

## ÇANAKKALE ÇEVRESİNDE FARKEDİLMİYEN TEHLİKE: KURAKLIK

Talat Koç\*

It is emphasised that making individuals and families conscious and continuing this process at school are requirements in order to expand the participated students' habit of reading books. Nonetheless, 63.5 % of the students participated in the survey have stated that they spare a share of 1.9% of their monthly expenses to purchasing books. 24.7 % of them have stated that they did not spare any amount.

### Özet

Dünyada, iklim değişikliği ve yanlış arazi kullanımı gibi nedenlerle ortaya çıkan temel sorunlar arasında, su kaynaklarının bozulması ve azalması da bulunur. Biga Yarımadası'nın batısı ile Gelibolu Yarımadasına yerleşmiş Çanakkale ilinde tarım ve turizm başlıca ekonomik etkinliklerdir. Çanakkale ilinde sürdürülebilir bir ekonomik ve sosyal yapının oluşturulabilmesi için, su kaynaklarındaki değişimin bilmesine ihtiyaç vardır. Sunulan araştırmada, Ayvalık, Bozcaada, Çanakkale ve Bandırma meteoroloji istasyonları verilerinden yararlanılarak, yıllık toplam yağışların ve De Martonne, Erinc, Meteorolojik Kuraklık, Thornthwait ve Sezer yöntemleri ile kuraklığın Çanakkale çevresinde zaman ve alana dağılışı değerlendirildi.

Çanakkale çevresi, yağış değerlerinin azaldığı, uygulanan indis ve yöntemlere göre zaman içinde kuraklaşma eğiliminin gözlemlendiği, alana göre ise yarı kurak ile yarı nemli yağış etkinliği arasında geçişin belirtildiği bir alandır. Ayvalıktan Bandırma'ya doğru azalan yaz kuraklığı dikkati çeker. Çanakkale çevresinde kaynak kullanımını ile sosyal etkinliklerin planlanmasında, su kaynaklarındaki kuraklaşma eğiliminin dikkate alınması gerekmektedir. Çanakkale ilinin gelecekte ilgili planlanmasında su kaynaklarında yaşanan değişimin dikkate alınması durumunda, ekosistemlerin taşıma kapasitelerinin aşılması sonucu önemli çevre sorunları ile karşılaşılması beklenir.

### 1.Giriş

İnsanlık devamlı olarak yaşam ortamıyla etkileşimindedir. Bu etkileşimin şekli ve niteliği hem insan topluluğu hem de ortamın özellikleri tarafından belirlenmektedir. İnsanın ilk dönemlerinde yaşam ortamı üzerindeki baskının az olması nedeniyle ortam kaynaklarının kullanımında önemli sorunlar çıkmamıştır. Bununla birlikte kaynak kullanımının artması ve doğal ortamın özelliklerinde yaşanan değişimler (kuraklaşma gibi) sosyal olayları belirleyen temel etkenlerden biri olmuştur. Kaynakların kullanımıyla

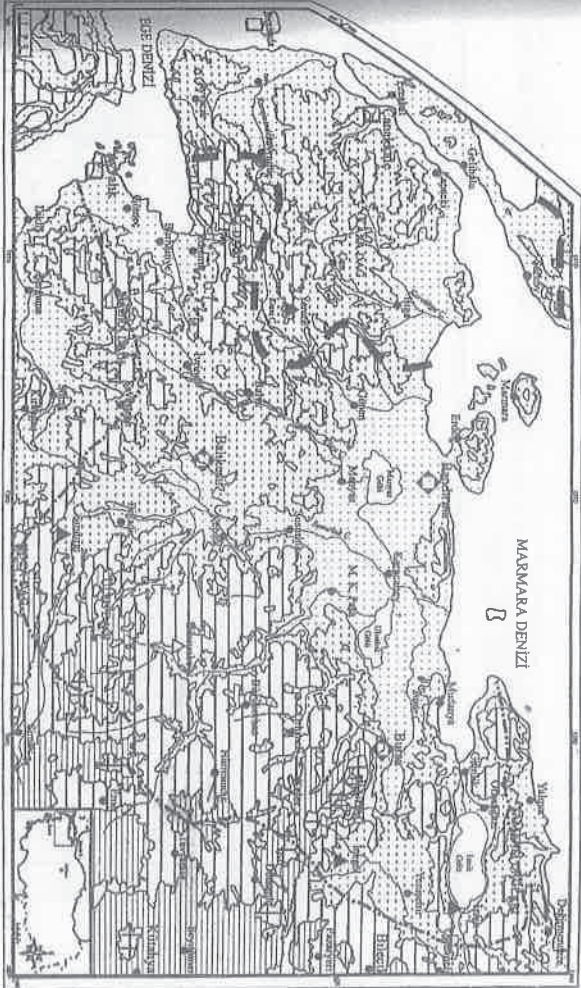
\* Doç. Dr. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü

