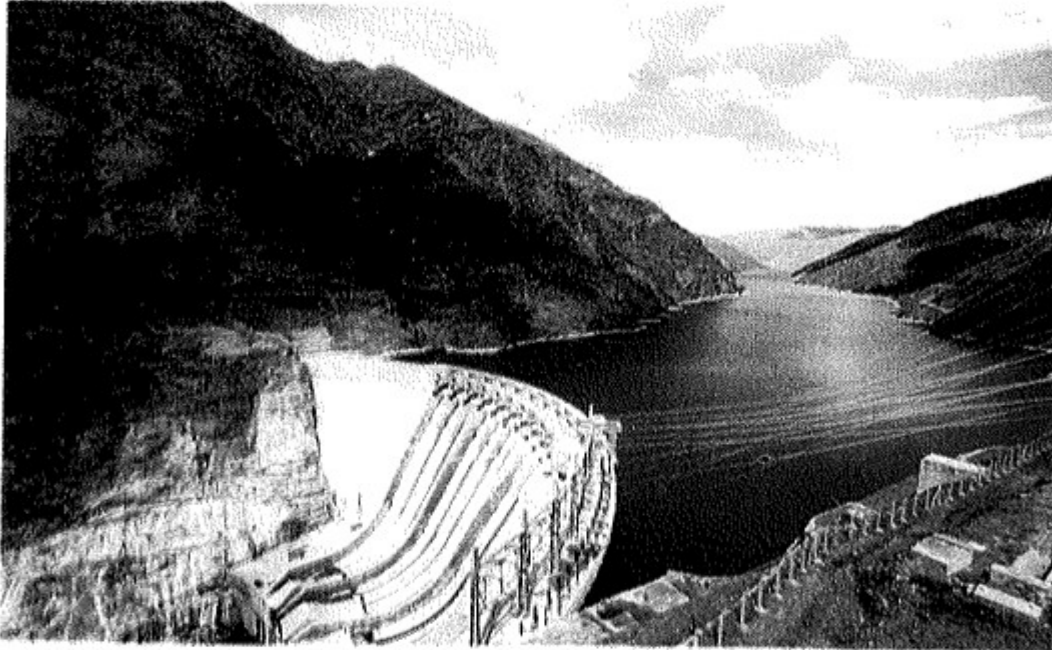




**II. ULUSAL
HİDROMETEOROLOJİ
SEMPOZYUMU
18 - 20 KASIM 1998**



DÜZENLEYEN KURULUŞLAR

**T.C.
BAŞBAKANLIK
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
VE**

İTÜ METEOROLOJİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

DESTEKLEYEN KURULUŞLAR

**TÜBİTAK
METVAK**

ANKARA, 1998

**II. ULUSAL
HİDROMETEOROLOJİ
SEMPOZYUMU
ANKARA, 18 - 20 KASIM 1998**

Editör : Prof. Dr. Zekai ŞEN
İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi
Meteoroloji Mühendisliği Bölümü

DÜZENLEYEN KURULUŞLAR

T.C.
BAŞBAKANLIK
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
VE
İTÜ METEOROLOJİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

DESTEKLEYEN KURULUŞLAR

TÜBİTAK
METVAK

TÜRKİYE'DE ŞİDDETLİ YAĞIŞLARIN DAĞILIMI

Hüseyin TOROS, Orhan ŞEN ve Levent ŞAYLAN

İstanbul Teknik Üniversitesi, Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi
Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, 80626 Maslak, İstanbul

ÖZET

Son yıllarda şiddetli yağışlar ekolojik dengeyi bozmakta ve can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Bu nedenle, sadece yağışın miktarı değil, zamansal dağılımı ve meydana geldiği zaman da oldukça önemlidir. Şayet kısa zamanda çok miktarda yağış düşerse, toprağın infiltrasyonundan daha fazla yağış olması, yağışın yüzey akışa dönüşmesine dolayısıyla, taşkınlarla ve sel baskınlarına neden olabilir. Yağışın zaman şiddet frekansı ve şiddetli yağışın etkili olabileceği alanlar bilirse bu bölgelerde önlem alınması felaketlerin zararını azaltır. Bu çalışmada Türkiye'de 102 yağış istasyonundan alınan yağış şiddetleri gruplara ayrılmıştır. Ayrıca istasyonlar arasındaki mesafe de göz önüne alınarak bir sınıflandırma yapılmıştır.

