



ISSN:1306-3111
e-Journal of New World Sciences Academy
2009, Volume: 4, Number: 4, Article Number: 4A0015

NATURE SCIENCES

Received: February 2009
Accepted: September 2009
Series : 4A
ISSN : 1308-7282
© 2009 www.newwsa.com

Necla Türkoğlu
Ankara University
turkoglu@humanity.ankara.edu.tr
Ankara-Turkey

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİNDE 31 EKİM-1 KASIM 2006 TARİHLERİNDE MEYDANA GELEN TAŞKINLARIN ANALİZİ

ÖZET

Sel ve taşkınlar dünyada en sık görülen, depremlerden sonra en fazla can ve mal kayıplarına yol açan doğal afetlerdir. Türkiye’de hemen hemen her yıl, sağanak yağışların olduğu, karların erimeye başladığı dönemlerde sel/taşkın olayları görülmektedir. Sel/taşkın oluşumunda alanın topografik, fizyografik, toprak ve bitki örtüsü özellikleri önemli rol oynarken, bu olayların afete dönüşmesinde tamamen beşeri olaylar etkilidir. 31 Ekim-1 Kasım 2006 tarihleri arasında Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yaşanan taşkınlardan geniş bir alan etkilenmiştir. Bölgesel anlamda geniş bir alanı etkileyen bu taşkınlar, aşırı yağışlara bağlı olarak meydana gelmiştir. Bu çalışmada Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde 31 Ekim-1 Kasım 2006 tarihlerinde meydana gelen taşkınlara neden olan meteorolojik koşullar analiz edilmiş, afete neden olan yağışların tekrarlama sıklığı hesaplanmıştır. Taşkınlara neden olan yağış değerlerinin tekrarlama sıklığının, Şanlıurfa, Adıyaman, Siirt, Gaziantep ve Mardin’de 2 yıldan az; Diyarbakır ve Siverek’te 5 yıldan az ve Batman’da yaklaşık 9 yıl olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Taşkın, taşkın zararı, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Log-Pearson Tip III Dağılımı, Tekrarlama Sıklığı

ANALYSIS OF FLOODS OCCURED ON OCTOBER 31-NOVEMBER 1, 2006 IN SOUTHEAST ANATOLIA REGION

ABSTRACT

Flood is a most often seen natural hazard and it causes highest dead and other casualties after earthquake. In Turkey, almost every year, in periods with strong rain and snow melt, floods occur. In the occurrence of floods, topographic and physiographic structure, and vegetation features of land play an important role. However, it is the human made structures and wrong habitation that may turn the floods into natural hazards. Floods occurred between October 31 and November 1, 2006 in Southeast Anatolia affected a wide region. These floods affecting a wide region occurred due to heavy rain. In this study, meteorological conditions that caused the flood in Southeast Anatolia on October 31 and November 1, 2006 were analyzed. The frequency of floods causing natural hazards was investigated. It was found that the rains causing floods in Şanlıurfa, Adıyaman, Siirt, Gaziantep and Mardin is seen once in less than 2 years; in Diyarbakır and Siverek once in less than 5 years; in Batman once in 9 years.

Keywords: Flood, damage of flood, Southeast Anatolia Region, Log-Pearson Type III Distribution, Occurrence Frequency of Precipitation



1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Akdeniz Havzası ani sel/taşkın olaylarının sıkça görüldüğü bir alandır. Şiddetli yağışlara orta ölçekli(mesoscale) konvektif sistemler yol açmaktadır (Aullo vd. 2002, Delrieu vd. 2005). Güneydoğu Anadolu Bölgesi sonbaharda şiddetli sağanak yağışlara maruz kalmaktadır. Özellikle ekim ve kasım aylarında cephesel yağışlar etkili olmaktadır.

Ülkemizde 1970-2005 döneminde toplam 936 sel/taşkın olayı görülmüş, 604 kişi hayatını kaybetmiş, 17.664.393 hektarlık tarımsal alanda zarar meydana gelmiştir (Aksu vd. 2006). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde sel/taşkın olayları genellikle kış dönemi taşkınları olarak adlandırılan ekim-mart döneminde meydana gelmektedir. 31 Ekim-1 Kasım 2006 tarihleri arasında son 50 yılda meydana gelen en büyük taşkın olayları yaşanmıştır. Taşkına neden olan yağışlar çoğu merkezde 24 saatten az sürede düşmüştür(Diyarbakır 24 saat, Urfa, Mardin, Batman, Adıyaman 18 saat, Siverek 8 saat). Mardin, Diyarbakır, Urfa ve Batman'ın bazı ilçeleri ve Şırnak'ın Silopi ilçesi büyük hasar görmüştür, 44 kişi hayatını kaybetmiştir. Bu tarihlerde meydana gelen taşkınlarla neden olan cephe sistemi, Orta Akdeniz'den gelen cephe sistemine bağlı alçak basınç(depresyon, siklon)geçişinin bir sonucudur. Bu oluşum normal ve olağan bir geçiştir. Ancak bu tür cephe geçişleri normalden fazla yağış bırakarak sel felaketine neden olmaktadır (Sunkar ve Tonbul, 2009).

