

Yangın Risk ve Tehlike Sınıflarının Belirlenmesinde Coğrafi Bilgi Sistemi Tekniğinin Kullanılması

Mehmet Ali BAŞARAN¹ Halil SARIBAŞAK² İbrahim ÇAMALAN³

¹ Mehmet Ali Başaran, Dr., Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Antalya

² Halil SARIBAŞAK, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Antalya

³ İbrahim ÇAMALAN, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ankara

Özet

Bu çalışma 2063493 ha genel alanı ve 1125699 ha orman alanı olan Antalya Orman Bölge Müdürlüğü'nde gerçekleştirilmiştir. 15 ilçesi, 558 köyü ve 1726205 olan nüfusuyla büyük bir il olan Antalya'da orman yangınları özellikle yaz aylarında etkili olmaktadır. Bölgenin asli ağaç türü olan ve aynı zamanda yangına hassas bir tür olan kızılçam tüm sahada 627797 ha alanda (%56) yayılış yapmaktadır. Bunun yanında; nüfus, topoğrafik koşullar ve meteorolojik faktörler, bölgeyi orman yangınları açısından hassas bir yapıya sokmaktadır. 1978-2004 yılları arasındaki yangın verileri ile 1980-2000 yılları arasındaki meteorolojik verilerin kullanıldığı bu çalışmada, ArcGIS 9.0 ile Surfer 6.0 gibi coğrafi bilgi sistemi yazılımları kullanılmıştır. Orman yangınlarında etkili meteorolojik faktörlerden; ortalama rüzgar hızı (m/sn), nispi nem (%) ve maksimum sıcaklık (°C) haritalarını oluşturabilmek için Antalya'daki 11 değişik meteoroloji istasyonuna ait meteorolojik veriler kullanılmıştır. Bölgede, belirtilen tarihler arasında 5304 adet yangın çıktığı (yıllık ortalama 196.4), bu yangınlarda 39503 ha orman alanının yandığı (yıllık ortalama 1463.1 ha) belirlenmiştir. 13 adet orman işletme müdürlüğüne sahip olan Antalya Orman Bölge Müdürlüğü'nde en fazla yangının Antalya Merkez İşletme Müdürlüğü'nde çıktığı (954); ancak, bu çalışmada yanan alanlar dikkate alınarak yapılan yangın tehlike sınıflamasına göre, 796 adet yangının çıktığı ve 8526 ha orman alanının yandığı Serik Orman İşletme Müdürlüğü'nün, orman yangınları açısından en yüksek tehlikeye sahip orman işletmesi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yangın risk ve tehlike haritalarıyla, ortalama rüzgar hızı, maksimum sıcaklık ve nispi nem haritaları da bu açıdan değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antalya Orman Bölge Müdürlüğü, orman yangını, yangın riski, yangın tehlikesi, coğrafi bilgi sistemi

Abstract

The forests as a living organism are under many different threats because of their structural properties. In addition that there are 7 million people living in forest villages in Turkey, tourism, the increase of construction of new buildings, illegal cuttings due to people needs, forest fires and many different human activities changing in time are the main negative threats on forests in Turkey. As a result of these effects, we are losing an area of thousands hectares of productive forests in each year. Especially, forest fires, maybe which is the most important negative affect on forests today and caused that forestry enterprises spent too much money to fight with them for last decade take special place in these threats.

The total coverage of forests in Turkey is about an area of 21.2 million hectares. While an area of 8.9 million hectares of this is productive forest, the rest is coppice or unproductive high forests. According to the sensibility of forests to the fire, there are five different regions in Turkey. The first region covers 35% of all forests and this is followed by second region with 23% coverage, third region with 22% coverage, fourth region with 15% coverage and fifth region with 5%

coverage, respectively. As a result of the climatic conditions, topography and vegetation properties, forest fires negatively affect large areas of forests in Aegean and Mediterranean parts of Turkey in each year.

The forests in the Mediterranean and Aegean parts of Turkey, especially on the shoreline reaching from Hatay to Istanbul and covering about an area of 12 million hectares take place in the first and second regions in terms of sensibility to fire. In the other word, 58% of all forests in Turkey take place in the regions having high risk in terms of fire.

From 1937, the date of which the first information was begun to collect about fire, to the end of 2004, 75255 forest fires were occurred. In these fires, an area of 1561026 hectares was burnt. The yearly average number of fire is 1007 and the yearly average burnt area is 22956 hectares. In this period, an area of 20.7 hectares was burnt for each fire averagely. On the other hand, by taking into consideration the data about forest fire of the ten years from 1995 to 2004, 1155 forest fires were occurred and the area of 92261 hectares was burnt. The yearly average number of fire is 1915, the yearly average burnt area is 9226 hectares and an area of 4.8 hectares was burnt for each fire averagely. As is seen from these numbers, the number of forest fire was increased for last years. This is the result of the increase of population and depending on this, the increase of suppression of people on forests such as tourism, recreation, the needs on forest products. Indeed, it is known that 96% of all fires in Turkey is anthropogenic.

This work was realized in the border of Antalya Forest Regional Directory, which totally covers an area of 2063463 hectares of which an area of 1125699 hectares is forest. Forest fires are too effective in summer in Antalya, where includes 15 towns, 558 villages and the population of 1726205 people. Turkish red pine (*Pinus brutia* Ten.), which is the one of the main tree species of the region and very sensible to fire, covers an area of 627797 hectares in Antalya. In addition to this, population, topography and climatic conditions are the other factors, which make the region sensible to the fire. The meteorological data containing the years of 1978-2004 and 1980-2000 and AcrView 9.0 and Surfer 6.0 computer package programs were used in this work. The meteorological data of eleven different meteorological stations in Antalya were used to constitute the maps of mean wind speed, maximum temperature and relative humidity, which are the ones of the most effective factors on forest fires. It was determined that 5304 forest fires were occurred in the mentioned date and an area of 39503 hectares was burnt in these fires. The number of forest fires is highest in the border of Central Forest Enterprise in Antalya, which includes 13 forest enterprises. But according to the fire threat classification constituted by taking into consideration the burnt forest areas, it was determined in this work that Serik Forest Enterprise, in which 796 forest fires were occurred and an area of 8526 hectares was burnt, is the most sensible one to the forest fire. Beside this, it was seen important relationships between the maps of fire risk and danger and the maps of mean wind speed, maximum temperature and relative humidity.

Key Words: Antalya Regional Forest Directorate, forest fire, fire risk, fire danger, Geographical information system.

