

Sıcak Yıllar, Meteorolojik Kaynaklı Afetler ve 2010 Yılı**

Seyfullah ÇELİK¹ H. Yüksel ÖZALP²

Anahtar Kelimeler: Sıcak yıl, kuraklık, nem, şiddetli yağış, sel

Özet: 2010 yılı, küresel anlamda son on yılda en fazla ekstrem olaylarının yaşandığı yıllardan birisi olarak kayıtlara geçmiştir. Dünya Meteoroloji Teşkilatı verilerine göre, 2010 yılı, şimdiye kadar kaydedilen en sıcak üç yıl arasında yer almıştır. Son on yılda meteorolojik afetler incelediğinde sıcak yıllarla birlikte kuvvetli yağışların da ön plana çıktığını görüyoruz.

GİRİŞ

Dünya üzerindeki sıcaklığın ve su buharının dağılımı, yağış şiddetini belirleyen en önemli parametrelerdir. Yüksek ve düşük sıcaklıklar, mevsimlere ve yükseltiye yer değiştirmektedir. En yüksek ve en düşük sıcaklıklar karalar üzerinde görülür, çünkü karalar hızlı ısınır ve soğur. Okyanus yüzey sıcaklıkları ise daha az değişkendir, çünkü okyanuslar çok yavaş ısınır. Bu, okyanuslar üzerinde gündün güne, yüksek yüzey sıcaklık değişimini engeller. Okyanuslar aynı zamanda, üzerindeki soğuk atmosferi ısıtmada etkindir.

Su buharı, dünyanın su çevriminde önemli rol oynar, zira su buharının yoğunluğu, bulut oluşumuna, ardından yağmur ve kar yağışına neden olur. Bu yağış, atmosferdeki hareket üzerinde önemli etkileriyle birlikte ısının arkasından bırakılır.

Sıcak tropikal okyanuslarda buharlaşmanın olduğu Ekvator civarındaki alan, en büyük su buharı miktarına sahiptir. Atmosferin nem içermeye yeteneği önemli ölçüde sıcaklığıyla ilgilidir. Daha sıcak hava muhtemelen daha fazla su buharına sahiptir. Atmosferdeki hareket, su buharını da kontrol eder. Hava, nemli tropiklerden kutuplara doğru hareket eder. Kutuplara doğru hareket eden bu havanın soğumasıyla, yağışa dönüşebilir su buharı, yağmur veya kar olarak düşer ve kuru bir kutup atmosferine yol açar. Su buharı miktarı, sıcaklığı nedeniyle, yazın Kuzey Yarımkürede en yüksektir. Ocak ayında, Güney Yarımküre daha fazla su buharına sahiptir, ancak Temmuz itibarı ile su buharı kuzeye doğru hareket eder.

* <http://www.mgm.gov.tr> – Web sitemizde yayınlanan çalışmalar kaynak gösterilmeden kullanılamaz.

**“V. Atmosfer bilimleri sempozyumu, İTÜ, İstanbul 27-29 Nisan 2011” sunulmuş ve sempozyum kitabında yer almıştır.

¹ Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, Mühendis, scelik@mgm.gov.tr

² Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, MGM Uzmanı, yozalp@mgm.gov.tr

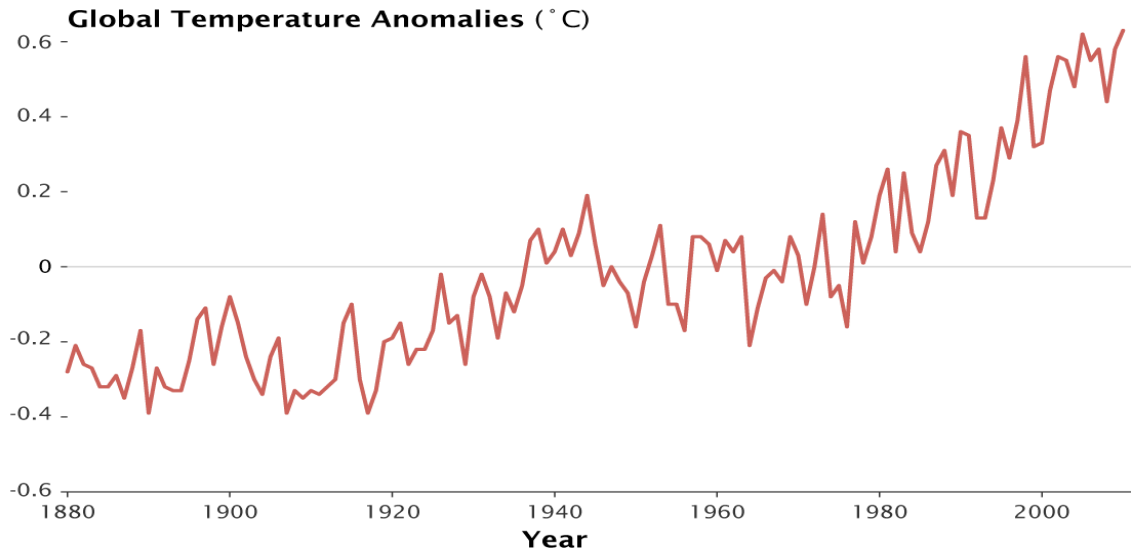
2010 yılı, 1998 ve 2005 yılları ile birlikte dünyada en sıcak yıl olmuştur (Şekil 1). Yıl içerisinde en önemli hava olayları, sıcak hava ve şiddetli yağışlar sonucunda görülmüştür. Rusya, Çin ve Brezilyadaki sıcak hava ve kuraklık ile Pakistan ve Avustralya'daki seller büyük ölçekli ve çok kuvvetli afetlerdir. Rusya'da meydana gelen sıcak hava ve etkisi, 2003 yılında Fransa'da meydana gelen sıcak hava dalgasından çok daha büyük ölçekte ve şiddette olmuştur.

2010 yılı, Türkiye'de de en sıcak yıl olarak kayıtlara geçmiştir. Yıl içerisinde, ekstrem yağışlar, birçok bölgede can ve mal kaybına neden olmuştur. Bu yağışların büyük bölümü sıcak hava etkisine bağlı olarak gerçekleşmiştir.