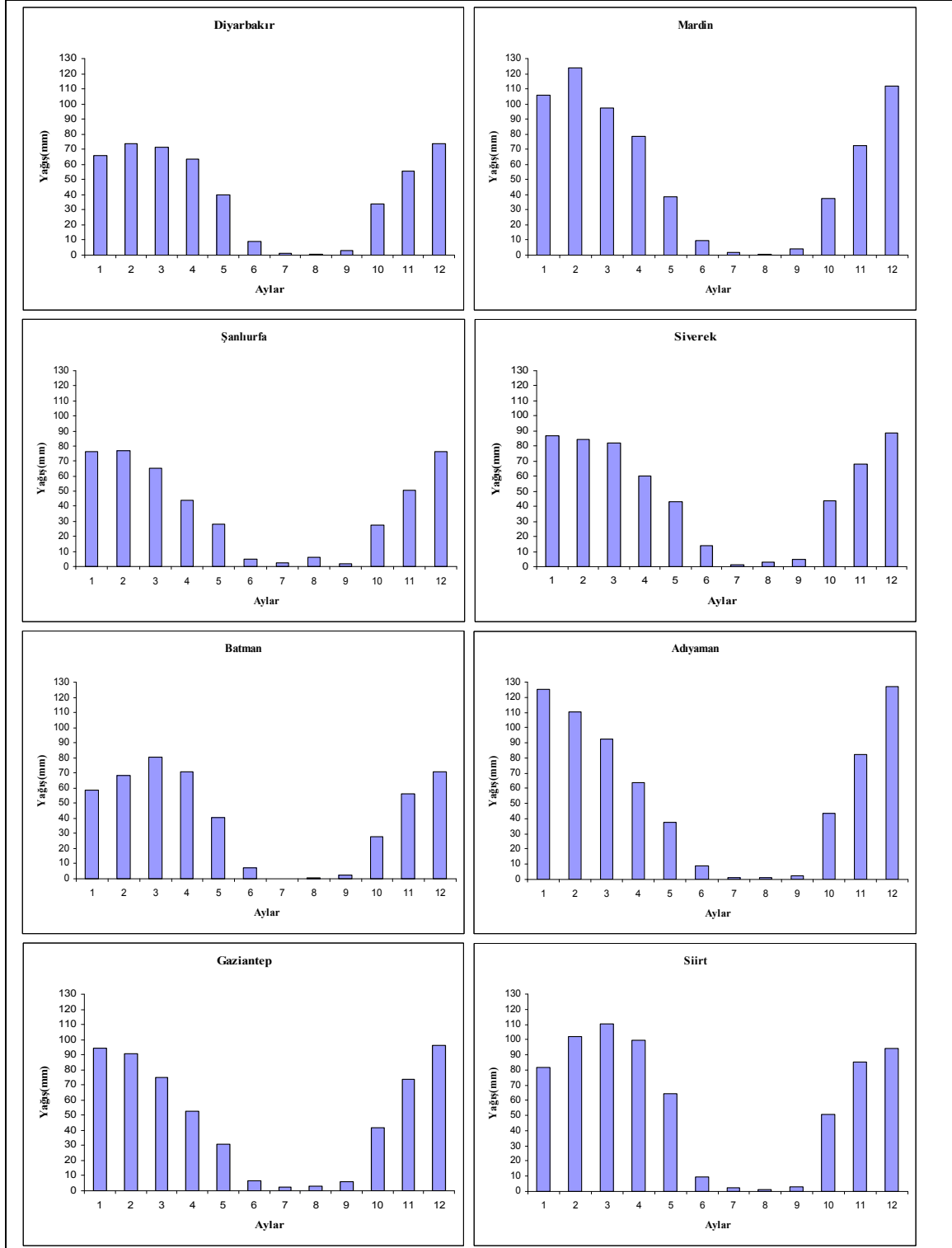
2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Güneydoğu Anadolu, 58.600 km²'lik yüzölçümüyle ülkemizin en küçük bölgesidir. Sade bir topografyaya sahip bölgede düzlükler geniş yer kaplar. Bu düzlüklerin çevresinde akarsularla yarılmış olan platolar yer almaktadır. En önemli akarsuları Fırat ve Dicle'dir. Bitki örtüsü olarak step ve antropojen stepler yaygındır. Orman yok denecek kadar azdır. Bölgede kırmızımsı kireçli topraklar ile kırmızı Akdeniz topraklarının oluşturduğu zonal topraklar geniş alanlar kaplar. Akarsuların tabanlı vadiler oluşturduğu kesimlerde alüvyal topraklar yaygındır. Yıllık ortalama sıcaklık değerleri bakımından, Akdeniz ve Güney Ege kıyılarından sonra ikinci sırada yer alan Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki ortalama sıcaklık değerleri, 16-18 °C civarında değişmektedir. Bölgede en fazla yağış kış mevsiminde görülür. Bölgede aylık ortalama yağış miktarının en az olduğu ağustos ayından sonra yağış miktarı artmaya başlamaktadır. Eylül'de küçük bir yükselme gösteren yağış miktarı, ekimde çok belirgin bir artışla bazı merkezlerde 50 mm'ye yaklaşır. Kasımda artmaya devam eden yağış miktarları eylüle göre yaklaşık iki kat yükselmektedir (Gürgen, 2002) Bölgede Akdeniz ve Bozulmuş Akdeniz yağış rejimi hakimdir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 1975-2006 döneminde ölçülen günlük maksimum yağışlar en yüksek değerine kış ve ilkbahar aylarında ulaşmaktadır (Şekil 1). Bu dönemde kaydedilen günlük maksimum yağış miktarı 145,9 mm olarak şubat ayında Mardin'de ölçülmüştür. Diğer merkezlerde ölçülen maksimum değerler 100 mm'nin altındadır. Bölgede yaz aylarında günlük maksimum yağışlarda büyük farklılıklar görülmektedir. Genel olarak temmuz ve ağustos aylarında Akdeniz'e yakın olan Adıyaman, Gaziantep ve Siirt'te günlük maksimum yağış miktarı yüksekken, karasallığın arttığı istasyonlarda düşüktür. Mardin'de 2,3 mm'lik günlük maksimum yağış görülürken, Gaziantep'te 46 mm'ye ulaşması bölgede yağış karakteri bakımından önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir (Tablo 1). Akdeniz'e yakın olan Adıyaman, Gaziantep'te yıl içerisinde yağış şiddetleri arasında 2,3 ile 7,6 kat fark görülürken, karasallığın arttığı Diyarbakır, Şanlıurfa, Mardin,



Siverek ve Batman istasyonlarında 11,2 ile 63,5 kat arasında fark görülmektedir.