1. Giriş

Canlı bir varlık olan ormanlar, açıkta bulunması nedeniyle bir çok tehlikeyle karşı karşıyadır. Orman içinde yaşayan yaklaşık 7 milyon insanın baskısı yanında rekreasyon, turizm ve ikinci konutlar gibi gündün güne artan ve farklılaşan insan aktiviteleri, odun ürünlerine olan büyük talep nedeniyle yapılan bilinçsiz kullanımlar ve yangınlar sonucunda geniş orman alanları yok

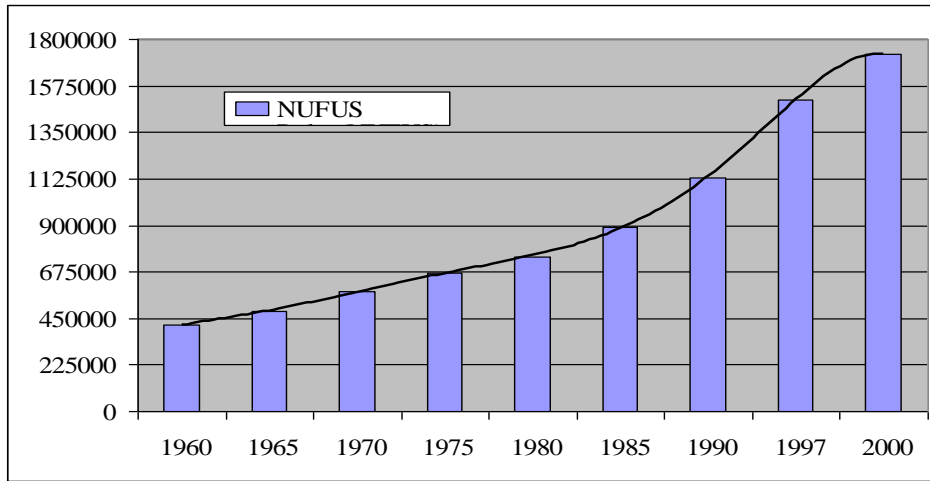
olmaktadır. Orman yangınları her yıl binlerce hektar verimli orman alanının kaybına ve trilyonlarca liralık yangınla savaşım giderlerine neden olmaktadır.

Orman varlığı 21.2 milyon hektar civarında olan ülkemizde 8.9 milyon ha'ı normal kuru, 6.5 milyon ha'ı bozuk kuru, 1.7 milyon ha'ı normal baltalık ve 4.1 milyon ha'ı da bozuk baltalık yapıda olduğu belirlenmiştir (OGM 2007). Yine ormanlık alanların yaklaşık % 35'i birinci, % 23'ü ikinci, % 22'si üçüncü, % 15'i dördüncü ve % 5'i de beşinci derecede yangına hassas bölgelerde yer aldığı belirlenmiştir (OGM 2002). İklim özellikleri, topoğrafik yapı ve bitki örtüsü gibi parametrelerin etkileşimi sonucu özellikle Ege ve Akdeniz bölgelerimizde her yıl meydana gelen yangınlarda, geniş orman alanları kaybedilmektedir.

Kahramanmaraş'tan başlayıp Akdeniz ve Ege'yi takiben İstanbul'a kadar uzanan 1700 km'lik sahil bandınının 160 km derinliğindeki bölümünde yayılış gösteren 12 milyon hektar ormanlık alan, yangına birinci derecede hassastır. Diğer bir ifadeyle, ormanlarımızın toplam % 58'i yangın açısından riskli bölgelerde bulunmaktadır.

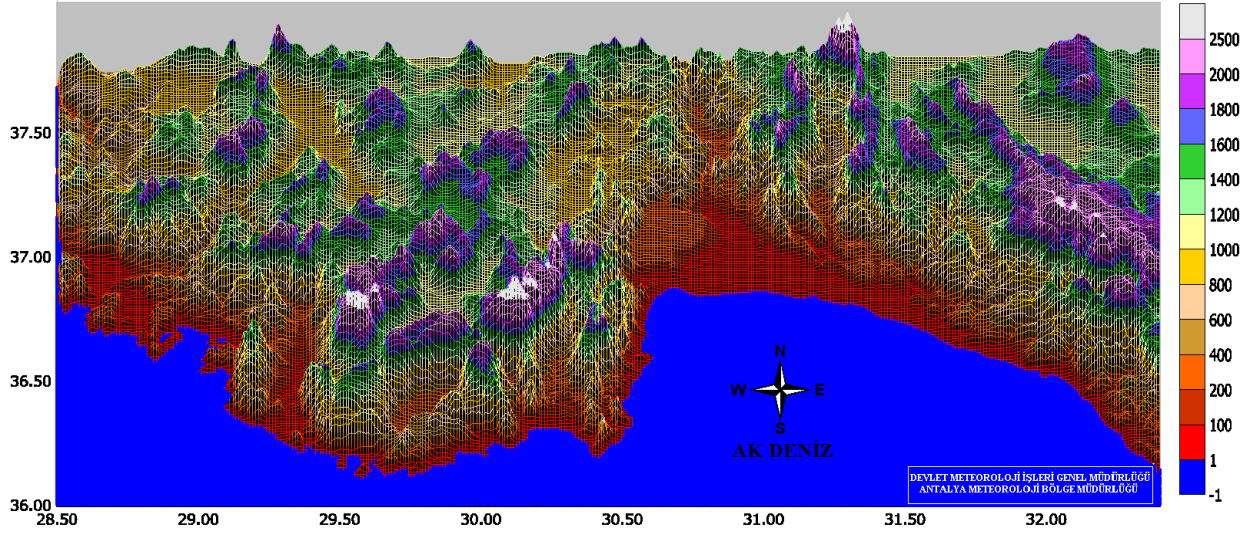
Yangın istatistiklerinin tutulmaya başlandığı 1937 yılından 2004 yılı sonuna kadar meydana gelen 75255 adet orman yangınında toplam 1561026 hektar orman alanının yandığı, yıllık ortalama yangın sayısının 1107, yıllık ortalama yanan alanın 22956 hektar, bu dönemde yangın başına düşen yanan alan miktarının ise 20,7 hektar olduğu tespit edilmiştir. 1995-2004 yılları arasındaki yangın verileri dikkate alındığında 19155 adet yangında toplam 92261 hektar ormanlık alanın yandığı, yıllık ortalama yangın sayısının 1915, yanan alan miktarının 9226 hektar, yangın başına düşen alanın ise 4.8 hektar olduğu belirlenmiştir (OGM 2004). Son yıllarda yangın sayısındaki artış, nüfus ve bu doğrultuda insan-orman ilişkilerinin (turizm, rekreasyon, orman ürünlerine olan gereksinimler vb.) artmasıyla paralellik göstermektedir. Nitekim, ülkemizde yapılan çalışmalarda orman yangınlarının % 96'sına insanların neden olduğu ortaya konulmuştur (DPT 2001, Sarıbaşak 2000, Başaran vd 2004).

Çalışma alanını oluşturan Antalya Orman Bölge Müdürlüğü, il sınırlarıyla bire bir örtüşmektedir. Son yıllarda özellikle turizmin etkisiyle yoğun nüfus hareketliliği yaşanan ilde 15 ilçe ve 558 köy olduğu ve 2000 yılında yapılan nüfus sayımında 1726205 kişinin yaşadığı belirlenmiştir (DİE 2001). İlde nüfusun 15 yılda yaklaşık ikiye katlandığı tespit edilmiştir (Şekil 1.).



Şekil 1. Antalya'da nüfusun yıllara bağlı değişimi

% 54.6'lık orman alanıyla ülkemizin ormanlık alan açısından en zengin bölgelerinden olan Antalya ili oldukça engebeli bir yapıya sahiptir (Şekil 2).



Şekil 2. Antalya Bölgesi Yükseklik Haritası

Bu çalışmada, ormanların dağılımı, yangın adet ve alanları, meteorolojik verilerin değerlendirilmesi, analizi ve sonuçların ortaya çıkartılması aşamalarında coğrafi bilgi sistemi tekniğinden yararlanılmıştır. Uzun yıllara ait yangın verilerinin analizi sonucunda orman işletme müdürlükleri bazında yangın risk ve tehlike sınıfları ortaya çıkartılmıştır.