Tüm il merkezinin 1975–2010 yılları arasındaki aylık ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde; Doğu Anadolu'nun kuzeydoğusu ile İç Anadolu'nun güneydoğusu başta olmak üzere, ülke genelinde sıcaklık değerleri normallerinin üzerinde olduğu görülmektedir.

2010 yılında küresel yüzey sıcaklık analizi (NOAA)

2010 yılı küresel birleştirilmiş kara ve deniz yüzey sıcaklığı, kayıtlardaki en sıcak dönem olan 2005 yılına denktir. 2010 yılı, 20. yüzyıl ortalaması olan 13,9 °C'nin 0.62 °C üzerindedir. 1998 yılı da, kayıtlarda, 20. yüzyıl ortalamasının 0.60 °C üzerinde olup, üçüncü en sıcak yıldır.

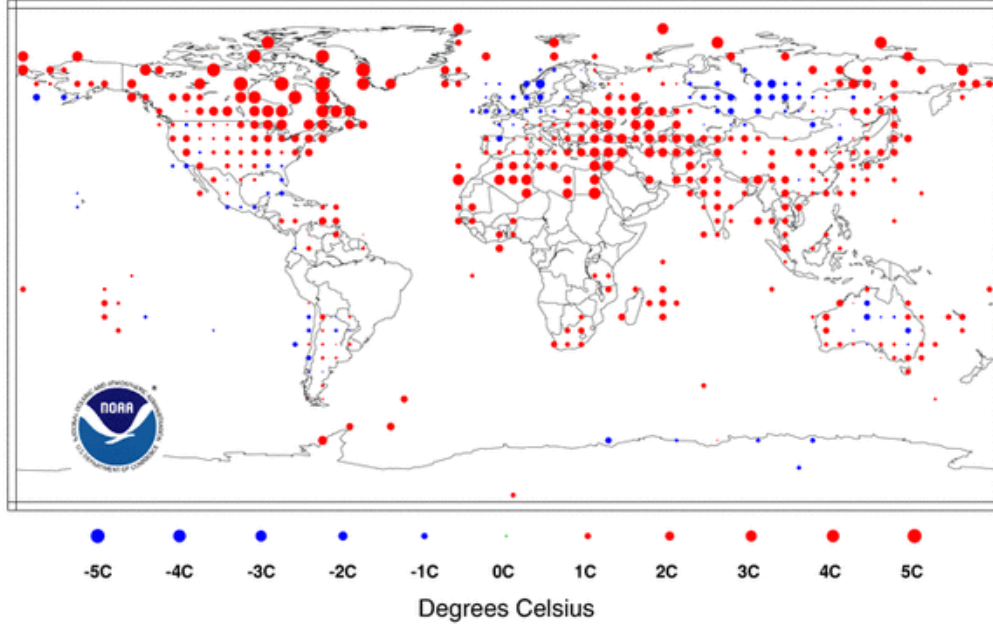


Şekil 1. Uzun yıllar küresel yüzey sıcaklığı.

2010 yılı, Kuzey Yarımküre birleştirilmiş kara ve okyanus yüzey sıcaklığında, 20. Yüzyıl ortalamasının 0.73 °C üzerinde olup, en sıcak yıldır. Güney Yarımküre, birleştirilmiş küresel kara ve okyanus yüzey sıcaklığında, 20. yüzyıl ortalamasının 0.51 °C üzerinde olup, kayıtlarda altıncı en sıcak yıldır.

2010 yılı, kara yüzeyi sıcaklığında, kayıtlarda ikinci en sıcak yıl olarak 2005 ile aynıdır ve 20. yüzyıl ortalamasının 0.96 °C üzerindedir. Kayıtlardaki en sıcak periyot, 20. yüzyıl ortalamasının 0.99 °C üzerinde olmak üzere, 2007 yılında oluşmuştur.

2010 yılında küresel okyanus yüzeyi sıcaklığı, 20. yüzyıl ortalamasının 0.49 °C üzerinde seyrederek, kayıtlarda üçüncü en sıcak olup, 2005 ile aynıdır.



Şekil 2. 1961 – 1990 Periyoduna göre 2010 yılı sıcaklık anomalileri (NESDIS/NOAA)

2010 yılında, dünyadaki sıcaklık ve yağış modellerini etkileyen, El Nino-Southern Oscillation (ENSO) da dramatik bir değişim olmuştur. Yılın başlarında orta-kuvvetli bir El Nino, Temmuz itibariyle La Nina koşullarına dönüşmüştür. Kasım ayının sonunda La Nina orta-kuvvetli idi.

Yöntem ve ölçüm farklılıkları olmasına rağmen dünyada ve Türkiye’de en sıcak yıl 2010 yılı olarak hesaplanmıştır (Tablo 1). Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO) birçok iklim merkezi ile birlikte, 1998, 2001 ve 2010 yılını şimdiye kadar görülen en sıcak üç yıl arasında değerlendirmiştir. Ancak, ülkemizde ise durum biraz daha farklı gözükmektedir. Hem il merkezleri ile yapılan çalışmada, hem de kurumsal olarak 215 merkeze göre yapılan yıllık sıcaklık analizlerinde, 2010 yılı en sıcak yıl olarak görünürken, ikinci en sıcak yıl 2001 yılı olarak ortaya çıkmaktadır. Dünyada ve Türkiye’deki en sıcak on yıla bakıldığında, son yıllardaki sıcaklık artışı çok belirgin olarak görülmektedir.

