

**22 Temmuz 2018 ANTALYA ve 13 Temmuz 2018 İZMİR-BUCA ORMAN
YANGINLARININ METEOROLOJİK DURUM DEĞERLENDİRMESİ ve MEUS
DOĞRULAMASI
(Vaka Çalışması)**

Hazırlayan

**Gülten ÇAMALAN
Meteoroloji Mühendisi**

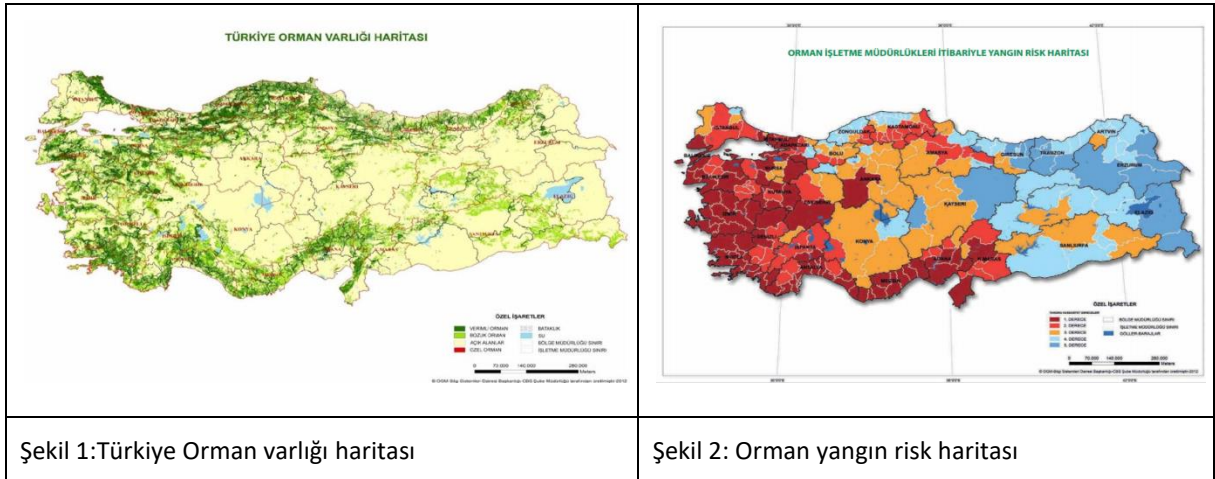
**Araştırma Daire Başkanlığı
Meteorolojik Afetler Şube Müdürlüğü**

2018 ANKARA

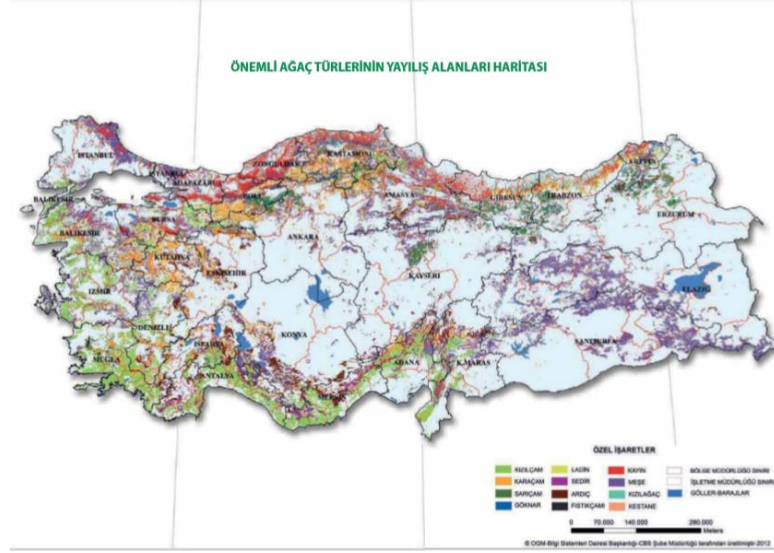
Özet: Bu çalışmada yaz sezonunda görülen orman yangınlarının bölgedeki hava şartlarıyla ilgisi, 22 Temmuz 2018 tarihinde Antalya’ da ve 13 Temmuz 2018 tarihinde İzmir/Buca’da gerçekleşen orman yangınları örneğinde incelenmiştir. Çalışmanın temel amacı, yangın sezonunda meteorolojik değişkenlerin oluşturduğu hava şartlarından hangilerinin orman yangınlarını denetlediğinin belirlenmesi ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü çalışanları tarafından geliştirilen Orman yangınları meteorolojik erken uyarı sisteminin (MEUS)’nin yangınlardaki başarımı değerlendirilmiştir. Örnek olay olarak seçilen orman yangınından önceki yaklaşık iki günün sinoptik modeller ve saatlik meteorolojik verileri ile MEUS uyarıları incelenerek yangın koşullarının hazırlanmasında etkili olabilecek olasılıklar değerlendirilmiştir.

1. Giriş

Orman yangınları, küreselleşen dünyada etkileri ve sonuçları itibarıyla bütün ülkeleri ilgilendiren doğal afetlerin başında gelmektedir. Yangınlar dünya çapında her yıl milyonlarca hektar orman alanının yanmasına can ve mal kayıplarına neden olan önemli bir tehdittir. Orman yangınlarının büyümesinde; hava şartları, topografya ve ilk müdahaleyi yapacak ekibin kararlarındaki isabet oranı önemlidir. Ülkemizin özellikle Kahramanmaraş’tan başlayıp Akdeniz ve Ege sahil bölgelerinden İstanbul’a kadar uzanan kıyı bandı yangınlar açısından en riskli bölgeyi oluşturmaktadır (şekil:1-2). Diğer bir ifadeyle, ormanlarımızın toplam % 57’i yangın açısından riskli bölgelerde bulunmaktadır [1]. Ülkemizin Ege ve Akdeniz bölgeleri özellikle topografya (olumsuz arazi şartları) , iklim ve bitki örtüsü (yangına karşı hassas türlerden oluşması) gibi özelliklerin etkisiyle orman yangınlarıyla yakın etkileşim içerisindedir.



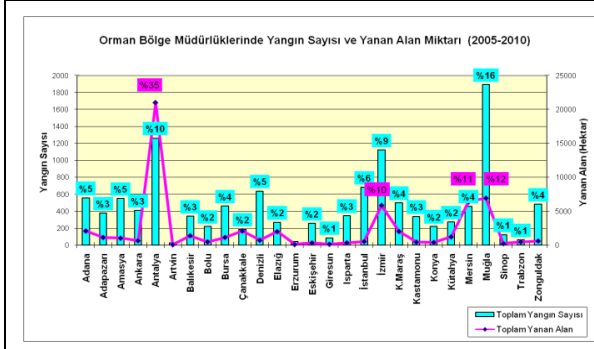
Genel olarak Gelibolu yarımadasından başlayıp tüm Ege ve Akdeniz kıyılarını takip ederek, Amanos Dağları’nda son bulan bölge Akdeniz ormanları olarak adlandırılır. Bölgenin asli ağaç ve aynı zamanda yangına hassas türü kızılçamdır (şekil:3) [1].



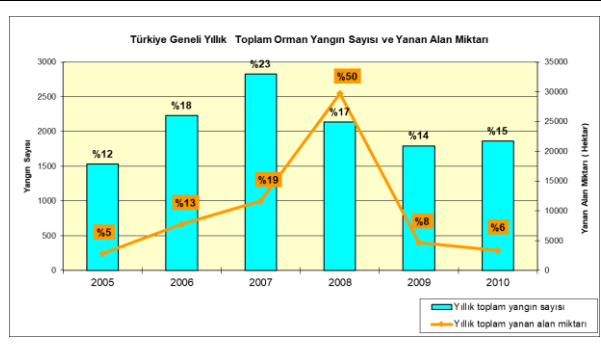
Şekil:3 OGM Önemli ağaç türlerinin yayılış alanları haritası

Orman Genel Müdürlüğünden alınan 2005-2010 yıllarını kapsayan 6 yıllık dönemdeki yangın verilerine göre orman yangınlarının yangın sayısı bakımından %39'u ve yanan alan bakımından ise %68' i Antalya, İzmir, Mersin, Muğla Bölgelerinde çıkmıştır. Yangın sayısı bakımından ilk sırayı Muğla Orman Bölge Müdürlüğü yanan alan bakımından ise ilk sırayı Antalya Orman Bölge Müdürlüğü almıştır (şekil 4). 6 yıllık dönemde toplam 12374 adet orman yangını gerçekleşmiş ve 59991 hektarlık bir ormanlık alan zarar görmüştür. Bu dönemde Türkiye geneli çıkan orman yangınlarında yanan alanların %50' si sadece 2008 yılında gerçekleşmiştir (şekil 5). 2008 yılında çıkan 2135 adet yangın sonucunda, 29749 hektarlık ormanlık alan zarar görmüştür. 6 yıllık dönemde çıkan yangınların; yangın sayısı olarak %88'lik, yanan alan olarak da %96'lık kısmı yangın sezonu diye bahsettiğimiz Mayıs- Ekim ayları arasında gerçekleşmiştir. Yangın sayısının %46'sı ve yanan alanın % 83'ü Temmuz ve Ağustos aylarını kapsamaktadır. Bu aylar içerisinde Temmuz ayı çıkan yangın sayısı bakımından Ağustos ayına nazaran az olmasına karşın yanan alan bakımından %55'lik kısmı daha yoğun bir aydır (şekil 6). 6 yıllık dönemde çıkan büyük yangınların (100 hektar ve üzeri) yanan alan bakımından toplam orman yangınlarına oranı %71'dir. 2008 yılında çıkan 2135 adet orman yangınının sadece 19 tanesi büyük orman yangını olarak nitelendirdiğimiz yangınlar oluşturmaktadır ve yanan alan bakımından o yıl içindeki toplam yangınlara oranı %89'dur (şekil 7) [2]. 2008 yılı kurak geçen bir yıldır [3-4-5]. 2008 yılı, Türkiye'de çok sayıda Büyük orman yangınının olduğu kurak koşullara sahip ve orman yangınlarıyla mücadelenin zor gerçekleştirildiği bir yıl olarak kayıtlara geçmiştir [6-7-8].

