

DİKİLİ VE BERGAMA ÇEVRESİNDE YAĞIŞ ÖZELLİKLERİ VE YAĞIŞ DEĞİŞKENLİĞİ

Arş. Gör. Şermin T AĞIL*

ÖZET

Bu çalışmada, çevre peyzajı üzerinde önemli ölçüde belirleyici etkiye sahip olan yağışın, Dikili ve Bergama çevresindeki günlük şiddeti, aylık ve yıllık değişimleri incelenmiştir. İncelemede 1950-1995 dönemine ait günlük yağış verileri kullanılmıştır. Amaca uygun olarak, Dikili ve Bergama'da yağışın günlük, aylık ve yıllık değişimi çeşitli şiddet sınıfları dikkate alınarak analiz edilmiştir. Ayrıca normleştirilmiş yağış verileri kullanılarak meteorolojik kuraklık sınırları ortaya konmuştur. Yapılan analizler sonucu, inceleme alanında 25 mm'nin altındaki yağışlarda bir yoğunlaşmanın olduğu belirlenmiştir. Haziran - Eylül döneminde, aylık ortalamamın altında ve aylık ortalamamın iki katından fazla yağışların oranın yüksek olması nedeniyle, yağış değişkenliğinin arttığı tespit edilmiştir. Dikili ve Bergama istasyonlarının yıllararası yağış değişkenliği incelendiğinde, 1968 yılından sonra yağış miktarında azalma olduğu ve bu azalmanın 1989 yılından sonra tekrar artış yönünde olduğu gözlenmiştir. Bu eğilimin bir sonucu olarak, 1989-1995 döneminde kurak ve çok şiddetli kurak yıllar gerçekleşmiştir. İncelemede ortaya çıkan sonuçlar değerlendirilerek bazı önerilerde bulunulmuştur.

ABSTRACT

In this study, daily rainfall intensity, monthly and annual rainfall variations, determining natural landscape of the environment, are tried to reveal in the area of Dikili and Bergama. Daily rainfall data during the period of 1950-1995 were used for analysis. By taking into consideration different intensity categories, daily, monthly and annual rainfall variations in Dikili and Bergama area, as suitable for aim, were studied. Separately, the limits of meteorological drought were determined by using the normalized rainfall data for the stations. To result of analysis done, what there was some intensity in rainfalls below 25 mm per day in study area was revealed. Increase of rainfall variation in the period of June-September was established, due to the high ratio rainfall which is lower than that of monthly mean and which is more than twice as much as monthly mean. When,

BAÜ Necatibey Eğitim Fak. Sosyal Alanlar Eğitimi Böl. Coğrafya Anabölümü Dahı.

in Bergama and Dikili, year by year rainfall variations are studied, it is seen that there is an decrease in rainfall amount after 1968 and that the very decrease get stronger after 1989. As a result of this, heavy drought and very intense drought years came true in the period of 1989-1995. The study concludes with the analyses of values and provides some suggestions.

GİRİŞ

İklimin temel unsurlarından biri olan yağış, ortamın su varlığı ve nemliliği belirlemesi bakımından önemlidir. Su, tarih öncesi çağlardan beri insan yaşamında büyük öneme sahiptir. Nitekim tarih öncesi ve tarihi çağlarda, yerleşme yerlerinin seçiminde ve yer değiştirmesinde en önemli faktörlerden biri su kaynakları olmuştur. Günümüzde yağış miktarı, şiddeti, sürekliliği gibi kavramlar başta tarımsal etkinlikler olmak üzere, insan yaşamı üzerinde önemli etkilere sahiptir. Yağış şiddeti; yüzeysel akış ve toprak erozyonunu belirlemesi bakımından önemlidir. Yağış değişkenliği ise kültür bitkilerinin yetişmesi ve verimliliği üzerinde etkili olmaktadır.

Bu çalışmada, Dikili ve Bergama çevresinde tarım üzerinde büyük oranda belirleyici etkiye sahip olan yağışın, günlük şiddetleri ile aylık ve yıllık değişimlerinin ortaya konması amaçlanmıştır. İnceleme konusu olan Dikili ve Bergama arasında büyük enlem farklılıkları olmamasına rağmen, bu iki yer arasında bakı ve relief farklılıkları söz konusudur. Dikili ve Bergama, Ege Bölgesi'nin kuzeybatı kesiminde yer almaktadır Dikili Karadağ'ın kuzeye bakan yamacında; Bergama ise Bakırçay depresyonunda Madra dağlarının güney eteğinde yer almaktadır (*Şekil 1*). Aynı zamanda inceleme alanı hava kütlelerinin aktif olarak yer değiştirdiği bir konumdadır. Yörenin sahip olduğu bu özellikler yağış miktarının zamansal ve alansal değişimini etkilemektedir;

'-MALZEME VE YÖNTEM

Çalışmada Dikili ve Bergama meteoroloji istasyonlarının 46 yıllık (1955-1995) günlük yağış verileri kullanılmıştır. Veriler çalışmanın amacına uygun olarak günlük, aylık ve yıllık olarak analiz edilmiştir.

İlk olarak, günlük yağış şiddetinin frekansı ve yıl içindeki dağılımı belirlenmiştir. Bu belirleme yapılırken *Çizelge 1*'de yer âlân yağış şiddet sınıfları kullanılmıştır.