Tablo 1. Dünyadaki 1961–90 Ortalama sıcaklık (14,0) değerlerine göre sıcak yıllar ve anomalileri (solda), 1971–2000 kayıtlarına göre Türkiye ortalama sıcaklık değerlerinden yıllara göre sapma miktarı ve sıcak yıllar (sağda) (metoffice/news/2011-DMİ/2011)

Sıra	Dünya					
	HadCRUT3		NOAA NCDC		NASA GISS	
	Yıl	Anomali	Yıl	Anomali	Yıl	Anomali
1	1998	0.52	2010	0.52	2010	0.56
2	2010	0.50	2005	0.52	2005	0.55
3	2005	0.47	1998	0.50	2007	0.51
4	2003	0.46	2003	0.49	2009	0.50
5	2002	0.46	2002	0.48	2002	0.49
6	2009	0.44	2006	0.46	1998	0.49
7	2004	0.43	2009	0.46	2006	0.48
8	2006	0.43	2007	0.45	2003	0.48
9	2007	0.40	2004	0.45	2004	0.41
10	2001	0.40	2001	0.42	2001	0.40

Sıra	Yıllar	Türkiye	
		Ortalama sıcaklık °C	Anomali 1971-2000
1	2010	15,20	2,39
2	2001	14,22	1,41
3	1999	14,10	1,29
4	1998	13,80	0,99
5	2007	13,75	0,94
6	2009	13,70	0,89
7	2005	13,68	0,87
8	2006	13,59	0,78
9	2008	13,54	0,73
10	2004	13,40	0,59

Yılın son günlerinde Avustralya’da meydana gelen sel felaketinde, binlerce ev sular altında kaldı ve büyük hasara meydana geldi. Aralık ayında, bölgenin kuzeyine normallerin altı katına yakın, fazla yağış düştü (Bribane-airport, 683,9 mm) (Şekil 3).



Şekil 4. 2010 yılında görülen en büyük iki sel felaketi: Solda, Pakistan’da Temmuz ayının son günlerinde, sağda ise, 2010 yılı Aralık ayının son günlerinde Avustralya’nın kuzeyindeki sel felaketi görüntüleri.

2010 yılı yaz ayları, Avrasya ve Kuzey Afrika’da oldukça sıcak geçmiştir. Hava sıcaklığı, MohenjoDaro (Pakistan) da 53.5, Mekke (Suudi Arabistan) de 52.0, Doha (Katar) da 50.4, Taroudant (Fas) da 47.7 ve Moskova (Rusya) da 38.2 dereceye kadar ulaşmıştır. Moskova’da her yıl ölen insan sayısında 11000 kişilik artış görüldü, binlerce dönüm arazide orman yangınları çıktı ve şehirler kül bulutu ve duman altında kaldı.

2010 yılı Türkiye ortalama sıcaklık değerleri

2010 yılı aylık ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde, Türkiye’de şimdiye kadar görülen en sıcak yıl olduğu görülmüştür. Karasal iklim özelliklerin hakim olduğu İç ve Doğu Anadolu bölgeleri başta olmak üzere, il merkezlerinin büyük bir bölümünde şimdiye kadar ölçülen en yüksek yıllık ortalama sıcaklık değerleri kaydedildi. Türkiye genelinde ortalama sıcaklık değerleri yıllık olarak normallerinin (1975–2010) 1,5-2 derece üzerinde ölçülürken, İç Anadolu’nun güneydoğusu ile Doğu Anadolu’nun kuzeydoğu kesimlerinde bulunan merkezlerdeki yıllık ortalama sıcaklıklardaki fark 3 derecenin üzerine çıkmıştır. 2010 yılında, normallerine göre Türkiye genelinde en sıcak merkezler Nevşehir, Konya ile Ardahan, Muş ve Ağrı illeri olmuştur. Aylık olarak incelendiğinde; ortalama sıcaklık değerlerinin, karasal alanlarda özellikle Aralık, Ocak ve Şubat aylarında normallerden oldukça yüksek olduğu görülüyor. Muş istasyonunun verilerine göre, 2010 yılı Şubat ayı aylık ortalama sıcaklık değeri, normallerinin 9,0 derece üzerinde seyretmiştir.

Aylık sıcaklık anomalilerine bakıldığında, en az fark, yağışların ve bulutluluğun fazla olduğu Nisan ve Haziran aylarındadır. Ekim ayı ortalama sıcaklıkları, Doğu Anadolu ile İç Anadolu’nun Güneydoğusu dışında kalan (Türkiye’nin büyük bir bölümünde) alanda ise normallerinden daha serin geçmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Türkiye genelindeki bazı il merkezlerinin, 2010 yılı aylık ortalama sıcaklık değerlerinin normallerinden (1975–2010) ve bir önceki en sıcak yıldan farkı (°C)

İl/Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Anomali Ortalaması	2010 Ort. Sıc.	I-II	II. en sıcak
Zonguldak	1,6	3,3	0,4	0,1	1,9	1,2	1,9	3,8	1,6	-0,8	5,8	3,4	2,0	15,6	1,0	2001
Samsun	2,6	2,9	-0,2	0,2	1,5	2,0	2,0	3,3	2,2	-0,3	4,3	4,0	2,1	16,5	1,0	2001
Bolu	2,1	3,9	1,4	0,5	1,3	1,0	1,8	4,0	2,0	-0,8	5,3	3,6	2,2	12,8	1,0	2001
Çorum	3,1	5,1	1,9	-0,1	1,0	1,7	2,5	3,9	2,9	-0,6	2,3	2,6	2,2	12,8	0,7	2001
Gümüşhane	3,7	5,0	2,7	-0,5	0,8	2,3	2,1	3,3	3,0	0,4	2,9	4,7	2,5	12,1	1,5	2001
Edirne	-0,3	1,6	-0,2	0,8	1,4	0,3	0,1	3,5	1,2	-1,2	5,0	1,3	1,1	14,8	0,1	2007
Göztepe	1,0	2,9	1,1	1,5	2,0	0,5	1,3	3,6	1,6	-0,7	4,3	2,5	1,8	16,4	0,3	2008
Bursa	1,5	3,2	0,5	0,4	1,5	0,0	0,7	3,1	1,1	-0,8	5,0	2,5	1,6	16,2	0,3	2001
Sakarya	1,3	3,4	0,7	0,5	2,0	1,0	2,2	4,4	1,9	-0,5	5,2	3,3	2,1	16,6	-0,1	2009
İzmir	1,4	3,2	1,4	1,4	1,0	-0,3	0,6	2,5	1,2	-0,2	4,1	2,8	1,6	19,6	0,5	1999
Aydın	1,7	2,8	1,5	1,3	0,9	-1,2	0,2	2,4	1,3	-0,7	3,4	1,8	1,3	19,0	0,2	2001
Kütahya	2,7	4,6	2,5	0,6	1,9	0,5	2,0	4,5	2,5	-0,7	4,8	3,8	2,5	13,3	1,5	2001
Afyon	3,2	4,4	2,5	0,2	1,6	0,0	2,3	4,2	2,8	-0,3	5,2	4,1	2,5	13,9	1,1	2001
Adana	1,6	1,8	2,0	1,0	0,6	0,2	0,2	2,1	2,1	0,5	2,9	1,7	1,4	20,6	0,9	2001
K.maraş	2,7	2,4	2,9	1,4	1,7	0,8	0,9	3,7	2,5	-0,1	3,0	2,0	2,0	18,8	0,9	1999
Burdur	2,4	3,0	2,5	1,0	1,2	-1,1	1,3	3,6	2,3	-0,7	3,8	3,0	1,9	15,0	0,8	2001
Antakya	3,0	2,1	2,1	0,9	0,5	0,3	0,0	2,0	1,7	1,3	2,3	1,6	1,5	19,8	0,8	2001
Gaziantep	2,8	2,1	2,9	1,1	1,4	0,5	1,2	3,0	2,6	1,0	3,3	2,9	2,1	17,3	0,8	1999
Şanlıurfa	2,6	2,1	2,7	1,1	1,6	1,1	1,8	2,3	1,7	0,7	3,8	2,9	2,0	20,5	1,1	1999
Batman	3,6	2,2	1,8	-0,4	0,9	1,2	0,4	1,0	1,6	0,9	0,3	1,7	1,2	17,9	0,0	1998
Ortalama	2,2	3,1	1,7	0,6	1,3	0,6	1,3	3,2	2,0	-0,2	3,9	2,8	1,9			