GİRİŞ

Türkiye yağış rejimi olarak bir çok farklı özellikte bölgelere ayrılır. Yıllık toplam yağış miktarı olarak 300 mm ile 2500 mm arasında değişen değerlere sahiptir. Türkiye'nin topoğrafik yapısı da yağış rejiminin farklılıklar göstermesine neden olmaktadır. Örneğin, en fazla yıllık toplam yağışa sahip Rize (yaklaşık 2357mm) ile arasındaki uzaklık 120 km olan Gümüşhane (434 mm) arasında büyük fark vardır. Bu fark tamamen topoğrafyanın etkisindedir (Kıyıya paralel Doğu Karadeniz Dağları). Yıllık toplam yağış açısından bu denli büyük değişim gösteren Türkiye'de şiddetli yağışların dağılımı da farklılık göstermektedir. Yağışın bölgesel davranışı, önemli alansal değişimler gösterir. Bu değişimler yağışı oluşturan fiziksel mekanizmanın gelişme süreci ile tipine ve topoğrafyaya, dolayısıyla rüzgarın yönüne bağlıdır (Huff and Neill, 1957; Jackson, 1972; Sumner, 1988).

Türkiye'deki yağış analizleri konusunda bir çok araştırma yapılmıştır. Toros ve ark. (1994), 68 meteoroloji istasyonundan alınan yağış verilerini istatistik analize tabi tutmuşlardır. Antepioğlu ve Şen (1994), İstanbul Kandilli Rasathanesi yağış verilerine Mann-Kendall seri rank istatistiğine tabi tutularak olası trend incelemeleri yapmışlardır. Koçak ve Şen (1994), Türkiye'deki yağışların homojenlik testini Autorun analiziyle yapmışlardır. Bir başka çalışmada, verilen bir alan üzerindeki alansal ortalama yağışın hesap edilmesi için yüzde ağırlıklı polinom yöntemi geliştirilmiştir. Metodun esası istasyonların teşkil ettiği üçgenlerin tespit edilmesinden sonra her bir üçgen alanının üç köşe istasyonlarındaki yağışların miktarlarına göre yüzdelerin göz önüne alınması ile alt alanlara bölünmesidir. Böylece bulunan ortalama alansal yağış miktarı yağış değişimini göz önüne alması açısından önemlidir (Şen, 1994a). Benzer bir çalışma Toros ve ark. (1994) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada istasyonlar arası ilişkiler, ikili korelasyon ve farklar yöntemiyle belirlenmiştir. Dünya'daki bazı nokta yağışların uç değerleri Şen (1994b) tarafından verilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Dünya’da Bazı Nokta Yağışların Uç Değerleri, (Şen, 1994b).

Süre	Yükseklik(cm)	Yer	Tarih
1 dakika	3.12	Maryland, ABD	4 Temmuz 1956
6 dakika	12.6	Füssen, Bavyera	25 Mayıs 1920
15 dakika	19.8	Plumb, Jamaika	12 Mayıs 1916
42 dakika	30.5	Missouri, ABD	22 Haziran 1947
2 saat 45 dakika	55.9	Texas, ABD	31 Mayıs 1935
24 saat	187.0	Cilaos, Hint Ok.	15-16 Mart 1952
1 ay	930.0	Çerapunçi, Hind.	Temmuz 1961
12 ay	2646.0	Çerapunçi, Hind.	Ağust 1960-Tem.1961