Çizelge 1: Günlük yağış şiddet sınıfları (ERLAT, 1997),

Günlük Yağış Mik.	Yağış Şiddet Sınıfı
0.1-10.0 mm	Hafif/ Normal Yağışlar
10.1-25.0 mm	Orta Şiddette Yağışlar
25.1-50.0 mm	Hafif Sağanak Yağışlar
50.1-100.0 mm	Şiddetli Sağanak Yağışlar
100,1 mm'den fazla	Çok Şiddetli Sağanak Yağışlar

İkinci olarak, aylık yağışlar ve yağış rejimi analiz edilmiştir. Bu bölümde aylık yağış miktarları aylık ortalamalarla karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma yapılırken aylık yağışların ortalamalara göre oranları *Çizelge 2*'deki sınıflandırmaya uygun olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 2: Aylık ortalama yağış sınıfları (KOÇMAN, 1988)

Ortalamaya yakın yağışlar (+- %20)	
Ortalamadan %20-%50 az olan yağışlar	
Ortalamadan çok düşük olan yağışlar (-%50)	
Ortalamadan %20-%50 daha fazla olan yağışlar	
Ortalamadan çok fazla olan yağışlar (+ %50)	
Ortalamanın iki katından fazla olan yağışlar	
Yağış yoktur	r

Üçüncü olarak, yıllık yağışlar incelenmiştir. Öncelikle yağış değerleri normalleştirilmiş ve yıllararası yağış değişkenliği beşer yıllık ağırlıklı ortalamalar hesaplanarak ortaya konmuştur. Normalleştirilmiş (standartlaştırılmış) yağış değerleri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır. 'Elde edilen normalleştirilmiş yağış değerleri Persantil yöntemiyle temel ; aMnârMc TURKEŞ (1996a) tarafından geliştirilen *Çizelge 3*'deki meteorolojik yönden kuraklık sınıfları dikkate alınarak incelenmiştir.

$$Z = \frac{X - \bar{x}}{s} \quad (\text{TURK3EŞ, 1990, 1996a})$$

- z : Normalleştirilmiş (Standartlaştırılmış) değeri,
 X : Kritik değeri (İstasyondaki yıllık yağış toplamı),
 x : Aritmetik ortalamayı,
 o : Standart sapmayı ifade etmektedir

Yıllararası yağış değişkenliği $V_a (\%) = \left(\frac{\sigma}{\bar{x}} \right)^2 \cdot 100$ formülünden yararlanarak hesaplanmıştır. Yıllık yağışların zamansal değişimi incelendiği gibi alansal değişimi de incelenmiştir.

Çizelge 3: Meteorolojik kuraklık indis değerleri ve özellikleri (TURKEŞ, 1996a)

İndis Değerleri	Yağış Özellikleri	İşareti
1,76 veya fazla	Çok Şiddetli Nemli	..İ ÇŞN.. - •
• 1,31'den 1,75'e	Çok Fazla Nemli	i ÇFN <>" •
0,86'dan 1,30'a	Çok Nemli ;	•f-ÇNİ-....! •
0,51'den 0,85'e	Nemli	-: N / """"
-0,50'den 0,50'ye'	Normal	•^Nör:f--^:.'.
-0,51'den-0,85'e	Kurak	K
-0,86'dan -1,30'a	.. , , Çok Kurak	• ^T içx;"U"";'
-1,3rden-1,75'e	Çok Fazla Kurak	ç ÇFK; , •
T1,76 veya az	∴ . Çok Şiddetli Kurak	v. : ÇŞKİ -

Dördüncü olarak, yıllık ortalama yağışın inceleme alanı içindeki değişimin ortaya koyabilmek için yağış dağılışı haritası hazırlanmıştır. Yağış haritası çizilirken yakın çevre istasyonlarından Ayvalık, Altınova ve Kınık meteoroloji istasyonlarının verileri de kullanılmıştır, • ÇŞN! A; 1,;; .

GÜNLÜK YAĞIŞLAR VE YAĞIŞ ŞİDDETİ

Yağışlı günlerin ortalama sayısı Dikili'de 79 gün, Bergama'da 85 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4, 5): Yağışlı gün sayısı bir yıldan diğerine bölge

üzerinden geçen Orta Enlem Depresyonları'nın sayısında ve frekansındaki artış ve azalış nedeniyle değişmektedir. Yıl içinde yağışlı gün sayısı en yüksek değerini kış aylarında en düşük değerini de yaz aylarında almaktadır Ocak'tan itibaren düşmeye başlayan yağışlı gün sayısı, Mayıs ayından itibaren 6 günün altına inmekte, en düşük değerlerini Temmuz ve Ağustos aylarında meydana gelmektedir (1 gün). Yaz aylarının tamamen yağışsız geçine ihtimali büyüktür. Eylül ayı ile birlikte artmaya başlayan yağışlı gün sayısı, Ekim ayından itibaren 6 günün üzerine çıkmaktadır.

Çizelge 4: Dikili'de günlük yağışların şiddet sınıflarına dağılımı, günlük ortalama yağış (Ort Yağ. Mik), günlük maksimum yağış (Mut. Mak. Yağ) ve yağışlı günler sayısı (Ort. Yağ. Gün. Say.).