İlgili güncel sorunlarda, ortamda yaşanan doğal değişimlerin yanı sıra insan ortam etkileşimi sonucu yaşanan sorunlar da gündeme gelmiştir. Bu aşamada insanlığın en önemli sorunu; kaynakları sürdürülebilir olarak (bozmadan) kullanabilmesidir. Sürdürülebilir kaynak kullanımını ve sürdürülebilir yaşam için ortamın taşıma kapasitesinin bilinmesi kaçınılmaz bir gerekliliktir. Doğal ortamın taşıma kapasitesinin şekillenmesinde en önemli belirleyicilerden biri de su kaynaklarının durumudur. Su kaynaklarının özellikleri; doğal ortamı şekillendirmesi yanında bir doğal kaynak olarak da sürdürülebilir bir yaşamın oluşturulabilmesi açısından önemlidir. Dünyada 1994-2003 arasında afet kaynaklı ölümlerin % 48'ine, etkilenen insanların % 31'ine ve hasarın % 5'ine kuraklık/kıtlık neden olmuştur (IFRCRCS 2004)

Çanakkale ili, Biga Yarımadası batısı ile Gelibolu Yarımadası üzerinde bulunmaktadır (Şekil 1). Çanakkale ilinde, verimli kıyı ovaları, yoğun kullanılan plato alanlar, sık orman örtüsü, Kaz Dağı, nitelikli plajlar ve yoğun bir tarihi yerleşime dokusu vardır. Çanakkale ilinde en önemli ekonomik etkinlikler tarım, turizm, ticaret, madencilik olarak sıralanabilir (Koç 2004, Çizelge 1). Doğal olarak Çanakkale ilinde doğal yapının varlığını sürdürmesi, sosyal ve ekonomik etkinliklerin devamı için temel gereksinimlerden biri de su kaynaklarıdır. Troya ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda (Kayan 2000), Çanakkale çevresinde su kaynaklarının bulunması ve kullanımının tarih boyunca önemli bir konu olduğunu göstermektedir.

Çanakkale ilinde halen gerçekleştirilen ekonomik etkinlikler olsun, daha da geliştirilmesi düşünülen turizm sektörü olsun, kullanılan en önemli doğal kaynaklardan biri de su kaynaklarıdır. Çanakkale çevresinde sürdürülebilir tarım ve turizmin gerçekleştirilebilmesi için, su kaynaklarının özelliklerinin çok iyi bilinmesine ihtiyaç vardır. Aksi durumda, tamamen plansız bir gelişme su kaynakları üzerine baskı oluşturacak ve geri dönüşü olmayan sorunların ortaya çıkmasına neden olarak doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını engelleyecektir. Çanakkale çevresinde Akdeniz Ekolojik Bölgesi ve Marmara Geçiş Ekolojik Bölgeleri belirlenmiştir (Atalay 2002, Soykan ve Atalay 2005). Çanakkale çevresinde yaşanacak bir kuraklaşma belirten ekolojik bölgelerde sorunları beraberinde getirecektir. Bunlara ek olarak, Çanakkale ilinin Türkiye'de sanayileşmenin yoğunlaştığı Edirne, Tekirdağ, İstanbul, Sakarya ve Bursa hattına yakınlığı da önemlidir. Çanakkale ilinde sanayileşmiş alanlara yakınlığının ve coğrafi konum özelliklerinin de etkisi ile Biga çevresinden başlayarak sanayileşme başlamıştır. Çanakkale ilinin ekonomik özellikleri ile ilgili sıralana bütün göstergeler su ihtiyacının fazla olduğunu ve hızla artacağını göstermektedir. Doğal ortamdaki sorunların oluşmadan belirlenmesi ve

