

ANTALYA'NIN GÜNLÜK YAĞIŞ ÖZELLİKLERİ VE ŞİDDETLİ YAĞIŞLARIN DOĞAL AFETLER ÜZERİNE ETKİSİ

Daily Rainfall Characteristics of Antalya and Heavy Rainfall's Influence on Natural Disasters

*Fatma KAFALI YILMAZ**

ÖZET

Bu çalışmada, Antalya'nın günlük yağış özellikleri ve günlük yağışların doğal afetler üzerine etkisi incelenmiştir. Antalya'nın, Toros Dağları'nın güney eteğinde yer alması nedeniyle kış aylarında cephesel ve orografik etkilerin birleşmesiyle, uzun süreli ve şiddetli yağışlar oluşur. Bazen bir günde 200 mm'yi aşan yağış düşer. Kısa sürede etkili olan bu yağışlar, bilhassa tarım ürünlerine büyük zarar verir. Sel olayı günlük çok şiddetli sağanak yağışlardan sonra gözlenebildiği gibi ayrıca, günlerce devam eden normal yağışlardan sonra da, geciken taşkınlar şeklinde de etkili olmaktadır. Bazen yağışla birlikte, hızı 60 m/s yi aşan kuvvetli fırtınaların da etkili olmasıyla, sera alanlarında önemli hasarlar meydana gelir.

Anahtar kelimeler: Antalya, günlük yağış, sel, tarım sektörü, maddî zarar, afet

ABSTRACT

The aim of study is to investigate daily rainfall characteristics of Antalya and its influence on natural disasters. Antalya, which is situated on the southern part of the Taurus mountain are being suffered from the intense rainfall events. Because, the fronts coming from the Mediterranean sea are interrupted by the abruptly rising Taurus mountain. Orographic rainfall also occur on the southern slopes of the Taurus Mountains. The amount of daily rainfall sometimes exceeds 200 mm with the frontal and orographic rainfalls. This rainfall, which can be characterised as short-lived and effective, causes significant damages especially on agricultural products. Floods occur after immensely severe daily rainfall as well as after normal rainfall continuing through days leading to delayed partial (local) flooding. The rainfall's effect combined with the strong winds (storm), which sometimes measures above 30 m/s causes an enormous damage in the green house fields and in creases the extent of the damage.

* Yrd.. Doç. Dr., A.K.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü

Key words: Antalya, daily rainfall, flooding, agricultural sector, financial consequences, damages and disaster.

GİRİŞ

Türkiye'nin güneybatısında, Akdeniz kıyısında Toros Dağları'nın eteğinde bulunan Antalya'nın, yıllık sıcaklık ortalaması 18,4°C dir. Kış ile yaz ayları arasındaki sıcaklık farkı az, yazları sıcak, kışları ise serin-ılıktır. Akdeniz yağış rejimindeki Antalya'nın, yağış rejimini belirlemede topoğrafya ve cephesel etkiler önemlidir. Yazları kurak olan Antalya'nın kışları yağışlıdır. Antalya'nın yanı sıra, Alanya ve Manavgat'ın da cephesel etkilere açık ve gerisindeki dağların oroğrafik yağışları oluşturması nedeniyle, yıllık ortalama yağış miktarı 1000 mm'nin üzerindedir. Bazen cephesel ve oroğrafik yağışların miktarı ve şiddeti artar, bir günde 200 mm'nin üzerinde yağış düşmesine yol açar. Sağanak yağışların etkisiyle oluşan seller, can kaybı yanında tarım alanlarında büyük hasarlara neden olur. Zaman zaman yağışla birlikte, şiddetli fırtınanın da etkili olmasıyla, bilhassa sera alanlarındaki zarar birkaç milyon YTY yi bulur

Doğal afetlerin insan hayatı üzerindeki etkileri oldukça büyük ve geniş alanlı olabilmektedir. Dünyada, bunun çeşitli örneklerini görmek mümkündür. Ancak bu çalışmada meteorolojik olaylara dayalı afetlerden özellikle günlük yağışların oluşturduğu sel ve bunun sonuçları incelenmiştir. Önemli bir turizm ve tarım potansiyeline sahip Antalya'da hemen hemen her yıl, günlük şiddetli yağışların etkisiyle oluşan sellerin, rakamsal değerlerini ortaya koyabilmek ve alınabilecek tedbirlere dikkat çekmek amacıyla, bu çalışma yapılmıştır. Günlük yağış şiddeti üzerine yapılmış çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Aşağıda bunlara kısaca yer verilmiştir.

KOÇMAN (1993), Ege Ovaları'nda günlük maksimum yağışların yağış rejimine uygun olarak kış aylarında yüksek, yaz aylarında ise değişik değerler gösterdiğini tespit etmiştir. Özellikle frontal faaliyetlerin arttığı Kasım ayından itibaren, Mart'a kadar günlük maksimum yağışların yüksek düzeyde olduğu ve Ege Bölgesi'nde rasat dönemindeki (1941-1988) en yüksek yağış miktarının 183,1 mm ile Dikili'ye düştüğü tespit edilmiştir.

ERLAT (1997), "Türkiye'de günlük yağışların şiddeti üzerine bir inceleme" çalışmasında, Akdeniz yağış rejimi bölgesinde, günlük maksimum yağışın, Marmaris ve Antalya'da 400 mm'nin üzerine çıktığı vurgulanmıştır. Ayrıca güneybatıdan gelen depresyonların kıyı kesiminde, oroğrafik etki ile şiddetli sağanaklara yol açtığı da belirtilmiştir.

SEZER (1997), İzmir'de 3-4 Kasım 1995 Karşıyaka-Çiğli Felaketi (Meteorolojik-Klimatolojik açıdan bir yaklaşım) adlı çalışmasında, 3-4 Kasım 1995 günü 3 saat 54 dakikalık süre içinde metrekaresine 100 kg dan fazla düşen yağışın sonucunda oluşan sel felaketini ve sonuçlarını incelemiştir. Birkaç saat içinde etkili olan bu çok şiddetli sağanak yağıştan 322 konutun yıkıldığı, 10000 binanın sel sularından zarar gördüğü ve 63 insanın hayatını kaybettiği felakete sebep olan yağışın oluşum aşamaları verilmiştir.

KAFALI (1998), Muğla ve Marmaris'te yağış yoğunluğu ve şiddetinin kış aylarında arttığı ancak topoğrafik koşullara bağlı olarak yöresel farklılıklar olduğuna değinmiştir. Çok şiddetli yağışların Muğla'da Kasım, Aralık ve Ocak aylarında etkili olurken, Marmaris'in kuzeyindeki Balaban dağının, nemli hava kütlelerine engel oluşturması nedeniyle, cephe yağışlarının yanı sıra, orografik yağışların da etkisi artar. Bu topoğrafik farklılığa bağlı olarak, Muğla'da çok şiddetli sağanak yağışların oluşma ihtimali %3,7, Marmaris'te ise %10,7 dir. Marmaris'te rasat döneminde (1970-1997) kaydedilmiş en yüksek günlük yağış miktarı ise 466 mm (11.12.1992) olarak kaydedilmiştir.

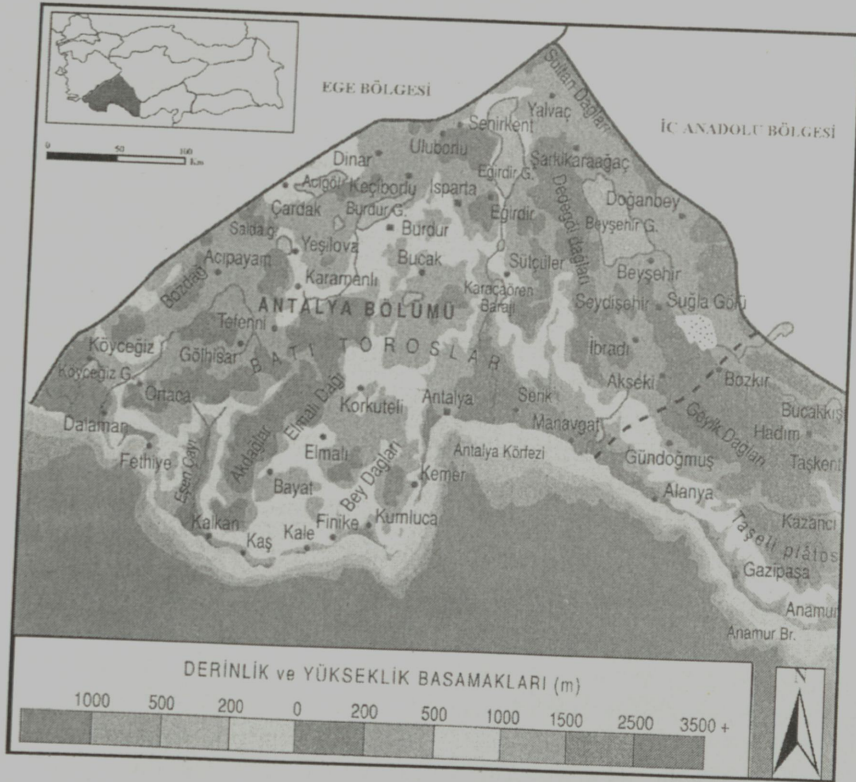
Veri

Çalışmada, zararlarla ilgili kayıtlar Antalya Tarım İl Müdürlüğü'nden alınmıştır. Kayıtlar sadece son on yılda düzenli tutulduğu için, daha önceki yıllara ait zararlar incelenememiştir. Çalışmanın amacı, günlük yağışların tarım sektörü üzerindeki zararlarını ortaya koymak olduğu için, günlük yağışlarda da son onbeş yılın değerlerinden yararlanılmıştır. Bu nedenle çalışmada öncelikle Antalya'nın genel iklim özellikleri incelenmiş ve günlük yağış karakteri ele alınmıştır. Daha sonra ise afetin olduğu tarih ile Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİGM) den alınan günlük yağış değeri karşılaştırılmış ve yağışla afet arasındaki ilişki ve sonuçları ortaya konmaya çalışılmıştır. Afetin boyutunu gösteren çizelgelerde, zararın parasal değeri TL olarak verilmiştir. Ancak açıklamalarda anlaşılır olması bakımından YTL değerleri ile birlikte ele alınmıştır.

1. Antalya'nın Genel İklim Özellikleri

Akdeniz Bölgesi'nin Antalya Bölümü'nde Toroslar'ın güney eteğinde yer alan Antalya'nın iklimini, bölgede etkili olan hava kütleleri kadar, topoğrafya şartları da belirler (Şekil 1). Bölge, Ekim ayı sonlarından itibaren Orta Akdeniz'den gelen ılık ve nemli hava kütesinin etkisinde kalır. Kuzey kökenli polar hava ile güney kökenli tropikal hava kütesinin karşılaşması sonucu oluşan frontal faaliyetler, kış aylarında şiddetli yağışlara yol açar. Güneybatıdan sokulan cepheler kuzeydoğuya doğru ilerleyerek

Toros dağlarına çarparak yükselmesiyle oluşan orografik yağışlar, yağışın şiddet ve süresinin artmasına neden olur. Bilhassa Geyik dağlarının güneybatıya bakan yamaçlarında bu durum belirginleşir.



Şekil 1: Antalya ve çevresinin topoğrafya haritası (İ., ATALAY 2003, s.282)

Yazın bölge hem Atlas Okyanus'u üzerinden gelen nemli Tropikal (mT) hem de Afrika-Arabistan'dan kaynaklanan sıcak ve kuru tropikal hava (cT) nin etkisinde kalır.

Antalya'nın basınç değerlerinin yıl içindeki değişiminde, bölgede etkili olan hava kütleleri ve topoğrafik durum etkilidir. Yaz mevsiminde kısmen Muson dolaşımının kuzey kesiminde oluşan, sıcaklık artışına bağlı olarak basınç düşerek, Temmuz ayında 999,1 mb basınç ile en düşük seviyeye iner. Haziran ve Ağustos ayı basınç değerleri de 1002 mb olup, ortalama basınç değerinin çok altındadır. Ekim ayından itibaren sıcaklığın düşmeye başlaması ile basınç değerleri yükselmeye başlar ve Ocak ayında en yüksek değere (1010 mb) ulaşır. Ancak denizelliğin etkisiyle, Ocak ayı basınç değeri bile standart deniz seviyesi basınç değerinin (1013,2 hPa)

altında kalır. Başka bir ifade ile Antalya'da, yıl boyunca basınç değişimi, normal basınç değerinin altında seyredip, alçak basınç şartları egemendir (Çizelge 1).