Şekil 1. Aylık ortalama yağış miktarları (1975-2006)
(Figure 1. Monthly average precipitation, 1975-2006)



Tablo 1. Günlük maksimum yağışlar (1975-2006)
(Table 1. Daily maximum precipitation, 1975-2006)

İstasyon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diyarbakır	52,2	48,5	71,6	63,2	44,1	28,5	3,1	3,8	20,0	44,0	43,4	51,0
Urfa	62,3	64,7	59,5	47,0	50,5	23,4	9,7	26,0	5,8	57,5	49,3	64,1
Mardin	140,0	145,9	65,4	112,2	57,0	35,8	5,0	2,3	10,8	81,9	83,0	94,0
Siverek	56,8	88,4	62,0	55,4	49,4	40,9	7,9	9,9	18,2	64,0	56,7	73,0
Batman	40,2	37,3	42,0	69,2	63,4	20,4	4,0	4,4	13,8	36,2	57,0	41,8
Adıyaman	72,4	58,0	52,7	71,1	40,7	28,0	10,5	16,6	20,5	80,1	65,0	69,4
Gaziantep	51,5	49,5	63,8	51,0	36,3	28,6	46,0	42,8	27,4	60,8	58,0	47,7
Siirt	51,9	53,2	51,2	71,4	68,1	16,7	22,2	12,2	14,2	65,6	57,4	50,1

3. VERİ VE YÖNTEM (DATA AND METHOD)

Bu çalışmada 31 Ekim-1 Kasım 2006 tarihlerinde Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde meydana gelen taşkınların nedenlerini ortaya koyabilmek için 8 adet meteoroloji istasyonunun 1975-2006 dönemine ait günlük yağış verileri kullanılmıştır. Ayrıca taşkınlara neden olan meteorolojik koşulları değerlendirmek amacıyla 31 Ekim 2006 ve 1 Kasım 2006 tarihlerine ait 500 hPa jeopotansiyel yükseklik kartı ve yer kartı haritalarından faydalanılmıştır

Logaritmik-Pearson type III (LPTIII) dağılımı kullanılarak 2, 5, 10, 25, 50, 100 ve 200 yılda bir düşebilecek günlük maksimum yağışlar hesap edilmiştir. Bu yöntemle 31 Ekim-1 Kasım 2006 tarihlerinde taşkınlara neden olan yağış tutarlarının tekrarlar sıklıkları ortaya konulmuştur. Yıllık maksimum akımlar/yağışlar için tavsiye edilen analitik frekans metodu LPTIII dağılımıdır. Tam matematiksel ilişki için bu dağılım üç parametre gerektirir. Bu parametreler; ortalama veya birinci moment, (örneklerin ortalamasından hesaplanır); varyans veya ikinci moment (örneklerin varyansından hesaplanır) çarpıklık veya üçüncü momenttir (örneklerin çarpıklık değerlerinden hesaplanır). Dağılım logaritmik bir dağılım olduğu için, bütün parametreler verilerin kendilerinden çok, logaritmasından hesaplanır. Çarpıklık, normal olmayan verilerin dağılımını temsil etmeye uygun olduğu için, LPTIII dağılımı hidrolojik araştırmalar için çok kullanışlıdır. Çarpıklık sıfır olduğunda, LPTIII dağılımı iki parametrelili bir dağılım haline gelir. Bu iki parametrelili dağılım, normal dağılım (log-normal dağılımı) ile aynıdır.

Dağılım aşağıdaki denklikler hesap edilerek ortaya konur.

(1) Aşağıdaki eşitlikler kullanılarak bir veri setinden örneklemin ortalaması, varyansı ve çarpıklık katsayısı hesap edilerek LPTIII dağılımı için temel girdiler oluşturulur.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (1)$$

$$S^2 = \frac{\sum x^2}{N-1} = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N-1} \quad (2a)$$

$$= \frac{\sum X^2 - (\sum X)^2 / N}{N-1} \quad (2b)$$

$$G = \frac{N(\sum x^3)}{(N-1)(N-2)S^3} = \frac{N(\sum (X - \bar{X})^3)}{(N-1)(N-2)S^3} \quad (3a)$$



$$= \frac{N^2(\sum X^3) - 3N(\sum X)(\sum X^2) + 2(\sum X)^3}{N(N-1)(N-2)S^3} \quad (3b)$$

Burada

\bar{X} = logaritmik ortalama

X = Yıllık olayların büyüklüğünün logaritması

N = Veri setindeki örneklem sayısı

S^2 = Logaritmik değerlerin varyansının değiştirilmeden hesaplanan değeri

x = Bir verinin logaritmasının, ortalama logaritmadan sapması.

G = Logaritmaların çarpıklık katsayısının değiştirilmeden hesaplanan değeri.

Eşitlik 2b ve 3b kullanılarak hesaplanan değerlerin hassasiyeti, anlamlı sinyallerin sayısına daha duyarlıdır.

(2) Frekans eğrisinde, ortalama, genel büyüklük veya eğrinin ortalama ordinatını; varyansın karekökü (standart sapma, S), eğrinin eğimini; çarpıklık eğiklik derecesini temsil eder. Düzeltilmemiş frekans eğrilerinin hesabı, seçilmiş sıklıkları (2, 5, 10, 25, 50, 100, 200) aşma ihtimaline karşı gelen akım/yağış değerlerinin logaritmasının hesaplanması ile oluşturulur. Eğriyi tanımlayabilmek için gerekli olan veri sayısı eğiklik derecesine bağlıdır. Büyük çarpıklık değerleri için bütün değerlere ihtiyaç varken, çarpıklık değeri sıfır olduğunda, sadece iki noktaya ihtiyaç vardır.