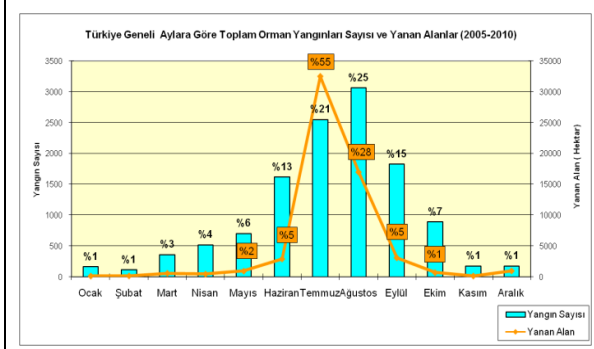
Son 13 yıllık (2005-2017) kayıtlar incelendiğinde, 30431 adet orman yangını sonucunda toplam 112999 hektarlık ormanlık alan zarar görmüştür.



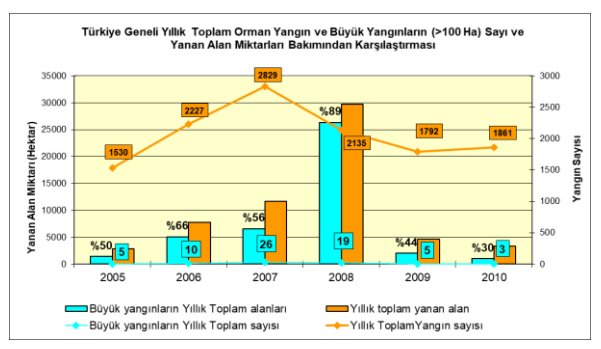
Şekil 4: Orman Bölge Müdürlükleri yangın sayıları ve yanan alan dağılımları (2005-2010)



Şekil 5: Türkiye geneli yıllık toplam orman yangın sayıları ve yanan alan dağılımı (2005-2010)



Şekil 6: Türkiye geneli aylık toplam orman yangın sayıları ve yanan alan dağılımı (2005-2010)



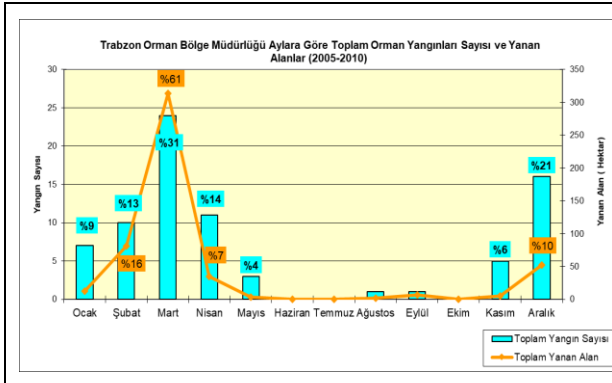
Şekil 7: Çıkan orman yangınlarının büyük orman yangınlarıyla karşılaştırılması (2005-2010)

Türkiye’de orman yangınlarının % 90’ı insan etkinlikleri sonucunda oluşur [9]. Orman yangınlarıyla savaşmada yangın davranışını denetleyen 3 önemli etmen, hava durumu, yanıcı madde özellikleri ve topografyadır [10-11-12-13-14]. Bu etmenler arasında yanıcı madde ve topografya kısa sürelerde değişiklik göstermezken; hava koşulları her an değişiklik gösterebilme potansiyeline sahiptir.

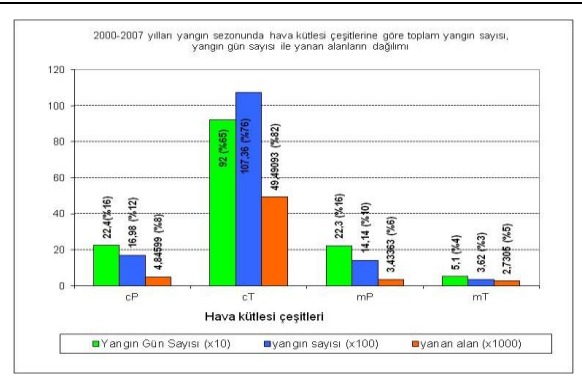
Orman yangınlarının oluşum, şiddet ve süresi üzerinde meteorolojik etmenler önemli bir rol oynar. Gerek insan kaynaklı gerekse de nedeni doğaya bağlı orman yangınları, ancak meteorolojik koşullar uygun olduğunda oluşur ve yayılma olanağı bulur. Bu nedenle, yangınlarla savaşım için geliştirilen yönetim sistemleri, indis ya da modellemeler de ancak hassas meteorolojik ölçüm ve kayıtlarla desteklenebilirse başarılı olur [11-12-13-15-16]. Türkiye’de doğal ya da doğal olmayan yollardan çıkan her türlü yangının nedenleri arasında, atmosferin gerçek (aktüel) zamanlı koşulları da bulunur. Bu yüzden, gözlenen hava sıcaklığı, bağıl nem, rüzgar hızı ve yönü, atmosfer basıncı, atmosferin kararlılık-kararsızlık durumu gibi meteorolojik etmenler yangın için elverişli olmadığı sürece, yangının çıkması ya da çıkırsa bile yayılması olası değildir [17].

Türkiye’de orman yangın sezonu Mayıs ve Ekim ayları arasındadır. Bu durum Akdeniz iklim kuşağının özellikleri dikkate alındığında, Akdeniz ve Ege bölgeleri için doğrudan, Türkiye’nin çeşitli bölgelerinde

bu mevsimlerin dışında kalan aylarda da yangınlar görülebilir. Örneğin; Doğu Karadeniz Bölümü'nde Mart ayı, değişen hava dolaşımı koşullarına bağlı olarak, bu bölge üzerinde etkili olan güneyli dolaşımın neden olduğu güneyli fön rüzgarlarının mevsimine göre sıcak ve kurutucu etkisiyle orman yangınlarının ve yanan alanın en fazla olduğu dönemdir (şekil 8) [18-19-20]. Bitkilerde büyüme döneminin başlangıcından önce su içeriğinin en düşük düzeyde olması ve fön rüzgarlarının etkisiyle toprak üzerindeki yanıcı maddelerin nem içeriğinin azalması, orman yangınlarında bu dönemde bir artış oluşturur [21]. 2000 ile 2007 yılları arasındaki yangın sezonunda meydana gelen orman yangınları ile yangının çıktığı tarihte etkili olan hava kütlelerinin cinsi araştırılmış ve yangın sayısının %76'si, yanan alanın %82'si ve yangın gün sayısının %65'inde karasal tropik (cT) hava kütlelerinin etkili olduğu görülmüştür (şekil 9) [20].



Şekil 8: Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü aylık toplam orman yangın sayıları ve yanan alan dağılımı (2005-2010)



Şekil 9: Yangın sezonunda hava kütle çeşitlerine göre yangın sayısı, yangın gün sayısı ve yanan alan dağılımı (200-2007)

2. Amaç

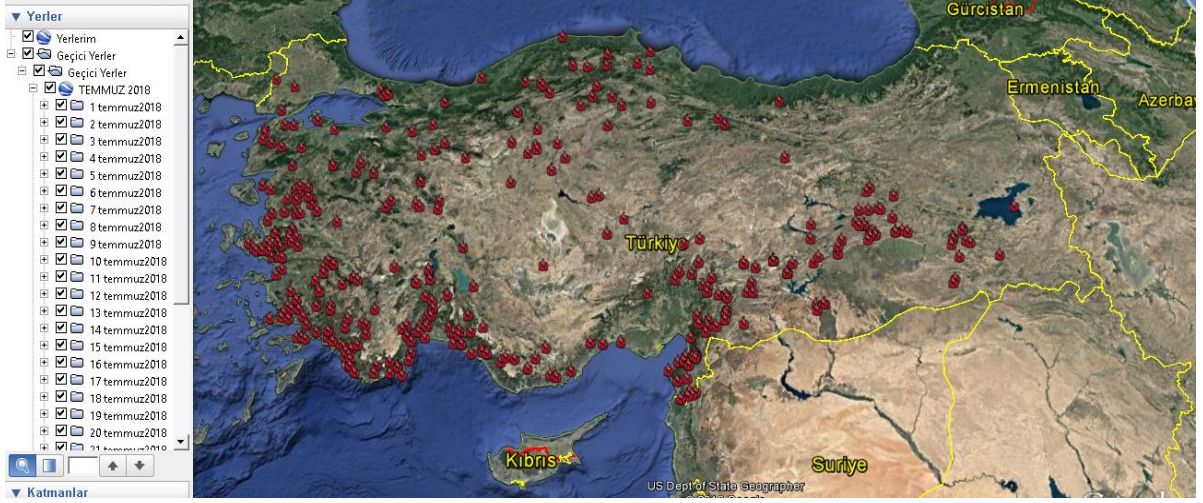
22 Temmuz 2018 Antalya ve 13 Temmuz 2018 İzmir' de görülen orman yangınlarının bölgedeki hava şartlarıyla ilgisi iki yangın örneğinde sinoptik modeller ve gözlemler incelenerek meteorolojik durum değerlendirmesi yapılmış ve MEUS (Meteorolojik erken uyarı sistemi)'un yangın öncesi uyarılarının başarımı değerlendirilmiştir.