Antalya'da etkili olan rüzgârın yönünü genel atmosfer sirkülasyonu ve topoğrafya koşulları etkiler. Eğirdir Gölü ile Antalya Körfezi arasında kuzey-güney doğrultusunda uzanan tektonik oluk, rüzgârı kanalize ederek kuzey yönlü rüzgârların hakim olmasını sağlar. Rubinstein yöntemine göre yapılan hesaplamalarda Antalya'da, Ocak ayında hakim rüzgâr istikameti, %67'lik frekansla kuzey yönlüdür. Geçiş mevsimlerinde de kuzey sektörlü hava akımları egemendir. Kuzey sektörlü bu rüzgârlar, Nisan ayında %44,1, Ekim ayında ise %54,5'lik frekansla etkili olurken, bu aylardaki II. egemen yön güneydir. Temmuz ayında ise Akdeniz üzerinde, bölgenin basınç değerinden daha yüksek basıncın etkili olması ve güneyden sokulan tropikal hava kütlelerinin etkisiyle, I. egemen yön %42,2 frekansla S9°E, II. egemen yön ise N4,5°E dur. Antalya'da etkili olan rüzgârın yıllık durumu ise yıl boyunca etkili olan rüzgârların genel durumundan dolayı, I. egemen yön kuzey sektörlü (N9°W), II. egemen yön ise, güney (S13,5°E) sektörlüdür (Çizelge 2).

Antalya'nın sıcaklık ortalamasında da, ilin kıyıda yer alması ve bölgede etkili olan hava kütleleri önemlidir. Yıllık sıcaklık ortalaması 18,4°C olan Antalya'da, en soğuk ayın (Ocak) sıcaklık ortalaması 9,5°C, en sıcak ayın (Temmuz) ortalaması ise 28,6°C'dir. En soğuk ve en sıcak ayın sıcaklık farkı sadece 18°C'dir. Buna göre Antalya yazları sıcak, kışları ise serin-ılık olan "**denizel Akdeniz termik rejimi**" içinde yer alır.

Antalya'nın, yıllık ortalama bağıl nemi %62'dir. Nemli hava kütlelerinin etkisine açık olması ve denizel etkilerden dolayı, bağıl nem değeri yıl boyunca yüksektir. En yüksek bağıl nem Aralık ayındadır (%67). Sıcaklık ortalamasının yüksek olduğu Temmuz ve Ağustos aylarında denizden gelen nemli hava kütlelerinin etkisiyle bağıl nem değeri %50'nin altına düşmez (%58) (Çizelge 1).

Antalya'da, ortalama bulutluluk 3/10 dur. En yüksek bulutluluk Aralık ayındadır (4,8). Mayıs ayına kadar yoğun cephesel etkinlik nedeniyle, bulutluluk 4 ün altına düşmez. Yaz mevsiminde ise bulutluluk 1,2'ye kadar düşer (Çizelge 3).

Antalya'da, yılın yarıya yakın bir zamanında (165,6 gün) hava açık olup, en az açık gün Aralık ayındadır (8,1 gün) Temmuz ve Ağustos aylarında ise açık gün sayısı 22,5 gündür.

Antalya'nın yağış rejimini, Ekim ayından itibaren Orta Akdeniz üzerinden gelen cephe faaliyetleri belirler. 1200 mm dolayında olan yıllık ortalama yağışın %54,2'si kış mevsiminde düşer (Çizelge 3). İkinci en yağışlı mevsim sonbahar (%24,4) olup, ilkbahar aylarında yıllık yağışın

%20'si düşer. Yaz mevsiminde ise cephesel etkilerin kaybolması ve tropikal hava kütlelerinin etkisine bağlı olarak yağış değerleri azalır (%0,8). Antalya'nın yanı sıra Alanya, Finike, Gazipaşa, Manavgat ve Kale-Demre'de de **ikinci en yağışlı mevsim sonbahar** iken, Akdeniz Bölgesi'ni etkileyen cephe faaliyetlerinin pek sokulamadığı ve karasal etkinin hissedildiği tektono-karstik depresyonda kalan Elmalı ve Korkuteli istasyonlarında (Şekil-1), **ikinci yağışlı mevsimin ilkbahardır**. Cephesel etkilerin ortadan kalktığı yaz ayları ise kurak geçer. Buna göre yağışın yıl içindeki bu dağılışına göre Antalya ve yakın çevresi "**Akdeniz yağış rejimi**" içinde yer alır.

Antalya'nın, yıllara göre yağış değerlerinin değişiminde önemli sayılabilecek değişiklikler olduğu dikkati çeker. 1990-1993 yılları arasındaki değişiklikler ortalamanın altında iken, 1994-1998 döneminde ortalamanın üzerine çıkmıştır. Antalya 2001 yılında ise 1892 mm yağış ile, rasat döneminin en fazla yağışını almıştır. 2003 yılında da 1773 mm yağış ile yine ortalama değerinin çok üzerinde yağış düşmüştür (Şekil-2). Belirtilen yıllarda bilhassa kış mevsiminde, ortalamanın çok üzerinde sağanak yağışların etkili olması ile, yıllık ortalama yağış değeri de yükselmiştir.

Çizelge 1 : Antalya'nın basınç, sıcaklık, buhar basıncı ve bağıl nem değerleri (D.M.İ.G.M.)

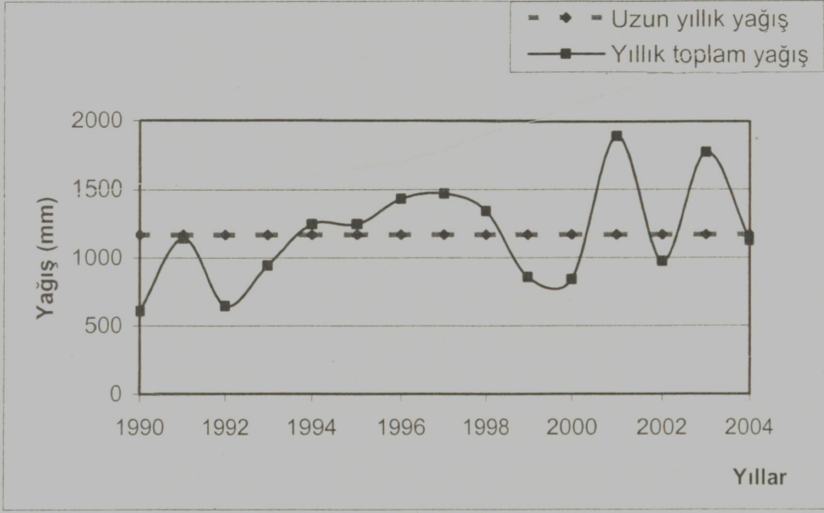
Meteorolojik Öęeler	A												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ort. basınç	1010,7	1009,5	1007,9	1005,7	1004,7	1002,2	999,1	1002,2	1003,9	1007,7	1009,8	1010,4	1006,0
En yük.basınç	1026,5	1022,9	1021,0	1019,1	1013,4	1010,2	1006,3	1005,6	1013,9	1015,0	1020,7	1023,0	1026,0
En düş.basınç	980,4	990,2	986,2	990,7	993,7	993,0	990,4	994,3	995,5	997,2	993,0	989,5	980,4
Ort. sıcaklık (°C)	9,5	10,0	12,3	15,6	20,6	25,7	28,6	28,2	24,5	20,3	14,6	11,0	18,4
Ort. en yük. sic (°C)	15,1	15,6	18,0	21,1	26,1	31,7	34,5	34,5	31,2	27,4	21,2	16,2	24,4
Ort. en düş.sic (°C)	5,5	5,7	7,5	10,7	15,2	18,8	23,0	22,8	19,2	15,5	10,4	7,2	15,5
En yük.sic günü	13	7	24	30	26	25	6	9	16	2	1	2	12
En yüksek.sic.yılı	1998	2002	1991	2001	1990	1990	2000	2001	1994	1991	1992	2000	2000
En yüksek sic (°C)	21,6	23,4	28,2	33,2	37,6	40,6	45,0	43,3	41,2	37,7	33,0	22,4	45
En düşük sic.günü	7	15	11	11	7	1	16	12	29	30	26	25	15
En düşük sic.yılı	1990	2004	1992	1997	1995	1994	2004	1990	1992	2003	1995	1992	2004
En düşük sic.(°C)	-1,7	-4,0	0,8	1,4	8,4	11,1	17,2	17,4	10,6	4,9	0,9	-1,5	-4,0
Ort. buh. basıncı	7,8	7,7	9,3	12,2	16,2	19,2	22,3	22,8	18,7	14,4	10,9	9,1	14,2
Ort. bağıl nem (%)	63	61	64	68	66	58	58	60	60	60	63	67	62

Çizelge 2: Antalya'da egemen rüzgâr yönleri ve frekansları (Rubinstein yöntemine göre hazırlanmıştır)

Meteoroloji İstasyonu	OCAK		NİSAN		TEMMUZ		EKİM		YILLIK		
	Egemen Rüzgâr Yönü	Frekans	Egemen Rüzgâr Yönü	Frekans	Egemen Rüzgâr Yönü	Frekans	Egemen Rüzgâr Yönü	Frekans	Egemen Rüzgâr Yönü	Frekans	
ANTALYA	I. Egemen	N 9° W	% 67	N	% 44,1	S 9° E	% 42,2	N 9° W	% 54,5	N 9° W	% 48,6
	II. Egemen	-	-	S	% 37,8	N 4,5° W	% 29,2	S 4,5° E	% 28,7	S 13,5° E	% 37,4

Çizelge 3: Antalya'nın bulutluluk değerleri ile aylık ve mevsimlik yağış değerleri (D.M.I.G.M.)

Meteorolojik Ögeler	A Y I L A R												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ort. Bulutluluk	4,1	4,1	4,1	4,2	3,3	1,7	1,3	1,2	1,4	2,7	3,6	4,8	3,0
Ort. açık gün. say.	10,1	9,1	9,1	7,5	9,5	19,1	22,5	22,5	20,9	15,7	11,5	8,1	165,6
Ort. kapalı gün sayısı	4,7	3,9	3,7	2,2	1,4					1,3	2,7	5,7	25,6
Ort. Yağış (mm)	341	191,9	106,5	117,6	83,4	37,6	6,1	2,1	3,5	9,5	72,6	206,4	
% Oran	28,9	16,2	9,0	9,9	7,0	3,1	0,5	0,1	0,2	0,8	6,1	17,5	1177,7
Mevsimlik Yağış Ve Oranı (%)	KİŞ 639,4 (54,2)			İLKBAHAR 238,6 (20)			YAZ 11,7 (0,8)			SONBAHAR 288,5 (24,4)			



Şekil- 2: Antalya'da yıllara göre ortalama yağış miktarı

2. Antalya'nın Günlük Yağış Özellikleri

Antalya'nın günlük yağış miktarları, 1990 ile 2004 yılları arasındaki 15 yılın rasatlarından yararlanılarak incelenmiştir. Günlük yağışların etkisini ortaya koyabilmek için, daha önce yapılmış çalışmalardan yararlanılarak (Dönmez, 1979; Hoşgören, 1983; Koçman, 1989; Koçman, 1993) belirli değer grupları (0,1-25 mm arasında normal yağış, 25,1-50 mm arasında az şiddetli sağanak yağışlar, 50,1-100 mm arasında şiddetli sağanak yağışlar, 100 mm den fazla yağışlar çok şiddetli sağanak yağışlar) arasındaki yağış şiddetleri ve bunların yüzdeleri ele alınarak, günlük yağışlar belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre Antalya ve ilçelerinin yağış şiddeti aylara göre incelendiğinde, Elmalı ve Korkuteli istasyonlarında, yarıkurak şartların egemen olmasıyla diğer istasyonlardan farklılık gösterir. Bu iki istasyonda şiddetli ve çok şiddetli sağanak yağışlar hemen hemen hiç görülmez iken, diğer yağış yüzdeleri özellikle normal yağışlar egemendir. Kış aylarında dahi normal yağışlar daha fazla etkili olup, Elmalı'da Ocak ayında %70,1 (Ek-8), Korkuteli'nde %81,2 oranındadır (Ek-4). Temmuz ve Ağustos aylarında ise yağış miktarının azalması ve kurak şartların egemen olması ile normal yağış yüzdesi %100'ü bulur. Sonbahar mevsiminde, yağışların artmasıyla normal yağış değerleri ilkbahar mevsimine yakın değerlerde etkili olur.

Yıllık ortalama yağış değeri 1000 mm'nin üzerinde olan Antalya, Alanya, Manavgat ile 800 mm'yi aşan Finike ve Gazipaşa'nın yağış özellikleri benzerlik gösterir. Aralık ayında **çok şiddetli sağanak** yağışlar Antalya'da %41,7 oranında, Finike'de

%12,8, Manavgat ve Gazipaşa'da %3'ün üzerinde etkilidir. Manavgat'ta bu ayda %38,7, Gazipaşa'da %20,4 ve Antalya'da %16 oranında **şiddetli sağanak** yağışların etkili olması, Aralık ayında sağanak yağışların önemli olduğunu gösterir. Ocak ayında ise Antalya (%47,1) ve Manavgat'ta (%36,3) **az şiddetli** yağışlar etkili iken Alanya ve Gazipaşa'da normal yağışlar egemendir. Şubat ayında Antalya, Alanya, Finike ve Gazipaşa'da **normal yağışların** değeri %50'nin üzerine çıkmakla beraber, şiddetli yağışlar da önemlidir. Örneğin Antalya'da, Şubat ayında **şiddetli yağışlar** %22, Finike'de ise %10,6 değerindedir. Aynı ayda, 100 mm'nin üzerindeki **çok şiddetli sağanak yağışlar** ise; Finike'de %13,5 ve Manavgat'ta %11,1 oranları ile önemli etkiye sahiptir.