Meteorolojik Unsur		A Y L A < R												
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yü.
0.1-10.0 (mm)	Mut	405	324	309	314	225	99	36	30	81	200	307	349	2679
	%	68.3	69.4	72.9	84.2	86.5	93.4	94.7	96.8	57.7	78.4	71.1	63.9	74.0
10.1-25.0 (mm)	Mut	130	114	91	49	30	7	2	1	12	47	80	134	697
	%	21,9	24,4	21,5	13,1	11,5	6,6	5,3	3,2	12,9	78,4	18,5	24,5	19,3
25.1-50.0 (mm)	Mut	46	22	21	10	5	0	0	0	0	-5	37"	49	195
	%	7,8	4,1	5,0	2,7	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	"2,0	5,6'	AO	5,4
50.1-100 (mm)	Mut	12	7	3	0	0	0	0	0	0	3	7	13	45
	%	2,0	1,5	0,7	0,0	0,0	0,0	ö,0	0,0,,	0,0	V,2	i,<5	2,4	i,2
100.1'den Fazla	Mut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	ö,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,7
Ort Yağ. Mile (mm)		124,1	86,6	71,7,	42,3	26,3	7,2..	2,2	2,2	9,3	34,7	91,6	124,8	623,0
Mut. Mak Yağ. (mm)		94,0	80,2	83,1	40,2	39,1	19,6	13,9	24,8	21,7	74,4	164,1	109,8	164,1
Ort Yağ. Gün Say.		13	10	9	8	6	2	1	1	2	6	9	12	79

Yağış şiddetini daha iyi ortaya koyabilmek için günlük yağış miktarları sınıflandırılmıştır (Çizelge 4, 5; Şekil 2). Bu sınıflandırmaya göre, bütün aylarda en yüksek frekansın hafif / normal sınıf aralığında toplandığı görülmektedir. 10 mm'nin altındaki yağışların oranı Dikili'de % 74, Bergama'da % 73.3'dür. Bu

oran kış aylarında % 60'lara düşerken, yaz aylarında % 80'nin üzerine çıkmaktadır. Dikili'de 10 mm'nin altındaki günlük yağışların oranı % 96.8 (Ağustos) ile % 63.9 (Aralık); Bergama'da ise % 91.4 (Haziran) ile % 65.6 (Aralık) arasında değişmektedir.

Orta şiddetteki (10,1-25,0 mm) günlük yağışların yıllık oranı ise Dikili'de % 19.3, Bergama'da % 18.9'dur. En yüksek değerine kış; en düşük değerine ise yaz aylarında ulaşmaktadır. İnceleme alanında bu şiddet sınıfının aylara göre oranı % 3 ile % 25 arasında değişmektedir. Nitekim, orta şiddetteki yağışlar Dikili'de, yıl içinde % 3.2 (Ağustos) ile % 24.5 (Aralık); Bergama'da da, % 5.7 (Haziran) ile % 22.2 (Şubat) arasında değişen oranlara sahiptir.

Çizelge 5: Bergama'da günlük yağışların şiddet sınıflarına dağılımı, günlük ortalama yağış (Ort. Yağ. Mik.), günlük maksimum yağış (Mut. Mak. Yağ.) ve yağışlı günler sayısı (Ort. Yağ. Gün. Say.).

Meteorolojik Unsur		A Y L A R												
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıl.
0.1-10.0 (mm)	Mut.	405	344	314	330	259	159	55	42	86	202	295	283	2874
	%	68,2	70,8	72,5	80,3	80,4	91,4	84,6	84,0	81,9	78,3	67,5	65,6	73,3
10.1-25.0 (mm)	Mut.	128	108	95	69	50	10	9	4	13	42	86	128	742
	%	21,5	22,2	21,9	16,8	15,5	5,7	13,8	8,0	12,4	16,3	19,7	21,9	18,9
25.1-50.0 (mm)	Mut.	49	30	21	10	12	5	1	3	6	9	44	59	249
	%	8,2	6,2	4,8	2,4	3,7	2,9	1,5	6,0	5,7	3,5	10,1	10,1	6,3
50.1-100 (mm)	Mut.	12	4	3	2	1	0	0	1	0	5	11	13	52
	%	2,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,0	0,0	5,0	0,0	1,9	2,5	2,2	1,3
100.1 den fazla	Mut.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1
Ort yağış mik. (mm)		125,8	88,5	70,7	53,3	40,8	14,7	5,8	7,0	13,4	40,5	101,8	134,6	696,9
Mut.Mak. Yağ. (mm)		94,3	60,7	89,8	57,7	55,2	38,9	26,0	62,0	47,5	89,7	140,8	172,5	172,5
Ort. Yağ. Gün Say.		13	11	9	9	7	4	1	1	2	6	10	13	85

İnceleme alanında, hailf sağanakların oranı ise % 5'in üzerindedir. En yüksek değerine kış aylarında sahip olan bu sınıf aralığına ait yağışların oranı yaz aylarında düşmekte veya hiç kaydedilmemektedir. Gerçekten, rasat dönemi içinde, Dikili'de Haziran - Eylül döneminde 25.1 ile 50.0 mm arasındaki yağışlar gözlenmemiştir. Bergama'da ise bu şiddet sınıfının en düşük değeri % 1.5 ile Temmuz ayında tespit edilmiştir.

Şiddetli sağanakların oranı oldukça düşüktür (Dikili: % 1.2; Bergama: % 1.3). Çok **şiddetli sağanaklar** olarak tanımlanan 100.1 mm'nin üzerindeki yağışlar da Dikili ve Bergama'da % 0.1 gibi oldukça düşük orandadır. Diğer bir deyişle, Dikili ve Bergama'da 1963 - 1996 rasat döneminde sadece iki gün .100 mm'nin üzerinde yağış düştüğü saptanmıştır. Yapılan analizlerin sonucu olarak inceleme alanında 25.0 mm'nin altındaki yağışlarda bir yoğunlaşma olduğu gözlenmektedir. Başka bir sözle, Dikili ve Bergama'da sağanak tipi yağışların oranı düşüktür.