(3) Seçilmiş frekans sıklıklarını aşma ihtimali değerine karşılık gelen değerlerin büyüklüğünün logaritması aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır.

$$\log \sigma = \bar{X} + KS \quad (4)$$

Bu eşitlikteki X ve S eşitlik 1 ve 2'de tanımlanmıştır.

Log Q= Seçilmiş frekans sıklıklarını aşma ihtimali değerine karşılık gelen akım/yağışın logaritması

K= Seçilmiş frekans sıklıkları ile çarpıklık katsayısının faktörü olup LPTIII sapması (USACE, 1993). Belirli tekraralama sıklıkları için K değeri mevcut olan standart tablodan elde edilmiştir (Haan, 1977).

4. BULGULAR (RESULTS)

4.1. Taşkınların Sinoptik Analizi (Synoptic Analysis of Floods)

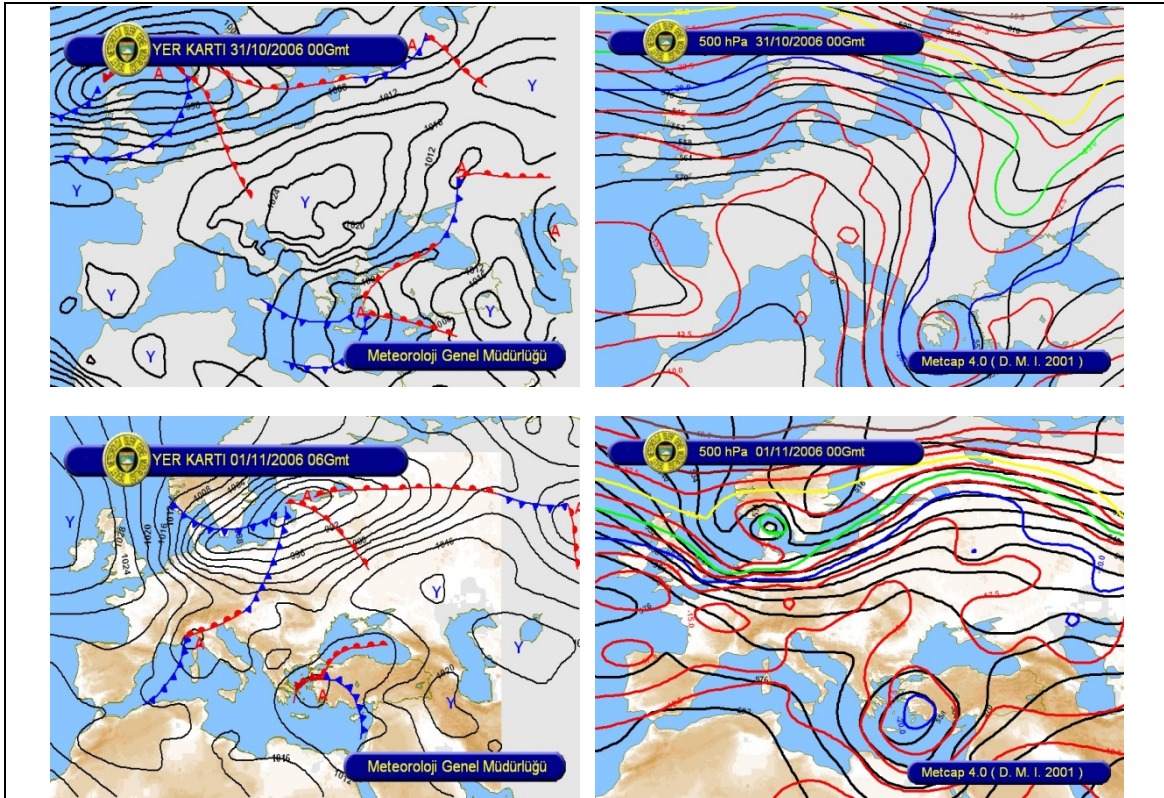
Taşkınlarla neden olan meteorolojik koşulları ortaya koyabilmek için 31 Ekim 2006 ve 1 Kasım 2006 tarihlerine ait 500 hPa jeopotansiyel yükseklik kartı ve yer kartı haritaları değerlendirilmiştir (Şekil 2). 31 Ekim 2006 tarihine ait 500 hPa jeopotansiyel yükseklik kartı incelendiğinde Bulgaristan, Yunanistan ve Türkiye'nin batı yarısında kuzeydoğu - güneybatı uzanışlı bir oluk dikkati çekmektedir. Bu oluk, güneybatı kesiminde ise kopmuş haldedir. Türkiye'nin doğu yarısı ve Avrupa üzerinde ise bir sırt bulunmaktadır. Oluğun merkez kesiminde sıcaklık -22,5 °C'den düşüktür. Türkiye'nin batısında kuzeybatı yönlü rüzgarlar hakim iken, doğu yarısında güneybatı yönlü rüzgarlar hakimdir. Türkiye'nin güneydoğusunda zayıf bir sıcak adveksiyon görülmekte, bu da Güneydoğu Anadolu'da sıcaklıkları artırıcı bir etki yapmaktadır.