İlkbahar aylarında **normal yağışlar** egemen olmakla beraber, **şiddetli yağışlar** da önemli paya sahiptir. Mart ayında Antalya hariç, diğer istasyonlarda normal yağışlar fazladır. Bu ayda, Antalya'da **çok şiddetli sağanak yağışlar** %30 oranında olduğu için diğer yağış değerleri düşük kalmıştır (Ek-1). Nisan ayında da şiddetli sağanak yağışlar önemli olup, Antalya'da %22,2, Alanya'da %15,7 (Ek-2), Finike'de %17,6 (Ek-3) oranlarında etkilidir. Şiddetli sağanak yağışların etkisi Mayıs ayında da devam eder (Antalya'da %27,1, Finike'de ise %13).

Yaz mevsiminde ise yağış miktarının azalması ve kurak şartların egemen olması nedeniyle, zaman zaman düşen yağışlar da **normal yağışlar** şeklinde etkili olmaktadır.

Sonbahar mevsiminde, cephesel olayların etkili olmaya başlaması ve yağış miktarının artışıyla, normal yağışların yanı sıra diğer yağış değerleri **artmaya başlar**. Eylül ayında yörede **normal yağışlar** egemendir. Ancak Ekim ayından itibaren Antalya ve Manavgat'ta **şiddetli** ve **çok şiddetli sağanak yağışların** etkisi artışıyla, Antalya'da şiddetli yağışlar %16,6 ve çok şiddetli yağışlar %24,2 oranlarını bulur. Manavgat'ta ise bu yağış değerleri %10,2 ve %9,5 dir (Ek-6). Kasım ayında ise çok şiddetli yağışların etkisi daha da artar ve Antalya'da %48,5'e yükselir. Bu ayda diğer istasyonların yağış özellikleri normal yağışlar şeklindedir.

Bu açıklamalara göre, genel bir değerlendirme yapıldığında, Elmalı ve Korkuteli yağış gölgesinde kaldığı için yarıkurak şartlar egemendir. Ancak diğer istasyonların hem cephesel hem de orografik yağışların birlikte etkisiyle, yağış miktarı artar ve böylece yıllık ortalama yağış değeri 800 mm'yi aşar. Hatta zaman zaman yıllık ortalama değerinin çok üzerine çıkar. Örneğin Antalya'da 2003 yılında 1773,8 mm yağış düşmüştür (Şekil-1).

Buna göre istasyonların rasat süresince, bir gün de aldıkları **maksimum yağış** değerleri incelendiğinde, kurak ve yarıkurak bölgelerde bir yılda düşen toplam yağış, cephesel etkilerin yoğun

olduğu aylarda, Antalya ve ilçelerine bazen bir günde düşer. Özellikle Aralık ayı, en yüksek yağış değerlerinin kaydedildiği ay olmuştur. Örneğin Antalya'da 07.12.1991 tarihinde 228,6 mm, Alanya'da 08.12.1992 tarihinde 178,0 mm (Ek-2), Finike 20.12.2004 tarihinde 248,6 mm Manavgat ise 24.12.2000 tarihinde 127,7 mm (Ek-6) yağış almıştır. Ocak ayı maksimum değerleri de yüksek olup, Antalya'ya 23.01.2003 tarihinde 164,1 mm (Ek-1), Finike'ye 11.01.2004 tarihinde 132,3 mm yağış düşmüştür (Ek-3)

Ortalama yağışlı gün sayısı da cephesel etkilerin paralelinde artış ve azalma gösterir. Yağışlı gün sayısı en fazla olan istasyon Manavgat olup, yılın 102 günü yağışlı geçer. Ayrıca Alanya (90,8 gün) ve Antalya'nın (79,8 gün) yağışlı gün sayıları da fazla olup, yaklaşık üç ay kadardır. Buna göre yağışlı gün sayısı en fazla olan aylar, Aralık ve Ocak ayları iken yağışlı gün sayısının en az olduğu aylar ise Temmuz ve Ağustostur.

Sonuç olarak Antalya ve çevresinde, etkili olan hava kütlelerinin özellikleri ve cephesel etkilere bağlı olarak yağış yoğunluğu ve yağış maksimumu kış aylarında fazladır. Yaz aylarında ise aksiyon merkezlerinin değişmesi ve sahada daha ziyade tropikal kökenli hava kütlelerinin etkili olmasıyla, yağış yoğunluğu düşer ve kurak şartlar egemen olur.

3. Antalya ve İlçelerinde Yağışa Dayalı Doğal Afetler ve Zararları

Antalya'nın, yukarıda açıklanan iklim özelliklerinden dolayı zaman zaman bir günde, bazen birkaç saat içinde 100 mm'yi aşan dolu ile beraber çok şiddetli sağanak yağışlar etkili olmaktadır. Kuvvetli siklonik faaliyetlerin yol açtığı yağışlarla birlikte bazen oluşan hortumların özellikle seralardaki zararın daha da artmasına yol açmaktadır. Bu nedenle zararlar açıklanırken meteoroloji istasyonunun olduğu yerlerde; afetin olduğu tarihin, yağış değerleri ile afetin türü ve etkili olduğu tarım sahaları birlikte ele alınmıştır. Buna göre, Antalya ve ilçelerine meydana gelen zararlar yıllara göre incelendiğinde aşağıdaki sonuçlar çıkmaktadır.

3.1.1995 Yılı Zararları

1995 yılında Antalya ve ilçelerinde farklı zamanlarda meydana gelmiş sel, dolu ve hortumlar büyük zararlara yol açmıştır. Çizelge-4 incelendiğinde 1995 yılında **Antalya** merkezde iki kez etkili olmuştur.

Bunlardan **29.03.1995** tarihinde sel olayına sebep olan yağış miktarı 27,6 mm dir. Yağış miktarı çok fazla olmamakla beraber bazen kısa sürede etkili olması ve yüzeysel akışa geçmesi ile sel olayı

meydana gelebilmektedir. Belirtilen tarihte 3 köyde 54 çiftçinin, 16,00 dekar sera alanı, 2.179,00 hektar tarla ürünü zarar görmüştür.

04.11.1995 tarihinde de **Antalya** merkezde **sel** olayı meydana gelmiştir. Bu sel olayına sebep olan yağış miktarı, 4 Kasım'da 210 mm, 5 Kasım'da ise 218,6 mm'dir Ek-9'da görüleceği üzere Akdeniz Havzası'nda geniş alanlı etkili olan siklonik şartlar, Türkiye'nin batı ve güneybatı sahillerinde etkisini altına almıştır. Bu yağışlı hava koşullarına bağlı olarak iki günde düşen yağış değerinin 438,6 mm yi bulması, selin etki alanını ve zararının boyutlarını da artırmış ve 31 köyde toplam 1911 çiftçi zarara uğramıştır. Zararlar geniş alanlı olup 240,00 hektar sera alanı, 40,06 hektar karanfil ve süs bitkisi tesisi, 15.100,40 hektar tarla ürünü ile 713.176.000 kg depo ürünüdür. Ayrıca 5 adet büyükbaş, 498 adet küçükbaş hayvan ve 15.000 adet balık da telef olmuştur. Zararın parasal değeri de oldukça büyük olup **388.449.25 YTL** dir.

1995 yılında Antalya merkezin yanı sıra **Serik, Kemer, Gündoğmuş ve Korkuteli**'nde de meteorolojik olaylara dayalı afetler (sel, dolu, fırtına) meydana gelmiştir. Bu afetlerden daha ziyade sera ve tarla ürünleri zarar görmüştür (Çizelge -4).

Çizelge 4: 1995 yılında Antalya ve ilçelerinde meydana gelen meteorolojik olaylara dayalı afet ve zararları.

İLÇE ADI	ZARARIN		ZARARA UĞRAYAN		ZARAR GÖREN EKİLİ-DİKİLİ ALAN (Dekar) ve HAYVAN SAYISI (ADET)				Depo Ürünleri (Kg)	Zararın Parasal Değeri (TL)
	Tarihi	Nev'i	Köy Sayısı	Çiftçi Sayısı	Sera ür. ve Tesis B. Baş (adet)	Karanfil+ Süs bitk. ve tesis K. Baş (adet)	Tarla Ürünleri Kümes Hayvanı (adet)	Meyve Arı Kov. (adet)		
MERKEZ	04.11.1995	Sel	31	1911	240,40	40,06	15.100,40		713.176.000	388.449.259.000
MERKEZ	29.03.1995	Sel, Hortum	3	54	16.000		2.179,00		15.000	2.693.260.000
SERİK	04.11.1995	Sel	25	302	320,16		445,62		73.150	91.532.410.000
SERİK	21.12.1995	Sel, Dolu	1	11	26,23		1.040	75		9.412.950.000
KEMER	21.12.1995	Sel, Dolu Fırtına	2	3	2,40		700		35.200 kg	18.674.200.000
GÜNDOĞMUŞ	08-09.07.1995	Sel, Dolu	1	35			132,50	132,50		1.408.155.000
KORKUTELİ	08-09.07.1995	Sel, Dolu	1	35			3.862,00			3.816.300.000
TOPLAM	Ekili dikili alan		64	2.351	605,19	40,06	21.726,52	132,50	713.249,150	515.986.534.000
	Hayvan				13	501	13.491	6.285	15.000	

3.2. 1996 Yılı Zararları

1996 yılında, sadece **Antalya** merkezde bir kez sel oluşmuştur. Etki alanı geniş olduğu için bu selin zararları da büyük olmuştur. **01.12.1996** tarihinde gerçekleşen bu **sele** 127,8 mm yağış sebep olmuştur. Selde, 11 köyde 91 çiftçi zarara uğramıştır. Sel, 377,40 hektar sera, 344,62 hektar karanfil ve süs bitkisi, 110,80 hektar tarla ürününde etkili olmuştur (Çizelge-5).

3.3.1997 Yılı Zararları

1997 yılında en fazla, Antalya merkez olmak üzere (3 kez), Serik, Kaş ve Manavgat'ta da sel görülmüştür. Bu afetlerden **08.01.1997** tarihinde, Antalya'da **selle** beraber **fırtına** ve **hortum** da etkili olmuştur. Bu tarihtedüşen yağış miktarının 141 mm olduğu ve rüzgârın ise SSE'dan 21 m/sn hızla estiği saptanmıştır. Bu sel olayında 21 köyde 668 çiftçinin zararı 253,30 hektar sera alanı, 74,60 hektar karanfil ve süs bitkisi, 13.958,80 hektar tarla ürünü, 529 ,00 ha meyve bahçesinin yanı sıra, 102.660 adet balık, 3 adet büyükbaş, 218 adet de küçük baş havyanın telefıyla toplam zarar **78.859.50 YTL** olarak belirlenmiştir.

25.10.1997 tarihli sele (**Antalya**) 245,9 mm yağış sebep olmuştur. Toplam 5 köyde, 144 çiftçinin etkilendiği bu selden, en fazla tarla ürünleri (4.096,00) ile meyve bahçesi (212,00 hektar) zarar görmüştür. Bu tarihte Manavgat'ta da sel olayı meydana gelmiş ve 16.751,00 hektar tarla ürünü sel altında kalmıştır (Çizelge- 6).

3.4:1998 Yılı Zararları

1998 yılında sel olaylarının yanı sıra fırtına ve hortuma dayalı afetler de etkili olmuştur.

21-23.01.1998 tarihlerinde **Antalya** merkezde **sel**, **fırtına** ve **hortum** meydana gelmiştir. Afetin olduğu üç gün içinde 150 mm yağış düşmüştür. Bu yağışla beraber fırtına ve hortum da etkili olması zararın boyutunu artırmıştır. 21 Ocak'ta Bofor ölçeğine göre **şiddetli rüzgâr** olarak adlandırılan 13.1m/sn (SSW), 22 Ocak'ta ise **Orkan kasırğa** olarak da adlandırılan 43,2 m/sn hızla (SSE) rüzgâr etkili olmuştur Bu tarihte Türkiye'de de siklonik yağışlar etkili olduğu tespit edilmiştir (Ek-10). Antalya'da selle beraber, tahrip gücü etkisi çok büyük olan bu rüzgârın etkili olması özellikle seralardaki zararı artırmıştır. Bu afet 20 köyde 417 çiftçiyi etkilenmiştir. 540,30 hektar sera ürünü, 124,30 hektar karanfil ve süs bitkisi, 4.242,50 hektar tarla ürünü ile 11,40 hektar meyve bahçesi zarara uğramıştır. Zararın parasal değeri de çok büyük olup, iki milyona YTL ye yakındır (**1.682.516.15 YTL** - Çizelge-7).

03.02.1998 tarihinde Kale'de meydana gelen sel, 88,6 mm yağışın etkisiyle oluşan selden en fazla sera alanlarını etkilemiştir (4.394,00 hektar). Seracılığın maliyetinin yüksek olması nedeniyle zararlar da büyük olup milyonları YTL maddi kayıp meydana gelmiştir.

Çizelge-5: 1996 yılında Antalya merkezde meydana gelen meteorolojik olaylara dayalı afet ve zararları.