ERLAT (1997) tarafından 50 mm'yı geçen günlük yağışlar ev ve işyerlerinde su baskınlara neden olduğu şeklinde yorumlanmıştır. 50 mm'yı geçen yağışların yıllık ortalaması Dikili'de % 1.3; Bergama'da da % 1.4 'dür. Seyrek olarak karşılaşılan 50 mm'nin üzerindeki günlük yağışların en yüksek oranı Aralık ayına aittir. Bu özellik ERLAT (1997) tarafından Akdeniz Yağış rejiminin bir karakteristiği olarak belirtilmiştir.

Günlük maksimum yağışlar, yağış şiddetini ortaya koyan başka bir yağış özelliğidir. İnceleme alanında maksimum yağışlı gün, Dikili'de **164** mm ile 16 Kasım 1955'de, Bergama'da da 173 mm ile 23 Aralık 1986'da ölçülmüştür. Rasat süresi boyunca mutlak maksimum yağışlar kış aylarında yüksek, yaz aylarında ise düşük değerler göstermiştir. Nitekim günlük maksimum yağışların ölçülen değerleri cephesel faaliyetlerin arttığı Kasım ayından Mart ayına kadar yüksektir (Çizelge 4,'5). ""

YAĞIŞIN AYLARA DAĞILIŞI

İnceleme alanında yıllık ortalama yağış miktarı Dikili'de, 623 mm, Bergama'da 696.9 mm'dir. Yıl içinde değişen sirkülasyon şartlarının etkisi nedeniyle yağış miktarı da değişmektedir. İnceleme alanının yağış rejimi incelendiğinde Eylül ayı ile birlikte artmaya başlayan yağış miktarı, en yüksek değere kış aylarında ulaşmaktadır. İlkbahar mevsiminde göreceli olarak azalan yağış miktarı yaz aylarında en düşük değerini almaktadır. İnceleme alanında, en yüksek yağış miktarı Aralık ayına, en düşük yağış miktarı ise Temmuz ve Ağustos aylarına aittir. Nitekim; Dikili'de Aralık ayında ortalama 124.8 mm olan yağış miktarı, Temmuz ve Ağustos aylarında 2.2 mm'ye düşmektedir (Çizelge 4). Bergama'da ise Aralık ayında ortalama 134.6 mm olan yağış miktarı Temmuz ayında 5.8 mm 'ye düşmektedir (Çizelge 5).

Dikili'de düşen yağışların % 53.8 'i üç kış ayı olan Aralık, Ocak ve Şubat aylarında toplanmaktadır. Bunu % 22.5 ile Mart, Nisan ve Mayıs (ilkbahar) ayları izlemektedir. Sonbaharda düşen yağışlar ise % 21.8'lik bir oranla üçüncü sırada yer almaktadır. En düşük mevsimlik yağış oranı % 1.9 ile yaz mevsimine aittir (Haziran, Temmuz, Ağustos).

Bergama'da da en yüksek yağış oranı % 40,1 ile kış mevsimine (Aralık, Ocak ve Şubat) ait olup, bunu ilkbahar ayları olan Mart, Nisan ve Mayıs ayları % 23.6'lık bir oranla izlemektedir. Ortalama yıllık yağışların % 22.3 ise sonbaharda düşmektedir. Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları ise % 4'lık bir payla en düşük orana sahiptir (yaz mevsimi). Kısaca, hem Dikili'de hem de Bergama'da sonbahar mevsimiyle birlikte artmaya başlayan yağış miktarı kış mevsiminde geçici depresyonların da etkisiyle en yüksek değerine ulaşmakta, ilkbahar mevsimiyle birlikte azalmaya başlayıp, en düşük değerini ise sıcak ve kurak hava kütlelerinin etkisini artırdığı yaz aylarında almaktadır.

: İnceleme alanı, Akdeniz depresyonlarının 4a geçiş yolu üzerindedir (Şekil 3). 4a yolundaki depresyonların geçiş frekansları, kış aylarında en yüksek olup bunu sırasıyla ilkbahar, sonbahar ve yaz mevsimi izlemektedir. Bu nedenle, inceleme alanında depresyon geçişiyle doğru orantılı olarak en yüksek yağış miktarları kış aylarında düşmektedir. Bu mevsimi, daha öncede belirtildiği gibi

sırasıyla ilkbahar, sonbahar ve yaz mevsimleri izlemektedir. Yaz aylarında düşen yağış miktarı, yapılan incelemeler sonucu olarak, Bergama'da Dikili'den daha yüksektir. Bunun nedeni, relief bakımından Bergama'nın uygun konum ve koşullara sahip olmasıdır. Bergama'da orografik konveksiyonların yaz yağışlarına neden olduğu söylenilebilir.

Dikili ve Bergama'da yağışın yıl içindeki gidişi farklılık göstermemektedir. Sadece yağış miktarlarında farklılık vardır. Bu da her iki istasyonun aym yöreyi temsil etmesine rağmen bakı ve orografik farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Kış aylarında düşen yağış miktarının diğer aylara göre baskın olması, inceleme alanında Akdeniz yağış rejiminin etkin olduğunun bir göstergesidir.

Dikili ve Bergama, yukarıda açıklandığı gibi, orta derecede yağış alan Akdeniz yağış rejimine dahildir. Yağış miktarı bir aydan diğerine değiştiği gibi yılların aym aylar arasında da yağış tutarlarında önemli değişimler olmaktadır. Bu durum *Çizelge 6* ve *7* ile *Şekil 4* hazırlanarak ortaya konmaya çalışılmıştır. Yıllık durum incelendiğinde yıllık ortalamadan çok az ve iki katından fazla olan yağışlar yıllık ortalamada yer almamaktadır. Ortalamaya yakın yağışlar, oranı en yüksek olan yağışlardır. Nitekim; hem Dikili'de hem de Bergama'da bu yağış sınıfının oranı % 60'ın üzerindedir. Bunu Dikili'de % 17.4 ve Bergama'da % 19.6 ile ortalamadan % 20-50 az olan yağışlar izlemektedir.

