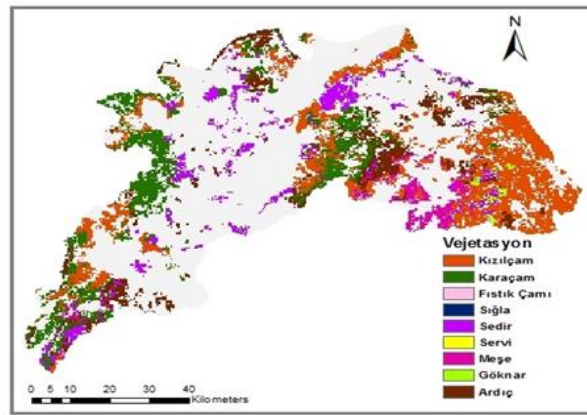
Çalışma Alanında Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi

Bitki Örtüsü

Burdur ilinde ormanlar daha çok dağlık alanlar ve dik yamaçlarda yer almaktadır. Eşik kısımlarda ise, maki ve sert yapraklardan oluşan bir bitki örtüsü vardır. Burdur-Göller havzasında doğal bitki örtüsü, Tefenni güneyi, Burdur Merkez ve Acı göl kuzeyinde çok zayıf olup, bozuk mera karakterinde, diğer bölgelerde genel olarak orman ağaç ve ağaçcıkları halindedir (Anonim, 2006).

Burdur ilinde geniş alanlar kaplayan ve meşcere kuran ağaç türleri ise; Kızılcım (*Pinus brutia*), Karaçam (*Pinus nigra*), Ardiç (*Juniperus excelsa*, *Juniperus foetidissima*) ve Meşe (*Quercus spp.*)'dir. Daha az alan kaplayan türler ise Toros Sediri (*Cedrus libani*) ve az miktarda serpili olarak bulunan Gökmar (*Abies spp.*), Fıstık çamı (*Pinus pinea*) ve Servi (*Cupressus sempervirens*) ağaç türleridir. Ayrıca Sığla (*Liquidambar orientalis*) ise Karacaören baraj havzasında meşcere halinde bulunmaktadır.

Bitki örtüsü, orman yangınlarının başlangıç noktasını ve yangın davranışını belirleyen en önemli unsurlardan birini oluşturur (Karabulut ve ark., 2013). Farklı bitki türlerinin yanma karakteristikleri de farklıdır (Akkaş ve ark., 2008). Karabulut ve ark. (2013)'na göre Kızılçam, gibi iğne yapraklı ve kuru karakterdeki türler yangın için uygun koşulları oluştururken, Neyişçi (1987)'ye göre ise Servi (*Cupressus sempervirens*)'nin en etkin yangın önleyici olabileceği vurgulanmıştır. Bu kapsamda Burdur ili ormanlık alanında bulunan bitki türleri nemlilik derecelerine göre sınıflandırılmıştır (Karabulut ve ark., 2013). Çalışma alanındaki çam türleri (Karaçam, Kızılçam, Fıstık çamı) Çok kuru, Sedir türleri Kuru, Meşe türleri Orta nemli, Ardıç ve Gökmar türleri Nemli, Servi ve Sığla türleri ise Çok nemli sınıfında değerlendirilmiş, faktör ve risk sınıfları bu değerlendirmeye göre düzenlenmiştir (Şekil 4.). Vejetasyon haritası oluşturulurken karışık meşcere alanları baskın tür alanlarına dahil edilmiştir.