Aynı günün yer kartında ise İspanya yarımadasından başlayan ve doğu Avrupa'dan Rusya'ya doğru uzanan yüksek basınç alanı dikkati çekmektedir. Bu yüksek basınç alanının merkezi kısmında basınç değeri



1024 hPa'dır. Yine Türkiye'nin doğusunda merkezi basınç değeri 1020 hPa olan bir diğer yüksek basınç alanı bulunmaktadır. Bu iki yüksek basınç alanı arasında ise Azak Denizi'nden Doğu Akdeniz'e doğru uzanan bir alçak basınç sahası ve buna bağlı cephe sistemleri görülmektedir. Bu alçak basınç sahası en düşük değerine Türkiye'nin güneybatısında ulaşmaktadır. Buradaki basınç değeri de 1000 hPa'dır. Bu alçak basınç sahasında ana ve tali cephe sistemleri görülmektedir. Türkiye'nin batısı ana ve tali cephe sisteminin sıcak sektörünün etkisi altındayken, Yunanistan ve İtalya ana ve tali cephenin soğuk sektörünün etkisi altındadır. Bu koşullara bağlı olarak Türkiye'nin batı kesiminde lodos rüzgârları hakimdir. Doğu Akdeniz'den gelen bu lodos rüzgârları nem bakımından da zengindir. Bu da Türkiye'de, özellikle batısında bulutlanmayı artırmıştır. Sıcak adveksiyonla beslenen bu nemli hava kararsız hale gelerek kuvvetli yağışlara neden olmuştur. Özellikle ana sıcak cephenin bulunduğu Antalya-Hatay hattında bu kuvvetli yağışlar etkili olmuştur.

1 Kasım 2006 tarihinde de benzer koşullar vardır. Özellikle 500 hPa jeopotansiyel yükseklik kartında oluk varlığını korumaktadır (Şekil 2). Ancak bu tarihte Türkiye'nin güneydoğusundaki sıcak adveksiyon daha da kuvvetlenmiştir. Bu da güneybatıdan esen rüzgârların kararsızlığını artırmıştır.



Şekil 2. 31 Ekim ve 1 Kasım 2006 tarihlerine ait 500 hPa jeopotansiyel yükseklik kartı ve yer kartı haritaları
(Figure 2. 500 hPa geopotensial and surface maps for October 31 and November 1, 2006)

Yer kartında ise cephe sistemlerinde önemli değişiklikler olmuştur. Doğudaki yüksek basınç sahası nedeniyle hızı yavaşlayan oluk üzerinde tali cepheler yok olmuş ve oklüzyon cephesi oluşmaya başlamıştır. Cephe sistemlerinin uzanışına bağlı olarak cephenin sıcak sektörü ve

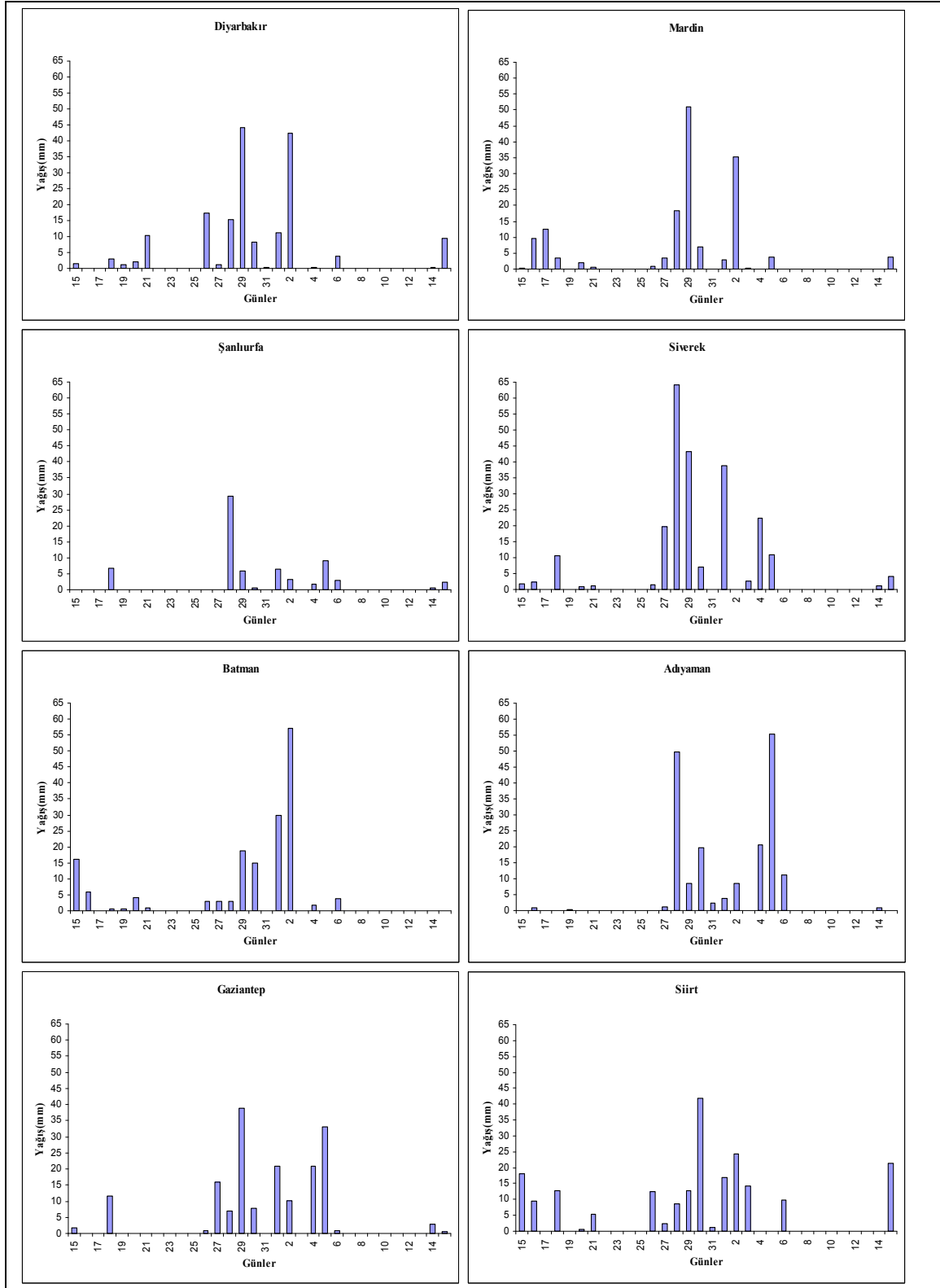


soğuk cephe hattında yoğun bulutlanma görülmektedir. Türkiye’de Bursa’dan Adana’ya doğru uzanan bir hat boyunca soğuk cephe hakimdir. Bu hat boyunca sıcak adveksiyonla beslenen sistemde kararsızlık daha da artmış ve kuvvetli yağışlar görülmüştür. Bu yağışlar özellikle Akdeniz bölgesinin doğusunda ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin batısında etkili olmuştur.