İLÇE ADI	ZARARIN		ZARARA UĞRAYAN		ZARAR GÖREN EKİLİ-DİKİLİ ALAN (Dekar) ve HAYVAN SAYISI (ADET)				Zararın Parasal Değeri (TL)
	Tarihi	Nev'i	Köy Sayısı	Çiftçi Sayısı	Sera ür. ve Tesis B. Baş (adet)	Karanfil+Süs bitk. ve tesis K. Baş (adet)	Tarla Ürünleri Kumes Hayvanı (adet)	Meyve Arı Kov. (adet)	
MERKEZ	01.12.1996	Sel	11	91	377,40	344,62	110,80	45,00	23.055.635.000
					-	-	-	-	
TOPLAM	Ekili-dikili alan		11	91	377,40	344,62	110,80	45,00	23.055.635.000
	Hayvan				-	-	-	-	

Çizelge- 6: 1997 yılında Antalya ve ilçelerinde meydana gelen meteorolojik olaylara dayalı afet ve zararları.

İLÇE ADI	ZARARIN		ZARARA UĞRAYAN		ZARAR GÖREN EKİLİ-DİKİLİ ALAN (Dekar) ve HAYVAN SAYISI (ADET)				Depo ürünleri (Kg)	Zararın Parasal Değeri (TL)
	Tarihi	Nev'i	Köy Say.	Çiftçi Say.	Sera ür. ve Tesis B. Baş (adet)	Karanfil+ Süs bitk. ve tesis K. Baş (adet)	Tarla Ürünleri Kümes H (adet)	Meyve Arı Kov. (adet)		
MERKEZ	08.01.1997	Sel, Fırtına Hortum	21	668	253,30	74,60	13958,80	529,00	49500	140.842.175.000
MERKEZ	08.12.1997	Sel	7	95	3	218			102.660	
MERKEZ	25.10.1997	Sel	5	144			4.096,00	212,00		78.859.500.000
SERİK	24-31.10.1997	Sel	39	1.609	872,30	14,00	49.696,00	210,00		32.275.900.000
KAŞ	19-25.12.1997	Sel	1	26	65,00					654.375.350.000
MANAVGAT	25.10.1997	Sel	23	620			16.751,00			22.920.000.000
TOPLAM	Ekili-dikili alan Hayvan		96	3.161	1.354,95	94,90	84.501,80	951,00	49.500	315.724.300.000
					3	368				102.660

3.5. 1999 Yılı Zararları

1999'da Manavgat ve Kaş iki kez selden, Korkuteli sel ve dolunun oluşturduğu zararlara uğramıştır. Ayrıca Antalya, Kale, Elmalı ve Akseki'de de sel olayı meydana gelmiştir. Finike'de ise sel ile beraber fırtına da etkili olmuştur (Çizelge- 8).

Manavgat'ta 30 Ocak'ta başlayan ve 7 Şubat'a kadar devam eden yağışın etkisi ile bir haftada toplam 137 mm yağışla **sel** olmuştur. Bu selde 24 köyde 209 çiftçi zarara uğramıştır.

Manavgat'ta 02.09.1999 tarihindeki **sel** olayında ise, 5,00 hektar sera ürünü ile 3.915,00 hektar tarla ürünü zarar görmüştür (Çizelge- 8).

1999 yılında sel ve dolunun yanı sıra **kuraklık** da etkili olmuştur. Bu afetlere bağlı olarak toplam 33 köyde, 1879 çiftçi zarara uğramıştır. Zararlar en fazla tarla ürünlerinde olup (121.612,00 hektar), 3.577,00 hektar meyve bahçesi ve 8,10 hektar sera alanı zarar görmüştür. Ayrıca 1999'da oluşan afet, 2 büyükbaş,31 küçükbaş hayvanla 348 kovan arının telef olmasına yol açmıştır. Hem tarım alanları ve hem de hayvanların zarar gördüğü 1999 yılının toplam ekonomik kaybı, bir trilyonu aşmıştır (**1.394.153.000.000 TL=1.394.153 YTL**).

3.6.2001 Yılı Zararlar

2000 yılında meteorolojik olaylara dayalı afet meydana gelmemiştir. Ancak rasat süresince zararın en fazla olduğu yıl 2001 yılında gerçekleşmiştir. Başta Antalya merkez (5 kez) olmak üzere, Serik (4 kez), Kale (2 kez), Kaş (3 kez), Manavgat (3 kez), İbradi, Kumluca, Korkuteli ve Gazipaşa'da sel, dolu, fırtına ve hortum etkili olmuştur. Bunlardan **Antalya** merkezde, **01-02.01.2001** de meydana gelen **sele**, 1 Ocak'ta 66,0 mm, 2 Ocak'ta 126,3 mm düşen yağışlar sebep olmuştur. Bu sel olayında, 25 köyde 386 çiftçi zarar görmüştür. Zararlar en fazla tarla ürünleri ile karanfil ve süs bitkileri de etkilenmiş, arılar (510 kovan) ve balıklar da (24, 582 adet) telef olmuştur (Çizelge-9).

Antalya merkezde **01-01.12.2001** tarihli **sel** olayı, Ocak ayında gerçekleşen sel olayından farklı olarak etkisi sadece tarla ürünleri üzerine olmuştur (2.353,00 hektar). Bu sel, üç gün boyunca devam eden ve bu sürede 100 mm yi aşan (110 mm) yağışın sonucunda olmuştur.

24.11.2001 tarihinde ise (**Antalya**'da) **selle** beraber **fırtınanın** da etkili olması afetin boyutunu artırmıştır. Sel olayına 24 Kasım'da 43,0 mm, 25 Kasım'da ise 127,7 mm düşen yağışlarla, güneyden 28,4

m/sn hızla esen şiddetli fırtınanın da etkisiyle bilhassa sera alanları ile karanfil ve süs bitkileri önemli ölçüde zarar görmüştür (Çizelge-9).

Antalya'da etkisi büyük olan bir başka sel olayı da **27-28.12.2001** tarihinde gerçekleşmiştir. Bu **sel** olayına, 26 Aralık'tan itibaren (36,2 mm, 27 Aralık'ta 20,0 mm 28 Aralık'ta 41,5 mm) etkili olmaya başlayan yağışlar neden olmuştur. Selden tarım alanlarının yanı sıra arılar (57 kovan), ve balıklar da (240.000 adet) zarara uğramıştır.

09.11.2001 tarihinde **Kaş**'ta meydana gelen **sel** olayında art arda etkili olan cephesel baskınlar önemli olmuştur. 2 Kasım'dan itibaren başlayan ve bir hafta devam eden yağışlarla, afet tarihine kadar toplam 171,0 mm yağış düşmüştür. Bu selden daha ziyade sera alanları (23,00 hektar) etkilenmiştir. Kaş'ta benzer durum **28.12.2001** tarihli **sel** oluşmuştur. 22 Aralık'tan itibaren 28 Aralık'a kadar, her günün yağışlı geçmesi zemini doygun hale getirerek ve seli kolaylaştırmıştır. Bu selden 255,80 hektar sera, 462,40 hektar tarla ürünü zarara uğramıştır (Çizelge-9).

24-25.11.2001 tarihinde **Kale**'de **yüz binlerce YTL** zarara neden olan büyük bir **sel** felaketi yaşanmıştır. Seli oluşturan 104,2 mm'lik yağış daha ziyade sera alanları (324,50 hektar) ile tarla ürünlerini (83,50 hektar) etkilemiştir.

Kale'de bir başka **sel** olayı da, **17-18.12.2001** tarihinde gerçekleşmiştir. Ancak bu sel ile **hortumun** da etkili olması zararın boyutunu artırmıştır. Sele, afet tarihlerindeki yağışın yanı sıra, 1 Aralık'tan itibaren etkili olmaya başlayan ve yaklaşık olarak onbeş gün boyunca devam eden yağışlar (toplam 147,9 mm) sebep olmuştur. Belirtilen tarihte **hortumun** da etkili olması ile, 164,00 hektar sera alanı ile 39,50 hektar tarla bitkisi zarara uğramıştır (Çizelge-9).

Manavgat'ta 2001 yılındaki en büyük afet, **17.12.2001** tarihli olanıdır. Aralık ayının başından itibaren hemen hemen her günün yağışlı geçmesi ve afet tarihine kadar yaklaşık 300 mm (294,0 mm) yağışın düşmesi, zararın boyutunu artırmıştır. Bu afetten, toplam 41 köyde 459 çiftçi zarar görmüştür. Afetin etkisi 175,00 hektar sera alanı, 7.527,00 hektar tarla ürünün yanı sıra, hayvanlar üzerinde de olmuştur (39 büyükbaş, 2 küçükbaş hayvan ve 242.650 adet balık telef olmuştur).

Çizelge 8: 1999 yılında Antalya ve ilçelerinde meydana gelen meteorolojik olaylara dayalı afet ve zararları.

İLÇE ADI	ZARARIN		ZARARA UĞRAYAN		ZARAR GÖREN EKİLİ-DİKİLİ ALAN (Dekar) ve HAYVAN SAYISI (Adet)				Depo Ürünleri (Kg)	Zararın Parasal Değeri(TL)
	Tarihi	Nev'i	Köy Sayısı	Çiftçi Sayısı	Sera ür. ve Tesis B.Baş (adet)	Karanfil+ Süs bitk. ve tesis K. Baş (adet)	Tarla Ürünleri Kümes H (adet)	Meyve Arı Kov. (adet)		
MERKEZ	24.02.1999	Sel	1	2	54,14	3,90			Balık (adet)	31.132.500.000
KALE	31.01.1999	Sel	1	41	149,00					199.550.000.000
KAŞ	31.01.1999	Sel	5	100	271,30		173,00			400.527.500.000
KAŞ	08.08.1999	Sel	1	3						10.455.000.000
MANAVGAT	31-01/07.02.99	Sel	24	209	39,50	12,60	1.607,00	348	33.250	181.308.750.000
MANAVGAT	02.09.1999	Sel	5	146	2	30	3.915,00		166.887	73.550.000.000
					5,00					

Çizelge -8: Devam

İLÇE ADI	ZARARIN		ZARARA UĞRAYAN		ZARAR GÖREN EKİLİ-DİKİLİ ALAN (Dekar) ve HAYVAN SAYISI (ADET)				Depo Ürünleri (Kg)	Zararın Parasal Değeri (TL)
	Tarihi	Nev'i	Köy Sayısı	Çiftçi Sayısı	Sera ür. ve Tesis	Karanfil+ Süs bitk. ve tesis	Tarla Ürünleri	Meyve		
FİNİKE	29-31.01.1999	Sel, Fırtına	3	3						7.257.000.000
ELMALI	04-08.08.1999	Sel	8	206			1.711,00	1.131,00		215.378.000.000
KORKUTELİ	18.07.1999	Sel, Dolu	5	467			25.102,00	1.096,00		881.559.800.000
KORKUTELİ	14.06.1999 05.08.1999	Sel, Dolu Kuraklık	17	1.203			94.799,00	1.350,00		1.290.058.200.000
AKSEKİ	09.10.1999	Sel	1	1						7.500.000.000
TOPLAM	Ekili-dikili alan Hayvan		33	1879	8,10		121.612,0	3.577,00	40.000	1.394.153.000.000
					2	30			348	40.000

Çizelge-9: 2001 yılında Antalya ve ilçelerinde meydana gelen meteorolojik olaylara dayalı afet ve zararları.