3. Veri ve Yöntem

Çalışmada Temmuz 2018 günlük orman yangın verileri, Orman Genel Müdürlüğünden temin edilerek Google Earth üzerinde alansal dağılımları elde edilmiştir (şekil 10). Antalya ve İzmir yöresini temsil eden Antalya ve İzmir/Buca meteoroloji istasyon verilerinden ve sinoptik modellerden yararlanılarak iki yangın için MEUS'un başarımları durumu iki örnekle incelenmiştir.

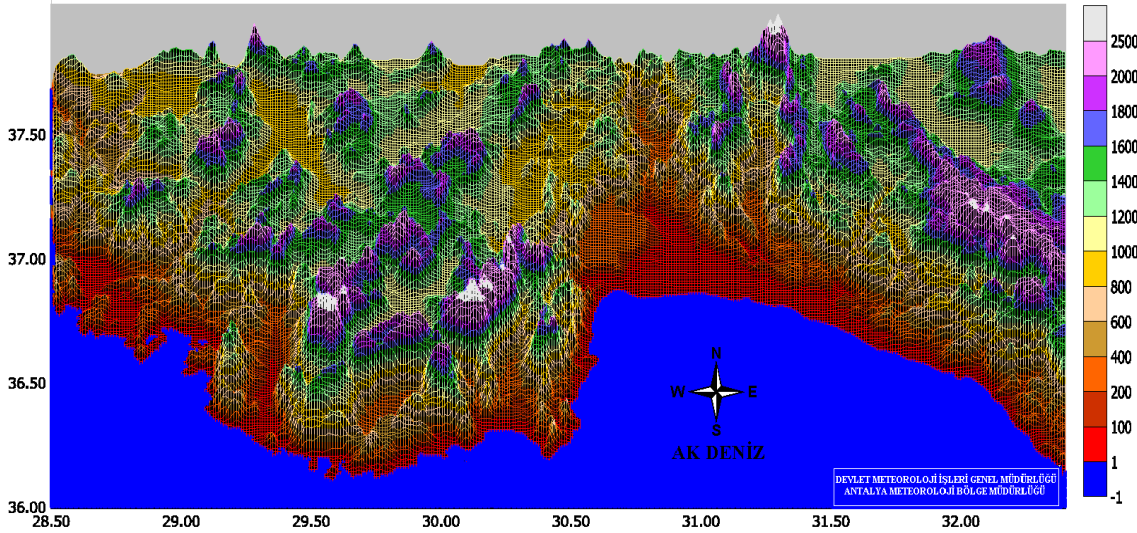
4. Antalya Bölgesi Klimatolojik Durum

Türkiye geneli Temmuz 2018 yangın dağılımları şekil:10'da görülmektedir. 22 Temmuz 2018 saat 12:50 sıralarında Antalya'da çıkan orman yangını Antalya Orman İşletme Şefliği sınırları içinde çıkmıştır [22].



Şekil: 10 Temmuz 2018 orman yangınlarının dağılımı

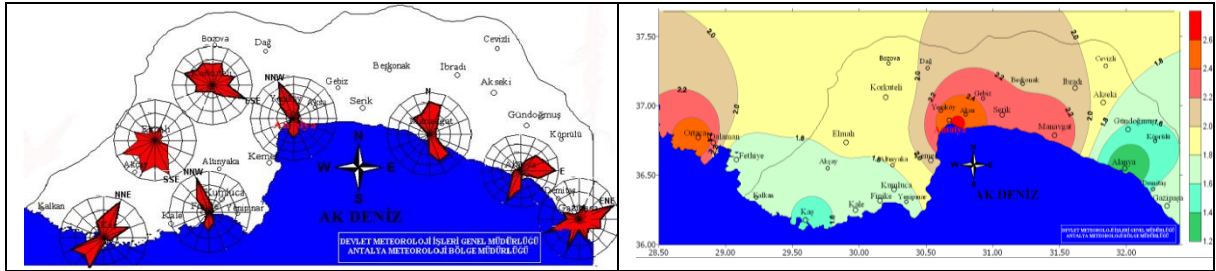
Çalışma için seçilen Antalya Orman Bölge Müdürlüğü'nün sorumluluğundaki orman arazileri, Akdeniz iklim bölgesi içerisinde yer alır ve Türkiye'de orman yangınlarından olumsuz etkilenen alanların başında gelir. % 54.6'lık orman alanıyla ülkemizin ormanlık alan açısından en zengin bölgelerinden olan Antalya ili oldukça engebeli bir yapıya sahiptir (Şekil: 11) [23].



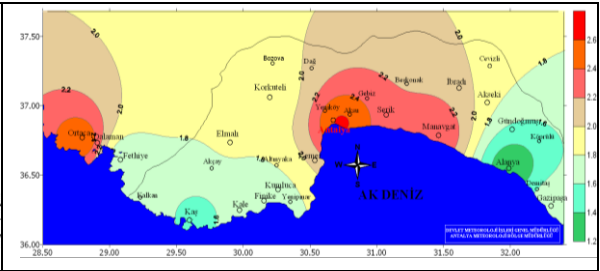
Şekil 11: Antalya topografya

Bölgedeki ilçelerin Rüzgar frekans dağılımlarına göre (1980-2000) oluşturulan hakim rüzgar yönleri; 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 görülür. Ancak tüm bölgede

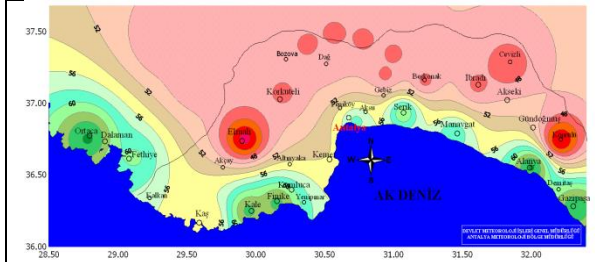
haziran eylül döneminde en kuvvetli rüzgarın kuzey yönden estiği tespit edilmiştir (Şekil: 12). Ortalama rüzgar hızı dağılım haritası incelendiğinde; en fazla rüzgar alan yerlerin Kemer- Manavgat sahil şeridinden iç kesimlere kadar olan bölgede olduğu görülmektedir (Şekil: 13). Bunun sebebi bu bölgenin topoğrafik yapısından kaynaklanmaktadır (güney–kuzey istikametli geniş vadiler bu bölgededir). Ortalama nem dağılım haritası incelendiğinde; sahil kesiminde meltem sebebi ile yüksek nem oranları görülürken iç kesimlerde düşük nem oranları dağılımı görülmektedir (Şekil: 14). Özellikle ormanların yoğun olduğu iç kesimlerde düşük nem değerlerinin olması bu bölgelerde orman yangınları açısından risk unsuru olarak görülmektedir. Dört aylık ortalama maksimum sıcaklık haritası incelendiğinde; 30 C°'yi geçen yüksek sıcaklık dillerinin topoğrafik yapıya uygun olarak orman alanlarının yoğun olduğu iç kesimlere kadar vadiler boyunca yayılmış olduğu görülmektedir (Şekil 15). Antalya ve çevresini yağış ve sıcaklık bakımından beş farklı mikroklimatolojik bölgeye ayırmak mümkündür (Şekil: 16). [23-24-28].



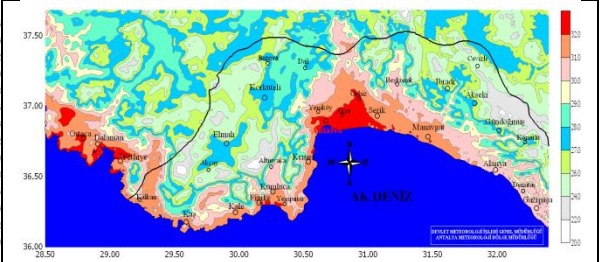
Şekil 12:Antalya ve ilçeleri rüzgar frekansı



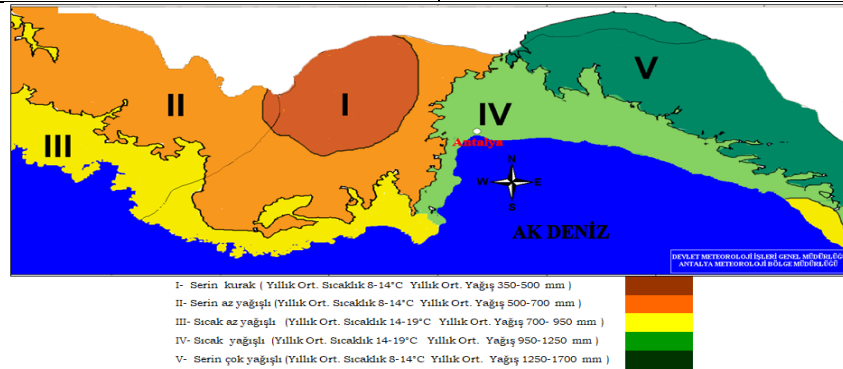
Şekil 13:Antalya ve ilçeleri ortalama rüzgar dağılımı