önlenmesi çevre sorunlarının en kolay ve ekonomik çözüm yöntemidir. Bu nedenle Çanakkale çevresinin kuraklık, kuraklaşma ve çöleşme bakımından incelenmesi; su kaynaklarının tanınması, olası çevre sorunlarının önlenmesi ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını sağlayacak temel ekenlerden biridir. Sıralanan bu nedenlerle Çanakkale ilinde yağışın değişimi ve kuraklık konusu çalışılma ihtiyacı hissedilmiştir.



Şekil 1. Çanakkale ilinin coğrafi konum özellikleri. Güney Marmara morfografya haritası üzerinde kalın kesik çizgiler yaklaşık olarak Çanakkale il sınırını ifade etmektedir

## 2. Veri ve yöntem

Sunulan araştırmada Çanakkale çevresinde uzun dönem ölçüm yapımı olan dört istasyonun verilerinden yararlanılmıştır (Çizelge 2). Araştırmada verilerinden yararlanılan istasyonların konumunu Çanakkale ilinde kuraklığın yayay değişkenliğini belirlemek için yeterli olmakla birlikte, dkey değişkenliği belirlemek için verilerinden yararlanılabilecek istasyon bulunmamaktadır (Şekil 1).

**Çizelge 1. Çanakkale Merkez ve İlçelerinde Yetiştirilen Tarım Ürünlerinin Önem Sırası ve Verimleri (Kaç 2001)**

Sıralama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Merkez	Ürün	Buğday	Domates	Parmuk	Elma	Şeftali	Üzüm	Zeytin	Arpa	Nohut	Bakla
	Verim	400	4000	185	100*	30*	1000	17*	300	140	140
Ayvaçak	Ürün	Zeytin	Buğday	Arpa	Domates	Bakla	Man.	Kam.	Hyar	K. Fas.	S. Ka.
	Verim	30*	300	300	3000	200	45*	4000	2500	150	1500
Bayramic	Ürün	Elma	Buğday	Zeytin	Üzüm	Domates	Arpa	Şeftali	Karpuz	Yulaf	Kiraz
	Verim	200*	316	17*	600	3860	250	30*	2000	215	30*
Biga	Ürün	Buğday	Domates	Ayçiçeği	Arpa	Biber	Mısır	Yulaf	S. Par.	K. Fas.	Çeltik
	Verim	400	4500	170	300	3000	700	250	6500	200	700
Bozcaada	Ürün	Üzüm	Buğday	Arpa	Kavun	Karpuz	—	—	—	—	—
	Verim	800	300	270	1500	1500	—	—	—	—	—
Çan	Ürün	Buğday	Domates	Biber	Yulaf	Arpa	Karpuz	K. Fas.	Patates	Patlıcan	Kavun
	Verim	275	5000	2300	220	210	1700	175	1200	1200	1700
Eceabat	Ürün	Buğday	Domates	Zeytin	Parmuk	Ayçiçeği	Arpa	Susam	Kavun	Bakla	Karpuz
	Verim	400	3000	20*	100	100	300	30	1500	150	2000
Ezine	Ürün	Zeytin	Domates	Buğday	Parmuk	Ayçiçeği	Arpa	Bakla	Karpuz	Patlıcan	Kavun
	Verim	25*	5000	400	150	300	300	2200	1800	1300	1500
Gelbolu	Ürün	Buğday	Ayçiçeği	Karpuz	Arpa	Domates	Üzüm	Çeltik	Kavun	Bezelye	K. Fas.
	Verim	350	150	3000	200	2500	850	600	2000	550	150
Gökçeada	Ürün	Zeytin	Buğday	Arpa	Domates	Biber	Karpuz	Üzüm	Kavun	Sofran	K. Fas.
	Verim	20*	300	250	2000	1500	1500	850	1400	1000	150
Lapseki	Ürün	Şeftali	Üzüm	Buğday	Domates	Elma	Kiraz	Biber	Arpa	Nohut	Ayçiçeği
	Verim	28*	1680	350	5000	85*	26*	2000	300	150	150
Yenice	Ürün	Buğday	Tütün	Biber	Domates	K. Fas.	Yulaf	Üzüm	Yonca	Hyar	Arpa
	Verim	240	90	2000	4000	150	210	1200	1000	3000	220