Doğu Anadolu bölgesinde, özellikle kış mevsiminin ılık geçmesi nedeniyle yıllık ortalama sıcaklık değerleri yüksek olmuştur (Tablo 4). Burada özellikle kış mevsiminde bölge üzerinde etkili olan soğuk karakterli Sibiryaya yüksek basınç merkezinin etkili olamadığı görülmektedir.

Tablo 4. Doğu Anadolu Bölgesindeki il merkezlerinin 2010 yılı aylık ortalama sıcaklık değerlerinin normallerinden (1975–2010) ve bir önceki en sıcak yıldan farkı (°C)

İl/Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Anomali Ortalaması	2010 Ort. Sıc.	I-II	II. en sıcak
Ardahan	7,3	7,2	5,0	0,2	0,5	2,6	1,6	1,1	2,8	1,7	2,4	6,2	3,2	7,0	1,6	1998
Muş	6,2	9,0	7,2	0,7	-0,4	1,0	1,4	1,1	2,6	1,0	2,0	5,6	3,1	12,9	0,9	1999
Ağrı	5,7	7,8	7,6	0,5	-0,2	2,0	1,4	0,9	2,7	1,3	1,5	4,9	3,0	9,4	1,4	1999
Erzincan	4,6	5,4	3,8	0,3	1,3	2,8	2,2	3,0	3,8	1,0	1,9	4,0	2,8	13,8	1,0	2001
Bingöl	3,9	4,9	5,0	1,1	0,8	1,8	2,0	2,2	2,8	1,1	3,1	4,0	2,7	14,7	1,2	2001
Malatya	2,8	3,6	3,5	0,6	1,9	2,4	2,6	2,8	3,3	0,6	3,8	2,9	2,6	16,4	1,3	2001
Siirt	4,1	3,3	3,6	0,9	1,4	1,5	1,1	1,6	2,2	1,2	3,4	3,9	2,4	18,5	1,0	1999
Iğdır	5,6	4,8	3,8	-0,9	-0,4	2,7	2,1	1,5	3,3	2,1	0,8	2,6	2,3	14,6	1,1	2001
Elazığ	3,8	4,5	3,5	0,6	1,0	2,0	1,5	2,0	2,9	0,6	2,3	2,6	2,3	15,3	1,4	2006
Tunceli	3,9	4,5	3,9	0,9	0,6	1,7	1,7	1,6	2,3	0,3	1,9	2,3	2,1	15,0	1,0	2001
Van	3,3	3,7	3,9	0,2	0,1	1,3	1,4	1,0	2,0	1,6	-0,1	2,5	1,7	11,1	0,3	2001
Hakkari	3,3	2,8	2,7	-1,3	-0,3	1,1	1,3	0,7	2,0	0,7	3,7	2,3	1,6	11,9	-1,2	1999
Ortalama	4,5	5,1	4,2	0,3	0,5	2,0	1,8	1,8	2,8	1,0	2,3	3,8	2,5			

İç Anadolu bölgesinde de, Doğu Anadolu bölgesine benzer bir durum söz konusudur. Kış mevsiminde, Sibiryaya antisiklon merkezinin zayıf olması nedeniyle, bu aylarda

sıcaklık değerleri bölge genelinde normallerinin 3 derece üzerinde seyretmiştir (Tablo 5). Kırıkkale ili dışında, bölge genelindeki tüm il merkezlerinde, 2010 yılı en sıcak yıl olarak kayıtlara geçmiştir. 2001 yılı ise bölge genelinde en sıcak ikinci yıldır. İç Anadolu bölgesinde, özellikle 2010 yılı Ağustos ve Eylül aylarında da, hava sıcaklığı normallerine göre 3 derece daha sıcak geçmiştir. Ankara, Konya, Nevşehir ve Yozgat civarında, 2010 yılı Ağustos ayındaki aylık ortalama hava sıcaklığı, normallerinin 4 ila 4,5 derece üzerinde seyretmiştir. İç Anadolu bölgesindeki yıllık ortalama sıcaklığın yüksek olmasında, kış aylarının ılık geçmesinin yanında, yaz mevsiminin normallerine göre daha sıcak geçmesi etkili olmuştur.