Şekil 14:Antalya ve ilçeleri ortalama nem dağılımı



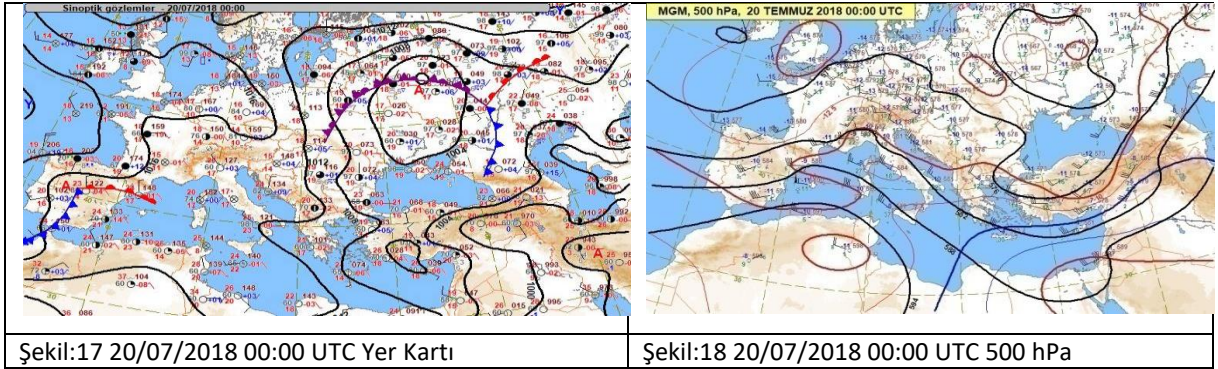
Şekil 15:Antalya ve ilçeleri max. sıcaklık dağılımı



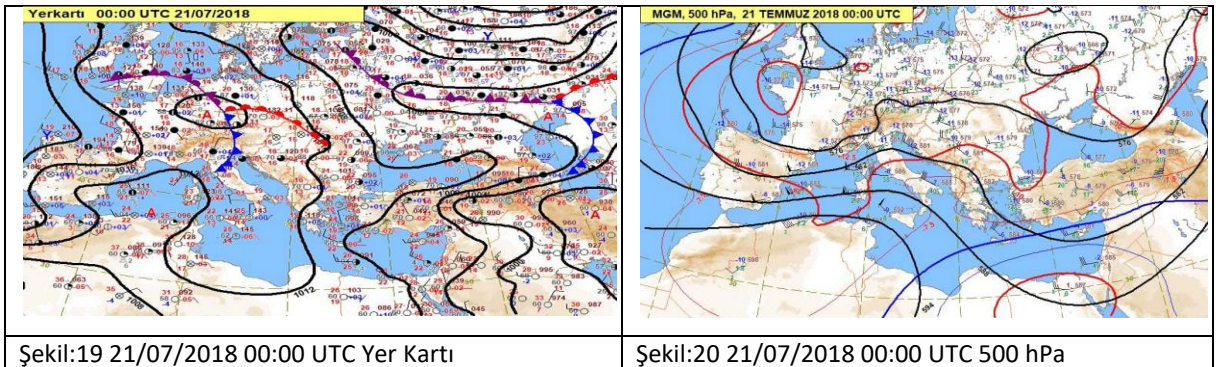
Şekil:16 Antalya ve çevresi sıcaklık ve yağış karakteristlikleri

4.1 22 Temmuz 2018 Antalya Orman Yangını

Yangın tarihinden iki gün önceki sinoptik modeller [25] ve gözlemler incelendiğinde [26]; 20 Temmuz 2018 tarihinde Basra alçak basınç sisteminin etkisinde olan Antalya ve çevresinin, atmosferin üst seviyelerinde (500 hpa) kontur trofunun tam bölge üzerinde olması sebebi ile batılı akışların etkisinde olduğu görülmektedir (şekil 17-18). Bu sebeple yer seviyesinde günlük olağan sirkülasyon söz konusudur. Mevsim ve ay itibarı ile Antalya'nın günlük sirkülasyonu öğlene kadar kuzeyli hafif, öğleden sonra güneyli orta şiddette rüzgarlar olacak şeklindedir. Bu sirkülasyon Antalya çevresinde maksimum sıcaklığın 29-32°C'ler arasında minimum nemin ise %40-60 seviyelerinde seyretmesini sağlar (şekil 23-24-25).

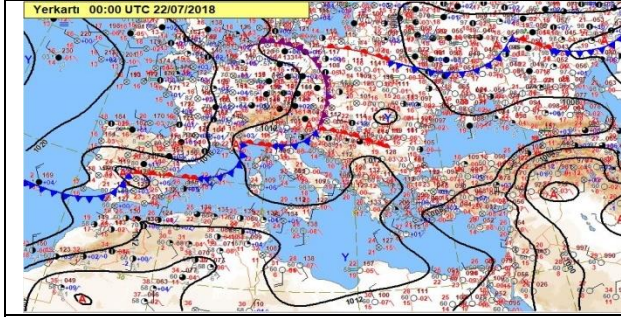


21 Temmuz 2018 den itibaren 500 hpa seviyesindeki kontur trofunun bölgenin doğusuna hareketi ile üst seviyelerdeki batılı olan akışların batı kuzey-kuzeybatı olacak şekilde değişmesi olağan sirkülasyonu değiştirerek bölgenin kuzeyinde yer alan Toroslarda fön olayının ortaya çıkması için uygun şartların oluşmasını hazırlamıştır (şekil 19-20). Bu evrede başlayan hafif fön etkisi ile maksimum sıcaklıklar artma minimum nem ise azalma eğilimine girmiştir (şekil 23-24-25).



22 Temmuz 2018 tarihinde ise 500 hpa seviyesindeki kontur trofunun gerisindeki kuzeybatılı akışların etkisi ile günlük olağan sirkülasyon bozulmuş bölge tam olarak fön rüzgarlarının etkisine girmiştir. Bu

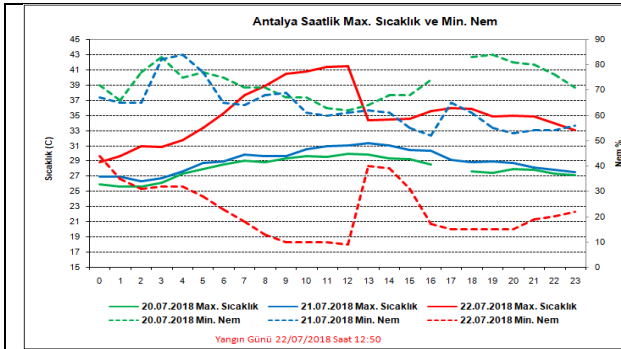
olayın etkisiyle günün büyük bölümünde yer seviyesinde rüzgarlar kuzey kuzey-batıdan orta kuvvette esmiştir (şekil 21-22). Ortaya çıkan bu fön etkisi ile maksimum sıcaklıklar 38-41 derece minimum nem ise %10-20 aralığına inmiştir (şekil 23-24-25).