2. Materyal ve yöntem

Bu çalışmada 1978-2004 yılları arasında çıkan orman yangınlarına ilişkin veriler değerlendirilerek Antalya Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı orman işletme müdürlüklerinin yangın risk, ve tehlike sınıfları ortaya çıkartılmıştır. Yangın risk sınıfları için Yücel 1987'den yararlanılmıştır. Yangın tehlike sınıflarının belirlenmesi için bu çalışmada yeni bir hesaplama yöntemi kullanılmıştır.

Yücel 1987'ye göre yapılan yangın risk sınıflamasında orman işletme müdürlükleri yıllık ortalama yangın sayılarına göre 10.1 ve üzeri I (en yüksek), 6.1-10.0 II (çok yüksek), 3.1-6.0 III (orta), 1.1-3.0 IV (az) ve 1.0 ve altı V (en az) olmak üzere 5 sınıfa, Yanan alanlar dikkate alınarak geliştirilen modelde orman işletme müdürlükleri 5 tehlike sınıfına ayrılmıştır. Bu sınıflandırmada hesaplama, işletmelerdeki yıllık ortalama yanan alanın işletmenin orman alanına bölünmesi sonucunda çıkan sayının 100000 (yüz bin) ile çarpılması sonucunda 500 ve üzeri I (en çok tehlikeli), 200-499 II (çok tehlikeli), 50-199 III (orta tehlikeli), 10-49 IV (az tehlikeli) ve 0-9 V (en az tehlikeli) şeklinde sınıflara ayrılmıştır.

Çalışmalarda Harita ve Fotogrametri Müdürlüğü'nden alınan 1/100000 ölçekli sayısal orman durumu haritasından yararlanılmıştır. İşletme müdürlüklerine ait hesaplanan sınıf değerleri coğrafi bilgi sistemi (ArcGIS 9.0) ortamında veri tabanına girilerek bölgenin, yangın risk ve tehlike sınıflarını gösteren haritaları elde edilmiştir.

Bu çalışmada ayrıca Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün Harita Genel Komutanlığından aldığı Antalya ilini kapsayan 6 adet 1/250000 ölçekli sayısal yükseklik haritasından Surfer 6.0 yazılımı kullanılarak arazi modeli oluşturulmuştur. Yine bu yazılım kullanılarak yangınların sıkça yaşandığı haziran-eylül aylarına ait Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü gözlem ağı

içerisinde yer alan Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'ne bağlı 11 adet gözlem istasyonunun (Tablo 1) 1980 ile 2000 yıllarını kapsayan 21 yıllık ortalama verileri kullanılarak yangın tehlikesinde etkili meteorolojik faktörlerden ortalama rüzgar (m/sn), ortalama maksimum sıcaklık (°C) ve ortalama nispi nem (%) haritaları oluşturulmuştur.

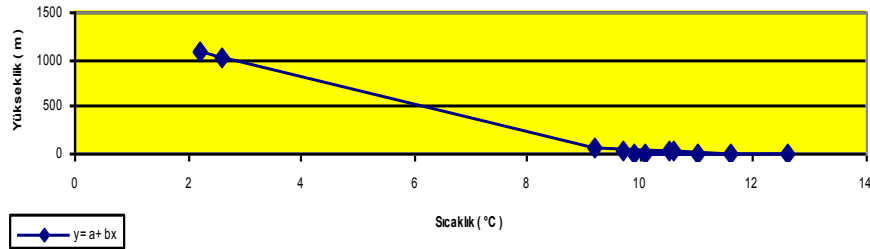
Tablo 1. Verileri Kullanılan Meteorolojik Gözlem İstasyonları.

İstasyon Adı	Enlem	Boylam	Yükseklik
Antalya Meydan Meteoroloji İst.	36.53 N	30.42 E	54 m
Manavgat Meteoroloji İstasyonu	36.47 N	31.26 E	38 m
Alanya Meteoroloji İstasyonu	36.33 N	32.30 E	7 m
Gazipaşa Meteoroloji İstasyonu	36.16 N	32.19 E	21 m
Finike Meteoroloji İstasyonu	36.18 N	30.09 E	2 m
Kale Meteoroloji İstasyonu	36.15 N	29.57 E	25 m
Kaş Meteoroloji İstasyonu	36.12 N	29.39 E	5 m
Elmalı Meteoroloji İstasyonu	36.45 N	29.55 E	1095 m
Korkuteli Meteoroloji İstasyonu	36.45 N	30.12 E	1014 m
Fethiye Meteoroloji İstasyonu	36.37 N	29.07 E	3 m
Dalaman Meteoroloji İstasyonu	36.45 N	28.47 E	6 m

Orman yangınları üzerine etki eden iklim elemanlarının en önemlilerinden olan sıcaklık, bölge topoğrafyası dikkate alınarak oluşturulmuştur. Sıcaklık dağılımı haritaları En Küçük Kareler yöntemi ile hazırlanmıştır (Anonim 1974, Anonim 1984, Anonim 1989, Çamalan & Çamalan 2004). Meteoroloji gözlem istasyonlarının sıcaklık ortalama değerlerinden yararlanılarak; öncelikle bölgede yükseklik arttıkça sıcaklığın nasıl bir değişiklik gösterdiğini bulmak amacıyla yükseklik ile sıcaklık parametresi arasındaki ilişki (korelasyon) araştırılmıştır. Hesaplama yöntemine örnek olarak Ocak ayı ortalama sıcaklık değerleri için kullanılan veriler Tablo 2 ve Şekil 3'de verilmiştir.

Tablo 2. Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Değerleri ve En Küçük Kareler Yöntemi

İstasyon	(Sıcaklık, °C) x	(Yükseklik, m) Y	xy	x ²
Finike	11	2	22	121
Fethiye	9.9	3	29.7	98.01
Kaş	12.6	5	63	158.76
Dalaman	10.1	6	60.6	102.01
Alanya	11.6	7	81.2	134.56
Gazipaşa	10.6	21	222.6	112.36
Kale	9.7	25	242.5	94.09
Manavgat	10.5	38	399	110.25
Antalya	9.2	54	496.8	84.64
Korkuteli	2.6	1014	2636.4	6.76
Elmalı	2.2	1095	2409	4.84
Σ	100	2270	6662.8	1027.28



Şekil 3. Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık -Yükseklik İlişkisi

Şekil 3’deki regresyon çizgisinin **r** değeri aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır:

$$r = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

Formüldeki **r** değeri korelasyon katsayısını vermektedir. Yükseklikle sıcaklık arasında azalan bir ilişki karakteri bulunmuştur. En Küçük Kareler yöntemi ile bölgeye ait ortalama sıcaklık değerleri ile yükseklik bağıntıları her ay için ayrı ayrı çıkartılmıştır. Örneğin ocak ayı ortalama sıcaklık değerleri ile yükseklik arasında $|r| = 0.967$ ($r = -0.96767$) gibi bir korelasyon katsayısı elde edilmiştir. Ocak ayı ortalama sıcaklık değerleri için

$$\Sigma y = Na + b\Sigma X$$

$$xy = a\Sigma X + b\Sigma X^2$$

$$2270 = 11a + 100b$$

$$6662.8 = 100a + 1027.28b$$

eşitlikleri çözüldüğünde $b = -118$ $a = 1279$ sayıları elde edilmiştir. Bu denklemde kullanılan **N**= İstasyon sayısını, **y**= Yükseklik değerlerini, **x**= Sıcaklık değerlerini göstermektedir. Eşitliklerin çözülmesi ile bulunan (**a**) ve (**b**) değerleri $y = a + bx$ denkleminde yerine konularak istenilen yüksekliğe karşılık gelen sıcaklık değeri hesaplanmıştır. Bu yöntem yardımı ile Harita Genel Komutanlığı’ndan alınan, koordinatları ve yükseklikleri belli olan yaklaşık 2.5 milyon nokta içerisinde bölgenin topoğrafik yapısını temsil edebilecek 65520 nokta seçilmiş ve bu noktalar için sıcaklık değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan sıcaklık değerleri kullanılarak bölgeye ilişkin gerçek sıcaklık dağılım haritaları oluşturulmuştur.