Açıklamalar: Verim değerleri dekara kilogramdır. \* ile işaretlenen verim değerleri ağaç başına kilogramdır. Kam: Karnabahar, K. Fas.: Kuru fasulye, S. Ka. Su kabak, Ş. Par.: Şeker pancarı.

**Çizelge 2. Çanakkale çevresinde kuraklık özelliklerinin belirlenmesi verileri kullanılan istasyonlar**

İstasyon	Yükseklik (m)	Enlem (Kuzey)	Boylam (Doğu)	Veri Dönemi
Avvalık	4 m	39° 18'	26° 42'	1965-1995
Bozcaada	28 m	39° 50'	26° 04'	1967-1995
Çanakkale	6 m	40° 08'	26° 24'	1965-1995
Bandırma	58 m	40° 21'	27° 58'	1965-1995

Su döngüsünde temel belirleyici etken yağışın miktarı ile ilgili özelliklerdir. Bu nedenle araştırmada öncelikle verilerinden yararlanılan istasyonların yıllık toplam yağışları ile bu yağışın istasyonlar arasında gösterdiği farklılaşma ile yıllar arasındaki değişim ele alındı. Her istasyonun yağış değerlerinin uzun yıllar aritmetik ortalaması yanında ortalamadan 1, 2 ve 3 standart değer uzaklaşma durumları ile ölçüm dönemindeki her yılın yağışının işlendiği şekiller hazırlanarak yağış değerlerinin yıllar arasındaki değişimi de açıklandı. Yağış gibi değişkenliği yüksek bir iklim elemanındaki yıllar arasındaki değişimin daha iyi anlaşılabilmesi için hareketli ortalamaları (5 yıllık) hesaplanarak şekiller üzerinde gösterildi.

Çanakkale çevresi istasyonlarda yağış ve yağış etkinliği değerlerinin zaman içindeki değişiminin objektif olarak açıklanabilmesi için Basit Doğrusal Regresyon (BDR) modeli olarak **En Küçük Kareler Doğrusal Regresyon Yöntemi** (EEKDR) uygulandı. Çanakkale çevresi istasyonlarının yağış özelliklerinin hazırlanan gösterir şekillerde daha iyi izlenebilmesi amacı ile şekiller üzerinde o istasyonda gözlem döneminde standart sapma değerlerine karşılık gelen yağış değerleri gösterilmiştir. Çanakkale çevresi istasyonlarda yağışın mevsimselliğinin (yağış rejiminin) belirlenmesi amacıyla Türkiye (1998) den yararlanarak Mevsimsellik İndeks değerleri belirlendi.

Blindığı gibi yağış kavramı birim alana (1 m<sup>2</sup>) düşen her çeşit yağışın sıvı olarak ölçümünü (mm) ifade eder. Bu nedenle yalnız yağış miktarlarının özelliklerinin açıklanması su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını için yeterli değildir. Bu nedenle Çanakkale çevresinde yaşamı doğrudan etkileyen yağış etkinliğinin ortaya konulabilmesi amacıyla kuraklık kavramı incelendi. Kurak özelliklerinin belirlenmesi ile ilgili doğrudan yağış miktarlarının

kullanılmasından yağışın sıcaklık başta olmak üzere değişik iklim elemantasyerıyla karşılaştırılmasına kadar değişik yöntemler vardır.

**Kuraklık, kuraklaşma ve çölleşme kavramları** Koç (1998, 2000, 2001), Türkeş (1990), Şahin ve Sipahioğlu (2002) tarafından da tanımlanmıştır. Türkeş (1990) ile Şahin ve Sipahioğlu (2002) bu kavramların değişik şekillerde ifade edildiği belirtmektedir. Bununla birlikte belirtilecek iki kayırdan yararlanarak bu kavramlarla ilgili temel tanımları vermek yerinde olacaktır.