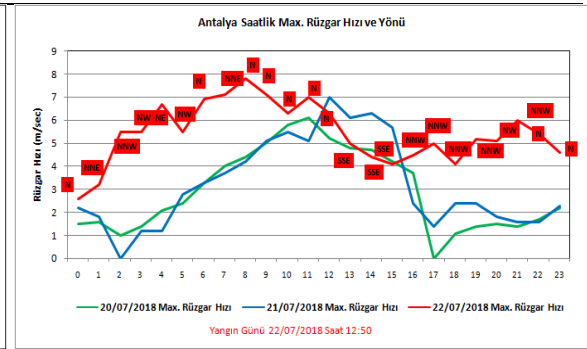
Şekil:21 22/07/2018 00:00 UTC Yer Kartı



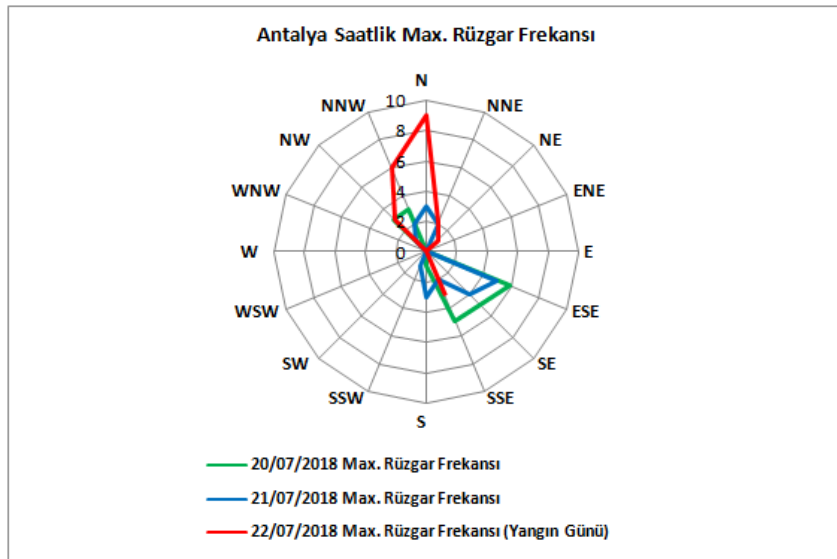
Şekil:22 22/07/2018 00:00 UTC 500 hPa



Şekil:23 Antalya Saatlik Max. Sıcaklık ve Min. Nem



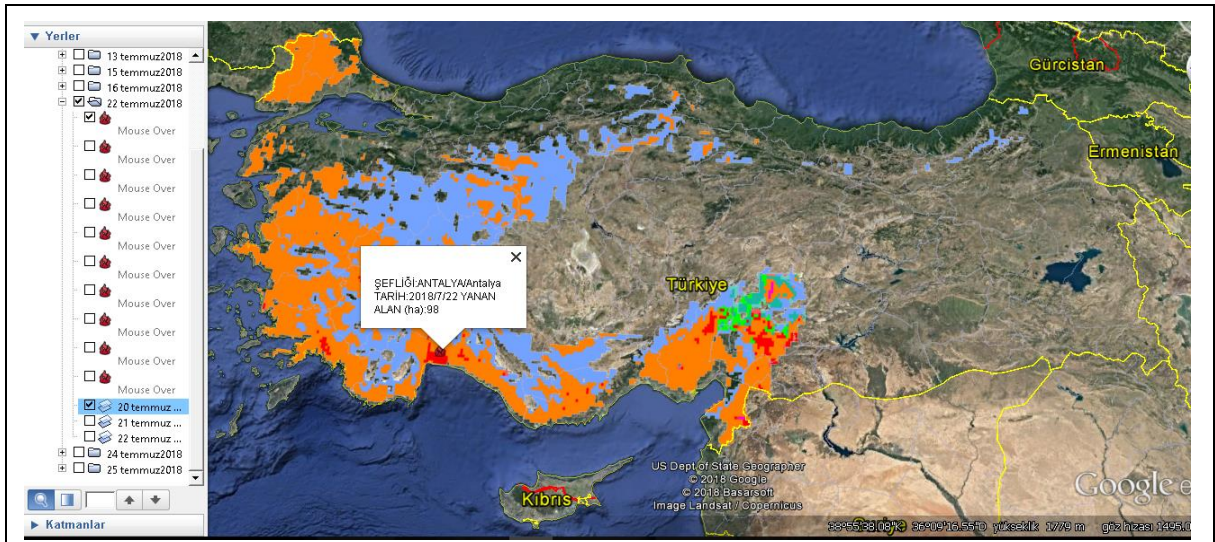
Şekil:24 Antalya Saatlik Max. Rüzgar Hızı ve Yönü



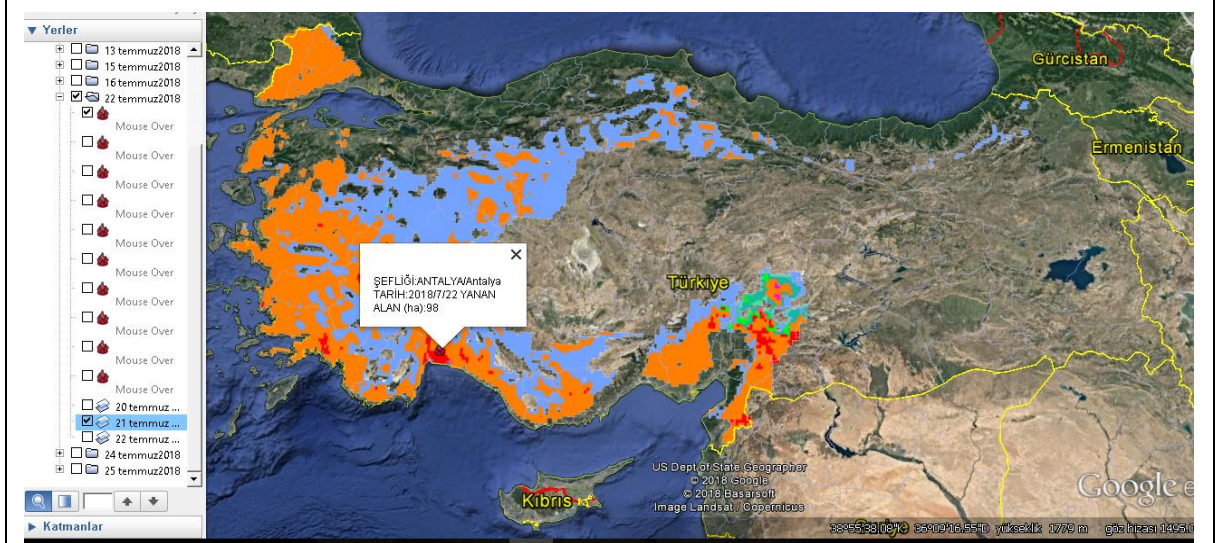
Şekil:25 Antalya Saatlik Max. Rüzgar Frekansı

Böyle bir günde yangın çıkma riski olağan sirkülasyonun etkisinde bulunduğu günlere nazaran çok daha yüksektir ve herhangi bir sebeple oluşan orman yangınına kontrol altına almak olağan sirkülasyonun etkisinde bulunduğu günlere nazaran çok daha zor olmaktadır.

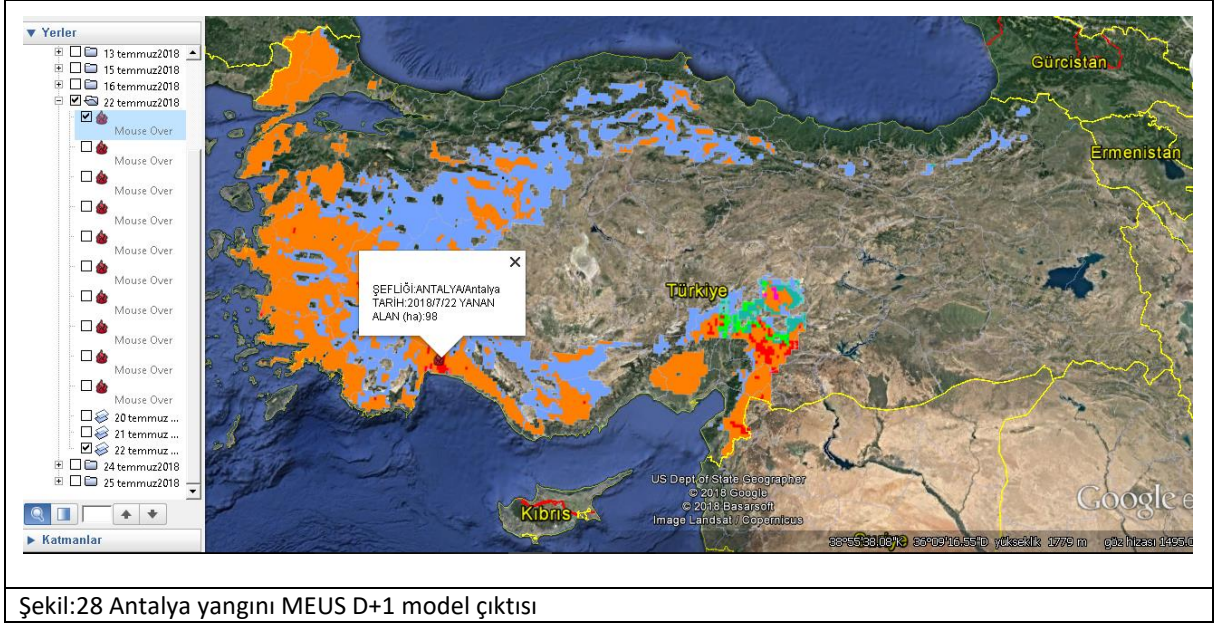
22 Temmuz 2018 tarihinde oluşan ve orman yangını oluşma ve kontrol altına alma riskinin oldukça yüksek olduğu bu sinoptik modelin meydana getirdiği riskli durum MEUS modeli tarafından da 20/07/2018 D+3, 21/07/2018 D+2 ve 22/07/2018 D+1 çıktılarında yüksek riskli gün olarak öngörülmüştür (şekil 26-27-28) [27].



Şekil:26 Antalya yangını MEUS D+3 model çıktısı



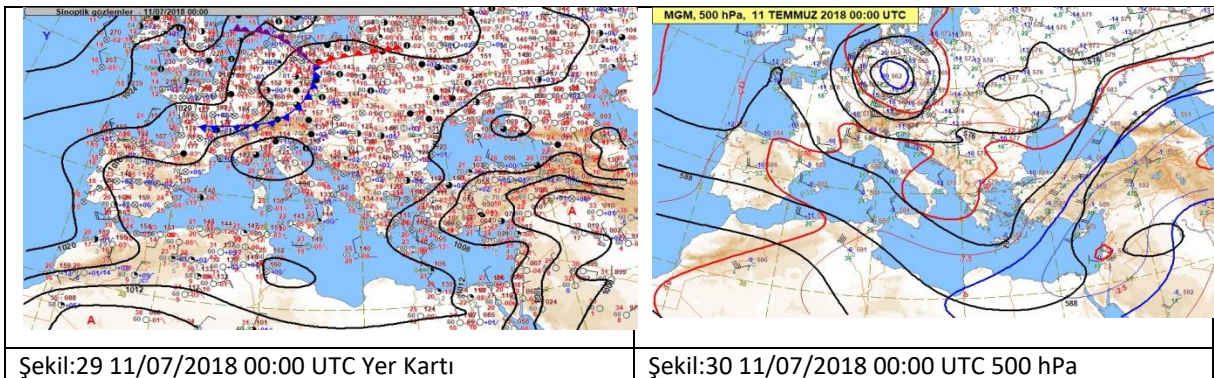
Şekil:27 Antalya yangını MEUS D+2 model çıktısı

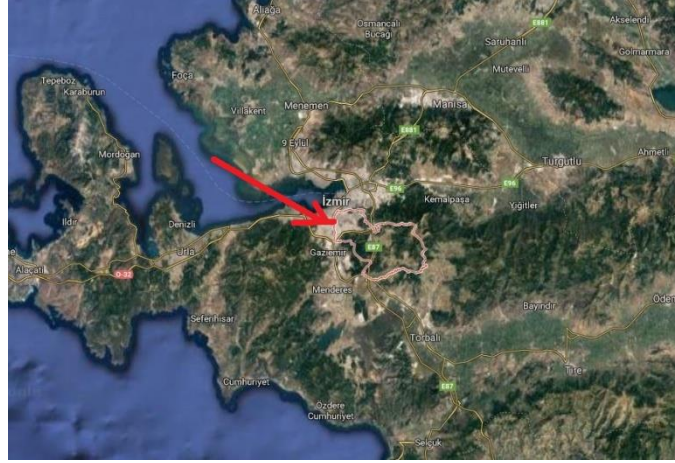


3. 13 Temmuz 2018 İzmir/Buca Orman Yangını

13 Temmuz 2018 saat 15:10 sıralarında çıkan İzmir/Buca orman yangını İzmir Orman Bölge Müdürlüğü Buca Orman İşletme Şefliği sınırları içinde çıkmıştır.