Ortalamaya yakın yağışların oranı Dikili'de % 21.7 (Şubat, Ekim ve Aralık) ile % 4.3 (Ağustos) arasında; Bergama'da da % 26.1 (Mart) ile % 2.2 (Temmuz) arasında değişmektedir. Ortalamaya yakın yağışların oranı Ekim- Mayıs döneminde yüksek, Haziran - Eylül döneminde ise düşüktür.

Ortalamadan % 20-50 az olan yağışlar ise Bergama'da % 34.8 (Aralık) ile % 2.2 (Ağustos) arasında, Dikili'de % 28.3 (Aralık, Mart) ile % 4.3 (Temmuz) arasında değişmektedir. Ortalamadan az olan yağışlar da Ekim - Mayıs döneminde yüksek, Haziran - Eylül döneminde düşüktür.

Ortalamadan çok az olan yağışlar bütün yıl oldukça yüksek oranlara sahiptir. Bergama'da Mayıs Eylül döneminde bu yağış sınıfının frekansı artarken Dikili'de Ekim - Mayıs döneminde artmaktadır. Bu da Bergama'da yaz aylarında

ortalamanın çok altında da olsa yağış olduğunu fakat Dikili'nin ise yaz aylarının yağışsız geçme ihtimalinin daha büyük olduğunu göstermektedir. Çünkü Temmuz ve Ağustos aylarında yağışsız geçen yılların oranı % 50'nin üzerindedir ki bu da söz konusu ayların 46 yıllık rasat dönemi içinde 24 - 25 yıl yağışsız geçtiğini göstermektedir. Bergama'da ise sadece Ağustos ayında % 40'i geçmiştir.

Ortalamadan % 20-50 fazla olan yağışlar incelendiğinde Bergama'da % 19,6 (Ocak) ile % 2,2 (Eylül) arasında Dikili'de ise Ağustos ayında ortalamadan fazla yağışlar yer almamıştır. % 23,9 ile Ocak ayı en yüksek değere sahiptir. Ortalamadan % 20-50 fazla olan yağışların görülme oranı **kış** aylarında gezici depresyonların da etkisiyle artmaktadır.

Çizelge 6: Dikili'de aylık ortalama yağışların yağış sınıflarına mutlak ve oransal dağılımı (1950 - 1995).

AYLAR	O	Ş	M	T	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalamaya yakın	6	11	12	9	6	7	1	3	5	8	11	11	30	
%	13,0	23,9	26,1	19,6	13,0	15,2	2,2	6,5	10,9	17,4	23,9	23,9	65,2:	
Ort. az(%20-50)	10	11	8	11	8	9	6	1	4	9	9	16	9 ;	
%	21,7	23,9	17,4	23,9	17,4	19,6	13,0	2,2	8,7	19,6	19,6	34,8	19,6	
Ort. Çok az	10	11	13	11	14	17	14	11	15	13	13	7	0	
%	21,7	23,9	28,3	23,9	30,4	37,0	30,4	23,9	32,6	30,4	28,3	15,2	0,0	
Ort. Fazla (%20-50),	9	4	2	4	5	2	2	1	3	2	1	6	6	
%	19,6	8,7	4,3	8,7	10,9	4,3	4,3	6,5	10,9	6,5	4,3	4,3	13,0	
Ort. Çok fazla	8	4	8	7	7	1	3	2	3	6	8	1	1	
%	17,4	8,7	17,4	15,2	15,2	2,2	6,5	4,3	6,5	13,0	17,4	15,2	2,2	
Ort. İki katından fazla	2	5	3	4	6	8	7	6	6	5	3	3	0	
%	4,3	10,9	6,5	8,7	13,0	17,4	15,2	13,0	13,0	10,9	6,5	6,5	0,0	

Çizelge 7: Bergama'da aylık ortalama yağışlarının yağış sınıflarına mutlak ve oransal dağılımı (1950 - 1995)

AYLAR	0	Ş	M	N	M	H	İ	A	E	E	K	^	Yıllık
Ortalamaya yakın	7.	10	8	8	9	3	3	2	3	10	8	10	30
%	15,2	21,7	17,4	17,4	19,6	6,5	6,5	4,3	6,5	21,7	17,4	21,7	65,2
Ort. az(%20-50)	4	7	13	10	8	10	2	4	4	9	11	13	8
%	8,7	15,2	28,3	21,7	17,4	21,7	4,3	8,7	8,7	19,6	23,9	28,3	17,4
Ort. Çok az	15	14	11	12	15	17	33	31	28	14	11	9	0
%	32,6	30,4	23,9	26,1	32,6	37,0	71,7	67,4	60,9	30,4	23,9	19,6	0,0
Ort. Fazla (%20-50)	11	5	4	6	6	4	1	0	2	3	7	4	6
%	23,9	10,9	8,7	13,0	13,0	8,7	2,2	0,0	4,3	6,5	15,2	8,7	13,0
Ort. Çok fazla	6	4	5	7	0	6	1	1	4	4	7	3	2
%	13,0	8,7	10,9	15,2	0,0	13,0	2,2	2,2	8,7	8,7	15,2	6,5	4,3
Ört. İki katından fazla	,3.....	.6.....	.5	3	8	6	6	8	5.	6	2	7	0
%	6,5	13,0	10,9	6,5	17,4	13,0	13,0	17,4	10,9	13,0	4,3	15,2	0,0

Ortalamadan çok fazla yağışlar, Bergama'da % 17.4 (Ocak, Mart ve Kasım) ile % 2.2 (Haziran); Dikili'de ise Mayıs ayında ortalamadan çok fazla olan yağışlar gözlenmezken Nisan ve Kasım aylarında % 15.2 iik bir orana sahiptir. Diyebiliriz ki, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde ortalamanın çok üstündeki yağışların gerçekleşme oranı artmaktadır.