Böylece 31 Ekim’de batıdan Antalya körfezi civarında başlayan kuvvetli yağış hattı, cephe sistemlerinin değişimine bağlı olarak doğuya doğru kaymış ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde kuvvetli yağışlara neden olmuştur.

4.2. Taşkınların Klimatolojik Analizi (Climatological Analysis of Floods)

31 Ekim-1 Kasım 2006 tarihlerinde görülen taşkınlara 24 saatten kısa sürede düşen yağışlar neden olmuştur. Bu taşkınları analiz edebilmek için 15.10-14.11.2009 tarihleri arasındaki dönemde düşen maksimum yağışlar incelenmiş ve bunlara ait grafikler çizilmiştir (Şekil 3). 31 Ekim-1 Kasım tarihlerinde meydana gelen taşkına neden olan yağış tutarları orta ve kuvvetli yağış sınıfına girmektedir. Şekil 3’te de görüldüğü gibi aslında taşkınlara neden olan yağışlar 1975-2006 döneminde kaydedilen maksimum yağış tutarlarından daha düşüktür (Diyarbakır 71,6, Şanlıurfa 64,7, Mardin 145,9, Siverek 88,4, Batman 69,2, Adıyaman 80,1, Gaziantep 63,8, Siirt 71,4). Bu dönemde Adıyaman hariç diğer 7 istasyonda maksimum yağışlar şubat, mart ve nisan aylarında görülmüştür. Yağış tutarlarının çok fazla olmamasına rağmen taşkına sebep olmasında, 31 Ekim tarihinden önce meydana gelen ve yaklaşık bir hafta devam eden yağışlarla toprağın suya doymuş hale gelmesi, daha sonra düşen yağışların toprağa sızamayarak akışa geçmesi etkili olmuştur. Sunkar ve Tonbul (2009) da yaptıkları çalışmada, 31 Ekim-1 Kasım 2006 tarihinde yaşanan taşkında 24 saatlik maksimum yağışların etkili olduğunu, düşen bu yağışın tamamının yüzeysel akışa geçerek taşkın oluşumunu sağladığını belirtmişlerdir.



Şekil 3. 15.10.2006- 14.11.2006 tarihleri arasındaki günlük yağış miktarları

(Figure 3. Daily rain between 15.10.2006-14.11.2006)



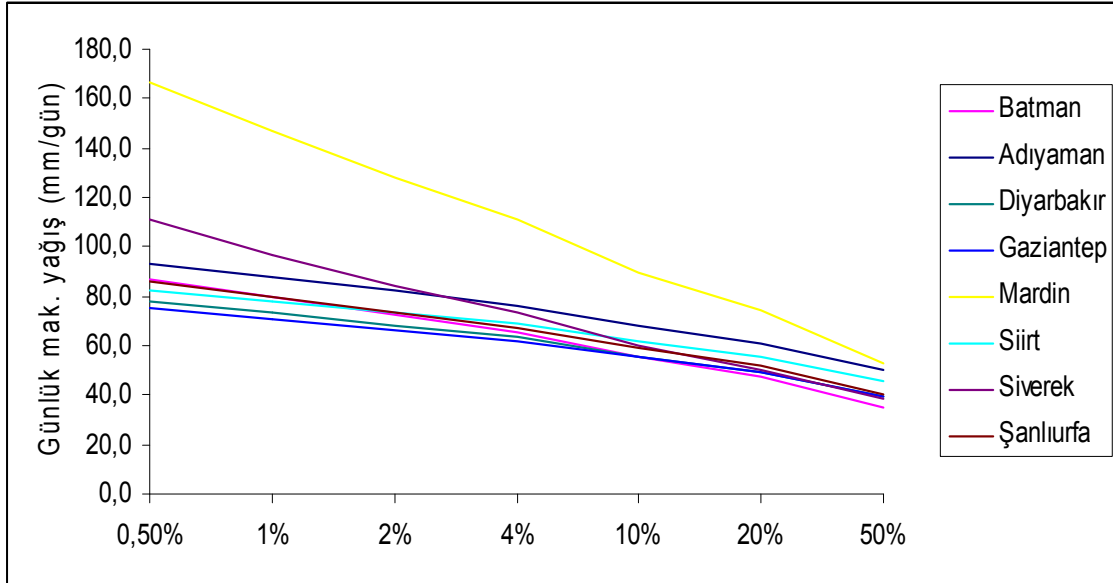
4.3. Günlük Maksimum Yağışların Sıklık Analizi (Analysis of Daily Maximum Precipitation Frequency)

LPTIII dağılımı kullanılarak yapılan analiz sonuçlarına göre 2, 5, 10, 25, 50, 100 ve 200 yılda bir düşebilecek günlük maksimum yağışlar hesap edilmiştir. Buna ait sonuçlar Tablo 2, Şekil 4 ve 5'te verilmiştir. Buna göre yüksek değerli günlük maksimum yağışların tekrarlama sıklığının en fazla olduğu istasyon Mardin'dir. Bunda artan karasallık yanında topografik faktörler de etkilidir. Bölgede genellikle şiddetli yağışların tekrarlama sıklığı düşüktür. Karasallık bakımından benzer olan, ancak topografik olarak farklı olan Diyarbakır ve Batman'da yüksek şiddetli yağışların tekrarlama sıklığı düşüktür. Mardin ve Siverek istasyonları haricinde 100 mm'lik yağışın tekrarlama sıklığı 200 yıldan daha fazladır. Sadece Siverek'de 110,9 mm'lik yağışın tekrarlama sıklığı 200 yılda bir iken, aynı değerdeki yağış Mardin'de 25 yılda birdir.