YÖNTEM ve SONUÇLAR

Bu çalışmada Türkiye’deki 102 istasyondan alınan yağış verileri şiddetlerine ve zamansal dağılımlarına göre gruplara ayrılmışlardır. Böylece hangi istasyonların bulunduğu yerlerde yağışların daha sık aralıklarla meydana gelebileceği ve bunların su baskınlarına, dolayısıyla can ve mal kayıplarına neden olup olmayacağı tahmin edilmeye çalışılmıştır. Sadece yağışın şiddeti ve intensitesi değerlendirilerek yüzey akışa ve sellere neden olup olmayacağını tahmin etmek oldukça risklidir. Ancak bu bir tahmindir. Bunun yanısıra burada en önemli rolü oynayan toprak su içeriği değerinin ülkemizde düzenli olarak ölçülmemesi toprağın yağış karşısında göstereceği reaksiyonların ne derece erken veya ne derece geç bir yüzey akışa, gerektiğinde sele neden olabileceğini söylemeyi güçleştirmektedir. Zira kuru ve geçirgenliği yüksek olan bir toprak ile suya doymun ve geçirgenliği düşük olan bir toprağa düşen yağışların akışa geçme zamanları ve miktarları arasındaki fark tamamen toprağın bünyesi ve su içeriğine bağlıdır. Buda bize sadece yağış verilerinin bu tür tahminler yapmakta yeterli olamayacağını bir göstergesidir.

En şiddetli yağış ortalamaları dört guruba ayrılarak bu gruplara giren istasyonlar kendi aralarındaki uzaklıklara göre ayrıca dört aralığa ayrılmıştır. Sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Mesafelere ve şiddet miktarlarına göre sınıflandırılan istasyonlar.

1. Atrik 3 - 5 mm			2. Atrik 5 - 7 mm			
0-50 Km	50-100 Km	100-150 Km	150-200 Km	0-50 Km	50-100 Km	
KAYSERİ NEVŞEHİR ERZİNCAN AKSARAY	NEVŞEHİR NİĞDE GİMLÜŞHANE	HAKKARI KAYSERİ BİTLİS ELAZIĞ AKSARAY ARTVIN	VAN NİĞDE ERZİNCAN NEVŞEHİR ERZURUM	ERZİNCAN VAN GİMLÜŞHANE ERZURUM BİTLİS HAKKARI ERZURUM KAYSERİ	ANKARA BURDUR GÖZTEPE FLORYA SARİYER FLORYA FLORYA GÖZTEPE FLORYA	
				ETİMESGÜT İSPARTA SARİYER FLORYA SARİYER FLORYA GÖZTEPE FLORYA		
				BİRECİK ANKARA KARAYAN KEBAN ADYAMAN BİLECİK BATMAN ESKİŞEHİR BİRECİK GAZİANTEP SIVAS AMASYA KEBAN ETİMESGÜT ADYAMAN BİLECİK CANIKLI BATMAN ADYAMAN BİRECİK BAYBURT AFYON BİNGÖL KUTAHYA ANKARA MİS BATMAN KARAYAN	GAZİANTEP KIRSEKİLE MUT MALATYA MALATYA ADYAMAN BİLECİK BATMAN KUTAHYA SANDIRLI TOKAT SIVAS TOKAT TUNCELI KIRSEKİLE SANDIRLI KUTAHYA KIRSEKİLE DİYARBAKIR BİRECİK TUNCELI TRAZDON KUTAHYA MİS MİS KONYA	
				CANIKLI ADYAMAN BİRECİK AFYON SİNGÖL KIRSEKİLE AFYON ADYAMAN BİLECİK BALIKESİR ADYAMAN AFYON BATMAN GAZİANTEP AMASYA BOLU CANIKLI MALATYA BURDUR ORDU BAYBURT BOLU ANKARA İSPARTA MALATYA AMASYA SANDIRLI SIVAS KARAYAN MALATYA SİĞİRİ MALATYA DİYARBAKIR TUNCELI MİS	ETİMESGÜT GAZİANTEP KARAYAN İSPARTA DİYARBAKIR YOZGAT BALIKESİR BAYBURT ORDU KARAYAN GÖZTEPE MANNİSA KEBAN BURDUR SANDIRLI BİNGÖL GAZİANTEP AMASYA BOLU ETİMESGÜT YOZGAT CANIKLI TUNCELI YUZGAT TUNCELI ESKİŞEHİR SARİYER BOLU MANNİSA MANNİSA BALIKESİR ORDU SANDIRLI BİNGÖL GAZİANTEP ADYAMAN ANKARA BALIKESİR USAK ISPARTA SANDIRLI YUZGAT BALIKESİR FLORYA ESKİŞEHİR TUNCELI ETİMESGÜT KEBAN BURDUR KONYA BALIKESİR SIVAS GÖZTEPE İSPARTA MALATYA SIVAS AMASYA BOLU AFYON BURDUR KUTAHYA BİNGÖL BATMAN BALIKESİR ANKARA	

Tablo 2. Mesafelere ve şiddet miktarlarına göre sınıflandırılan istasyonlar (devam).