**Kuraklık (drought):** Genellikle ister yer altı suyu, isterse yağış ve akarsulardaki su biçiminde olsun, doğal su varlığının belli bir zaman süresince ve bölgesel ölçekte ortalamamın altında gerçekleşmesi olarak görülmektedir (Türkeş 1990:9).

**Kuraklaşma (aridity):** Genellikle ortalama yağışın azlığı ya da kullanılabilir suyun yetersizliği nedeniyle oluşan ve süreklilik gösteren iklim koşullarını tanımlamak için kullanılır (Türkeş 1990:10).

**Çölleşme (desertification):** İklimatik çöllerin dış kenarlarında bulunan alanlardaki toprak ve vejetasyonda (bitki örtüsü) çöl benzeri koşulların alansal olarak yaygınlaşmasını basılan ya da bu koşulları yöneten biyolojik süreçlerde bir azalma ve böyle koşulların bir zaman periyodunda toplanması, olarak tanımlanmıştır (Türkeş 1990:10 da Gbecker-Kove 1989'dan alınarak).

Konunun gerçek boyutlarıyla ortaya konulabilmesi için birden fazla yöntem kullanılması ihtiyacı hissedilmiştir. Çanakkale çevresinde yağış etkinliğinin değişik yönlerini ortaya koyabilmek amacıyla De Martonne-1923 ve 1942, Erinc-1965, Thornthwait-1948, Sezer-1988 ve Meteorolojik Kuraklık yöntemlerinden yararlanılmıştır.

De Martonne-1923 yağış etkinliği ile ilgili olarak önerdiği formülünü yağış ve ortalama sıcaklık ilişkisi üzerine kurmaktadır.

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

Formülde

I: İndis değeri,

T: Ortalama sıcaklık (aylık veya yıllık olabilir) ve

196

10: sıcaklık değerlerini eksi olmaktan kurtarmak için önerdiği katsayıdır (Ardel ve diğ. 1969, Erinc 1984, Akman 1990, Koç 1998, Essenwanger 2001). De Martonne tarafından önerilen indis aylık ve yıllık olarak uygulanabilmektedir. Bunun yanında araştırmacı tarafından daha sonra yürütülen çalışmalar sonucunda 1942'de farklı bir formül önerilmiştir.

Bu formülde daha önceki formülden farklı olarak;

$$I = \frac{P}{T + 10} + \frac{12P}{t + 10}$$

p: en kurak ayın yağışı ile

t: ortalama sıcaklığı

da işin içine katılmaktadır. De Martonne tarafından 1923 (Erinc'e göre 1926 ve 1935 çalışmaları) ve 1942 indis değerleri için farklı sınır değerler önerilmiştir (Ardel ve diğerleri 1969, Erinc 1984, Akman 1990, Essenwanger 2001). Bu çalışmada, De Martonne indis değerinin aylık, yıllık ve yıllar arasındaki durumunu açıklamaya çalışılmıştır.

Uygulanan diğer bir yağış etkinliği indisi de Erinc (1965, 1984) tarafından geliştirilmiştir.

$$I_m = \frac{P}{T_{om}}$$

olarak önerilen formüldür;

P: yağış değerini (aylık veya yıllık),

$T_{om}$ : ise ortalama maksimum sıcaklığı (aylık veya yıllık) ifade etmektedir. Araştırmada kullanılan Erinc indis değeri ile ilgili olarak sınır değerler ve uygulanması ile ilgili ayrıntılara Erinc (1965-1984) ve Türkeş'in (1990) çalışmalarında ulaşmak mümkündür. Erinc indis değerleri de aylık, yıllık ve yıllar arası değerlendirilmiştir.