11 Temmuz 2018 tarihinde İzmir ve çevresi mevsim itibari ile Basra alçak basınç sisteminin etkisindedir (şekil 29). Atmosferin üst seviyelerinde bulunan (500 hPa) kontur trofunun etkisinde ve trof önünde yer almaktadır. Trof önünde bulunduğu bu dönemde üst seviyelerdeki akışlar batı güney-batıdır. Yer seviyesinde rüzgar akışları izobarların arasındaki mesafenin fazla olması sebebi ile basınç gradyanına bağlı bir rüzgar akışından ziyade topoğrafyanın etkisi ile olağan deniz-kara melteminin günlük etkilerini gösterecek bir akışa sahiptir (29-30-31).

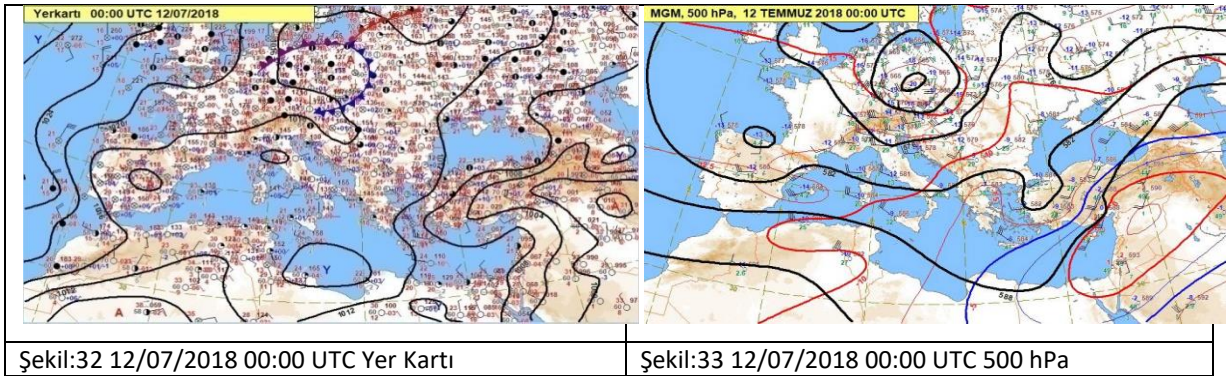




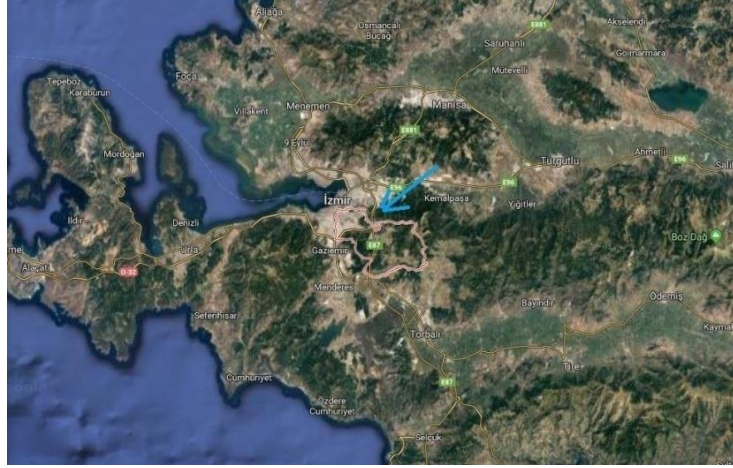
Şekil:31 İzmir / Buca konum

Böyle bir günde deniz melteminin etkisi ile gündüzleri deniz havası alacak şekilde batı kuzey-batılı akışların etkisinde olan Buca ve çevresinde maksimum sıcaklıklar 31-33 minimum nem ise %40-50 seviyelerinde seyretmektedir (şekil 37-38-39).

12 Temmuz 2018 tarihinden itibaren üst seviyelerdeki (500 hpa) kontur trofunun bölgenin doğusuna hareket etmesi ile bu seviyelerdeki akışlar batı kuzey-batı olacak şekilde değişmiştir. Bu trof geçişine bağlı olarak 700-850 hpa seviyelerindeki sıcaklık gradyanının artmasının etkisi ile yer seviyesindeki basınç gradyanında artmış ve bölge günlük olağan kara-deniz meltemi etkisi ile oluşan rüzgar akımlarının etkisinden çıkarak sıkışan izobar eğrilerinin etkisinde kalacak şekilde kuzey- kuzey-doğulu rüzgar akımlarının etkisine girmiştir (şekil 32-33).



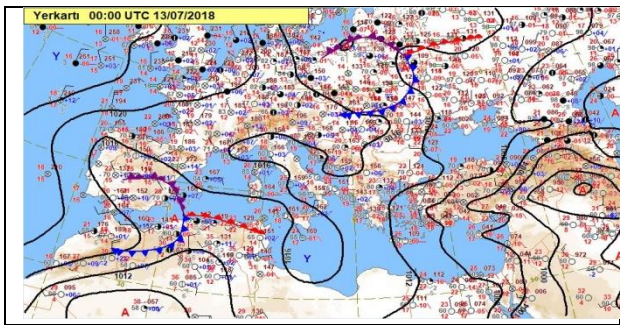
Bu durumda Buca ve çevresi artık denizden değil karadan gelen rüzgar akışlarının etkisi altında kalmıştır. Kuzey Kuzey-doğulu akımlar; aynı zamanda bölge topoğrafyasının etkisi ile, fön rüzgarlarının etkisinin ortaya çıkmasını sağlayan rüzgar akımlarıdır (şekil 34).



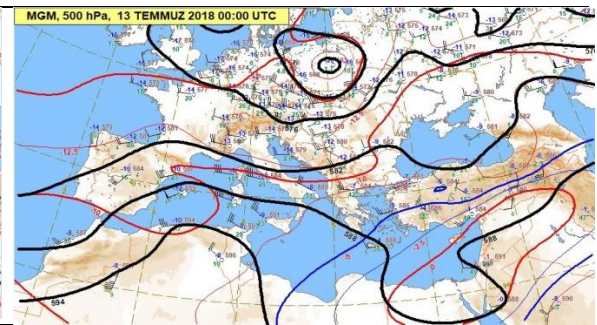
Şekil:34 İzmir / Buca konum

Oluşan bu fön rüzgarlarının etkisi ile maksimum sıcaklıklarda artış minimum nem değerlerinde düşüş trendi başlamıştır. (maksimum sıcaklıklar 33-35, minimum nem %25-35) (şekil37-38-39). Kara tarafından gelen rüzgar akımlarının etkisine girdiği 12 Temmuzdan itibaren bölgede meteorolojik parametreler bakımından yangın riskinin artacağı hava şartlarının oluştuğuna işaret etmektedir.

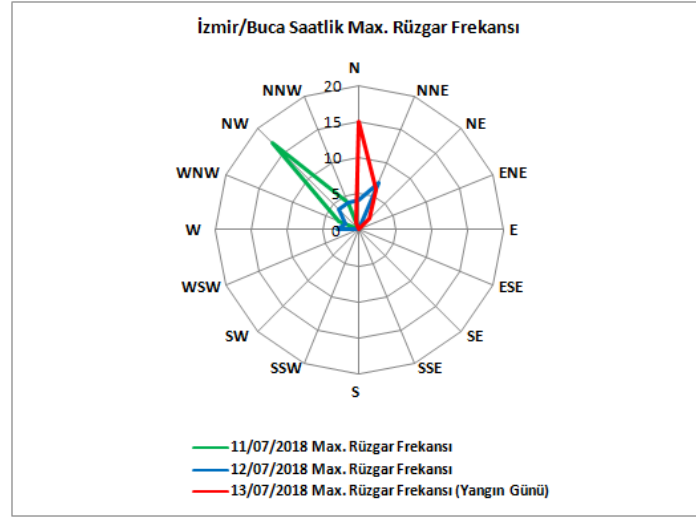
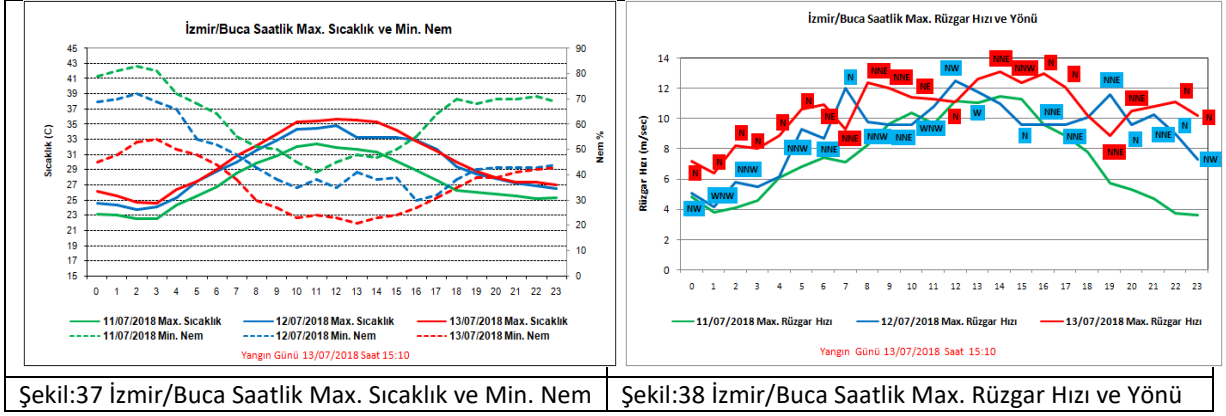
13 Temmuzda ise trof geçişinin etkisi ile üst seviyelerde tamamen batı ve kuzeybatılı akışlar hakim olmuştur (şekil 36). Üst seviyelerdeki bu akışlar yer seviyesinde (şekil 35) artan basınç gradyanının etkisi ile kuzey kuzeydoğulu rüzgarların etkisinin daha da artmasına ve kara tarafından gelen bu akımların ortaya çıkardığı fön olayının şiddetinin artmasına sebep olmuştur.(şekil 38-39) Bu etki ile maksimum sıcaklıklar 35-37° C aralığına kadar çıkmış ve minimum nem ise %15-25 aralığına kadar düşmüştür (şekil 37). Bu meteorolojik koşullar bölge için yangın riskinin oldukça yüksek olduğu bir durumun ortaya çıkmasına sebep olmuştur.