3. Aralık 7- 9 mm		4. Aralık 9 - 12 mm	
0-50 Km	50-100 Km	50-100 Km	100-150 Km
BORNOVA KARTAL CORLU BURSA AYVALIK KOCAELI BOZCAADA	IZMIR YALOVA TEKIRDAG KARTAL EDREMIT ADAPAZARI CANAKKALE	ANTAKYA BODRUM FETHIYE BOZCAADA ADANA ANTALYA FETHIYE	DORTYOL MARMARIS MARMARIS DORTYOL MUGLA ISKENDERUN MUGLA
150-200 Km	100-150 Km	100-150 Km	150-200 Km
BURSA CORUM AYVALIK EDREMIT DENIZLI TEKIRDAG BURSA KIRKLARELI CANAKKALE AYVALIK BANDIRMA KIRKLARELI EDIRNE BANDIRMA BOZCAADA BANDIRMA KOCAELI BORNOVA DENIZLI BORNOVA BOZCAADA GIRRESUN SAMSUN EDREMIT BARTIN ADAPAZARI BURSA EDREMIT CANAKKALE KIRKLARELI CORLU AYDIN BANDIR EDREMIT KIZILCAH, ADAPAZARI SAMSUN KARTAL	KARTAL YALOVA BORNOVA KUMKUY DENIZLI IZMIR TEKIRDAG EDREMIT SINOP ADAPAZARI YALOVA KUMKUY EDIRNE CORLU BORNOVA BARTIN KASTAMONU IZMIR ADAPAZARI KIZILCAH, KARTAL ADAPAZARI BURSA KUMKUY BANDIRMA BANDIRMA CORUM YALOVA KASTAMONU KIZILCAH, SAMSUN SINOP TEKIRDAG	ANTAKYA ADANA ANTALYA DORTYOL MARMARIS MARMARIS ADANA DORTYOL MUGLA ISKENDERUN MUGLA	BODRUM ALANYA ARDAHAN ANTAKYA FETHIYE ADANA ANTALYA FETHIYE ANTAKYA FETHIYE ANTALYA RIZE
50-100 Km	100-150 Km	100-150 Km	150-200 Km
AYDIN BURSA SARTIN EDIRNE KOCAELI IZMIR BORNOVA KUMKUY KARTAL AYVALI CORLU KARTAL KARABU CANAKKALE SANDIR BOZCAADA KIRKLARELI KUMKUY KIZILCAH, EDREMIT SANDIR KIRKLARELI AYDIN AYDIN SANDIRMA BURSA BURSA AYVALIK KOCAELI KARABUK KASTAMONU	KARTAL YALOVA BORNOVA KUMKUY DENIZLI IZMIR TEKIRDAG EDREMIT SINOP ADAPAZARI YALOVA KUMKUY EDIRNE CORLU BORNOVA BARTIN KASTAMONU IZMIR ADAPAZARI KIZILCAH, KARTAL ADAPAZARI BURSA KUMKUY BANDIRMA BANDIRMA CORUM YALOVA KASTAMONU KIZILCAH, SAMSUN SINOP TEKIRDAG	ISKENDERUN ISKENDERUN MUGLA ANTAKYA BODRUM FETHIYE ADANA DORTYOL MARMARIS MARMARIS ADANA DORTYOL MUGLA ISKENDERUN MUGLA	BURSA CORUM AYVALIK EDREMIT DENIZLI TEKIRDAG BURSA KIRKLARELI CANAKKALE AYVALIK BANDIRMA KIRKLARELI EDIRNE BANDIRMA BOZCAADA BANDIRMA KOCAELI BORNOVA DENIZLI BORNOVA BOZCAADA GIRRESUN SAMSUN EDREMIT BARTIN ADAPAZARI BURSA EDREMIT CANAKKALE KIRKLARELI CORLU AYDIN BANDIR EDREMIT KIZILCAH, ADAPAZARI SAMSUN KARTAL
0-50 Km	50-100 Km	50-100 Km	100-150 Km
BORNOVA KARTAL CORLU BURSA AYVALIK KOCAELI BOZCAADA	IZMIR YALOVA TEKIRDAG KARTAL EDREMIT ADAPAZARI CANAKKALE	ANTAKYA BODRUM FETHIYE BOZCAADA ADANA ANTALYA FETHIYE	DORTYOL MARMARIS MARMARIS DORTYOL MUGLA ISKENDERUN MUGLA
150-200 Km	100-150 Km	100-150 Km	150-200 Km
BURSA CORUM AYVALIK EDREMIT DENIZLI TEKIRDAG BURSA KIRKLARELI CANAKKALE AYVALIK BANDIRMA KIRKLARELI EDIRNE BANDIRMA BOZCAADA BANDIRMA KOCAELI BORNOVA DENIZLI BORNOVA BOZCAADA GIRRESUN SAMSUN EDREMIT BARTIN ADAPAZARI BURSA EDREMIT CANAKKALE KIRKLARELI CORLU AYDIN BANDIR EDREMIT KIZILCAH, ADAPAZARI SAMSUN KARTAL	KARTAL YALOVA BORNOVA KUMKUY DENIZLI IZMIR TEKIRDAG EDREMIT SINOP ADAPAZARI YALOVA KUMKUY EDIRNE CORLU BORNOVA BARTIN KASTAMONU IZMIR ADAPAZARI KIZILCAH, KARTAL ADAPAZARI BURSA KUMKUY BANDIRMA BANDIRMA CORUM YALOVA KASTAMONU KIZILCAH, SAMSUN SINOP TEKIRDAG	ISKENDERUN ISKENDERUN MUGLA ANTAKYA BODRUM FETHIYE ADANA DORTYOL MARMARIS MARMARIS ADANA DORTYOL MUGLA ISKENDERUN MUGLA	BURSA CORUM AYVALIK EDREMIT DENIZLI TEKIRDAG BURSA KIRKLARELI CANAKKALE AYVALIK BANDIRMA KIRKLARELI EDIRNE BANDIRMA BOZCAADA BANDIRMA KOCAELI BORNOVA DENIZLI BORNOVA BOZCAADA GIRRESUN SAMSUN EDREMIT BARTIN ADAPAZARI BURSA EDREMIT CANAKKALE KIRKLARELI CORLU AYDIN BANDIR EDREMIT KIZILCAH, ADAPAZARI SAMSUN KARTAL