Ortalamanın iki katından fazla olan yağışlar Dikili'de % 17.4 (Mart, Ağustos) ile % 4.3 (Kasım) arasında Bergama'da da % 17.4 (Haziran) ile % 4.3 (Ocak) arasında değişmektedir. Genel olarak Mayıs - Eylül döneminde Ekim - Nisan dönemine göre daha yüksek orana sahiptir. Bu özellik inceleme alanında yaz aylarında beklenmeyen şiddetli yağışların görülme olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Yaz aylarında gerçekleşen bu olay konveksiyonel hareketlerin bir sonucudur.

,Kısaca; Ekim - Mayıs döneminde yağın yağışlarda yıllararasında büyük değişme gözlenmezken Haziran. - Eylül döneminde ise ortalama çok az ve ortalamanın iki katından fazla yağışların gerçekleşme ihtimalinin fazla olduğu görülmektedir. Bu da yaz aylarında yağış değişkenliğinin kış aylarına göre fazla olduğunu göstermektedir.

YILLARAKASI YAĞIŞ DEĞİŞİMİ

İnceleme alanının içinde bulunduğu Orta kuşakta, egemen olan depresyonların geçiş yollarında ve frekansındaki değişimler, yağış miktarında da değişimlere neden olmaktadır. Kuzey yarımküre için ortalama 30° - 35° K enlemleri üzerinde bulunan subtropikal yüksek basınç kuşağının 5 - 10° kuzeye doğru yer değiştirmesi durumunda, bu yüksek basınç kuşağının kenarlarındaki bölgeler üzerinde antisiklonal rejim yerleşmesine ve dolayısıyla yağışların azalmasına veya kesilmesine neden olmaktadır. Söz konusu basınç kuşağının ortalama yerine tekrar çekilmesi durumunda ise cephesel depresyonların geçişi başlamakta ve böylelikle kuraklıktan etkilenen bölgeler üzerinde yağışlı dönemler yaşanmaktadır (KOÇMAN, 1993). İnceleme alanının içinde bulunduğu bu sistem nedeniyle bir yıldan bir yıla ve hatta yılların aynı ayları arasında yağış tutarları bakımından farklılıklar vardır.

Dikili'de ortalama yağış miktarı 623 mm, Bergama'da 696.9 mm'dir. 1950 - 1995 yıllarını kapsayan rasat döneminde Dikili'de en yüksek yıllık ortalama yağış değeri 1955 yılında 979.5 mm, Bergama'da ise 1952 yılında 1094 mm'dir. Aynı rasat dönemleri içinde en düşük yıllık ortalama yağış miktarı Dikili'de 1992 (331.3 mm), Bergama'da ise 1990 (390.6 mm) yılında ölçülmüştür.

Rasat dönemi boyunca yıllık ortalama yağışlarda azalma ve artışların olduğu yıllar birbirini izlemektedir. İnceleme alanının bu özelliği, normalleştirilmiş yağış değerleri ve beşinci dereceden hareketli ortalama eğrileri kullanılarak ortaya konulmaya çalışılmıştır. Yağışlardaki artış ve azalışlar belirli bir dönemsellik izlemediği gibi genlikleri de birbirine eşit değildir. Şekil 6 ve 7 incelendiğinde yağış miktarının 1956 - 1961 döneminde azalış, 1962 - 1969 döneminde artış, 1970

-1976 döneminde azalış, 1977 - 1982 döneminde artış ve 1983'den sonra azalış eğiliminde olduğu görülmektedir **Rasat dönemi boyunca hem Dikili hem de Bergama'da yağış miktarlarının genelde azalış eğiliminde olduğu saptanmıştır.** Diğer bir deyişle, rasat dönemi boyunca yıllık ortalama yağışlarda bir düşme gözlenmektedir. 1989'dan sonra ortalamadan uzaklaşma miktan artmıştır. Bu azalma eğilimi Persantil yöntemi dikkate alınarak ortaya konmaya çalışılmıştır. Buna göre 1952,1955,1962,1965 ve 1966 yıllarında çok fazla nemli ve çok şiddetli nemli şartlar gözlenirken 1968'den sonra nemliden kurak sınıra değerlerine doğru değişme meydana gelmiştir. 1989 yılından sonra ise birden bire çok kurak ve çok fazla kurak yıllar yaşanmıştır. Diyebiliriz ki, 1968'den sonra kış yağışlarındaki azalma 1989'dan sonraki 5 yıl içinde şiddetlenmiş ve ortalamanın altına düşmüştür. Yağışlarda azalma yeraltı suyunda alçalmaya ve su sıkıntısına yol açabilecektir. Yağışlardaki bu azalma gezici depresyonların frekansındaki azalma ile ilişkilidir. TURKEŞ (1998) tarafından da Ege Bölgesinde kış yağışlarındaki azalma eğilimi ortaya konulmuş ve Ege Bölgesinin gelecekte çölleşme sürecinden etkileneyeceği şeklinde yorumlanmıştır.