Tablo 5. İç Anadolu Bölgesindeki il merkezlerinin, 2010 yılı aylık ortalama sıcaklık değerlerinin, normallerinden (1975–2010) ve bir önceki en sıcak yıldan farkı (°C)

İl/Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Anomali Ortalaması	2010 Ort. Sıc.	I-II	II.sıcak yıl
Nevşehir	3,7	5,1	3,5	0,1	2,3	1,8	2,9	4,5	4,0	0,5	5,6	5,8	3,3	14,0	1,7	2001
Konya	4,1	5,4	4,1	1,2	2,6	0,9	2,7	4,6	3,4	0,6	5,0	4,5	3,3	14,9	1,7	2001
Karaman	4,9	5,5	3,3	0,3	2,0	1,0	2,6	3,8	3,0	0,6	3,9	4,5	2,9	14,9	1,6	2001
Sivas	4,2	5,5	3,7	0,0	1,3	2,2	2,4	3,2	3,3	0,0	3,7	4,7	2,9	12,0	1,1	2001
Kayseri	3,6	5,3	3,6	0,1	1,5	1,8	3,0	3,5	3,0	-0,2	3,0	4,7	2,8	13,3	0,7	2001
Niğde	4,0	4,9	3,7	0,5	1,9	1,4	2,7	3,5	3,0	0,3	3,6	4,6	2,8	14,0	1,1	2001
Yozgat	3,4	4,9	3,2	0,0	1,7	1,8	2,3	4,1	3,3	-1,0	4,1	4,4	2,7	11,7	1,1	2001
Ankara	2,6	4,4	2,1	0,6	1,7	1,0	2,2	4,7	3,6	-0,8	4,4	3,5	2,5	14,5	1,0	2001
Kırşehir	3,0	4,7	2,9	0,1	1,1	1,1	2,3	3,6	3,1	-0,9	3,3	3,6	2,3	13,7	0,6	2001
Kırıkkale	2,6	4,5	1,6	-0,4	0,9	0,2	1,3	3,6	2,6	-1,4	2,6	2,3	1,7	14,3	-0,1	2001
Çankırı	2,1	4,0	1,3	-0,2	0,7	0,8	1,0	3,6	2,5	-0,9	2,4	2,2	1,6	12,8	0,2	2001
Ortalama	3,5	4,9	3,0	0,2	1,6	1,3	2,3	3,9	3,2	-0,3	3,8	4,1	2,6			

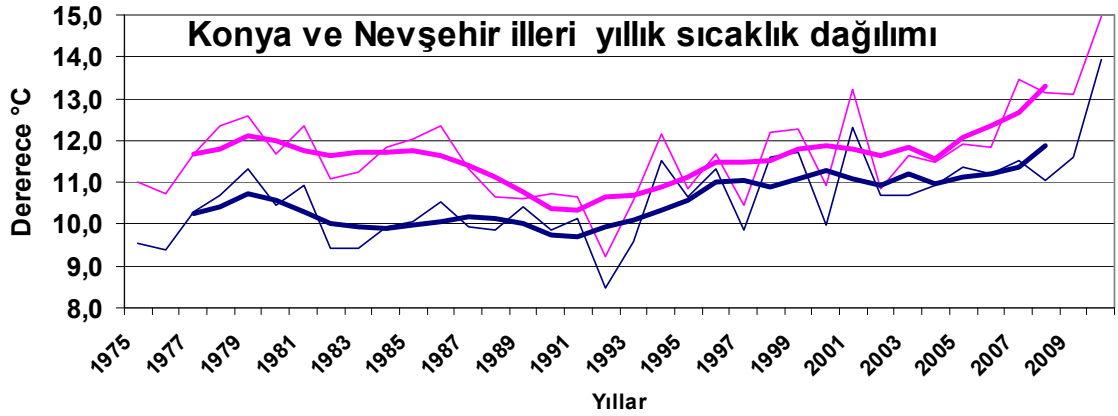
Doğu Anadolu bölgesinde normallerine göre en sıcak aylar, sırasıyla Şubat, Ocak ve Mart ayları olurken, İç Anadolu bölgesinde Şubat, Aralık ve Ağustos, Türkiye genelinde ise Kasım, Şubat ve Aralık ayları olmuştur.

Kış ve yaz aylarında normallerine göre, ortalama sıcaklıktaki bu artış, ekstrem bir yıl yaşanmasına neden olmuştur. Türkiye genelinde normallerine göre, Ekim ayı için serin, Nisan ve Haziran ayları için normalleri civarında, diğer aylar için ise, normallerinin 1-3 derece üzerinde olmak üzere, daha sıcak geçmiştir diyebiliriz.

1926 yılından günümüze, Ankara'ya ait ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde; 2010 yılının en sıcak yıl olduğu (14,5 °C) görülmüştür. Bu değer, 1975-2010 uzun yıllar ortalama yıllık sıcaklık değeri olan 12,0 değerinden, 2,5°C, önceki yıllara ait en yüksek değer olan, 2001 yılındaki 13,5 °C değerinden ise 1,0 °C yüksektir.

Konya ve Nevşehir, 2010 yılı normallerine ve bir önceki sıcak yıla göre en fazla artış gösteren il merkezleridir. Her iki il merkezi de, normallerinden 3,3 °C ve bir önceki en sıcak yıldan (2001) 1,7°C daha sıcak geçmiştir (Şekil 4).

2010 yılında, Türkiye'nin de aralarında bulunduğu Güneydoğu Avrupa bölgesindeki basınç değerlerinin normallerine göre analizinde, özellikle yılın ilk aylarındaki basınç değerlerinin son on yılın en düşük değerlerinde olduğu görülmüştür. (ECMWF-ERA). Buradan, hem Sibiryaya Antisiklonunun hem de Azor Antisiklonunun zayıf olduğu görülmektedir. Türkiye genelinde, yıl boyunca tüm aylarda basınçlar normallerinden daha düşük değerlerde kaydedilmiştir (NCEP-IRI).



Şekil 5. Konya (mor) ve Nevşehir illerine ait uzun yıllar ortalama sıcaklık dağılımı (1975–2010)

Özellikle kış mevsimindeki basınç değerlerinin düşük olması, bulutlulukla birlikte radyasyon kaybını aza indirmiş ve sıcaklıklar fazla düşmemiştir. Yıl boyunca basıncın normallerine göre düşük olması, olası yağışların şiddetini arttırmıştır. Haziran ayında basınçların normallerine göre düşük olması, yeterli nemle birlikte sıcaklığın da yüksek olmasıyla birlikte kararsızlık şartlarının oluşmasını kuvvetle desteklemiş ve yurdun iç kesimlerinde şiddetli yağışlarla birlikte ekstrem büyüklükte dolu yağışına neden olmuştur.