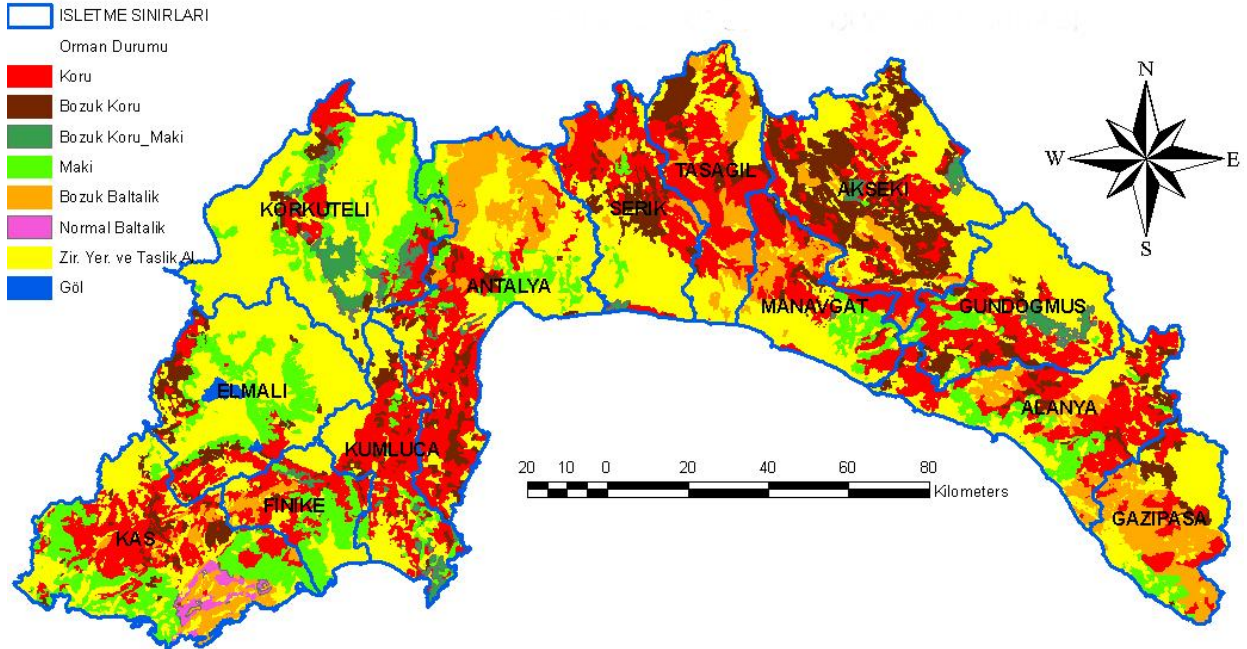
3. Bulgular

3.1 Orman alanlarının işletme müdürlüklerine dağılımı

Ormanların %56’sının yangına son derece duyarlı olan kızılçamla kaplı olmasının yanında genç kızılçam ormanlarının fazlalığı da dikkat çekmektedir. Bunun yanında % 46.9 civarında olan bozuk yapıdaki maki bitki örtüsü (Tablo 3) ve bu sahaların da çoğunlukla yerleşim alanlarıyla iç içe bulunması, bölge ormanlarının yangın riskini artırmaktadır. Orman bakımından zengin bir yapı gösteren Antalya ilinde ormanların %53.1’i verimli yapıdadır. Orman durumu ile ilgili haritadan da görüleceği üzere (Şekil 4) yerleşim ve tarım alanları nedeniyle ormanlar genellikle parçalı bir yapı göstermekte olup bu durum yangın riskini artıran bir faktör olarak görülmektedir. İşletme müdürlükleri orman alanlarının genel alana oranı bakımından değerlendirildiğinde en fazla orman yüzdesine sahip işletmenin % 71.0 ile Akseki, en düşük %28.1 ile Elmalı, verimli orman yüzdesi bakımından ise en yüksek %43.2 ile Taşagül en düşük % 11.6 ile Korkuteli Orman İşletme Müdürlüğü olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3. Antalya Orman Bölge Müdürlüğü'nde Ormanlık Alanların İşletmelere Dağılımı