Yıllar arasındaki bu farklılığın nedeni olarak daha öncede söz edildiği gibi, orta enlem depresyonlarının Akdeniz'i etkisi altına alma frekansının çok olduğu yıllarda yağış miktarında artma, Azor antisiklonunun güçlendiği yıllarda ise depresyonların bölgeye sokulamaması ve yağış miktarının azalma eğiliminde olması gösterilebilir. Yıllararası yağış değişimi Dikili'de % 24; Bergama'da ise % 23'dür. KOÇMAN (1993) tarafından Ege Ovalarında değişim katsayısının % 20-25 arasında olduğu ve bu oranın % 20'nin üzerinde olmasının istatistiki olarak yağışın ortalamalara göre fazla sapma gösterdiğini ortaya koyduğu ifade edilmektedir. Dikili ve Bergama'da değişim katsayısının % 20'nin üzerinde olması, inceleme alanında yıllararasında yağış değişiminin fazla olduğunu ortaya koymaktadır

YAĞIŞIN ALANSAL DEĞİŞİMİ

Yağışın zamansa! değişimi kadar alansal değişimi de önemlidir. Bergama istasyonunun orografik şartları Dikili'den farklıdır. Şöyle ki; Bergama'nın

kuzeyindeki Madra Dağları, hava kütlelerinin yükselmesine ve dolayısıyla orografik yağışlara neden olabilmektedir (Çeş/7 i/ Diğer bir deyişle; Beigâma orografik yağışlar bakımından DiMi'den dâria elverişli bir konumdadır. Bu nedenle, Dikili'den daha yüksek'firnik öftaWma'Vagi's ffra^liina'saMptir. (Dragtafik etkiler nedeniyle yıllık 'öftal'âriâ'yâği^ fhmân'bTr' yerden diğerine - değişmektedir. Şöyle ki Şekil 8 incelendiğinde; batı -döğü'3öğTUİnsunda uzanan Madra ve Yunt Dağları ile bu kütlelerin arasında kalan Bakırçay Ovasına düşen yağış miktar farklı olduğu görülmektedir. Yükseklik dışında baki koşulların bir yerden diğerine ° değişiklik göstermesi yıllık ortalamâ* yağış miktarının dağılımında "farklılıklara neden olmaktadır."

İnceleme alanı içinde en yüksek yıllık ortalama yağış Bergarhâ (696.9 mm); en düşük yıllık ortalama yağış ise Kınık (583 mm) istasyonlarına aittir. İnceleme alanı daha öncede belirtildiği gibi Polar Cepheye bağlı olarak gelişen Orta Akdeniz depresyonlarının etkisi altında kalmaktadır. Söz konusu etkiye açık olan Madra Dağlarının güney ve güneybatı yamaçlarında yağış miktar yüksektir. Bu nedenle eş yağış eğrileri daha sık geçmektedir. Kınık gibi yağış gölgesinde kalan Yunt dağlarının kuzey yamaçlarında yağış miktar; daha düşüktür. Frontal faaliyetler ile baki şartlarının uygunluğu; nedeniyle 700 mm ortalama yağış eğrisi Madra dağlarının güney eteklerinde 1000 m'nin altından geçerken Yunt dağlarının kuzeyinde aynı yağış eğrisi 2500 m'ye kadar, çıkmaktadır. ^K ;

Öte yandan; yükselti -ile sıcaklığın azalması havanın •, doyma noktasına yaklaşmasını kolaylaştırır. ; Bu nedenledir ki; yükselti ile birlikte; yıllık ortalama yağış miktar da artmaktadır. İnceleme alanındaki yüksek , kütleleri : oluşturan Karadağ.; Madra dağları ve Yunt dağlarının yüksek kesimlerine doğru yağış miktar artmaktadır. İnceleme alanı içindeki en yüksek doruk olan Maya Tepe (1343 m) 1400 mm izopleti ile çevrelenmektedir. Yükseltinin etkisi - nedeniyle inceleme alanında; Ova tabanlı ile yüksek kütleler arasındaki yıllık ortalama yağış ., farkı 700 mm'ye ulaşmaktadır.

, Sonuç; olarak; İnceleme alanının relief özellikleri, yağış miktarını hem olumlu hem-, de. olumsuz etkilemektedir. Çünkü, yükselti ile eğimdeki artış yağış artışıma neden olurken, baki etkisi, de bazı alanların az yağış almasına neden

olmaktadır. KOÇMAN (1993a) tarafından 400 - 700 mm yağış alan alanlar orta derece yağış alan alanlar olarak sınıflandırılmıştır. Bu düşünceden yola çıkıldığında **inceleme alanı orta derecede yağışlı alanlar** kapsamına girmektedir. Tabii ki inceleme alanı kapsamında yükseltinin etkisi nedeniyle daha yüksek yıllık ortalama yağışlara sahip alanlar da bulunmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