2010 yılında Türkiye’de meydana gelen önemli meteorolojik olaylar

7–8 Şubat 2010 İzmir ve Muğla

7 Şubat 2010 tarihinde Güney Ege üzerinde bulunan derin alçak basınç merkezi nedeniyle, 24 saat içerisinde Muğla’da 148, İzmir ‘de 138 mm. yağış kaydedildi.

12 Mayıs 2010 Ağrı

12 Mayıs 2010 günü, Ağrı ilinde şiddetli yağışlar sonucunda 1 vatandaşımız hayatını kaybetmiş ve il genelinde okullar bir gün süreyle tatil edilmiştir. Selin ana nedeni, son 42 günde 290 mm ye yakın yağış düşmesidir. Yıllık yağış ortalaması 526 mm. olan ilde, 31 Mart günü 20 mm ile başlayan yağışlı dönem, 12 Nisan günü 16 mm, 23 Nisan günü 15, 28 Nisan günü 20, 1 Mayıs günü 26 ve 12 Mayıs günü 26 mm olarak devam etmiş ve bunun sonucunda afet gerçekleşmiştir.



Şekil 6. 12 Mayıs 2010 Ağrı (solda), 21 Temmuz 2010 tarihinde Horasan-Saçlık köyündeki (sağda) sel sonrası görüntüler

6 Haziran 2010 Ankara

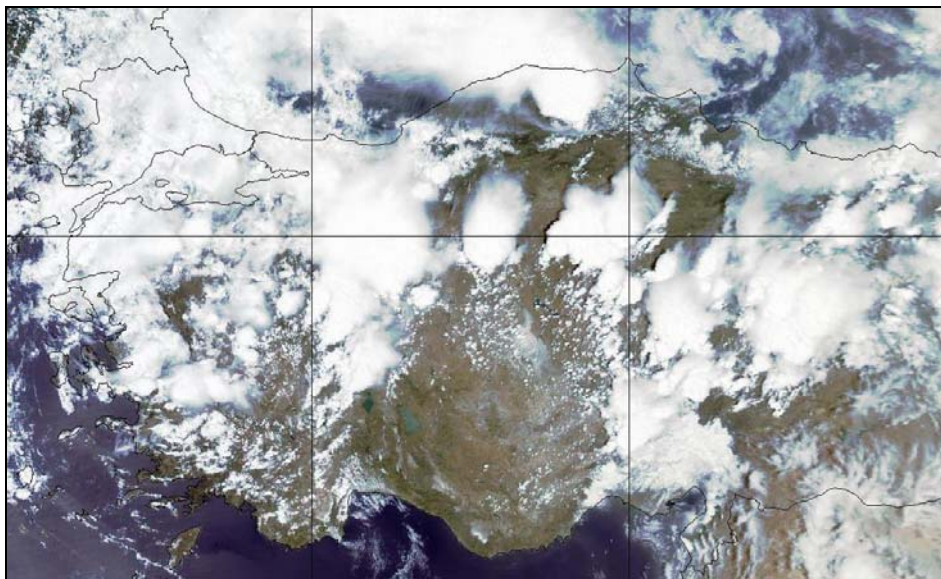
Ankara genelinde, 6 Haziran 2010 tarihinde saat 12:10 ila 12:25 UTC arasında gök gürültülü sağanak yağışla birlikte yumurta büyüklüğünde dolu yağışı görüldü. Yer sıcaklığı 23, işba sıcaklığı 15 derece, üst seviyelerde kuvvetli jet akışı ile birlikte trof önünde kalan Ankara ve civarı için kuvvetli kararsızlık şartları oluşmuştur. Günlük en yüksek sıcaklığın 25,5 dereceye yükseldiği 6 Haziran 2010 tarihinde, sabah saatlerinde 1010 hPa olan yer basıncı, öğle saatlerinde 1002 hPa seviyesine kadar düşmüş, bu arada rüzgâr hamlesi saat 12:23 de 220 dereceden 30 knot'a kadar yükselmiştir. Kararsızlık indeksleri ve bunlara neden olan meteorolojik değerler incelendiğinde, ideal ve ekstremlere yakın kararsızlık şartlarının oluştuğu görülmektedir (Tablo 6).

Tablo 6. Yüksek seviye rasat değerleri ve kararsızlık indeksleri (6 Haziran 2010, 00–12 UTC)

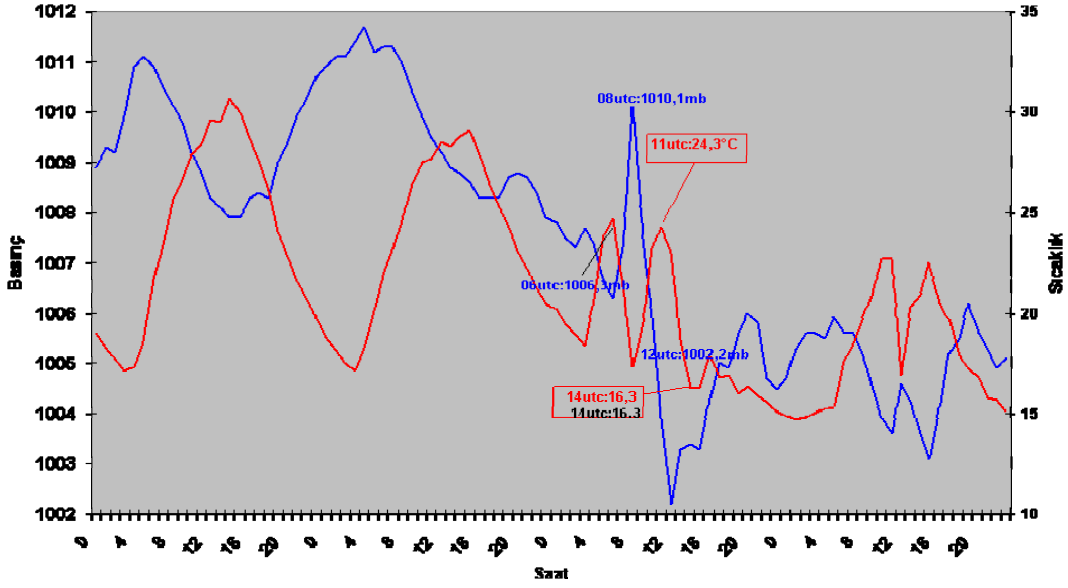
Saat	Show	Lifted	Skew	K indeks	C tot	V tot	TT	Cape	Cape v	Pwat	Thck	t850 °C	t700 °C	t500 °C	Yer °C	Jethızı Knot
00 utc	-1,56	-1,21	196,80	31,50	21,10	31,10	52,20	282,50	325,10	22,95	567,90	18,4	6,2	-12,7	20,2	54,0
12 utc	-4,90	-5,76	361,60	38,30	24,50	33,50	58,00	1186,00	1248,00	26,87	568,80	18,8	5,8	-14,7	23,2	74,0