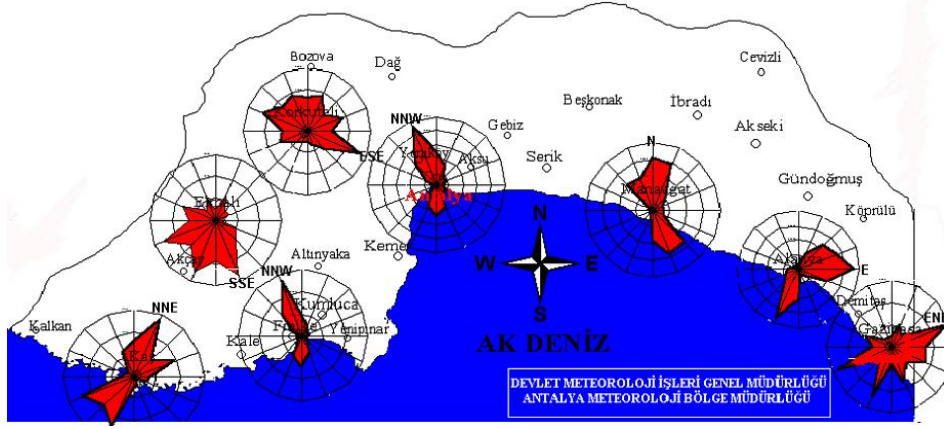
İşletme Adı	KORU (Ha)					Koru Top.	BALTALIK (Ha)			GENEL TOPLAMLAR (Ha)				Genel Alan
	3 Kapalı	2 Kapalı	1 Kapalı	Verimli Orman Toplamı % 11-100	Bozuk % 0-10		Prodüktif Baltalık Toplamı % 11-100	Bozuk Baltalık % 0-10	Baltalık Top.	Verimli Orman Alanı	Bozuk Orman Alanı	Ormanlık Alan Toplamı	Ormansız Alan Toplamı	
Akseki	19605.5	24489.5	24495	68590	89440.5	158030.5	663	775	1438	69253	90215.5	159468.5	65022.5	224491.0
Alanya	23625.5	17023.5	20913.5	61562.5	32871.5	94434	257	11400.5	11657.5	61819.5	44272	106091.5	72880	178971.5
Antalya	24762.5	20438.5	11653.0	72313.2	63448.6	135761.8	0	3398.2	3398.2	72313.2	66846.8	139160.0	107160.0	246320.0
Elmalı	3332.8	9108.2	28848.4	41289.4	9637.8	50927.2	0	0	0	41289.4	9637.8	50927.2	130295.2	181222.4
Finike	14529.0	7656.0	6180.0	28365.0	22114.0	50479.0	252.0	0.0	252.0	28617.0	22114.0	50731.0	27584.5	78315.5
Gazipaşa	16379.0	9450.0	6845.5	32674.5	28707.5	61382.0	0.0	0.0	0.0	32674.5	28707.5	61382.0	49229.5	110611.5
Gündoğmuş	8829.0	10609.5	4717.0	24155.5	25056.5	49212.0	0.0	0.0	0.0	24155.5	25056.5	49212.0	71596.5	120808.5
Kaş	24075.5	24469.5	13283.5	61828.5	83552.5	145381.0	0.0	763.5	763.5	61828.5	84316.0	146144.5	65293.0	211437.5
Korkuteli	10213.8	6498.8	11699.2	28411.8	62255.4	90667.2	0	0	0	28411.8	62255.4	90667.2	154094	244761.2
Kumluca	11682.5	16490.5	10855.5	39028.5	18557.0	57585.5	0.0	44.5	44.5	39028.5	18601.5	57630.0	45082.0	102712.0
Manavgat	14544.0	8673.0	6812.0	30029.0	18130.0	48159.0	0.0	0.0	0.0	30029.0	18130.0	48159.0	42643.5	90802.5
Serik	22810.0	12023.5	9610.5	44444.0	17010.0	61454.0	0.0	1634.0	1634.0	44444.0	18644.0	63088.0	61766.5	124854.5
Taşagül	30716.5	10622.5	11503.5	64071.5	35957.5	100029.0	0.0	3009.0	3009.0	64071.5	38966.5	103038.0	45146.5	148184.5
Toplam	225106	177553	167416.6	596763.4	506739	1103502	1172.0	21024.7	22196.7	597935.4	527763.5	1125698.9	937793.7	2063492.6



Şekil 4. Ormanlık Alanların İşletme Müdürlüklerine Dağılımı Haritası

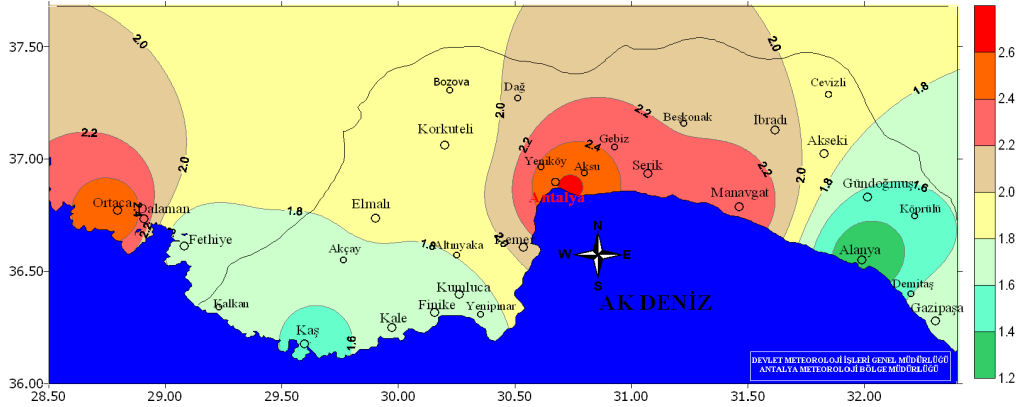
3.3 Bölgenin meteorolojik durumuna ilişkin bulgular

Rüzgar frekans dağılımlarına göre oluşturulan ilçelerin hakim rüzgar yönlerini gösteren harita incelendiğinde (Şekil 5); sahil kesiminde 1. hakim rüzgar yönlerinin kuzey 2. hakim rüzgar yönlerinin güney, iç kesimlerde ise 1. hakim rüzgar yönlerinin güney, 2. hakim rüzgar yönlerinin kuzey olduğu görülmektedir. Ancak tüm bölgede haziran eylül döneminde en kuvvetli rüzgarın kuzey yönden estiği tespit edilmiştir.



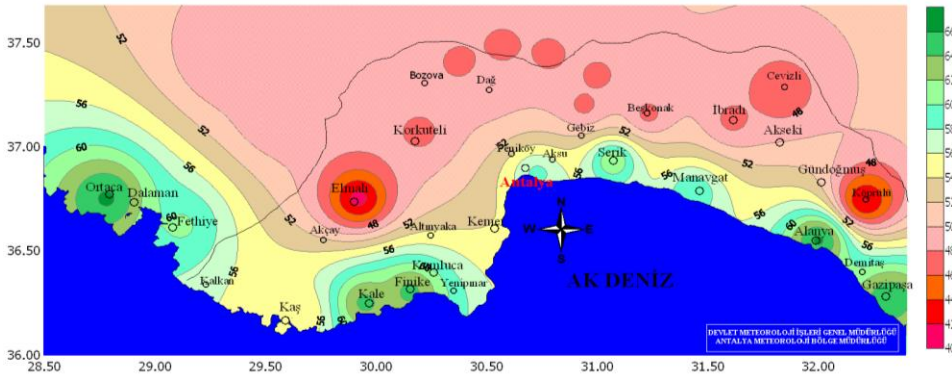
Şekil 5. Antalya İli İlçeler Bazında Rüzgar Frekans Dağılımlarına Göre Hakim Rüzgar Yönleri

Ortalama rüzgar hızı dağılım haritası incelendiğinde (Şekil 6); en fazla rüzgar alan yerlerin Kemer- Manavgat sahil şeridinden iç kesimlere kadar olan bölgede olduğu görülmektedir. Bunun sebebi bu bölgenin topoğrafik yapısından kaynaklandığı belirlenmiştir (güney-kuzey istikametli geniş vadiler bu bölgededir).



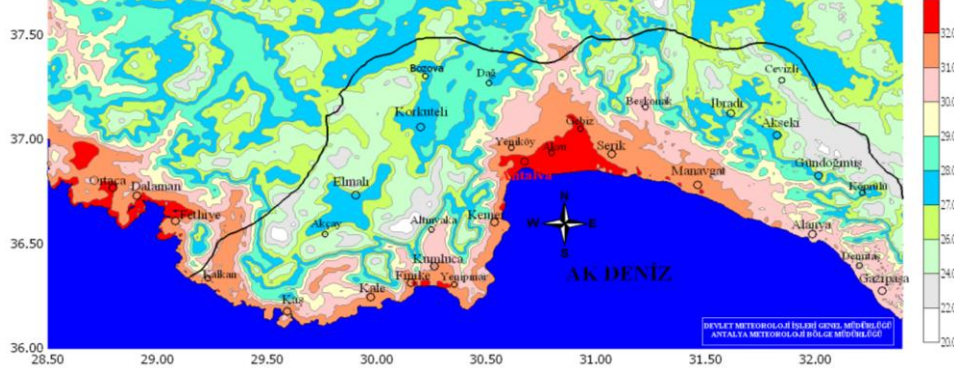
Şekil 6. Ortalama Rüzgar Haritası (Haziran-Eylül)

Ortalama nem dağılım haritası incelendiğinde (Şekil 7); sahil kesiminde meltem sebebi ile yüksek nem oranları görülürken iç kesimlerde düşük nem oranları dağılımı görülmektedir. Özellikle ormanların yoğun olduğu iç kesimlerde düşük nem değerlerinin olması bu bölgelerde orman yangınlar açısından risk unsuru olarak görülmektedir.