- 1) Dikili - Bergama çevresinde yağışlı gün sayısı Ocak ayından itibaren düşmeye başlamakta ve Mayıs ayından itibaren 6 günün altına düşmekte en düşük değerini Temmuz- Ağustos aylarında almaktadır.
- 2) Yağış sıklığı ve miktarı frontal aktivitelerin arttığı kış aylarında en yüksek değerine ulaşmaktadır. Bergama ve Dikili'de kış aylarında düşen yağış miktarının diğer aylardan fazla olması **Akdeniz Yağış Rejimi**'nin etkili olduğunu göstermektedir.
- 3) Yaz aylarında yağış azlığı söz konusu dönemde su ihtiyacı sulama ile karşılanan kültür bitkilerinin tercih edilmesine neden olmaktadır. Fakat Dikili ve Bergama çevresinde tarımsal etkinliklerin alüvyal tabanda yapıldığı göz önünde bulundurulursa, aşın taban suyu kullanımı gelecekte daha büyük su sıkıntısına yol açabilir. Bu nedenle gelecekteki tehlike düşünülerek, su ihtiyacı çok fazla olmayan türler tercih edilmeli veya sulama yöntemi değiştirilmelidir.
- 4) İnceleme alanında 25.0 mm'nin altındaki yağışlarda bir yoğunlaşma vardır. Diğer bir deyişle, Dikili ve Bergama çevresinde sağanak tipi yağışların oram oldukça düşüktür. Fakat, 25,1 mm'nin üzerinde gerçekleşen yağışlar, bitki örtüsünün hızla yok edildiği ovalan çevreleyen yamaçlar üzerinde, toprak erozyonuna neden olmaktadır.
- 5) Yağış miktarı yılları aynı aylar arasında da değişmektedir. Diğer bir deyişle, yılları aynı aylar arasında uzun yıllık ortalamalardan sapmalar gerçekleşebilmektedir. Bu değişim en çok Haziran - Eylül döneminde gözlenmektedir. Bu dönemde, ortalamanın çok altında yağışlar gözlenebildiği gibi iki katından fazla yağışlar da gözlenebilmektedir. Bu durum yaz aylarında

düşen yağış miktarının bir yıldan diğerine büyük değişme gösterdiğini ortaya koymaktadır

- 6) Yıllık yağış miktarları bir yıldan diğerine değişmektedir.»DiMi' de ortalama yıllık yağış miktarı 623 mm; Bergama'da 696.9 mm yağış değişkenliği ise sırasıyla % 24 ve % 23'dür. Söz konusu değişim katsayısı değerleri Ege ovaları genelinde oldukça yüksek bir değerdir ve bazı yıllar ortalamadan negatif (-) yönde sapma gösteren yağışların olduğunu göstermektedir. Yıllık yağış miktarlarında dikkati çeken en önemli özellik; son yıllarda bir azalmanın gerçekleşmesidir.
- 7) 1968 yılından sonra yağış miktarında azalma gerçekleşmiş ve bu "azalma 1989'dan sonra şiddetlenmiştir. Meteorolojik kuraklık indisleri dikkate alındığında 1968 yılından sonra nemli yıllardan kurak yıllara bir geçişin olduğu tespit edilmiştir. 1989 yılından sonra ise çok fazla kurak yıllar gerçekleşmiştir.
- 8) İnceleme alanını etkileyen hava koşulları ve dolayısıyla cephesel depresyonların bir yıldan diğerine değişmesi bazı yıllarda yağış yetersizliğine neden olmaktadır. Bu sonuçların bir sonucu olarak inceleme alanında beklenen üretim elde edilmeyebilir.

KAYNAKLAR

- DARKOT, B. (1943) "Türkiye'de yağışların dağılışı", **Türk Coğrafya Dergisi**, Yıl I, s.2, s. 137-159, Ankara.
- ERİNÇ, S.(1984) **Klimatoloji ve Metotları**. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları: 2, İstanbul.
- ERİNÇ, S. - TUMERTEKİN, E.(1953-54) "Türkiye'de yağış oynaklığı" **İst. Üniv. Coğrafya Enstitüsü Dergisi**, Cilt II, Sayı 5- 6, s. 205-209, İstanbul.
- ERLAT, E (1997) "Türkiye'de günlük yağışların şiddeti üzerine bir inceleme" **Ege Coğrafya Dergisi** 9, s. 159-185, İzmir.
- KOÇ, T. (1998) "Balıkesir ikiztepe baraj havzasında kuraklık sorunu", **International Symposium on Water and Treatment**, s 55-65, İstanbul
- KOÇMAN, A. (1988) "İzmir ve yakın çevresinde aylık ve yıllık yağış değişimleri üzerine bir inceleme" **Ege Coğrafya Dergisi**, Sayı 4, s.71-87, İzmir.

- KOÇMAN, A. **Türkiye İklimi**, (1993a) E.Ü. Edebiyat Fakültesi Yayınlan: 72, İzmir.
- KOÇMAN, A. (1993) **İnsan Faaliyetleri Ve Çevre Üzerinden Etkileri Açısından Ege Ovalarının İklimi**, E.Ü. Edebiyat Fakültesi Yayınlan: 73, İzmir .
- ÖZTEKİN, N. - ÇETİN, R. (1968) "Günlük azami yağışlar" **Türk Coğrafya Dergisi** 20-21, İstanbul.
- SEZER, İ. (1993) **Karaburun Yarımadasının Fiziki Coğrafyası**, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, İzmir (Basılmamış Doktora Tezi).
- TÜMERTEKİN, E. - CONTÜRK, H. (1958) "Türkiye'de günlük maksimum yağışlar" **İÜ. Coğr. Enst. Dergisi** 9, Cilt 4,s. 115-121, İstanbul.
- TÜRKEŞ, M. (1990) **Türkiye'de Kurak Bölgeler ve Önemli Kurak Yıllar**, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, İstanbul (Basılmamış Doktora Tezi).
- TÜRKEŞ, M. (1996a) "Meteorolojical drought in Turkey: A Historical Perspective, 1930-1993" **Drought Network News**, Vol 8, No. 3, p. 17-21.
- TÜRKEŞ, M. (1996) "Spatial and temporal analysis of annual rainfall variations In Turkey" **International Journal of Climatology**, Vol. 16, p. 1057-1076
- TÜRKEŞ, M. (1998) "İklimsel değişebilirlik açısından Türkiye'de çölleşmeye eğilimli alanlar"!!. **Ulusal Hidrometeoroloji Sempozyumu**, Ankara.