Şekil 7. Dolu fotoğrafı (Yüksel Nadaroğlu /MGM)



Şekil 8. ve Uydu görüntüsü (MODIS 6 Haziran 2010, 11: 14 UTC)

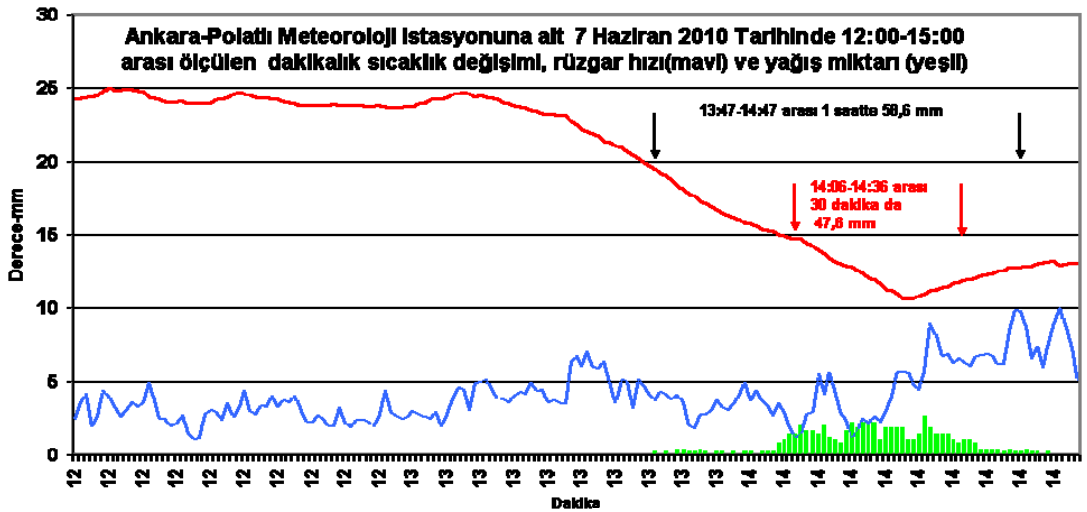


Şekil 9. 4-7 Haziran 2010 tarihleri arasındaki Ankara'daki saatlik basınç ve sıcaklık değişimi

Dolu sonrasında, tarım alanlarında, sebze ve meyve bahçelerinde hasar meydana gelmiştir. Ayrıca 5000'den fazla otomobilde hasar oluşmuş (dolu taneciklerinin büyüklüğünden dolayı) ve yüzlerce araç sahibi sigorta şirketlerine başvurabilmek için Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden özel raporlar almışlardır.

7 Haziran 2010 Ankara-Polatlı

Bir gün önce Ankara'da meydana gelen dolu hadisesini oluşturan kuvvetli kararsızlık şartları, bir gün sonra Ankara'nın Polatlı ilçesinde şiddetli yağışa neden olmuştur (Şekil 7). Bir saatte (13:47-14:47) 58,6 mm. yağış kaydedildi. Günlük yağışın 63,8 mm. olduğu bu değer, hem şiddet hem de miktar açısından oldukça yüksek bir değer olarak kayıtlara geçmiştir. 5 dakikada 10,4, 10 dakikada 18,6, 15 dakikada 26,4, 30 dakikada 47,6 ve 60 dakikada 58,6 mm olarak kaydedilen bu ekstrem değerlerin, İç Anadolu gibi karasal bir alanda ölçülmesi, özellikle gelecekteki altyapı planlamaları açısından oldukça önemli görülmektedir. Şiddetli yağış sonucunda birçok ev ve ekili alan sel sularına maruz kalmıştır.



Şekil 10. 7 Haziran 2010 tarihinde, Polatlı'da meydana gelen şiddetli yağışın dakikalık analizi (sıcaklık-rüzgar hızı ve yağış şiddeti)

21 Temmuz 2010 Erzurum-Horasan

21 Temmuz 2010 tarihinde Erzurum'un Horasan ilçesine bağlı Saçlık köyünde meydana gelen şiddetli yağış neticesinde dere yatağında bulunan bir evin su altında kalması nedeniyle, aynı aileden 6 vatandaşımız hayatını kaybetti. 500 hPa seviyesindeki soğuma, 27 dereceye varan sıcaklık ve 1000 hPa seviyesindeki yer basıncı, kuvvetli kararsızlığı etkileyen en önemli neden olmuştur.

26 Ağustos 2010 Rize

25 Ağustos 2010 günü başlayan yağış gece şiddetini arttırmış, sabaha kadar devam etmiş ve sonucunda 168 mm yağış kaydedilmiştir. Aşırı yağış sonucunda görülen sel ve toprak kayması nedeniyle 11 kişi hayatını kaybetti (Şekil 8). Yağışın en önemli nedeni 30 dereceye ulaşan sıcaklık, 24 dereceye ulaşan işba sıcaklığı (nem) ve kuvvetli Cb oluşumudur. Sisteme, Karadeniz üzerinden gelen hava da destek vermiştir. 15 Temmuz 2010 tarihinde 132, 18 Haziran tarihinde 147 mm ile en yüksek günlük yağış miktarları da kaydedilmiştir. Ayrıca, Rize geneli Ekim ayında aylık 461mm.'ye ulaşan aylık toplam yağış ile yılın en yağışlı ayını geçirmiştir.