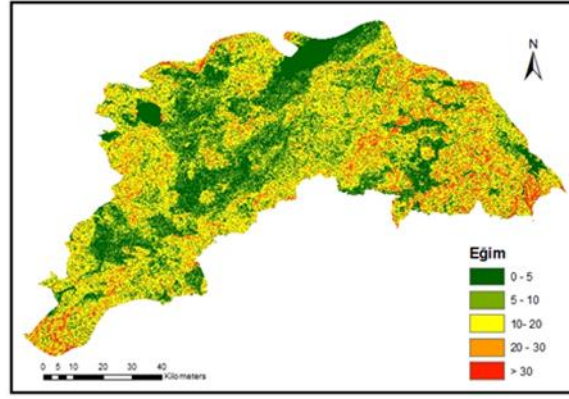


Şekil 4. Burdur ili vejetasyon haritası

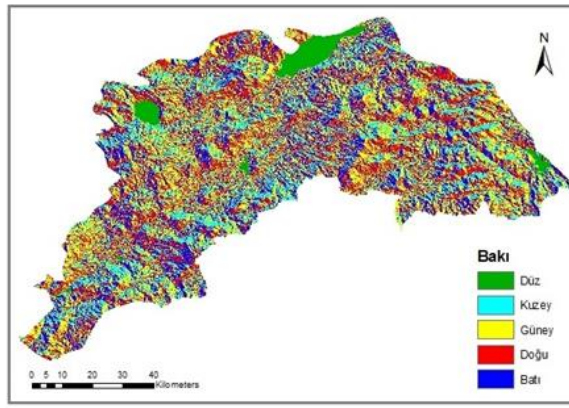
Topografya

Genel olarak Torosların iç kısmında yer alan Burdur, dalgalı plato görünümündedir. Yüzey şekilleri açısından; İl topraklarını çevreleyen dağlar ve aralarına sıkışmış düzlükler, güney ve güneydoğudaki yüksek yaylalar ve güneybatıdaki taban kesimi ovalık engebeli plato olmak üzere üç ana bölüme ayrılabilir. İl toprakları tektonik ve karstik çöküntü alanlarını kapsamaktadır. Bu nedenle sularla dolu çöküntü çanaklarının, vadilerin, mağaraların, inlerin ve dehlizlerin bulunduğu bölge göller bölgesi adını almıştır (Anonim, 1996).

Orman yangınlarının oluşumu ve yayılmasında etkili topografik özellikler ise eğim ve bakı'dır. Eğim değerlerinin yüksek olduğu alanlarda yangının ilerlemesi daha hızlı gerçekleşirken, eğim değerlerinin azaldığı arazilerde yangının ilerleme hızı daha yavaştır (Özşahin, 2014). Topografyanın bakı durumundan kaynaklanan güneye dönük yamaçlarda (Kuzey Yarım Küre için) güneş etkisinin hissedilme oranı, kuzeye göre daha baskındır (Mol, 1998). Eğim ve bakı koşullarının güneşlenme süresi ve nem koşulları üzerinde etkili olması nedeniyle yangın risk analizlerinde dikkate alınması gereken kriterler olarak karşımıza çıkmaktadırlar (Karabulut ve ark., 2013). Çalışma alanının eğim ve bakı sınıflandırmaları Şekil 5 ve Şekil 6'da görülebilir.