Şekil 7. Ortalama Nispi Nem Haritası (Haziran-Eylül)

Dört aylık ortalama maksimum sıcaklık haritası incelendiğinde (Şekil 8); 30 C°'yi geçen yüksek sıcaklık dillerinin topoğrafik yapıya uygun olarak orman alanlarının yoğun olduğu iç kesimlere kadar vadiler boyunca yayılmış olduğu görülmektedir.



Şekil 8. Ortalama Maksimum Sıcaklık Haritası (Haziran-Eylül)

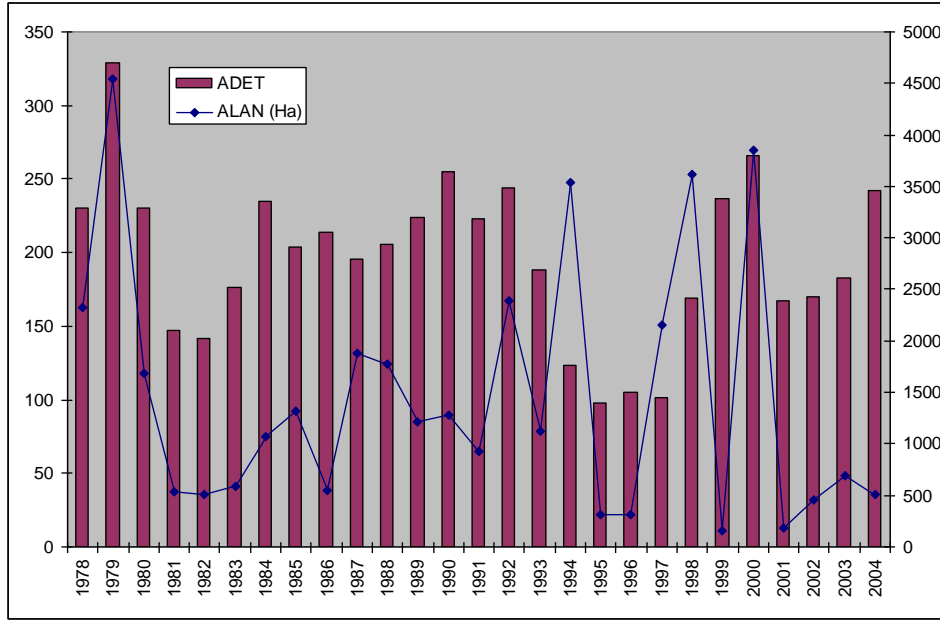
3.4 Yangınların işletme müdürlüklerine ve yıllara göre dağılımı

Yangınların işletme müdürlüklerine dağılımına bakıldığında en fazla yangının Antalya Merkez Orman İşletme Müdürlüğü'nde çıktığı, en fazla alan ile yangın başına düşen alanın ise Taşağıl Orman İşletme Müdürlüğü'nde gerçekleştiği tespit edilmiştir (Tablo 4). Şekil 4 ve Şekil 9'a bakıldığında Antalya'da oldukça parçalı, Taşağıl'da ise blok bir orman yapısının olduğu görülmektedir. Yangın istatistiklerinin incelenmesinden Taşağıl ve Serik işletmelerinde çok sayıda büyük yangın çıktığı tespit edilmiştir. Bu işletmelerde arazinin büyük ölçüde kuzey-güney doğrultudaki vadilerden oluşması (Şekil 2) yanında rüzgar, nem ve sıcaklık değerlerinin (Şekil 5, 6, 7 ve 8) riski artıran bir yapı göstermesinin, bu duruma neden olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4. Orman Yangınlarının İşletme Müdürlüklerine Dağılımı

İşletme Müdürlüğü	Yangın Adedi	Yanan Alan (Ha)	Yangın Başına Düşen Alan (Ha)
Akseki	273	667	2.4
Alanya	542	2696	5.0
Antalya	954	6072	6.4
Elmalı	26	138	5.3
Finike	118	1017	8.6
Gazipaşa	324	1628	5.0
Gündoğmuş	322	1975	6.1
Kaş	457	1976	4.3
Korkuteli	62	101	1.6
Kumluca	330	2405	7.3
Manavgat	618	3410	5.5
Serik	796	8526	10.7
Taşağıl	482	8892	18.4
TOPLAM	5304	39503	7.4

13 adet orman işletme müdürlüğünün bulunduğu bölgede 1978-2004 yılları arasında çıkan yangınlar (sayı ve alan) dikkate alındığında yangınların azalma eğiliminde olduğu, buna karşın dalgalı bir yapı gösterdiği ve doksanlı yılların ortalarından itibaren tekrar artış eğilimine girdiği tespit edilmiştir (Şekil 10.).



Şekil 10. Antalya'da yangınların yıllara bağlı değişimi

3.5 Orman işletme müdürlüklerine göre yangın risk ve tehlike değerleri ile bu değerlere göre oluşan yangın sınıfları

Materyal ve Yöntem bölümünde anlatıldığı üzere yangına ilişkin 2 farklı sınıflandırmaya gidilmiş ve bunun sonucunda işletmelerin çıkan yangınlar dikkate alındığında nasıl bir yapı gösterdiği belirlenmiştir. Bu sınıflandırmaların neyi temsil ettiğini anlamak için her bir sınıflandırmayı oluşturan ana konunun tanımlanması gerekmektedir.

Yangın Riski: Değişik insan aktiviteleri ya da yıldırım gibi herhangi bir nedenin etkisiyle yangın çıkma olasılığıdır. İhmal, dikkatsizlik ve kasıt şeklinde insan kaynaklı etkiler orman yangını riskini artıran faktörlerdir. Yangın riski, orman içindeki insan aktivitelerinin ve yoğunluğunun fazla olduğu yollar, ziraat alanları, piknik alanları gibi yerlerde yüksek, ancak aynı yangıcı miktarına sahip insan kullanımının az olduğu noktalarda ise düşüktür (Neyişçi vd, 1999).