İLÇE ADI	ZARARIN		ZARARA UĞRAYAN		ZARAR GÖREN EKİLİ-DİKİLİ ALAN (Dekar) ve HAYVAN SAYISI (ADET)					Depo Ürünleri (Kg)	Zararın Parasal Değeri (TL)
	Tarihi	Nev'i	Köy Sayısı	Çiftçi Sayısı	Sera ür. ve Tesis B. Baş (adet)	Karanfil+ Süs bitk. ve tesis K. Baş (adet)	Tarla Ürünleri Kümes H (adet)	Meyve Arı Kov. (adet)	Balık (adet)		
MERKEZ	01-02.01.2001	Sel	22	369		148,70	10.135,32		36,00		14.744.046.750.000
MERKEZ	01-02.01.2001	Sel	3	17		12,00					414.331.700.000
MERKEZ	01-03.12.2001	Sel	3	139		60	2.353,00		510	24.582	301.100.000.000
MERKEZ	24.11.2001	Sel, Fırtına	4	4		40,50					135.944.000.000
MERKEZ	27-28.12.2001	Sel	17	181		115,20	6.453,00	94,00	57	240.000	843.149.075.000

Çizelge-9: Devam

İLÇE ADI	ZARARIN		ZARARA UĞRAYAN		ZARAR GÖREN EKİLİ-DİKİLİ ALAN (Dekar) ve HAYVAN SAYISI (ADET)				Zararın Parasal Değeri (TL)
	Tarihi	Nev'i	Köy Sayısı	Çiftçi Sayısı	Sera ür. ve Tesis	Karanfil+ Süs bitk. ve tesis	Tarla Ürünleri	Meyve	
					B. Baş (adet)	K. Baş (adet)	Kümes H (adet)	Arı Kov. (adet)	
SERİK	01-02.01.2001	Sel	2	2			4,70		7.488.000.000
SERİK	05-15.05.2001	Sel, Dolu	3	53			648,00		37.865.000.000
SERİK	25-25.11.2001	Sel Fırtına	11	35	41,00	87,00	280,00		1.123.714.000.000
SERİK	16-17/27-28.12.2001	Sel Fırtına	12	75	114,70	8,00	277,00		318.896.000.000

Çizelge -9: Devam

İLÇE ADI	ZARARIN		ZARARA UĞRAYAN		ZARAR GÖREN EKİLİ-DİKİLİ ALAN (Dekar) ve HAYVAN SAYISI (ADET)					Depo Ürünleri (Kg)	Zararın Parasal Değeri (TL)
	Tarihi	Nev'i	Köy Sayısı	Çiftçi Sayısı	Sera ü. ve Tesis	Karanfil+ Süs bitk. ve tesis	Tarla Ürünleri	Meyve	Balık (adet)		
					B.Baş (adet)	K. Baş (adet)	Kümes H (adet)	Arı Kov. (adet)			
KALE	24-25.11.2001	Sel	5	138	324,50		83,50				279.000.000.000
KALE	17-18.12.2001	Sel Hortum	2	60	164,00		39,50				178.125.000.000
KAŞ	09.11.2001	Sel	1	7	23,00						51.600.000.000
KAŞ	24.11/28.12.2001	Sel Fırtına	8	42	60,90		842,50	11,00			277.293.000.000
KAŞ	18/27-28.12.2001	Sel	5	93	255,80		462,40				960.799.000.000
KORKUTELİ	27.12.2001	Sel	1	1						450	670.000.000
GAZİPAŞA	21.11.2001	Sel	8	61	116,80		8,00	32,50			1.722.035.500.000
										12.750	0

Çizelge-9: Devam

İLÇE ADI	ZARARIN		ZARARA UĞRAYAN		ZARAR GÖREN EKİLİ-DİKİLİ ALAN (Dekar) ve HAYVAN SAYISI (ADET)				Depo Ürünleri (Kg)	Zararın Parasal Değeri (TL).
	Tarihi	Nev'i	Köy Sayısı	Çiftçi Sayısı	Sera ür. ve Tesis	Karanfil+ Süs bitk. ve tesis	Tarla Ürünleri	Meyve		
MANAVGAT	12.05.2001	Sel Dolu	3	11	B.Baş. (adet)	K. Baş (adet)	Kümes H (adet)	Arı Kov. (adet)	Balık (adet)	33.235.000.000
MANAVGAT	24.11.2001	Sel Fırtına	8	50	142,00		21,00			269.080.000.000
MANAVGAT	17.12.2001	Sel Fırtına	41	459	175,00	2	7.527,00	1.217,00	242.650	1.026.000.000.000
İBRADI	18.12.2001	Sel	5	18		154	86,69	17	89.000	124.305.887.000
KUMLUCA	23.24/11 16-17/12 .2001	Sel Fırtına	20	1.552	7.483,70			2.269,50		22.559.600.000.000
TOPLAM	Ekili-dikili alan Hayvan		184	3.367	9.021,30	309,30	31.568,11	1.390,50	609.432	45.408.277.912.000
					39	216		584		

2001 yılı rasat dönemi boyunca afet ve zararların yoğun olarak yaşandığı yıldır. Bu yılda, Antalya ve ilçelerinde toplam; 9.021,30 hektar sera alanı, 309,30 hektar karanfil ve süs bitkisi, 31.568,11 hektar tarla bitkisi, 1.390,50 hektar meyve bahçesinin yanı sıra, 39 büyükbaş, 216 küçükbaş hayvan ile 584 kovan arı ve 609.432 adet balık telef olmuştur. **2001 yılına ait zararın toplam parasal değeri 45.408.277.912.000 TL dir (Çizelge-9).**

3.7.2002 Yılı Zararları

2002 yılında sel, fırtına ve hortumun yanı sıra dolu da etkili olmuştur. En fazla Antalya ve Elmalı'da etkili olan bu afetler, büyük zararlarla sonuçlanmıştır.

05.12.2002 tarihli **sele**, 227,6 mm yağış, **fırtınaya** ise 14,8 m/sn hızla esen rüzgâr (SSE) sebep olmuştur. Hava kütlelerinin kararsızlığı nedeniyle sel ve fırtınanın yanı sıra hortumun da etkili olması zararın boyutunu artırmıştır. (ayrıca afet öncesi 01-04 Aralık tarihleri arasında da yağışlar etkili olmuş ve 4 günde 152,5 mm yağış düşmüştür). Bu afetten 29 köyde 853 çiftçi zarara uğramıştır. Zarar gören alanlar; 838,95 hektar sera ürünü, 457,00 hektar karanfil ve süs bitkisi, 6.465,10 hektar tarla bitkisi ve 135,00 hektar meyve bahçedir (Çizelge-10).

23.03.2002 tarihinde ise 31.6 m/sn (S) hızla **Orkan kasırğa** olarak da adlandırılan (Bofor ölçeğine göre) fırtına etkili olmuştur. Ek -11'de görüleceği üzere Avrupa genelinde etkili olan siklonik şarlar Türkiye'nin özellikle batısında kuvvetle etkisini hissettirmektedir. Kararsızlığın fazla olması nedeniyle de yağışla beraber kasırğa da oluşmuştur.. Kasırğanın etkisi, tarım ürünlerindeki zararın yanı sıra hayvanların da telefine neden olmuştur (Çizelge-10).

2002 yılında **Elmalı**'da kısa süreli şiddetli **yağış** ve **dolunun** etkili olması ile en fazla tarla bitkileri zarara uğramıştır.

3.8.2003 Yılı Zararları

2003 yılında meteorolojik olaylara dayalı afetlerden en fazla Antalya ve Kaş zarar görmüştür.

En büyük zarara **01.02.2003** tarihinde Antalya'da meydana gelen **sel, dolu, fırtına ve hortum** neden olmuştur. Bu tarihte Güney Avrupa ve doğu Karadeniz'de etkili olan iki siklon merkezi arasında, siklonik geçişlerin etkili olduğu Türkiye'de de zaman zaman yağış etkili olmuştur (Ek-12). Ocak ayının yağışlı geçmesi ve zeminin suya doymun olması nedeniyle 01 Şubat'ta düşen 51,0 mm'lik yağış, yüzeysel akışa geçerek sele sebebiyet verirken, kararsızlığın da fazla olmasıyla, yağışla beraber dolu, fırtına (14 m/sn – S) ve hortumun da

etkili olması zararın boyutunu artırmıştır. Bu afetle 477,60 hektar sera alanı, 773,40 hektar karanfil ve süs bitkisi, 9.457,30 hektar tarla ürünü ile 1.209,5 hektar meyve bahçesi zarar görmüştür. Bu afetin etkisi toplam 27 köyde görülmüş olup, 1.146 çiftçi mağdur olmuştur. (Çizelge-11).

01.02.2003 tarihinde **Kaş**'ta meydana gelen **sel** olayı, geciken taşkınlar şeklindedir. Kaş'a 19 Ocak'tan itibaren 1 Şubat'a kadar toplam 187 mm yağış düşmüştür (Ek-12). Bu sürede, daha ziyade normal yağış sınıfında hafif (0,1-25 mm) yağışların, etkili olması ve sahanın karstik özelliği nedeniyle, sular çatlaklardan sızmıştır. Sızan suların toplanması ve yüzeysel akışa geçmesi, bazen zaman alabilir ve böylece sel olayı gecikir. Sahanın genel yapısal durumu ve günlük yağış değerlerine bakılarak Kaş'ta da 1 Şubat'ta oluşan selin, geciken taşkına bağlı oluştuğu söylenebilir. Bu selden 1 köyde 2 çiftçiye ait 6 hektar sera alanı zarar görmüştür.

Çizelge-10: 2002 yılında Antalya ve ilçelerinde meydana gelen meteorolojik olaylara dayalı afet ve zararları.

İLÇE ADI	ZARARIN		ZARARA UĞRAYAN		ZARAR GÖREN EKİLİ-DİKİLİ ALAN (Dekar) ve HAYVAN SAYISI (ADET)					Zararın Parasal Değeri
	Tarihi	Nev'i	Köy Sayısı	Çiftçi Sayısı	Sera ür. ve Tesis	Karanfil+ Süs bitk. ve tesis	Tarla Ürünleri	Meyve	Zararın Parasal Değeri	
					B.Baş (adet)	K. Baş (adet)	Kümes H (adet)	Arı Kov. (adet)		
MERKEZ	23.03.2002	Sel Fırtına	6	188	202,65		1.818,00	265,00		337.312.600.000
MERKEZ	05.12.2002	Sel Fırtına Hortum	29	835	838,95	457,00	6.465,10	135,00		4.806.941.300.000
GAZİPAŞA	02.01.2002	Sel	1	8	12,00			81		13.550.000.000
KORKUTELİ	02.07.2002	Sel Dolu	2	32			2.694,22	425,85		235.020.000.000

Çizelge 10: Devam

İLÇE ADI	ZARARIN		ZARARA UĞRAYAN		ZARAR GÖREN EKİLİ-DİKİLİ ALAN (Dekar) ve HAYVAN SAYISI (ADET)				Depo Ürünleri (Kg)	Zararın Parasal Değeri (TL)
	Tarihi	Nev'i	Köy Sayısı	Çiftçi Sayısı	Sera ür. ve Tesis	Karanfil + Süs bitk. ve tesis	Tarla Ürünleri	Meyve		
					B Ba ş (adet)	K. Ba ş (adet)	Kümes H (adet)	Arı Kov. (adet)	Balık (adet)	
ELMALI	17.05.2002	Sel Dolu	4	155			1.416,00	1.874,65		1.365.072.000.000
ELMALI	02.07.2002	Sel Dolu	3	99			2.476,80			80.976.420.000
ELMALI	23.07.2002	Sel Dolu	5	190	3	10	7.987,75	360,50	41.115	352.583.469.000
ELMALI	25.08.2002	Sel	1	5			18,10			5.430.000.000
ELMALI	10.09.2002	Sel Dolu	1	8			146,50	83,80		45.387.000.000
TOPLAM	Ekili-dikili alan Hayvan		14	457	3	10	12.044,85	2318,35	41.115	1.849.448.889.000

Çizelge -11: 2003 yılında Antalya ve ilçelerinde meydana gelen meteorolojik olaylara dayalı afet ve zararları.
ZARAR GÖREN EKİLİ-DİKİLİ ALAN (Dekar) ve HAYVAN SAYISI (ADET)

İLÇE ADI	ZARARIN		ZARARA UĞRAYAN		ZARAR GÖREN EKİLİ-DİKİLİ ALAN (Dekar) ve HAYVAN SAYISI (ADET)					Zararın Parasal Değeri (TL)			
	Tarihi	Nev'i	Köy Sayısı	Çiftçi Sayısı	Sera ür. ve Tesis	Karanfil+ Süs bitk. ve tesis	Tarla Ürünleri	Meyve	B Ba ş (adet)		K. Ba ş (adet)	Kümes H (adet)	Arı Kov. (adet)
MERKEZ	19-22.01.2003	Sel	6	11	100,30	61,50							276.680.770.000
MERKEZ	01.02.2003	Sel, Dolu Fırtına Hortum	27	1.116	477,60	773,40	9.457,30	1.209,50					11.013.789.200.00
MERKEZ	05.03.2003	Sel	7	46	26,50	3,00	1.496,00						129.146.250.000
MERKEZ	03.07.2003	Sel	2	40			325,90	51,65					55.388.500.000
KEMER	22.01.2003	Sel	1	1							150		12.102.000.000

Çizelge 11: Devam

İLÇE ADI	ZARARIN		ZARARA UĞRAYAN		ZARAR GÖREN EKİLİ-DİKİLİ ALAN (Dekar) ve HAYVAN SAYISI (ADET)					Depo Ürünleri (Kg)	Zararın Parasal Değeri (TL)	
	Tarihi	Nev'i	Köy Sayısı	Çiftçi Sayısı	Sera ür. ve Tesis	Karantılı+ Süs bitk. ve tesis	Tarla Ürünleri	Meyve	Bağ			Arı Kov.
					B Ba ş (adet)	K. Ba ş (adet)	Kümes H (adet)					
KUMLUCA	19-20.01.2003	Sel	7	975	5.612,80				966,00			22.132.737.500.000
SERİK	01-06.02.2003	Sel	13	184	151,30	98,00	2.289,00	34,00			61.000	1.914.069.000.000
SERİK	08.12.2003	Sel	16	432	694,90	7,00	5.924,30	426,00				1.891.613.000.000
ALANYA	02.12.2003	Sel	1	2	13,50	21	55	30				10.500.000.000
KAŞ	01.02.2003	Sel	1	2	6,00							28.500.000.000
TOPLAM	Ekili-dikili alan Hayvan		81	2809	7.082,90	942,90	19.492,5	2.687,15				37.464.529.220.000
						31	70	180				

3.9.2004 Yılı Zararları

2004 yılı zararları, en fazla Antalya merkezde olmakla beraber ilçelerinde de görülmüştür.