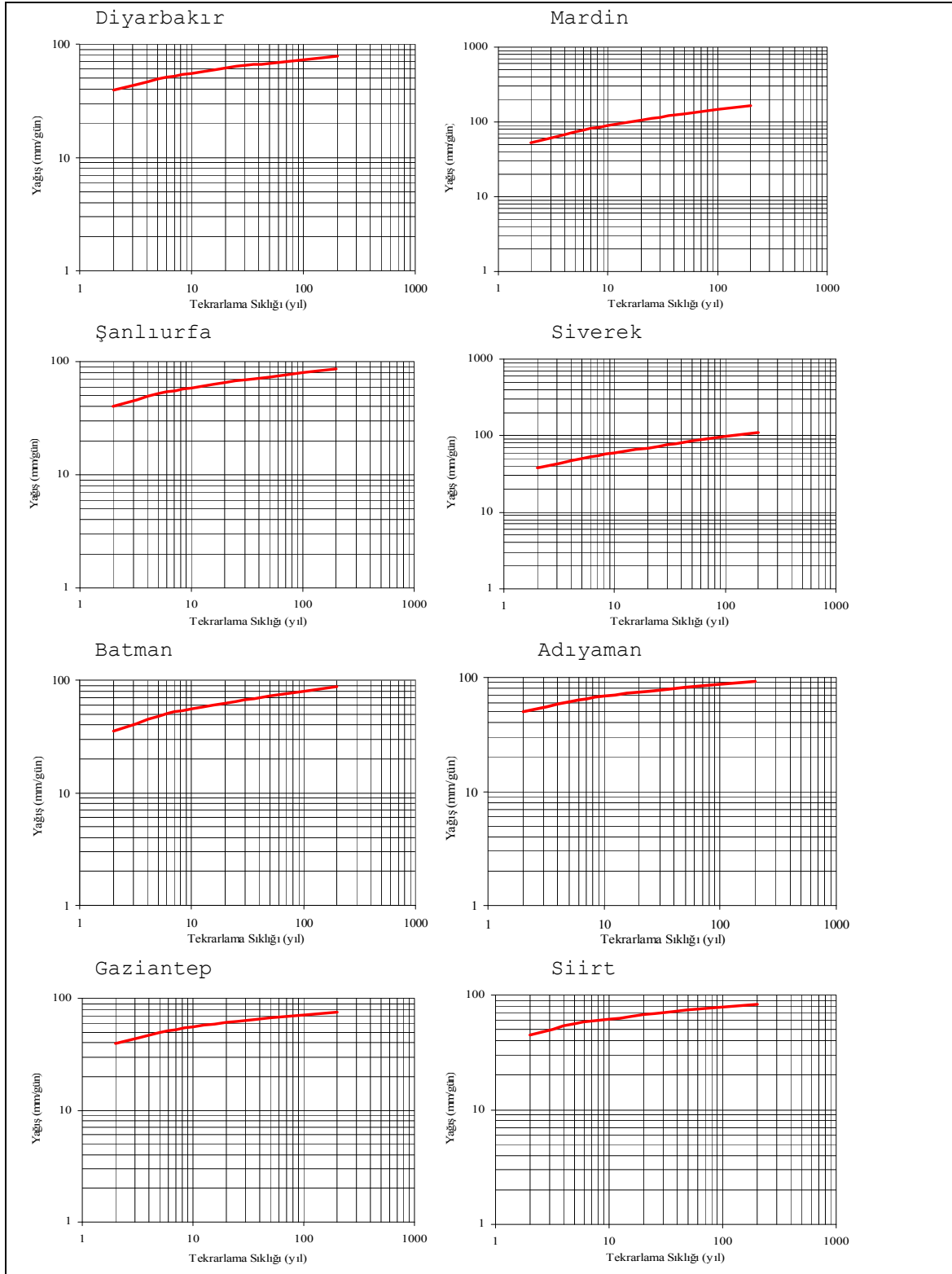
Tablo 2. Günlük maksimum yağış değerlerinin LPT III dağılımı
(Table 2. LPT III distribution of daily maximum precipitation)

Tekrarlanma Sıklığı (Yıl)	Adıyaman	Batman	Diyarbakır	G.Antep	Mardin	Siirt	Siverek	Ş.Urfa
2	50,0	35,3	39,1	39,5	53,0	45,2	38,2	40,6
5	61,3	47,4	49,3	49,6	74,1	55,8	50,3	51,8
10	68,2	55,3	55,6	55,5	89,6	61,9	59,7	58,8
25	76,4	65,1	63,6	62,2	110,9	68,9	73,1	67,4
50	82,2	72,5	68,2	66,7	128,1	73,7	84,4	73,6
100	87,7	79,7	73,2	70,9	146,5	78,3	97,1	79,6
200	93,2	87,0	78,1	74,8	166,3	82,7	110,9	85,6

2006 yılında taşkına neden olan yağış değerlerinin tekrarlama sıklığı Diyarbakır, Siverek ve Batman istasyonları haricinde diğer 5 istasyonda 2 yıldan (%50)azdır. Diyarbakır ve Siverek'te 5 yıldan (%20)az, Batman'da yaklaşık 9 yıldır (%10) (Şekil 4-5).