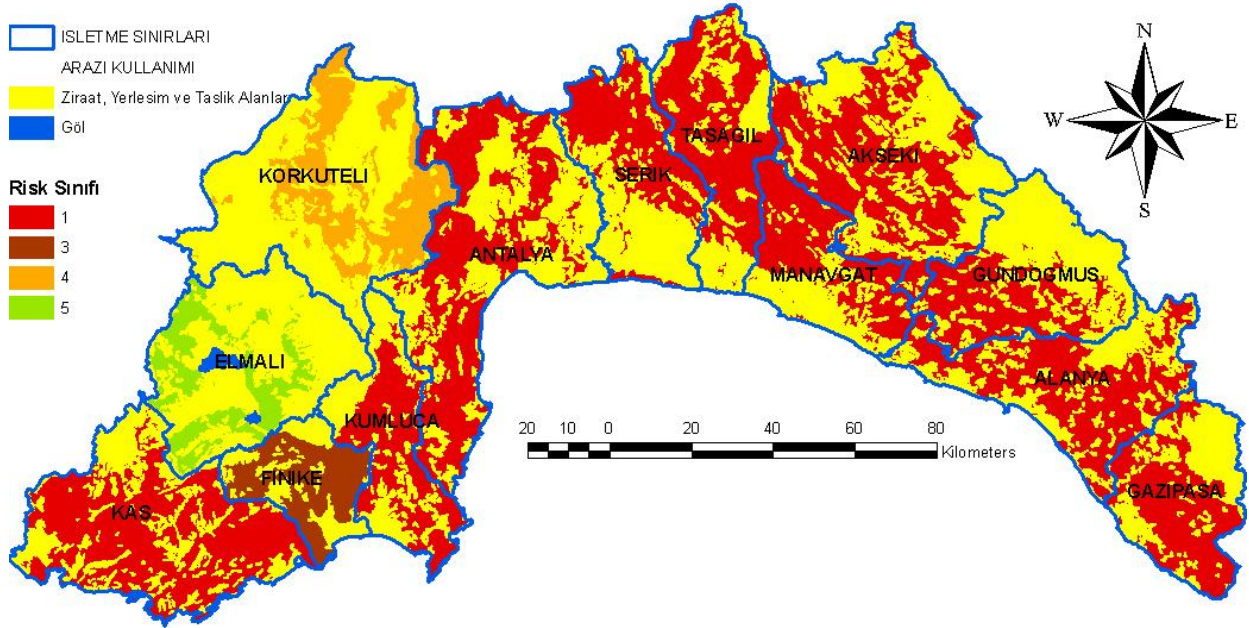
Yangın Tehlikesi: Kolaylıkla tutuşabilen ince kuru yangıcılarla, yangın şiddetini artıran ve söndürme güçlüğü yaratan kalın ve canlı yangıcı topluluğunun oluşturduğu tehlikedir. Yangınların ilk başladığı, kolay ateş alan ve yangında tamamen tüketilen ince kuru yangıcıların miktarına bağlı olarak yangın tehlikesi artış göstermektedir. Yangın tehlikesi üzerine meteorolojik ve topoğrafik parametreler doğrudan etkili olmaktadır (Neyişçi vd, 1999).

Bu çalışmada işletme müdürlüklerine göre risk ve tehlike sınıfı için elde edilen değerler Tablo 5'de bunlara ilişkin haritalar ise Şekil 11 ve 12'de verilmiştir.

Tablo 5. Yangın ve Yangın Sınıflarının İşletmelere Dağılımı

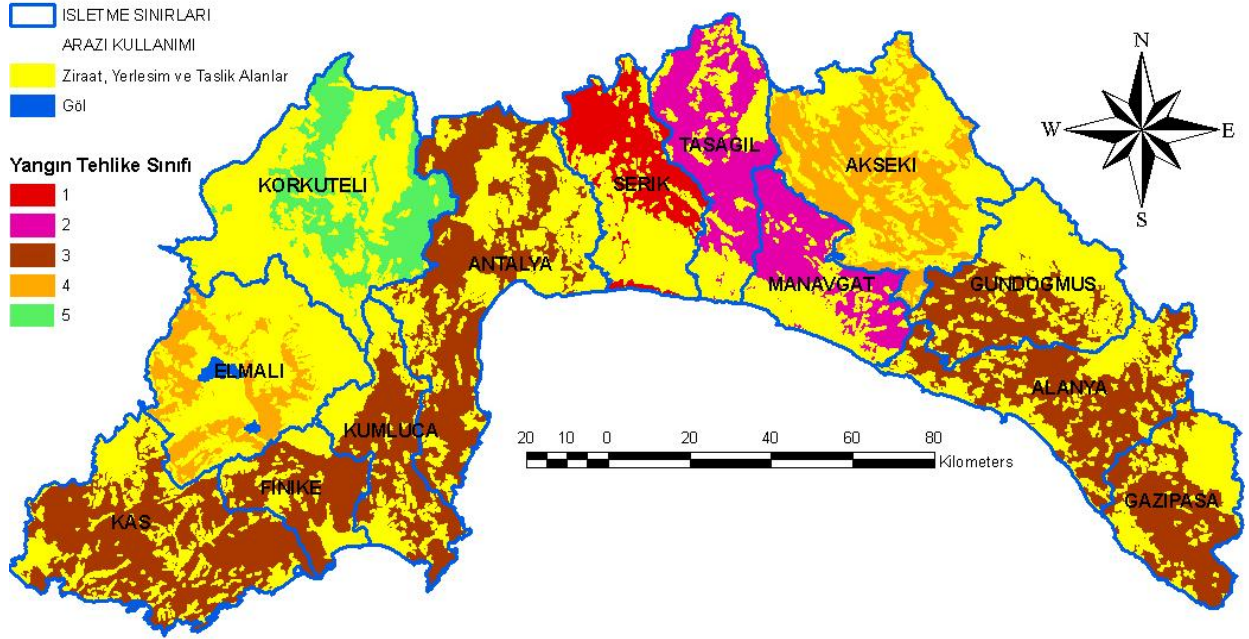
İşletme Müdürlüğü	Yangın Adedi	Yanan Alan (Ha)	Yıllık Ort. Yanan Alan (Ha)	Yangın Başına Düşen Alan(Ha)	Orman Alanı (Ha)	Risk Değeri	Risk Sınıfı	Tehlike Değeri	Tehlike Sınıfı
Akseki	273	667	24.7	2.4	159468.5	10.1	1	15	4
Alanya	542	2696	99.9	5.0	106091.5	20.1	1	94	3
Antalya	954	6072	224.9	6.4	139160	35.3	1	162	3
Elmalı	26	138	5.1	5.3	50927.2	1.0	5	10	4
Finike	118	1017	37.7	8.6	50731	4.4	3	74	3
Gazipaşa	324	1628	60.3	5.0	61382	12.0	1	98	3
Gündoğmuş	322	1975	73.1	6.1	49212	11.9	1	149	3
Kaş	457	1976	73.2	4.3	146144.5	16.9	1	50	3
Korkuteli	62	101	3.7	1.6	90667.2	2.3	4	4	5
Kumluca	330	2405	89.1	7.3	57630	12.2	1	155	3
Manavgat	618	3410	126.3	5.5	48159	22.9	1	262	2
Serik	796	8526	315.8	10.7	63088	29.5	1	501	1
Taşağil	482	8892	329.3	18.4	103038	17.9	1	320	2
Toplam	5304	39503	1463.1	7.4	1125698.9				

Yücel 1987'ye göre yapılan değerlendirmelerde 13 işletmenin 10'unun birinci derecede yangın riski taşıdığı Finike, Korkuteli ve Elmalı işletmelerinin 3, 4 ve 5. derece yangın riski taşıdığı tespit edilmiştir.