Belirtilen yılda, merkez iki kez afete uğramış olup, bunlardan en büyüğü **11-22.01 2004** tarihli olanıdır. Bu tarihte etkili olan **sel, fırtına ve hortumun** etki alanı oldukça geniştir. Selin oluşmasında özellikle Ocak ayının ilk beş gününde, her günün yağışlı geçmesi etkili olmuştur (172 mm yağış düşmüştür). 11 Ocaktan itibaren yağışlı havanın devam etmesi, 193,5 mm daha yağışın düşmesi (1 Ocak-22 Ocak tarihleri arasında toplam 365,5 mm) ve ayrıca beraberinde zaman zaman hızı artan fırtınanın da (11 Ocak'ta 26m/sn ESE, 21 Ocak'ta 19,5 m/sn S, 22 Ocak'ta 32,3 m/sn S) etkili olmasıyla zararın çeşidi ve boyutu büyümüştür. **Bu afette toplam 66 köyde 2.921 çiftçi zarar görmüştür.** Zarara uğrayan alanlar; 3.414,07 hektar sera alanı, 2.188,20 hektar karanfil ve süs bitkisi, 19.506,85 hektar tarla ürünü ve 1.210,48 hektar meyve bahçesi ile 2.667,500 ton depo ürününün yanı sıra 2 büyükbaş, 70 küçükbaş, 44 kümes hayvanı ile 97.871 tane balık telef olmuştur. Antalya merkezde etkili olan bu afetten, tarım alanları ile birlikte hayvanların da etkilenmesiyle, zararın miktarı da artırmıştır (**52.926.203.700.000 TL**, Çizelge -12)

21.04.2004 tarihli sel, fırtına ve hortumun etkisiyle 10 köyde 164 çiftçiye ait, 301,90 hektar sera alanı, 3.205,10 hektar tarla ürünü, 143,00 hektar meyve bahçesi ile 193 ton depo ürünü zarar görmüştür.

2004 yılında, sel ve fırtına zararlarının büyük olduğu bir başka yerde **Finike**'dir. **11-22.01.2004** tarihinde **sel ve fırtına** şeklinde etkili olan afette sele, 11 Ocak'ta başlayan (132,3 mm) ve 22 Ocak tarihine kadar, birkaç gün hariç aralıksız devam eden yağışlar etkili olmuştur. Belirtilen tarihler arasında Finike toplam 296 mm yağış almıştır. Yağışla beraber zaman zaman fırtınanın etkisiyle, 442,75 hektar sera alanı zarar görmüştür. Zararın parasal değeri ise bir trilyona yakındır (**922.281.700.000 TL** dir).

Antalya ve ilçelerinde hemen hemen her yıl meydana gelen sel olayları, tarım alanları üzerinde etkili olurken ayrıca hayvanların telef olmasına ve depo ürünlerinin de zarar görmesine neden olmaktadır. Rasat süresince (on yıl) meydana gelen zararlar çok büyük olup, **en fazla 2004 (61.749.468.502.000 TL) ve 2001 (45.408.277.912.000 TL) yıllarında meydana gelmiştir.** 1995-2004 yılları arasındaki zararların parasal değeri ise oldukça büyük olup, Antalya ve ilçelerinde toplam **163.912.108.817.000 TL** maddi kayıp meydana gelmiştir.

Çizelge 12: Devam.

İLÇE ADI	ZARARIN		ZARARA UĞRAYAN		ZARAR GÖREN EKİLİ-DİKİLİ ALAN (Dekar) ve HAYVAN SAYISI (ADET)				Depo Ürünleri (Kg)	Zararın Parasal Değeri (TL)
	Tarihi	Nev'i	Köy Sayısı	Çiftçi Sayısı	Sera tür. ve Tesis	Karanfil + Süs bitk. ve tesis	Tarla Ürünleri	Meyve		
KEMER	11-21.01.2004	Sel Dolu	7	81	B Baş (adet)	K. Baş (adet)	Kümes H (adet)	Arı Kov. (adet)	Balık (adet)	
FINİKE	11-22.01.2004	Sel Firtına	5	187	98,20	1,00	72,00		85.000	657.346.000.000
GAZİPAŞA	22-23.01.2004	Sel Dolu Firtına	9	28	442,75			225		922.281.700.000
GAZİPAŞA	13.02.2004	Sel Dolu Firtına	8	37	51,00		30,00	2.105,00		111.750.000.000
TOPLAM	Ekili- dikili alan		115	3645	5.039,72	2.188,20	3.560,48	143,00	2667,500	61.749.648.502.000
	Hayvan				2	72	44	320	217.871	

SONUÇ ve ÖNERİLER

Antalya Körfezinin güneyinde yer alan, batı ve kuzey kesimi dağlarla çevrili olan Antalya'nın ikliminde planeter faktörlerin yanında fiziki coğrafya koşulları da etkili olmaktadır.

Ekim ayından itibaren, Atlantik'teki basınç hareketlerine bağlı olarak, orta Akdeniz üzerinden doğuya doğru ilerleyen cephe faaliyetleri gelişmeye başlar. Doğuya doğru ilerleyen cephelerin Akdeniz Bölgesi'ni etkisi altına alması ve Toros dağ sırasının cepheleri engellemesi, yağışın şiddetinin artmasına yol açar. Böylece hem cephesel ve hem de orografik yağışların etkisiyle, Antalya'nın yağış miktarı artar. Yaz döneminde ise bölgenin, Sahra ve Atlas Okyanusu üzerinden tropikal (cT, mT) hava kütlelerinin etkisinde kalmasıyla, sıcaklık yükselir ve kuraklık etkili olur.

Bölgenin sıcaklık rejiminde genel atmosfer sirkülasyonunun yanı sıra denizellik karasallık ve topoğrafik koşullar da önemli olmuştur. En soğuk ay ile en sıcak ay arasındaki sıcaklık farkı az olup sadece 18,4 °C'dir. Yazları sıcak, kışlar serin-ılık olan Antalya "Denizel Akdeniz termik rejimi" içindedir.

Yıllık ortalama yağış miktarı 1177,7 mm olan Antalya'nın, en yağışlı mevsimi kıştır. Kış mevsiminde yıllık yağışın %54,2'si düşer (Çizelge-3). İkinci en yağışlı mevsim sonbahar (%24,4) dir. İlkbahar aylarında ise yıllık yağışın %20'si düşer. Yaz mevsiminde, cephesel etkilerin kaybolması ve tropikal hava kütesinin etkisine bağlı olarak yağış değerleri azalır (%0,8) ve kurak şartlar egemen olur. Yağışın yıl içindeki bu dağılımına göre Antalya "Denizel Akdeniz yağış rejimi" içinde yer alır.

Kış ve ilkbahar mevsimlerinde Antalya, Finike, Manavgat ve Alanya'da çok şiddetli ve şiddetli sağanak yağışlar önemli yer tutar. Antalya'nın fazla yağış almasının iki nedeni vardır. Bunlardan biri, Toros Dağlar'nın cephe yağışlarının iç kısma geçişini engellemesi ile art arda gelen cepheler kavuşarak güneye bakan yamaçlarda günlerce süren yağışlara sebep olmasıdır. Fazla yağış almasının bir diğer sebebi de nemli hava kütesi dağlar boyunca yükselip soğuyarak orografik yağışlara neden olmasıdır. Gerek cephelerle ve gerekse orografik yağışlarla oluşan atmosferdeki kararsız durum zaman zaman şiddetli fırtınaların meydana gelmesini sağlar. Bunun sonucunda özellikle tarım sahalarında büyük mal kayıpları meydana gelir. Bu yağışların şiddetinin fazla olması nedeniyle kış aylarında Antalya ve ilçelerinde sık sık sel olayları yaşanmaktadır. Antalya'da etkili olan sel olayları, bazı yıllar geciken taşkınlar şeklinde olmaktadır. Bunun nedeni, zeminin yaygın olarak kireçtaşlarından oluşmasıdır. Kireçtaşının çatlaklı olması, sızmayı artırarak selin etkisini azalttığı gibi zaman zaman günlerce devam eden yağışların ardından zeminin doymun hale gelmesinden sonra geciken taşkınlara da sebep olabilmektedir. Bu nedenle, Antalya ve ilçelerinde kış aylarında bazen bir günde düşen çok şiddetli sağanak yağışlarla, sel oluşurken bazen de birkaç gün art arda etkili olan normal

yağışların ardından, seller oluşmakta ve buna dayalı zararlar meydana gelmektedir. Kireçtaşının bu özelliğinin yanı sıra, çok şiddetli ve kısa süreli sağanak yağışlar sırasında çatlaklardan suyun zemine sızması ve yüzeysel akışa geçen su miktarını azaltması ile daha büyük boyutlu afetleri engellemesi özelliği de vardır.

Antalya ve ilçelerinde rasat süresi olan on yıl içinde (1995-2004), sadece bir yıl (2000 yılı) meteorolojik olaylara dayalı afet meydana gelmemiş, diğer yıllarda ise en az birkaç kez olmak üzere bilhassa sel olayı sık olarak etkili olmuştur. Her afette hem can kaybı hem de büyük ekonomik kayıplar olmuştur. Bu nedenle selden koruma, zararları azaltmak ve bunlarla mücadele için teknik önlemlerle beraber idari önlemlerin de alınması gerekmektedir. Alınabilecek öncelikli tedbirler şunlardır:

1- Yapılabileceklerin başında öncelikle, akarsu havzasının morfolojik özellikleri ve iklim özelliklerinin belirlenir. Sahanın doğal ortam özellikleri göz önünde bulundurularak oluşabilecek meteorolojik afetlerden en az etkilenen yerlere seralar kurulabilir

2- Eğimin fazla olduğu çıplak yamaçlar taraçalandırılarak doğal bitki örtüsü veya meyve ağaçları ile ağaçlandırma yapılabilir. Böylece yamaçlar hem koruma altına alınır ve hem de ekonomik olarak değerlendirilmiş olur.

3- Havzada hidrolojik gözlem istasyon sayısının artırılması, sel ve taşkına karşı erken uyarı sisteminin geliştirilmelidir.

4- Çıplak alanların ağaçlandırılması ve mevcut ormanlarda da gençleştirme çalışmalarının yapılması gerekir.

5- Sel dereleri ıslah edilmelidir.

6- Sel gelen dere kenarları ve yamaç eteklerindeki yerleşme alanları ve tarım alanlarını korumak için, taşkın olan yerlerde set çekilmelidir.

7 Yeni kurulacak yerleşmeler ve tarım alanları selin etki alanından uzak kurulmalıdır.

8- Sel gelen dere yataklarına ve yamaçlara, suyun hızını kesici tedbirler alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- AKYOL, İsmail H. (1944), Türkiye'de basınç, rüzgârlar ve yağış rejimi, Türk Coğ. Derg., (5-6), 1-34.
- ARDEL, Ahmet (1969), "Klimatoloji Tatbikatı" İstanbul: İ.Ü. yay. No:1123
- ATALAY, İbrahim ve MORTAN, Kenan (2003), Türkiye Bölgesel Coğrafyası, İstanbul: İnkılâp Yay., ISBN 975-10-2079-4.
- ATALAT, İbrahim. (2004), Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği. İzmir : Meta Basım,
- D.M.İ.G.M. (1989), "Türkiye'nin yağış rejimi",Tumak projesi, Ankara
- DARKOT, Besim (1943), Türkiye'de yağışların dağılışı, Türk Coğr. Derg., 1(2), 137-159.