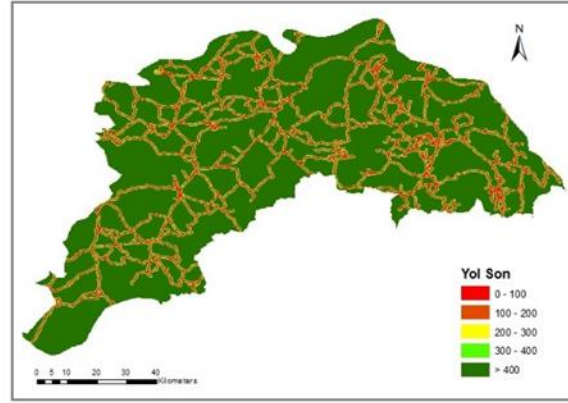
Şekil 5. Eğim risk sınıfları



Şekil 6. Bakı risk sınıfları

Yola Olan Mesafe

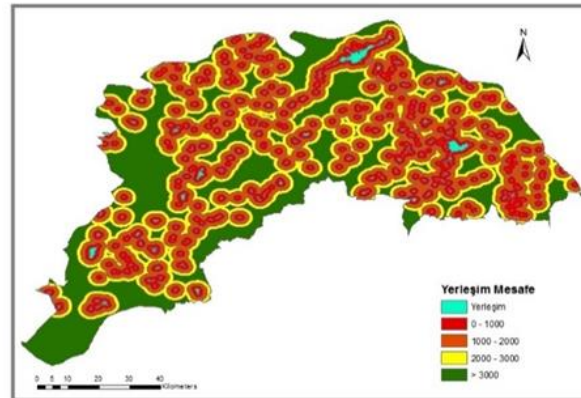
Yollar, üzerinde insanların ve araçların sürekli hareket halinde olması nedeniyle insan kaynaklı yangınların oluşması için geniş bir zemin oluşturur (Karabulut vd., 2013). Ormanların yola yakın olan bölümleri yangın duyarlılığının yüksek olduğu alanlar olarak tanımlanmıştır (Jaiswal vd., 2002; Erten vd., 2005; Joaquim vd., 2007; Karabulut vd., 2013; Özşahin, 2014). Çalışma alanının yol güzergâhlarına olan mesafe sınıflandırması Şekil 7’de görülebilir.



Şekil 7. Yola olan mesafe risk sınıfları

Yerleşmelere Olan Mesafe

Çalışma alanı sınırları içerisinde 11 ilçe, 183 köy merkezi ve bu köylere bağlı çok sayıda yerleşme bulunmaktadır (Anonim, 2016d). Ormanların yerleşmelere yakın olan bölümleri yangın çıkma olasılığının daha yüksek olduğu alanlardır. İnsan aktiviteleri, kaza ya da ihmal sonucu yangınların ortaya çıkmasında yüksek risk oluşturmalar (Joaquim et al., 2007). Bu nedenle orman yangını duyarlılık analizlerinde yerleşmeye olan mesafe de etkili bir faktör olarak tanımlanmıştır (Jaiswal vd., 2002; Erten vd., 2005; Joaquim vd., 2007; Özşahin, 2014). Yerleşmelerden uzaklaştıkça risk düzeyinin azalmasına karşın, günümüzde insan aktivitelerinin geniş alanlara yayılmış olması risk alanlarının da geniş bir alana yayılmasına neden olmaktadır (Karabulut vd., 2013). Çalışma alanının yerleşmelere olan mesafe sınıflandırması Şekil 8’de görülebilir.



Şekil 8. Yerleşmelere olan mesafe risk sınıfları

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma alanının bitki örtüsü özellikleri incelendiğinde yüksek risk oluşturan Kızılçam (*Pinus brutia*) bitki türünün, alanın %15,8’ini, Karaçam (*Pinus nigra*) bitki türünün ise alanın %9,6’sını kapladığı görülmektedir (Tablo 3.). Fıstıkçamı (*Pinus pinea*) bitki türünün ise çalışma alanının sadece %0.02’sini kapladığı görülmektedir. Bu durumda Burdur ilinde

yangın riskinin yüksek olduğu yerler Kızılçam (*Pinus brutia*) bitki türünün yayılış gösterdiği Salda gölü çevresi, Karacaören bölgesi, Burdur-Antalya sınırı ve Karaçam (*Pinus nigra*) bitki türünün yayılış gösterdiği Acı gölün güney batısı, Tefenni ve Yeşilova'nın batısında Eşeler dağıdır.