Şekil:35 13/07/2018 00:00 UTC Yer Kartı

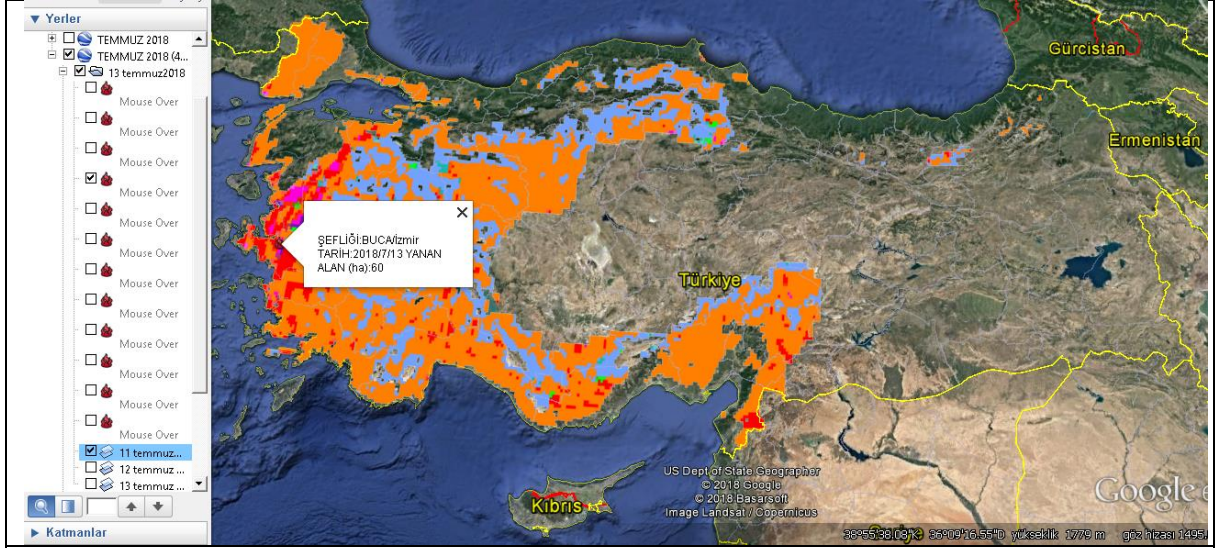


Şekil:36 13/07/2018 00:00 UTC 500 hPa

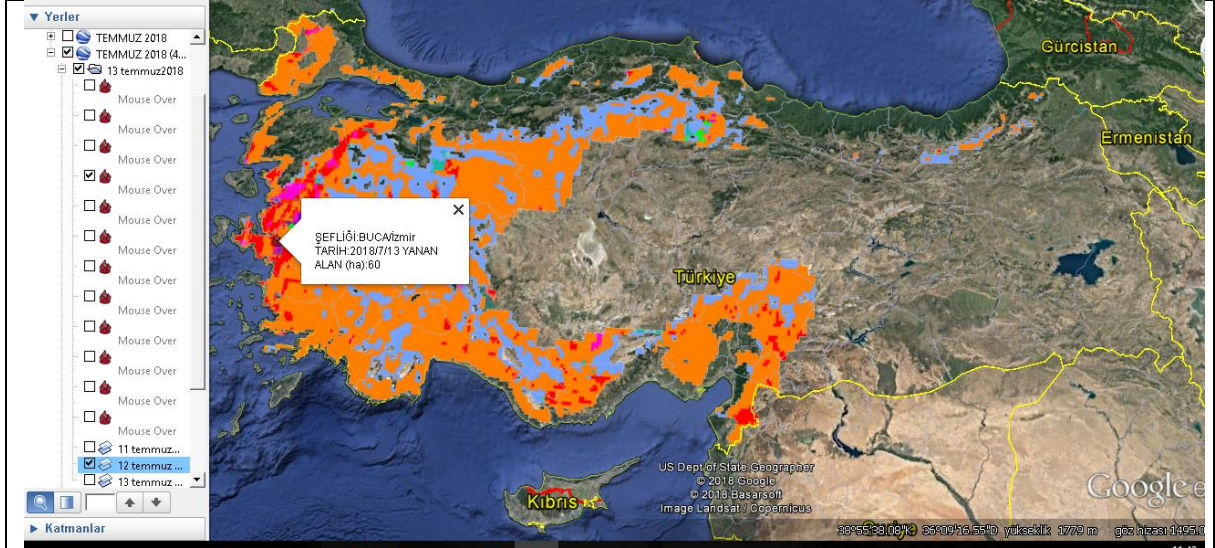


Şekil:39 İzmir/Buca Saatlik Max. Rüzgar Frekansı

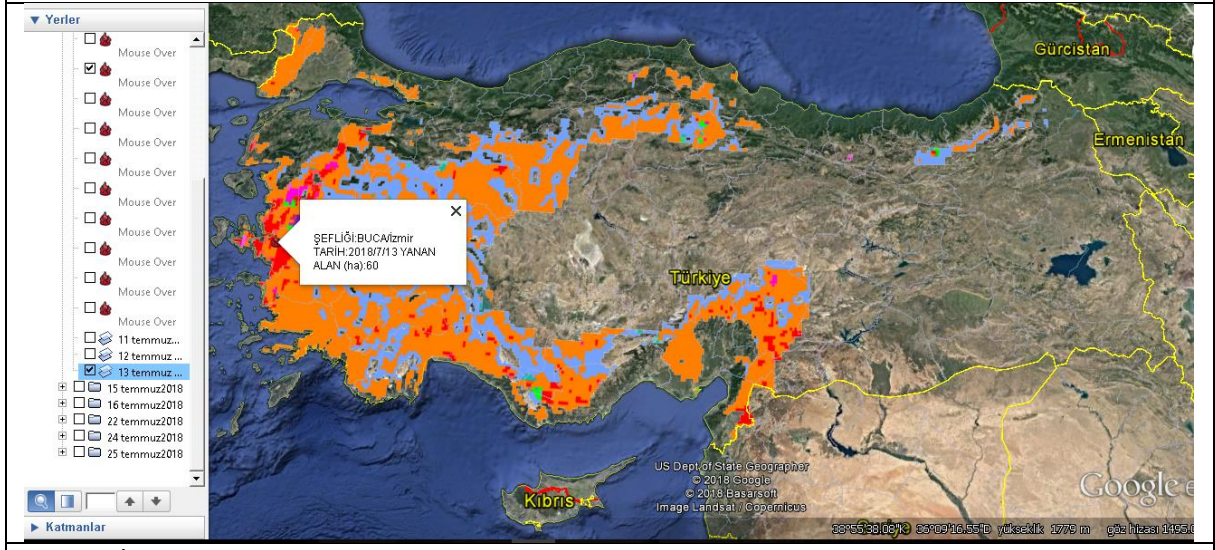
12 -13 Temmuz 2018 tarihinde oluşan ve orman yangını oluşma ve kontrol altına alma riskinin oldukça yüksek olduğu bu sinoptik modelin meydana getirdiği riskli durum MEUS modeli tarafından da 11/07/2018 D+3, 12/07/2018 D+2 ve 13/07/2018 D+1 çıktılarında yüksek riskli gün olarak öngörülmüştür (40-41-42).