Şekil 11. Yangın Risk Haritası

Bu çalışmada geliştirilen yangın tehlike sınıflaması hesabına göre 1 işletme birinci, 2 işletme ikinci, 7 işletme üçüncü, 2 işletme dördüncü ve 1 işletmenin de beşinci derece yangın tehlikesi taşıdığı tespit edilmiştir. Serik işletmesi 2 sınıflamada da birinci derecede yer almış ve Antalya Orman Bölge Müdürlüğü'nün orman yangınları açısından en problemlili işletmesi olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Sahil bandında yer alan işletmelerden dokuzunun yangın riski en yüksek çıkarken sadece Finike işletmesi orta derecede yangın riski taşıdığı, ormanlık alanları nispeten yüksek kesimde yer alan Korkuteli, Elmalı ve Akseki işletmelerinin en az tehlike taşıyan işletmeleri olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 12. Yangın Tehlike Haritası

4. Sonuç ve öneriler

Yangın müdahale organizasyonları ormanlık alanların risk ve tehlikesine göre oluşturulmaktadır. Bunun dışında yapılacak planlamalar yetersiz kalacaktır. Bu çalışmada Antalya Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı bütün işletmeler coğrafi bilgi sistemi ortamında yangın risk ve tehlike sınıflarına göre gruplandırılmıştır. Yangın sayısı ve yanan alanlarda meydana gelebilecek değişikliklere göre risk ve tehlike haritaları da değişebilecektir.

Orman işletme müdürlüklerinden özellikle sahil şeridinde olanlarda yangın riskinin yüksek olduğu, bu durumu sağlayan etmenlerin başında da topoğrafik yapı, meteorolojik faktörler ve orman yapısının geldiği anlaşılmaktadır. Yangın tehlike sınıflandırmasında da benzer durum dikkat çekmektedir.

Tüm bölge incelendiğinde Serik Orman İşletme Müdürlüğü'nün diğer işletmelerden farklı olarak yangın konusunda en yüksek derecede yangın risk ve tehlikesi taşıdığı, bu işletmeyi Manavgat ve Taşagil işletmelerinin takip ettiği tespit edilmiştir. Elmalı, Akseki ve Korkuteli işletmelerinin ise yangın tehlikesi açısından tehlikesi en düşük yerler olduğu belirlenmiştir.

Meteorolojik faktörlere ilişkin yangın şeklini belirleyen etkenlerin başında rüzgarın geldiği ve rüzgar hızına bağlı olarak yangın alanının daha dar ve uzun bir görünüm aldığı bilinmektedir. Orman yangınlarında yangın davranışlarının tahminine yönelik kantitatif yaklaşımlar için rüzgar hızı önemli bir değişken niteliği taşımaktadır. Rüzgar yönü ve hızının değişmesi yangını sadece ciddi boyutlara getirmekle kalmayıp aynı zamanda söndürme çalışmalarına katılanlar için de tehlikeli bir durum oluşturabilmektedir. Her ormanlık alan için rüzgarın yönü büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde Akdeniz bölgesinde yangın mevsimi sırasında İç Anadolu'nun kuru hava kütlelerini taşıyan N, NE ve NW yönlü rüzgarlar, havadaki nispi nemi ve yanıcı maddelerin nem miktarını azaltarak yangınların çıkmasında ve yayılmasında etkili olmaktadır. Sıcaklık yakıt üzerinde önemli bir rol oynarken yüksek sıcaklıklar yakıtların kolayca tutuşabilme özelliğini artırmaktadır. En küçük bir kıvılcım bile yakıt nem kapasitesine bağlı olarak yangın tehlikesini artırmaktadır. Ülkemizde orman yangınlarının fazla çıktığı Akdeniz ve Ege Bölgelerinde yangın sezonunda hemen hemen tam bir kuraklık etkisi sürmekte ve orman yangınları için büyük bir risk ortaya çıkmaktadır (ERKAN 2002).

Şekil 2, 5 ve 8'den de görüleceği üzere Manavgat ve çevresi topoğrafik yapısı gereği doğrudan kurutucu kuzey rüzgarlarına açık bir bölgede yer almaktadır. Bu durumun, tehlikeyi tetikleyen diğer bir faktör olan orman yapısı ile etkileşimi sonucunda yangın tehlikesi en üst seviyeye çıkmaktadır. Korkuteli ve Elmalı gibi yüksek kesimde yer alan iç bölgelerde nemli güney rüzgarlarının etkisi sonucunda yangın tehlikesi göreceli olarak düşmektedir.

Topoğrafik faktörler değiştirilemez özellikler olmasına karşın yangın söndürme ekiplerinin mevcut şartlara göre yerleştirilmesi yönetsel bazda olanaklıdır. Bu durumun yangın söndürme çalışmalarındaki başarıyı daha da artıracakı düşünülmektedir.

5. Kaynaklar

Anonim 1974, Meteoroloji Bülteni, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları s. 673 Ankara.

Anonim 1984, Meteoroloji Bülteni, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları s. 678 Ankara.

Anonim 1989, Türkiye Klima Atlası, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları s. 72 Ankara.

Anonim 2002, OGM Antalya Orman Bölge Müdürlüğü Yangın Kayıtları, Antalya.

Anonim 2004, OGM 2004 Yılı Orman Yangınları İle Mücadele Faaliyetleri Değerlendirme Raporu, Ankara.

Başaran, M.A., H. Sarıbaşak, Y. Cengiz, 2004 Yangın Söndürme Planı Temel Esaslarının Belirlenmesi (Manavgat Örneği) Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 225, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Yayın No: 20, Teknik Bülten No:8 Antalya

Bilgili, E. ve Ö. Küçük, 2001, Yanıcı Madde Durumunun Yangın Hassasiyet Sınıflarının Belirlenmesindeki Önemi, Türkiye Ormancılar Derneği I. Ulusal Ormancılık Kongresi, s: 530-535, 19-20 Mart, Ankara

Çamalan, İ., Çamalan, G., 2004, “Antalya İli ve Çevresi İklim Elemanlarının Dağılımı ve Meteorolojik Risk Haritaları” Antalya

DİE. 2002, Devlet İstatistik Enstitüsü Antalya Bölge Müdürlüğü Kayıtları

DPT. 2001, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara

Erkan, A., 2002, Orman Yangınları ve Meteoroloji Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Web Sitesi Ankara.

Neyişçi, T., Y. Ayaşlıgil, S. Sönmezşık, 1999, Yangına Dirençli Orman Kurma İlkeleri. Tübitak-Togtag -1342, TMMOB Orman Müh. Odası Yayın No:21. Ankara

OGM 2007, http://www.ogm.gov.tr/istatistik/veri_gir/amenajman/turkiye.aspx

Sarıbaşak, H. 2000, Batı Akdeniz Yöresinde Orman Yangınlarının Topografik, Meteorolojik, Ekolojik ve Sosyo-Ekonomik Açılardan Değerlendirilmesi. Akdeniz Üniv. Fen Bilimleri Fak.Yüksek Lisans Tezi. Antalya

Yücel, M. 1987, Fethiye Yöresi Ormanlarında Yangınların Gözetlenmesi ve Yangın Söndürme Ekiplerinin Planlanması, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:187, Ankara

Teşekkür

Bu çalışmada bölgeye ait ormanlık alanlara ilişkin bilgilerin alındığı Antalya Orman Bölge Müdürlüğü Plan-Proje ve Koruma Şube Müdürlükleri ile yine bölgeye ait 1/100.000 ölçekli sayısal orman durumu haritaları için Orman Genel Müdürlüğü Harita ve Fotogrametri Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.