Tablo 3. Bitki Örtüsü

Bitki Türü	Alan (Ha)
-Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)	109.015
-Karaçam (<i>Pinus nigra</i>)	66.539
-Ardıç (<i>Juniperus excelsa</i>)	47.033
-Toros Sediri (<i>Cedrus libani</i>)	34.951
-Meşe (<i>Quercus spp.</i>)	14.788
-Gökmar (<i>Abies spp.</i>)	3.124
-Fıstıkçamı (<i>Pinus pinea</i>)	179
-Sığla (<i>Liquidambar orientalis</i>)	19
-Servisi (<i>Cupressus sempervirens</i>)	19

*Karışık meşcereler baskın türlere dahil edilmiştir.

Arazi yapısının (topografya) güneyli ve batılı bakılarda olması, dağların tepe noktaları ile vadi tabanlarındaki ısınma derecelerinin farkı ve eğimin arttığı noktalarda yangının yayılış hızının artması söz konusu olmaktadır (Eron, 1988). Çalışma alanının bakı koşulları düz alanlar hariç dengeli bir dağılıma sahiptir. Yangın riski en fazla olan güney yamaçlar çalışma alanının %24,4'üne dağılmıştır. Düz alanlar ise alanın %3,6'sını kaplamaktadır (Tablo 4.). Eğim kademeleri incelendiğinde ise 30° ve üzerinde eğime sahip alanların %4,3'lük bir dağılışa sahip olduğu görülür (Tablo 4.).

Tablo 4. Eğim-Bakı

Faktör	Eğim	Alan (%)	Faktör	Bakı	Alan (%)
1	0-5	%25,2	1	Düz	%3,6
2	5-10	%24,9	2	Kuzey	%23,7
3	10-20	%31,9	3	Doğu	%24,8
4	20-30	%13,7	4	Batı	%23,5
5	>30	%4,3	5	Güney	%24,4

Çalışma alanının içerisinde birçok yol güzergâhı bulunmaktadır. Bu kapsamda incelendiğinde Burdur ilinde yola olan mesafenin 400m altındaki alanların toplamı çalışma alanının %23,1'ini oluşturmaktadır. Yola bağlı yangın riskinin yüksek ve çok yüksek olduğu alanlar da bu yola yakın alanlardır (Tablo 5.). Diğer yandan Burdur ilinde büyük oranda yayılmış olan yerleşmeler de alanın %1,3'ünü kaplamaktadır. Yerleşim yerlerinden 3.000m mesafeye kadar olan alanlar yani yüksek ve çok yüksek derecede risk oluşturabilecek alanlar ise çalışma alanının %73,4'ünü kapsamaktadır (Tablo 6.).

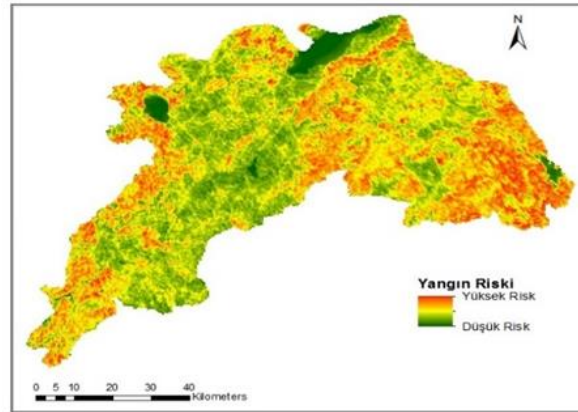
Tablo 5. Yola olan mesafe

Faktör	Yola Mesafe	Alan (%)
1	>400	%76,9
2	300-400	%5
3	200-300	%5,6
4	100-200	%5,8
5	0-100	%6,7

Tablo 6. Yerleşmelere olan mesafe

Faktör	Yerleşime Mesafe	Alan (%)
1	>3000	%26,8
2	2000-3000	%22,5
3	1000-2000	%28,4
4	0-1000	%21
5	Yerleşim	%1,3

Yapılan analizler sonucunda çalışma alanı olan Burdur ili yangın risk haritası ortaya çıkarılmıştır (Şekil 9). Oluşturulan haritada yangın duyarlılık sınıflarının alansal dağılımı Tablo 7’de görülebilir.