Şekil:40 İzmir/Buca orman yangını MEUS D+3 model çıktısı



Şekil:41 İzmir/Buca orman yangını MEUS D+2 model çıktısı



Şekil:42 İzmir/Buca orman yangını MEUS D+1 model çıktısı

4. Sonuç

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[28]. Rüzgar hem direk hem de nispi nemi etkileyerek dolaylı yollardan yangınlarda etkili olur. Başlangıçta estiği yöne bağlı olarak havanın nispi nemini azaltarak etkili olur. Yangın çıktıktan sonra ise rüzgarın hızı ve yönü yangını söndürmede yangının seyrini belirleyen en önemli faktördür. Rüzgar yönü ve hızının değişmesi yangını sadece ciddi boyutlara getirmekle kalmayıp aynı zamanda söndürme çalışmalarına katılanlar için de tehlikeli bir durum oluşturabilmektedir. Orman yangınlarının sık sık çıktığı bölgelerdeki hakim rüzgar yönleri mutlak surette dikkate alınmalı ve yangın mücadele planları bu yönde oluşturulmalıdır. Ülkemizde Akdeniz bölgesinde yangın mevsimi sırasında İç Anadolu'nun kuru hava kütlelerini taşıyan N, NE ve NW, İzmir ve çevresi için NE yönlü rüzgarlar havadaki nispi nemi ve yanıcı maddelerin nem miktarını azaltarak yangınların çıkmasında ve yayılmasında etkili olmaktadır. Sıcaklığın günlük ve mevsimsel değişimi, yanıcı maddenin sıcaklığı ve nem içeriğini etkileyeceğinden yangın tehlikesini artırmakta ya da azaltmaktadır. Yaz mevsiminde Türkiye'yi en çok etkileyen hava kütlesi karasal tropik (cT) hava kütlesi olduğundan hem çok sıcak, hem de nem açısından da fakirdir. Bu hava kütleleri sıcak tropik orijinli olup, geniş kara yüzeyleri kat ederek geldiklerinden nemlerini iyice kaybetmiş olurlar. Basra körfezinde oluşturduğu termik alçak basınç alanından dolayı, Basra alçak basıncı olarak ta adlandırılır. Basra Alçak Basıncı denilen bu hava kütlelerinin etkili olma sürelerinin uzunluğu, yangın çıkma ihtimalini artırmaktadır. Ülkemizde yangın sezonunda özellikle Akdeniz ve Ege Bölgelerinde orman yangınları fazla çıkmaktadır. Bu sezonda bu bölgelerde hemen hemen tam bir kuraklık etkisi sürmekte ve buda orman yangınları açısından büyük bir risk oluşturmaktadır.

KAYNAKLAR

- 1- OGM Orman Atlası, 2013, Ankara
- 2- **Çamalan G.;DMİ** Araştırma Şube Müdürlüğü Başkanlık Sunusu, 2011, Ankara
- 3- **Çamalan G.**, Akgündüz S., Ayvacı H., Çetin S., Arabacı H., Çoşkun M.; "SPEI indisine göre Türkiye Geneli kuraklık değişim ve eğilim projeksiyonları", IV. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi, (TİKDEK), 5 – 7 Temmuz 2017, İstanbul
- 4- **Çamalan G.**, Akgündüz S., Ayvacı H., Çetin S., Arabacı H., Çoşkun M.; "SPEI kuraklık indisine göre Türkiye'de önümüzdeki yüzyılın kuraklık eğilim projeksiyonu", 8th Atmospheric Sciences Symposium (ATMOS), 18-21 October 2017, İstanbul/TURKEY
- 5- **Çamalan G.**, Ayvacı H., Akgündüz S., Çetin S., Arabacı H., Çoşkun M.; "Ege Bölgesi kuraklık projeksiyonları",30 Mayıs-02 Haziran 2018 Türkiye Ulusal Jeodezi ve Jeofizik Birliği Bilimsel Kongresi (TUJBBK)/İZMİR
- 6- Küçükosmanoğlu, A. (1985) Türkiye ormanlarında çıkan yangınların sınıflandırılması ile büyük yangınların çıkma ve gelişme nedenleri, Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- 7- Bilgili, E.; Baysal, İ.; Durmaz Dinç, B.; Sağlam, B.; Küçük, Ö. (2010a) "Türkiye'de 2008 yılında çıkan büyük orman yangınlarının değerlendirilmesi", İçinde III. Ulusal Karadeniz Ormanlık Kongresi Bildiriler Kitabı III. Cilt, 20-22 Mayıs 2010, Artvin, 1270-1279.
- 8- Neyişçi, T.; Ayaşlıgil, Y.; Ayaşlıgil, T.; Sönmezşık, S. (1996) Yangına dirençli orman kurma ilkeleri, TÜBİTAK, TOGTAG-1342. TMMOB Orman Mühendisleri Odası Yayın No: 21. Ankara.

- 9- Akkaş, M. E.; Bucak, C.; Boza, Z.; Erkonat, H.; Bekereci, A.; Erkan, A.; Cebeci, C. (2008) Büyük orman yangınlarının meteorolojik veriler ışığında incelenmesi, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten, 36, İzmir.
- 10- Küçük, Ö.; Sağlam, B. (2004) "Orman yangınları ve hava halleri", Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi, 4 (2), 220-231.
- 11- Altan, G. (2011) Muğla ve Çanakkale İllerinde 2000-2008 Döneminde Gerçekleşen Büyük Orman Yangınlarının Klimatolojik ve Meteorolojik Analizi, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- 12- Türkeş, M.; Altan, G. (2012a). Muğla Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı orman arazilerinde 2008 yılında oluşan yangınların kuraklık indisleri ile çözümlenmesi. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi 9 (1): 912-931.
- 13- Türkeş, M.; Altan, G. (2012b). "Kaz Dağı Yöresi'nde orman yangınlarının kuraklık indisi ile analizi ve iklim değişimleriyle ilişkisi", İçinde Uluslararası Katılımlı Kazdağları 3. Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı: 83-109, 24-26 Mayıs 2012, Akçay-Güre/Balıkesir.
- 14- Bilgili, E.; Küçük, Ö.; Sağlam, B. (2002) "Yangın davranışının tahmini ve yangınlarla mücadeledeki önemi", Gazi Üniversitesi Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi, 2 (2), 124-134.
- 15- Altan, G.; Türkeş, M.; Tatlı, H. (2011) "Çanakkale ve Muğla 2009 yılı orman yangınlarının Keetch-Byram kuraklık indisi ile Klimatolojik ve Meteorolojik Analizi", In 5th Atmospheric Science Symposium Proceedings Book, Istanbul Technical University, 27-29 April 2011, İstanbul. Turkey, 263-274.
- 16- Türkeş, M.; Altan, G. (2011). "Çanakkale Yöresi'nde gözlenen kurak ve nemli koşulların iklim değişimleri açısından çözümlenmesi", İçinde X. Ekoloji ve Çevre Kongresi Bildiriler Kitabı, 04-07 Ekim 2011, Çanakkale. Türkeş
- 17- Türkeş M., Altan G. Çanakkale'nin 2008 Yılı Büyük Orman Yangınlarının Meteorolojik ve Hidroklimatolojik Analizi COĞRAFİ BİLİMLER DERGİSİ CBD 10 (2), 195-218 (2012))
- 18- Kutiel, H.; Hirsch-Eshkol, T. R.; Türkeş, M. (2001) "Sea level pressure patterns associated with dry or wet monthly rainfall conditions in Turkey", Theoretical and Applied Climatology, 69, 39-67.
- 19- Türkeş, M. (2003) "Spatial and temporal variations in precipitation and aridity index series of Turkey", In Bolle H-J (Ed.), Mediterranean Climate – Variability and Trends, Regional Climate Studies. Springer Verlag, Heidelberg, 181-213.
- 20- Bekereci, A.; Küçük, Ö.; **Çamalan, G.** (2010) "Türkiye'yi etkileyen hava kütlelerinin orman yangınlarındaki fön etkisi", İçinde TC Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 1. Meteoroloji Sempozyumu, 27-28 Mayıs 2010, Ankara, 83-93.
- 21- Bilgili, E.; Durmaz Dinç, B.; Baysal, İ.; Sağlam, B.; Küçük, Ö. (2010b) "Doğu Karadeniz ormanlarında orman yangınları", İçinde III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı III Cilt, 20-22 Mayıs 2010, Artvin, 1280-1290.
- 22- OGM orman yangın verileri
- 23- Çamalan İ.; **Çamalan G.** "Antalya ili ve çevresi iklim elemanlarının dağılımı ve meteorolojik risk haritaları" MGM yayınları Antalya, 2004
- 24- **Çamalan G.**, Çamalan İ., Cevri H., "Batı Akdeniz Bölgesinde meteorolojik afet risklerinden korunmak için iklim parametrelerine dayalı sera tasarımı",VII. Uluslararası Katılımlı Atmosfer Bilimleri Sempozyumu İstanbul, 2015 -TARIM-TÜRK DERGİSİ (Seracılık eki) Kasım-Aralık 2017 Sayı:68 Yıl:13 Sayfa(4-13)
- 25- MGM Sinoptik model kartları
- 26- MGM İstasyon verileri
- 27- MGM MEUS çıktıları
- 28- Başaran M.A.; Sarıbaşak H.; Çamalan İ.; " Yangın Risk ve Tehlike Sınıflarının Belirlenmesinde Coğrafi Bilgi Sistemi Tekniğinin Kullanılması", İ.Ü. Orman Fakültesi tarafından düzenlenen "Orman Kaynaklarının İşlevleri Kapsamında Darboğazlar, Çözüm Önerileri ve Öncelikler" isimli Uluslararası Sempozyum, Poster Bildiriler Kitabı, Sayfa:3-15, 17-19 Ekim

2007 İstanbul./ WFC2009 - XIII WORLD FORESTRY CONGRESS 18 - 23 OCTOBER 2009
PASEO COLÓN 982 – ANEXO JARDÍN – C1063ACV - BUENOS AIRES – ARGENTINA