KAYNAKLAR

- Antepliöglu, Ü. Ve O. Şen., 1994: İstanbul Kandilli Rasathanesi Yağış Verilerinin İstatistiksel Analizi. 1. Ulusal Hidrometeoroloji Semp. 23-25 Mart 1994, İstanbul, 210-219.
- Huff, F.A. and J. C. Neill, 1957: Areal representativeness of point rainfall. Trans.Amer. Geophys. Union, 38,3,341-351.
- Jackson, I. J., 1972: Mean daily rainfall intensity and number of rain days over Tanzania. Geogr. Ann. 54, 369-375.
- Koçak, K. ve Z. Şen, 1994: Autorun Analizinin Homojenlik Testine Uygulanması. 1. Ulusal Hidrometeoroloji Sempozyumu, 23-25 Mart 1994, İstanbul, 63-71.
- Sumner, G., 1988: Precipitation. Process and Analysis. John Wiley and Sons, New York, pp 455.
- Şen, Z., 1994a: Yüzde Ağırlıklı Polinom Yöntemi ile Alansal Yağış Hesabı. 1. Ulusal Hidrometeoroloji Sempozyumu, 23-25 Mart 1994, İstanbul, 124-132.
- Şen, Z. 1994b: Su Bilimleri ve Hidrometeoroloji. 1. Ulusal Hidrometeoroloji Sempozyumu, 23-25 Mart 1994, İstanbul, 7-19.
- Toros, H., A. Deniz, ve H. Karan, 1994: Batı Anadolu Yağışlarının İstatistiksel Olarak İncelenmesi. 1. Ulusal Hidrometeoroloji Sempozyumu, 23-25 Mart 1994, İstanbul, 185-198.
- Toros, H., H. Karan, ve A. Deniz., 1994: Batı Anadolu Yağışlarının Gruplama (Cluster) Analizi. 1. Ulusal Hidrometeoroloji Semp. 23-25 Mart 1994, İstanbul, 220-230.