Şekil 9. Burdur ili yangın risk haritası

Tablo 7. Yangın duyarlılık sınıflarının alansal dağılımı

Yangın Risk Haritası	Alan (%)
-Çok Riskli Alan	12,3
-Riskli Alanlar	20,2
-Orta Riskli Alanlar	20
-Düşük Riskli Alanlar	31,5
-Risksiz Alanlar	16

SONUÇ VE ÖNERİLER

Orman yangınlarıyla mücadele etmek için yangın oluşumuna ve davranışına etki eden her türlü veri önemlidir. Bu çalışmada da bunlardan Burdur iline ait topoğrafya (eğim, bakı), bitki örtüsü, yol ve yerleşimlere olan mesafeler analiz edilerek, bu faktörlere bağlı yangın risk haritası ortaya konmuştur.

Analizler sonucu ortaya çıkan Burdur ili yangın risk haritası incelendiğinde ise yangın potansiyeline sahip alanların oluşmasında özellikle bitki örtüsü ve yerleşim alanlarının etkisinin çok olduğu görülmektedir. Bitki örtüsü bakımından incelendiğinde gözlemlenen riskli alanlar genellikle Kızılçam (*Pinus brutia*) ve Karaçam (*Pinus nigra*) bitki türlerinin yayılış gösterdiği alanlardır. Yerleşim alanları açısından incelendiğinde ise Burdur ilinde bulunan yayılmış yerleşim yerlerinin çevresindeki alanların çok riskli ve riskli alanları oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Burdur ili yangın risk haritası incelendiğinde risk sınıfına göre alanın %12,3'ünü çok riskli alanlar, %20,2'sinin ise riskli alanlardan oluştuğu gözlemlenmektedir. Oluşturulan yangın risk haritasına göre bu alanlar, Güneydoğuda; Bucak ilçesinin doğusu, Antalya-Isparta il sınırlarına yakın alanlar ve Karacaören havzasının etrafında yer alırken Güneyde; Akçaören ve Kuyubaşı köyleri etrafı ile Aziziye köyünün güneyinde yer almaktadır. Bu alanlar Kuzeyde Yaylabeli köyünün kuzeyi ile İlyasbey köyünün etrafında yer alırken Batıda ise Salda gölü etrafı ile Sazak köyünün batısında yer almaktadır. Haritaya göre Güneybatıda ise Asmabağ köyünün güney batısı, Gölhisar ilçesinin güneyi ile Çavdır ilçesinin kuzey bölgesi de bu çok riskli ve riskli alanlara dahildir.

Oluşturulan yangın risk haritası ile çok riskli ve riskli alanlar ile haritanın oluşumuna etki eden ana kriterlerin bilinmesi Burdur ilinde oluşabilecek yangınların önüne geçilmesinde ya da daha erken müdahale edilmesine önemli bir katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonim (1996). DPT:2463, Burdur İli Raporu Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü, 1996.
- Anonim (2006). T.C. Burdur Valiliği Tarım İl Müdürlüğü - T.C. Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı, İl Tarım ve Kalkınma Master Planlarının Hazırlanmasına Destek Projesi Burdur İl Tarım Master Planı, 2006.
- Anonim (2012a). TMMOB Orman Mühendisleri Odası, Serbest Meslek Mensupluğu Hazırlama Eğitimi (SMM) Ders Notları, Koruma ve Orman Yangını, 2012.