Şekil 4. Günlük maksimum yağışların tekrarlama yüzdeleri
(Figure 4. Frequency possibilities of daily maximum precipitations)



Şekil 5. LPT III dağılımına göre günlük maksimum yağışların tekrarlama sıklıkları

(Figure 5. Frequency of daily maximum precipitation base on the LPT III distribution)



5. SONUÇ (CONCLUSION)

Sel/taşkın, iklim ve topografik koşullara bağlı olarak meydana gelen doğal bir olaydır. İnsanlar bu doğal süreci, afet boyutuna ulaştığında yani can ve mal kayıpları yaşandığında hissederler. Afetlerden sonra gerçekleştirilen hassasiyet çalışmaları genellikle büyük şehirler üzerinde odaklanmaktadır (Pelling, 2003). Oysa kırsal alanlar daha kırılıgandır ve büyük felaketlerle baş etme yeterliliğine sahip değildirler. Kırsal alanların hassasiyeti, nüfus yoğunluğu fazla olmasa bile dar ve derin vadilerdeki faaliyetlerin, iletişim ağlarının ve akarsuya yakın iskanın yoğunluğuna dayanmaktadır (Vinet, 2008). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde meydana gelen taşkın felaketinin boyutunun büyük olmasında da benzer koşulların etkisi büyük olmuştur. Taşkınlara her ne kadar aşırı yağışlar neden olmuşsa da, özellikle kırsal alanlarda yerleşmelerin dere yataklarına kurulması, felaketin boyutunun artırmıştır. Örneğin Urfa'nın Ceylanpınar ilçesinin kuzeyinde bulunan Büyükkepez ve Küçükkepez sırtlarından kuru derelerle gelen sel suları, ilçe merkezindeki Antep Deresiyle birleşerek derenin taşmasına ve etraftaki evlerin tamamının sular altında kalmasına neden olmuştur. Yine Batman şehir merkezinden geçen İluh Deresinin taşması sonucu yerleşim alanları sular altında kalmıştır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde geçmişte de birçok kez taşkın olayı görülmüş olmasına karşın, 31 Ekim-1 Kasım 2006 tarihlerinde görülen taşkınların, geniş bir alanı etkilemesi, can ve mal kayıplarının fazla olması bakımından önemi büyüktür. Bu taşkında 14'ü Mardin, 8'i Bismil, 11'i Çınar, 10'u Batman, 1'i Hasankeyf'de olmak üzere 44 kişi hayatını kaybetmiştir. Yerleşim alanları ve tarım arazileri büyük zarar görmüştür.

31 Ekim-1 Kasım 2006 tarihlerinde görülen taşkınlarla 24 saatten kısa sürede düşen yağışlar neden olmuştur. Yağış tutarlarının çok fazla olmamasına rağmen taşkına sebep olmasında, 31 Ekim tarihinden önce meydana gelen ve yaklaşık bir hafta boyunca devam eden yağışlarla toprağın suya doymun hale gelmesi, daha sonra düşen yağışların toprağa sızamayıp akışa geçmesi etkili olmuştur

LPTIII dağılımı kullanılarak yapılan analiz sonuçlarına göre yüksek değerli günlük maksimum yağışların tekrarlama sıklığının en fazla olduğu istasyon Mardin'dir. Bölgede genellikle şiddetli yağışların tekrarlama sıklığı düşüktür. Mardin ve Siverek istasyonları haricinde 100 mm'lik yağışın tekrarlama sıklığı 200 yıldan daha fazladır. 2006 yılında taşkına neden olan yağış değerlerinin tekrarlama sıklığı Diyarbakır, Siverek ve Batman istasyonları haricinde diğer 5 istasyonda 2 yıldan azdır.

Küresel ısınmanın bir sonucu olarak yağışların karakterinin değişerek, sağanak şeklindeki yağışların sayısının artacağı göz önünde bulundurulduğunda, bu tür yağışların afete dönüşmesini engellemek için mikro ölçekte taşkın risk haritaları oluşturulmalı, dere yatakları ıslah edilmeli, riski yüksek alanlar yerleşmeye açılmamalı ve doğal denge mümkün olduğunca korunmalıdır.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- Aksu, S., İnal, M., Güngör, A.P., ve Altın Keskin, S., (2006). Türkiye'de 1970 ve 2005 Yılları Arasında Meydana Gelen Taşkınlar ve Zararlarının Havza Bazında Değerlendirilmesi. I.Ulusal Taşkın Sempozyumu Tebliğler Kitabı.
- Aullo, G., Santurette, P., Ducrocq, V., Jacq, V., Guillemot, F., Sénequier, D., (2002). L'épisode de pluies diluviennes du 12 au 13 novembre 1999 sur le sud de la France (79pp.). Météo-France.



- Delrieu, G., Ducrocq, V., Gaume, E., Nicol, J., Payrastre, O., and Yates, E., (2005). The catastrophic flash-flood event of 8-9 September 2002 in the Gard region, France: A first case study for the Ce'vennes-Vivarais Mediterranean hydrometeorological Observatory. *Journal of Hydrometeorology*, 6, 34-52.
- Gürgen, G., (2002). Güneydoğu Anadolu Bölgesinin İklimi. D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Yay.No:12.
- Haan, C.T., (1977). *Statistical Methods in Hydrology*, Iowa State University Press, Ames.I.A.
- Pelling, M., (2003). *The vulnerability of cities. Natural disaster and social resilience (256pp.)*. Earthscan Publications Ltd.
- Sunkar, M. ve Tonbul, S., (2009). Batman'da Yaşanan Taşkın (31 Ekim-1 Kasım 2006) İle Meteorolojik Olaylar Arasındaki İlişkiler, III. Ulusal Kar Kongresi (17-19 Şubat 2009) T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, 121-130, Erzurum 2009.
- USACE., (1993). *Engineering and Desing Hidrologic Frequency Analysis*, Department of Army, Engineer Manual 1110-2-1415, USA.
- Vinet, F., (2008). Geographical analysis of damage due to flash floods in southern France: The cases of 12-13 November 1999 and 8-9 September 2002. *Applied Geography*, 28, 323-336.