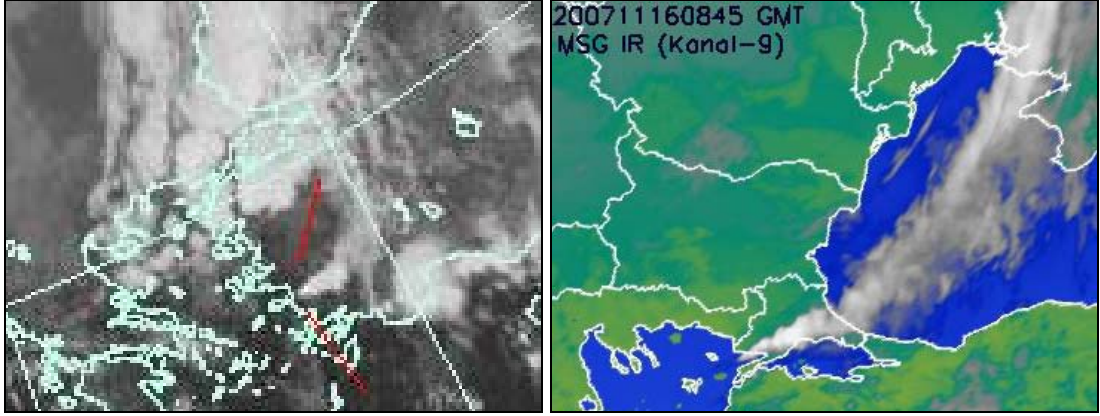
Şekil 11. 26/8/2010 tarihinde Rize'de meydana gelen toprak kayması ve uydu görüntüsü (1200 UTC)

Ekim 2010 Bursa

2010 yılında, 9 Ekim'de 47,8, 14 Ekim'de 114,8, 28 Ekim'de 92,0, 29 Ekim'de 55,4 kg günlük yağış miktarı kaydedilmiştir. Bursa'da Ekim ayı, aylık toplam yağış miktarı 2010 yılında 388,6 mm. ye ulaşmıştır. Bu miktar, aylık ortalama yağış miktarının (67 mm.) yaklaşık beş katından daha fazladır.

10 Aralık 2010 Aydın-Koçarlı-Güdüşlü Köyü

10 Aralık 2010 Cuma günü sabaha karşı saat 03:00 sularında başlayan yoğun yağış nedeniyle meydana gelen sel felaketinde, başta Güdüşlü köyü olmak üzere birçok yerleşim alanı etkilenmiştir. Sel baskınında Güdüşlü köyünden bir vatandaşımız hayatını kaybetmiş ve sel köylerde büyük ölçüde hasara neden olmuştur. Buradaki konvektif oluşum, 16 Kasım 2007 tarihinde Tekirdağ ve ilçelerinde soğuk cephe sonucunda meydana gelen yatay (feeder bands) bulut oluşumuna büyük benzerlik göstermektedir (Şekil 9).



Şekil 12. Tekirdağ ve Aydın'da farklı tarihlerde şiddetli yağışlarla birlikte ölümlere neden olan (10 Aralık 2010 0400UTC, Solda ve 16 Kasım 2007 0845, Sağda) benzer MSG uydu görüntüleri

SONUÇ

2010 yılında kaydedilen gözlenmiş iklim anomalileri ve tahrip edici hava olayları, halkın, hükümetlerin ve medyanın ilgisini, ekstrem hava olaylarını önümüzdeki yıllarda daha sık ve daha şiddetli olarak görüp görmeyeceğimizi bilme konusunda tetiklemiştir. Ancak geçmişte ve özellikle son on yılda yaşanan acı tecrübeler ve iklim bilimcilerin ortaklaşa tahminlerinin (IPCC Fourth Assessment Report published in 2007) gerçekleşmesi, bu konudaki beklentileri de yükseltmiştir

Küresel anlamda meteorolojik parametrelerdeki hızlı değişim, dünya üzerinde ve ülkemizdeki meteorolojik afetlerinde dozunu yükseltmektedir. Bu, bazen kuraklık, bazen şiddetli yağış, bazen kuvvetli dolu hatta bazen de tropik enlemlerde hortum şeklinde kendini göstermektedir. Ancak, yukarıda ayrıntılı olarak vermeye çalıştığımız son on yılda gerek dünyada gerekse ülkemizde görülen sıcak yıllar, meteorolojik kaynaklı afetleri etkileyen en önemli etkenlerin başında gelmektedir. Yüksek sıcaklık ve nem taşıma kapasitesi, karasal iklim alanlarında bile, sahillerdekine yakın şiddette yağış oluşumuna neden olmaktadır.

2011 yılı Ocak ayında FAO tarafından yapılan açıklamada, dünyadaki gıda fiyatlarının rekor düzeye ulaştığını (FAO-3 February 2011, Rome) ve bunun ana nedeninin, başta Rusya ve Kazakistan'daki sıcak hava dalgası ile dünyanın diğer bölgelerindeki olumsuz hava şartlarının olduğu belirtilmektedir.

Aynı kuşak ve coğrafyada bulunan ülkemiz içinde, gelecekte dikkate alınması gereken en önemli meteorolojik karakterli afetlerin başında sıcak hava dalgalarının olacağı göz ardı edilmemelidir. Şehir planlayıcılar, tarım, turizm ve sağlık sektörleri başta olmak üzere, hava şartlarından etkilenen tüm sektörlerin ve yöneticilerin, sıcak hava ve bunların getireceği olumsuzluklara karşı daha tedbirli olmaları gerekmektedir.

Kaynakça:

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara

http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/pr_906_en.html

<http://www.ecmwf.int/research/era/do/get/index>

<http://data.giss.nasa.gov/gistemp/>

<http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/>

<http://www.metoffice.gov.uk/news/releases/archive/2011/2010-global-temperature>