- ERİNÇ, Sırrı (1965), Yağış müessiriyeti üzerine bir deneme ve yeni bir indis., İstanbul: İ.Ü. Coğ. Enst. Yay. No: 41.
- ERİNÇ, Sırrı (1969), "Klimatoloji ve Metodları", İstanbul: İ.Ü. Yay. No:994,
- ERLAT, Ecmel (1997), "Türkiye'de günlük yağışların şiddeti üzerine bir inceleme" Ege coğ. der., S.9, s.159-184 ISSN-1300-, 5634, İzmir
- EROL, Oğuz (2004), "Genel Klimatoloji (6.baskı)", İstanbul: Çantay Kitapevi, ISBN 975-7206-31-8,
- KAFALI, Fatma (1998), "Datça yarımadasında doğal ortam ve insan ilişkileri" doktora tezi, D.E.Ü. Sos. Bil. Ens.
- KOÇMAN, Asaf (1988), "İzmir ve yakın çevresinde aylık ve yıllık yağış değişimleri üzerine bir inceleme. Ege Coğ. derg. S.4, İzmir
- KOÇMAN, Asaf (1993), "Türkiye İklimi", İzmir: E.Ü. Edebiyat Fak. Yay. no: 72.
- KOÇMAN, Asaf (1993), "Ege Ovaları'nın İklimi", İzmir: E.Ü. Edebiyat Fak. Yay. No:73,
- KOÇMAN, Asaf (1993), Türkiye'de yağış yetersizliğine bağlı kuraklık sorunu, Ege Coğ. Derg. S. 7, s.77-100, İzmir
- KOÇMAN, Asaf ve Diğ. (1996), "Ege Ovaları'nda yağış değişkenliği ve kuraklık sorunu" Ege coğ. der., s.25-36, ISSN-1300-5634, İzmir
- KOÇMAN, Asaf- KAYAN İlhan - SEZER Lütfi İ. ve Diğ. (1996), İzmir'de 3-4 Kasım 1995 Karşiyaka sel felaketi (oluşumu, gelişimi, etkileri ve alınması gereken önlemler), E.Ü., İzmir: İzmir Araş. ve Uyg. Merk. Yay. No: 1,
- SEZER, Lütfi İ. (1993), Güneş lekeleri ve iklim unsurları Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir İnceleme: İzmir Örneği, (1942-1963), Ege Coğ. Derg. S. 7, s. s.161-172, İzmir
- SEZER, Lütfi İ. (1998), "İzmir'de 3-4 Kasım 1995 Karşiyaka- Çiğli sel felaketi (meteorolojik-klimatoloji açısından bir yaklaşım)" Ege coğ. der., S.9, s.185-242, ISSN-1300-5634, İzmir
- TEMUÇİN, Ecmel (1990), Aylık değişme oranlarına göre Türkiye'de yağış rejim tipleri, Ege Coğr. Derg. 5, 160-183
- TÜMERTEKİN, Erol ve Hayri CÖNTÜRK. (1958), Türkiye'de maksimum günlük yağışlar, İ.Ü. Coğr. Enst. Derg. 9, 115-121
- TÜRKEŞ, Murat (2002), "Türkiye yağışlarında periyodiklik ve 500 hpa jeopotansiyel yükseklik değişimleri ile bağlantısı, Klimatoloji çalıştay, s.119-135
- TÜRKEŞ, Murat ve Diğ. (2003), "Türkiye'de aylık kurak ve yağışlı koşullarla ilişkili deniz seviyesi basıncı desenleri. D.M.İ.G.M. Bilimsel ve Teknik Sunumlar, eminerler dizisi 3:59-78, Ankara
- TÜRKİYE'DE MAKSİMUM YAĞIŞLARIN FREKANS ATLASI (1970), Ankara: T.C. enerji ve Tabii Kaynaklar Bak. D.S.İ.G.M., Yay. no:675.
- YAMANLAR, Osman ve NOWLAND Johan (1961), Türkiye'nin Zararlı Yağmurlar Haritası, İstanbul: İ.Ü. Orman Fak. Derg., Seri A (1).
- YILMAZ, Özer (1999), Afyon ve Çevresinin İklim Özellikleri, Afyon: A.K.Ü. Yay. ISBN-975-7150-15-0

Ek- 1: Antalya'nın yağış sınıfları, yağış ortalaması, yapış yoğunluğu, günlük maksimum yağış, yağışlı ve yağışsız günler sayısı.

Meteorolojik Unsurlar	YILLIK											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,1-25 (mm) Mutlak %	41,7 26,7	49,3 50,6	34,8 29,6	37,0 46,3	22,3 55,4	5,8 100	2,1 100	1,5 45,4	4,1 41,1	27,6 37,1	31,5 16,4	54,0 15,5
25,1-50 (mm) Mutlak %	73,4 47,1	26,5 27,2	23,8 20,2	15,7 19,6	7,0 17,4	-	-	1,8 54,6	2,4 24,2	16,3 21,9	31,8 16,5	92,2 26,5
50,1-100 (mm) Mutlak %	34,9 22,4	21,5 22,0	23,5 20,0	17,8 22,2	10,9 27,1	-	-	-	3,4 34,0	12,4 16,6	35,4 18,4	215,6 15,6
100 mm den çok	5,7 3,6	-	35,3 30,0	9,4 11,7	-	-	-	-	-	18,0 24,2	93,3 48,5	144,7 41,7
Ortalama yağış miktarı (mm)	155,7	97,3	117,4	79,9	40,2	5,8	2,1	3,3	9,9	74,3	192,0	346,7
Yağış Yoğunluğu (mm)	13,6	9,7	13,1	8,4	6,1	1,7	1,7	4,1	5,2	13,0	23,1	29,3
Maksimum yağış (mm) ve tarihi	164,1 23.1.03	119,9 03.02.98	130,1 06.03.03	142,4 22.04.04	57,2 26.05.03	14,2 17.06.93	19,0 11.07.02	27,8 11.08.97	52,2 03.09.99	167,8 24.10.94	218,6 05.11.95	228,6 07.12.91
Ortalama Yağışlı Günler Sayısı	11,4	10,0	8,9	9,5	6,5	3,4	1,2	0,8	1,9	5,7	8,3	11,8
Ortalama Yağışsız Günler Sayısı	19,6	18,0	22,1	20,5	24,5	26,6	29,8	30,2	28,1	25,3	21,7	19,2
												285,6

Ek-2: Alanya'nın yağış sınıfları, yağış ortalaması,yapış yoğunluğu,günlük maksimum yağış, yağışlı ve yağışsız günler sayısı.

Meteorolojik Unsurlar	YIL												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0,1-25 (mm)	63,8	61,0	42,1	50,5	16,8	4,8	1,7	2,5	7,3	27,1	48,3	90,3	418,7
Mutlak %	37,5	50,1	49,3	67,5	53,5	49,4	36,1	100	76,0	35,7	27,3	31,3	40,1
25,1-50 (mm)	61,6	52,3	21,1	12,5	14,6	4,9	3,0	-	2,3	32,9	52,7	80,8	338,7
Mutlak %	36,2	43	24,7	16,7	46,4	50,6	63,9	-	24	43,3	29,7	28	32,4
50,1-100 (mm)	44,6	8,3	22,1	11,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mutlak %	26,2	6,8	25,9	15,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100 mm den çok	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mutlak %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ortalama yağış miktarı (mm)	170	121,6	85,3	74,8	31,4	9,7	4,7	2,5	9,6	75,9	176,9	287,7	1043,6
Yağış Yoğunluğu (mm)	11,2	10,6	9,0	7,2	3,7	5,3	7,8	2,7	9,6	11,0	17,3	19,4	11,4
Maksimum yağış (mm) ve tarihi	97,7 17.01.95	74,1 12.02.90	89,0 01.03.90	57,2 25.04.02	49,4 17.05.92	37,6 02.06.03	45,0 11.07.95	43,6 10.08.97	35,6 09.09.96	77,2 22.10.96	109 19.11.94	178 08.12.92	
Ortalama Yağışlı Günler Sayısı	15,1	11,4	9,4	10,3	8,4	1,8	0,6	0,9	1	6,9	10,2	14,8	90,8
Ortalama Yağışsız Günler Sayısı	15,9	16,6	21,6	19,7	22,6	28,2	30,4	30,1	29,0	24,1	19,8	14,8	90,8

Ek-3: Finike'nin yağış sınıfları, yağış ortalaması, yağış yoğunluğu, günlük maksimum yağış, yağışlı ve yağışsız günler sayısı.

Meteorolojik Unsurlar	YILLIK												
	I	II	III	IV	V	A	Y	L	VII	A	R	XI	XII
0,1 - 25 (mm) Mutlak %	60,5	62,1	40,4	31,2	16,4	1,7	2,8	3,2	2,4	26,9	37,1	79,1	363,8
25,1 - 50 (mm) Mutlak %	33,6	50,9	50,9	54,0	65,0	16,8	100	100	100	58,7	24,7	30,6	38,8
50,1 - 100 (mm) Mutlak %	40,5	30,4	31,8	16,3	5,5	-	-	-	-	18,9	39,4	82,6	265,4
100 mm den çok Mutlak %	22,5	24,9	40,1	28,2	21,8	-	-	-	-	41,2	26,2	32,0	28,2
Ortalama yağış miktarı (mm)	70,1	13,0	7,1	10,2	3,3	8,4	-	-	-	-	60,2	62,9	235,2
100 mm den çok Mutlak %	38,9	10,6	8,9	17,6	13,0	83,1	-	-	-	-	40,1	24,3	25,1
Ortalama yağış miktarı (mm)	8,8	16,5	-	-	-	-	-	-	-	-	14,3	33,2	71,8
Ortalama yağış miktarı (mm)	4,8	13,5	-	-	-	-	-	-	-	-	8,8	12,8	7,6
Ortalama yağış miktarı (mm)	179,9	122	79,3	57,7	25,2	10,1	2,8	3,2	2,4	45,8	150	257,8	963,2
Yağış Yoğunluğu (mm)	15,3	11,5	9,2	6,9	5,7	7,2	2,8	3,2	1,7	8,9	21,4	18,0	12,4
Maksimum yağış (mm) ve tarihi	132,3	146,6	53,9	61,3	50,6	73,0	11,2	24,4	4,7	49,0	200,9	248,6	248,6
Ortalama Yağışlı Günler Sayısı	11.01.04	03.02.98	17.03.92	27.04.98	30.05.03	02.06.03	10.07.02	13.08.97	30.04.95	31.10.97	21.11.01	20.12.04	20.12.04
Ortalama Yağışlı Günler Sayısı	11,7	10,6	8,6	8,3	4,4	1,4	1	1	1,4	5,1	7,6	14,3	75,4
Ortalama Yağışsız Günler Sayısı	19,3	17,4	22,4	21,7	26,6	28,6	30	30	28,6	25,9	22,4	16,7	289,6

Ek-4: Korkuteli'nin yağış sınıfları, yağış ortalaması,yapış yoğunluğu,günlük maksimum yağış, yağışlı ve yağışsız günler sayısı.

Meteorolojik Unsurlar	Y İ L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0,1-25 (mm) Mutlak %	35,1 81,2	24,5 90,0	31,9 87,8	38,5 83,8	47,3 93,1	21,8 87,9	6,4 63,3	8,0 100	5,3 71,6	20,2 91,4	29,5 68,6	47,7 73,0	316,2 82,3
25,1-50 (mm) Mutlak %	8,1 18,7	2,7 10,0	4,4 12,1	2,9 6,3	3,5 6,8	3,0 12,0	3,7 36,6	- -	2,1 28,4	1,9 8,6	13,5 31,3	12,2 18,6	58,0 15,1
50,1-100 (mm) Mutlak %	- -	- -	- -	4,5 9,8	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	5,5 8,2	9,9 2,5
100 mm den çok Mutlak %	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Ortalama yağış miktarı (mm)	43,2	27,2	36,3	45,9	50,8	24,8	10,1	8,0	7,4	22,1	43,0	65,3	384,1
Yağış Yoğunluğu (mm)	5,0	3,0	4,3	4,2	5,2	4,8	2,9	2,6	2,9	5,2	6,4	6,2	4,7
Maksimum yağış (mm) ve tarihi	36,2 15.01.94	41,6 21.02.95	40,5 06.03.03	68,0 27.04.98	26,7 18.05.90	46,3 22.06.03	29,8 31.07.94	24,1 01.08.94	32,1 16.09.01	28,9 31.10.03	37,3 30.11.00	82,3 03.12.01	
Ortalama Yağışlı Günler Sayısı	8,6	8,8	8,3	10,8	9,7	5,1	3,4	3,0	2,5	4,2	6,7	10,7	81,5
Ortalama Yağışsız Günler Sayısı	22,4	19,2	22,7	19,2	21,3	24,9	27,6	28,0	27,5	26,8	23,3	20,6	283,5

Ek-5: Gazipaşa'nın yağış sınıfları, yağış ortalaması, yağış yoğunluğu, günlük maksimum yağış, yağışlı ve yağışsız günler sayısı.

Meteorolojik Unsurlar	YILLIK											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,1-25 (mm)	71,8	80,3	46,7	29,9	18,9	3,2	0,1	1,6	6,6	27,6	42,2	85,3
Mutlak %	52,0	69,1	59,9	70,8	73,2	100	100	100	78,5	34,6	35,6	42,9
25,1-50 (mm)	51,1	32,6	27,1	12,3	6,9	-	-	-	1,8	19,3	55,7	65,8
Mutlak %	37,0	28,0	34,7	29,1	26,7	-	-	-	21,4	24,2	47,0	33,0
50,1-100 (mm)	15,1	3,3	4,1	-	-	-	-	-	-	26,0	20,5	40,7
Mutlak %	10,9	2,8	5,2	-	-	-	-	-	-	3,2	17,3	20,4
100 mm den çok										6,8	-	7,0
Mutlak %										8,5	-	3,5
Ortalama yağış miktarı (mm)	138	116,2	77,9	42,2	25,8	3,2	0,1	1,6	8,4	79,7	118,4	198,8
Yağış Yoğunluğu (mm)	10,1	9,8	8,4	4,7	5,3	2,9	0,1	4,0	4,6	13,5	12,7	14,2
Maksimum yağış (mm) ve tarihi	56,0	50,9	83,7	47,8	38,6	13,9	0,7	22,1	28,2	102,7	73,9	105,9
Ortalama Yağışlı Günler Sayısı	23.01.04	12.02.90	09.03.95	21.04.00	18.05.92	02.06.03	21.08.92	27.08.00	28.09.97	25.10.94	21.11.92	09.12.99
Ortalama Yağışsız Günler Sayısı	13,6	11,8	9,2	8,8	4,8	1,1	1,0	0,4	1,8	5,9	9,3	14
Ortalama Yağışsız Günler Sayısı	17,4	16,2	21,8	21,2	26,2	28,9	30	30,6	28,2	25,1	20,7	17
												295,9

Ek-6: Manavgat'ın yağış sınıfları, yağış ortalaması, yapış yoğunluğu, günlük maksimum yağış, yağışlı ve yağışsız günler sayısı.