- Anonim (2012b). T.C. Burdur Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Burdur İl Çevre Durum Raporu, 2012, Burdur.
- Anonim (2016a). T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Orman Yangınları ve Meteoroloji, <http://www.mgm.gov.tr/arastirma/orman-yanginlari.aspx>, (Erişim Tarihi: 12.08.2016).
- Anonim (2016b). T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ormancılık İstatistikleri, <http://www.ogm.gov.tr/SitePages/OGM/OGMDefault.aspx>, (Erişim Tarihi: 05.08.2016).
- Anonim (2016c). Yerel Yönetimler Portalı, Burdur, <http://burdur.yerelnet.org.tr/>, (Erişim Tarihi: 15.08.2016).
- Anonim (2016d). Burdur İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, İklim Durumu ve Nüfus Yapısı, <http://burdur.tarim.gov.tr/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=13>, (Erişim Tarihi: 20.08.2016).
- Anonim (2017). Milliyet, Burdur Haberleri, <http://www.milliyet.com.tr/burdur-da-10-yilda-346-orman-yangini-burdur-yerelhaber-1379201/>, (Erişim Tarihi: 15.04.2017).
- Akkaş, M.E., Bucak, C., Boza, Z., Eronat, H., Bekereci, A., Erkan, A., Cebeci, C. (2008). Büyük Orman Yangınlarının Meteorolojik Veriler Işığında İncelenmesi, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Yayın No:333, Müdürlük Yayın No: 048.
- Başaran, M., Sarıbaşak, H., Cengiz, Y., (2004). Yangın Söndürme Planı Temel Esaslarının Belirlenmesi (Manavgat örneği). Batı Akd.Orm. Arş. Müdürlüğü Teknik Bülten, No:18.
- Bilgili, E. (2014). Orman Koruma, Ders Notu, KTÜ.
- Bilgili, E. Sağlam, B., ve Başkent, Z. E. (2001). Yangın Amenajmanı Planlamalarında Yangın Tehlike Oranları ve Coğrafi Bilgi Sistemleri, Fen ve Mühendislik Dergisi, 4(2), 88-97.
- Doğanay, H. Doğanay, S. (2004). Türkiye’de Orman Yangınları ve Alınması Gereken Önlemler, Doğu Coğrafya Dergisi, Cilt 9, Sayı 11, 2004.
- Eron, Z. (1988). Orman Yangınları Ve Mücadele Yöntemleri, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif Yayınlar Serisi, 5-6 Ekim 1988, Ankara.
- Erten, E., Kurgun, V., ve Musaoğlu, N. (2005). Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanarak Orman Yangını Bilgi Sisteminin Kurulması, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı-2005, Ankara.
- Jaiswal, K., Mukherjee, S., Mukherjee, K. D. ve Saxena, R. (2002). Forest Fire Risk Zone Mapping From Satellite Imagery and GIS, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 4, pp.1-10.
- Joaquim, G. S., Bahaaeddin, A., ve E Josep, R. C. (2007). Remote Sensing Analysis to Detect Fire Risk Locations, GéoCongrès-2007, Québec, Canada.
- Karabulut, M., Karakoç, A., Gürbüz, M., Kızılelma, Y. (2013). Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanarak Başkonuş Dağında (Kahramanmaraş) Orman Yangını Risk Alanlarının Belirlenmesi, Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt: 6, Sayı: 24, 2013.
- Mol, T. (1998). Orman Yangınları, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 48 (1), 53-59.

- Neyişçi, T. (1987). Orman Yangınlarının Önlenmesinde Kullanılabilecek Yavaş Yanan Bitki Türleri Üzerinde Bir Çalışma, Doğa TU Tar. Ve Or. D. 11.
- Özşahin, E. (2013). CBS ve AHS Kullanılarak Orman Yangını Duyarlılık Analizi: Antakya Orman İşletme Müdürlüğü Örneği, Route Educational and Social Science Journal, Volume 1(3), October 2014.
- Sharma, D., Hoa, V., Cuong, V., Tuyen, T. ve Sharma, N. (2009). Forest Fire Risk Zonation for Jammu District Forest Division, Using Remote Sensing and GIS, 7th FIG Regional Conference-2009, Hanoi, Vietnam.
- Sharples, J., McRae, R., Weber, R., Gill, A. (2009). A simple index for assessing fire danger rating. Environmental Modelling and Software, 24(6): 764-774.