Meteorolojik Unsurlar	YILLIK												
	I	II	III	IV	V	Y	L	A	VIII	IX	X	XI	XII
0,1- 25 (mm)	68,1	52,7	50,4	42,2	18,7	5,2	0,1	1,7	8,1	37,9	41,2	76,6	402,9
Mutlak %	32,4	36,1	48,7	76,7	81,6	67,5	4,5	100	72,9	45,0	24,1	30,7	35,3
25,1 - 50 (mm)	76,3	68,4	39,3	12,8	3,9	2,5	2,1	-	3,0	29,7	75,7	67,3	457,8
Mutlak %	36,3	46,9	38,0	23,2	17	32,4	95,4	-	27,0	35,2	44,4	27,0	40,1
50,1 - 100 (mm)	58,5	8,5	13,7	-	-	-	-	-	-	8,6	37,7	96,4	223,4
Mutlak %	27,8	5,8	13,2	-	-	-	-	-	-	10,2	22,1	38,7	19,6
100 mm den çok	6,8	16,2	-	-	-	-	-	-	-	8,0	15,8	8,5	55,3
Mutlak %	3,2	11,1	-	-	-	-	-	-	-	9,5	9,2	3,4	4,8
Ortalama yağış miktarı (mm)	209,7	145,8	103,4	55	22,9	7,7	2,2	1,7	11,1	84,2	170,4	248,8	1139,4
Yağış Yoğunluğu (mm)	16,9	14,0	12,0	6,3	4,9	0,3	5,5	2,8	6,1	13,8	19,3	17,3	11,1
Maksimum yağış (mm) ve tarihi	102,1 06.01.01	137,7 07.02.99	86,5 06.03.03	43,2 04.04.99	32,6 06.05.00	38,0 17.06.93	32,1 21.07.92	10,4 27.08.00	45,4 03.09.99	120,7 14.10.94	135,0 13.11.98	127,7 24.12.00	
Ortalama Yağışlı Günler Sayısı	12,4	10,4	8,6	8,6	4,6	2,6	0,4	0,6	1,8	6,1	8,8	14,3	102
Ortalama Yağışsız Günler Sayısı	18,6	17,6	22,4	21,4	26,4	27,4	30,6	30,4	28,2	24,9	21,2	16,7	263

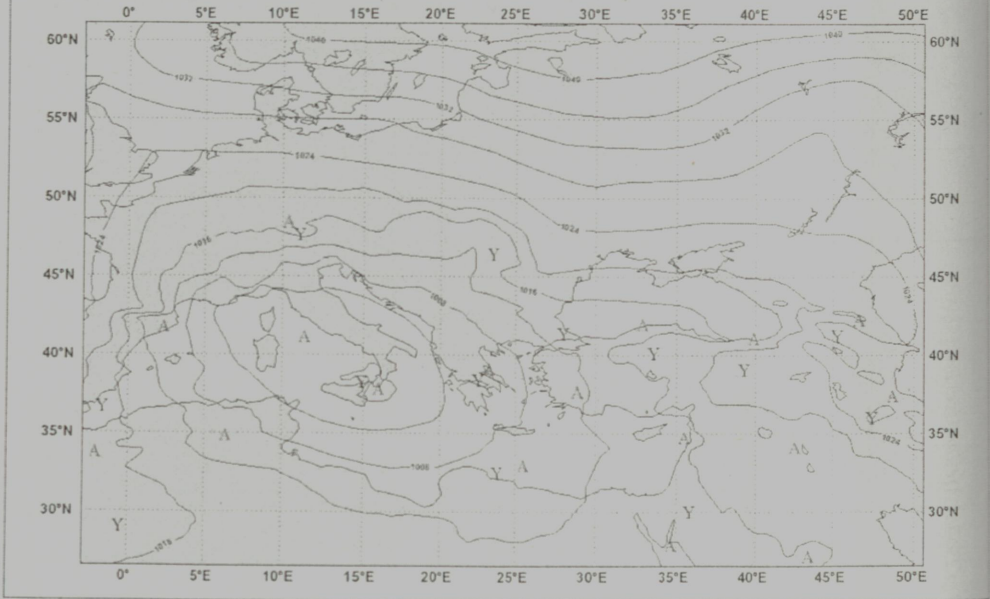
Ek-7: Kale-Demre'nin yağış sınıfları, yağış ortalaması, yağış yoğunluğu, günlük maksimum yağış, yağışlı ve yağışsız günler sayısı.

Meteorolojik Unsurlar	R												YILLIK	
	I	II	III	IV	A	V	Y	L	A	VII	VIII	IX		X
0,1-25 (mm)	62,7	56,7	36,5	27,8	15,2	3,4	0,2	0,3	1,8	25,3	32,3	80,5	342,7	
Mutlak %	44,8	62,7	55,4	70,5	81,7	100	100	10	28,1	45,2	23,9	36,5	43,9	
25,1-50 (mm)	40,8	24,3	23,7	11,6	-	-	-	2,7	4,6	12,4	43,9	66,1	230,1	
Mutlak %	29,2	26,7	36,0	29,4	-	-	-	90	71,8	22,1	32,6	29,8	29,5	
50,1-100 (mm)	36,2	9,8	5,6	-	3,4	-	-	-	-	18,2	48,5	46,5	168,2	
Mutlak %	25,2	10,7	8,5	-	18,2	-	-	-	-	32,5	36,0	21,0	21,5	
100 mm den çok	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,1	
Mutlak %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,8	
Ortalama yağış miktarı (mm)	139,7	90,8	65,8	39,4	18,6	3,4	0,2	0,3	6,4	55,6	134,6	221,3	779,1	
Yağış Yoğunluğu (mm)	12,9	8,9	8,8	6,4	6,2	3,4	1,0	1,5	9,1	12,7	20,0	18,1	12,3	
Maksimum yağış (mm) ve tarihi	78,8 30.01.99	88,6 03.02.98	85,0 19.03.91	47,7 05.04.99	51,5 04.05.93	19,0 02.06.03	1,9 13.06.95	41,6 25.08.99	69,6 05.08.03	80,4 6.10.91	149,0 7.11.03	163,4 20.12.04		
Ortalama Yağışlı Günler Sayısı	10,8	10,2	7,4	6,1	3,0	1,0	0,2	0,2	0,7	4,4	6,7	12,2	62,9	
Ortalama Yağışsız Günler Sayısı	20,2	17,8	23,6	23,9	28	29	30,8	30,8	29,3	26,6	23,3	18,8	302,1	

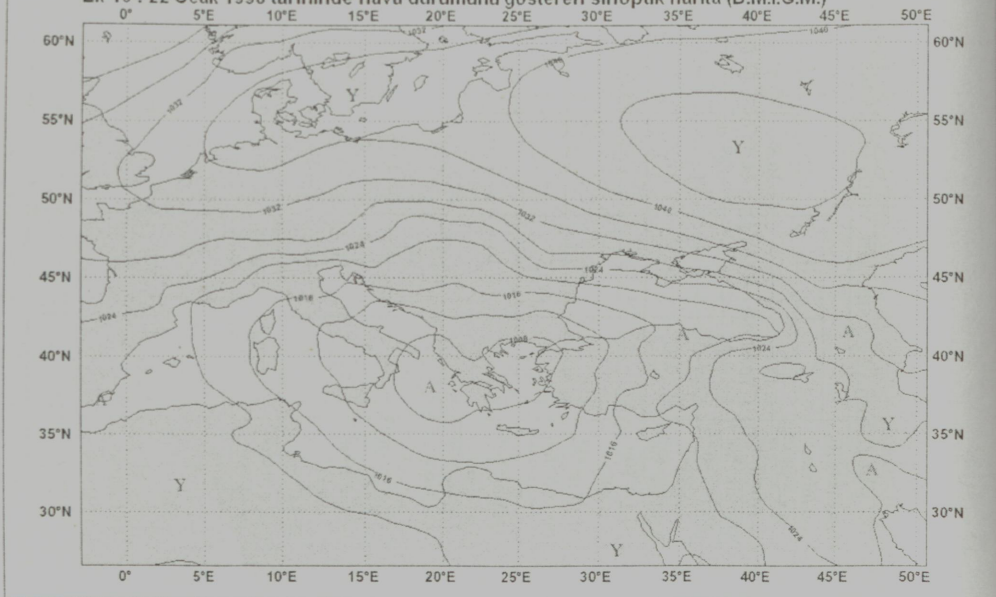
Ek-8: Elmalı'nın yağış sınıfları, yağış ortalaması, yapış yoğunluğu, günlük maksimum yağış, yağışlı ve yağışsız günler sayısı.

Meteorolojik Unsurlar	R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	Y	L	A	VIII	IX	X	XI	
0,1-25 (mm) Mutlak %	42,0 70,1	39,7 81,6	39,8 71,8	31,9 78,9	31,4 100	18,9 90	17,7 100	9,6 100	3,4 68	18,5 68,0	42,4 66,0	57,2 64,4	352,5 75,1
25,1-50 (mm) Mutlak %	17,9 29,8	8,9 18,3	12,1 21,8	8,5 21,0	- -	2,1 10	- -	- -	1,6 30,2	8,7 30,2	21,8 33,9	31,6 35,5	113,2 24,1
50,1-100 (mm) Mutlak %	- -	- -	3,5 6,3	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	3,5 6,3
100 mm den çok	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Ortalama yağış miktarı (mm)	59,9	48,6	55,4	40,4	31,4	21,0	17,7	9,6	5,0	27,2	64,2	88,8	469,2
Yağış Yoğunluğu (mm)	6,2	5,2	6,2	4,3	3,2	4,5	4,7	3,2	2,5	4,2	8,6	6,3	5,3
Maksimum yağış (mm) ve tarihi	44,2 15.01.94	38,1 21.02.95	53,8 06.03.03	42,1 27.04.98	23,4 24.05.03	32,5 27.06.99	18,8 24.07.91	25,7 18.08.01	25,1 15.09.00	40,1 24.10.94	49,8 05.11.01	58,0 07.12.91	
Ortalama Yağışlı Günler Sayısı	9,6	9,2	8,9	9,2	9,8	4,6	3,7	2,8	2,0	6,4	7,4	14,0	87,6
Ortalama Yağışsız Günler Sayısı	21,4	18,8	22,1	20,8	21,2	25,4	27,3	28,2	28	24,6	22,6	17	277,4

Ek-9 : 5 Kasım 1995 tarihinde hava durumunu gösteren sinoptik harita (D.M.İ.G.M.)

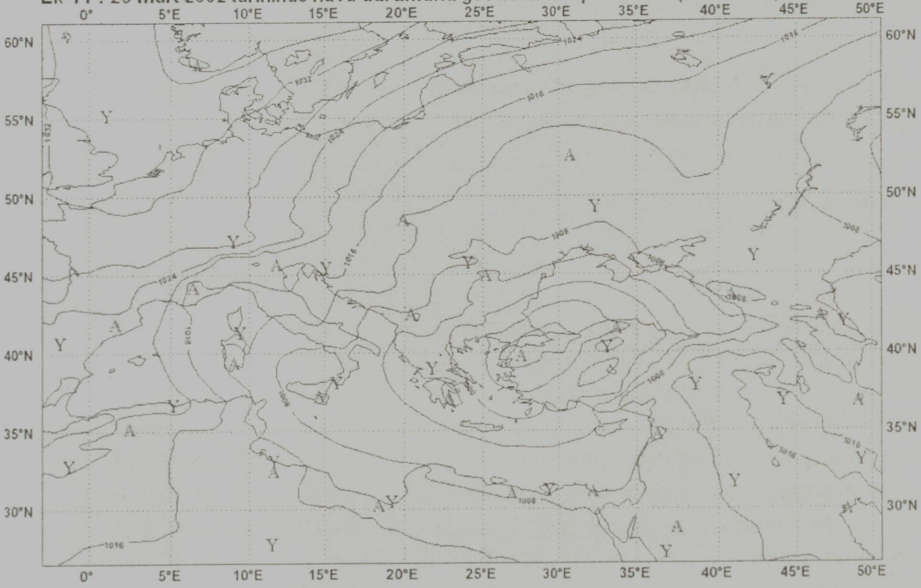


Ek-10 : 22 Ocak 1998 tarihinde hava durumunu gösteren sinoptik harita (D.M.İ.G.M.)



F. K. Yılmaz/Antalya'nın Günlük Yağış Özellikleri Ve Şiddetli Yağışların Doğal Afetler Üzerine Etkisi

Ek-11 : 23 Mart 2002 tarihinde hava durumunu gösteren sinoptik harita (D.M.I.G.M.)



Ek 12 : 1 Şubat 2003 tarihinde hava durumunu gösteren sinoptik harita (D.M.I.G.M.)