Thornthwait (1948) yöntemi sıcaklık, enlem, yağış, buharlaşma, toprak suyu gibi ilişkilere dayanmakta ve hayli uzun hesaplamalara ihtiyacı duymaktadır. Thornthwait yönteminin yağış etkinliği ile ilgili olarak önerdiği formül su fazlası ve noksanını değerlendirmektedir.

$$I_m = \frac{100s - 60d}{n} \quad 197$$

n

Önerilen formülde

$I_m$ : yağış etkinliği indisi,

s: aylık su fazlası,

d: aylık su noksanı ve

n: potansiyel evapotranspirasyon olarak tanımlanmaktadır. Thornthwait yönteminin uygulanmasının diğer aşamaları; indisin sınır değerleri ve ayrıntılar ile ilgili olarak Ardel ve diğerleri (1969), Erinc (1984), Akman (1990) ve Essenwanger (2001) kaynaklarına başvurulabilir.

Yağış etkinliği çalışmaları daha sağlıklı sonuçlara ulaşma çabalarından bir diğeri de Sezer (1988) tarafından gerçekleştirilmiştir:

$$I_h = \frac{P}{GEM}$$

Önerilen formülde;

$I_h$ : yağış etkinliği indisi;

P: ortalama yağış miktarı (mm),

GME: günlük maksimum buharlaşma miktarının yıllık değeri (mm) olarak ifade edilmiştir. Sezer (1988) tarafından önerilen ilişkide farklı bir yaklaşım olarak günlük maksimum buharlaşma miktarının yıllık değerinin (mm) kullanılması dikkat çekmektedir. Sezer (1988) tarafından yağış etkinliği ilişkisi yıllık, altı aylık, mevsimlik (matematiksel), aylık ve vejetasyon dönemi için uygulanabilecek bağıntıları içermektedir. Sezer yağış etkinliği ile ilgili olarak Sezer'in (1988) yayınından ayrıntılı bilgi edinilebilir.

Meteorolojik kuraklık indisi değerlerimin belirlemesinde yıllık toplam yağışların standart değer haline getirilerek Çizelge 3'de verilen sınır değerler ile karşılaştırılması yöntemi uygulanmıştır (Türkeş 1996a).

Çizelge 3. Meteorolojik kuraklık İndis Değerleri ve Özellikleri (Türkeş, 1996a'dan yararlanarak)

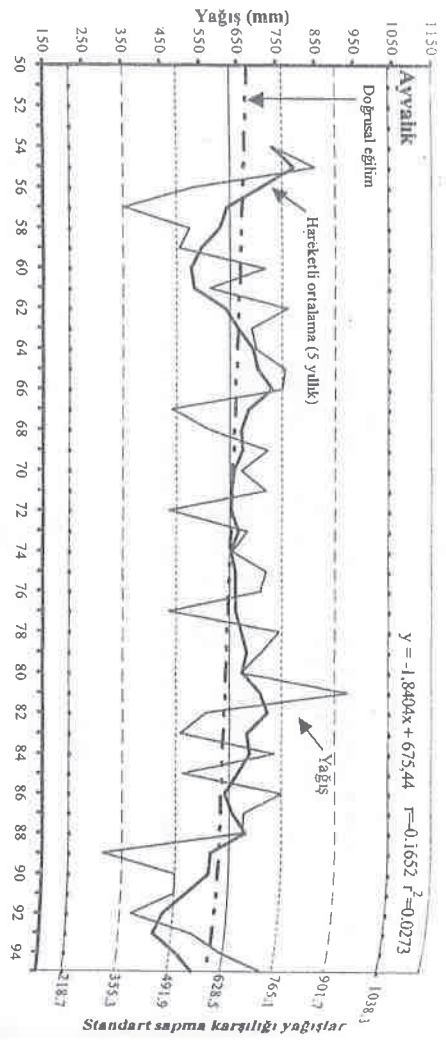
İndis Değeri	Yağış Özelliği	İşareti
1,76 veya fazla	Çok Şiddetli Nemli	ÇŞN
1,31'den 1,75'e	Çok Fazla Nemli	ÇFN
0,86'dan 1,30'a	Çok Nemli	ÇN
0,51'den 0,85'e	Nemli	N
-0,50'den 0,50'ye	Normal	Nor.
-0,51'den -0,85'e	Kurak	K
-0,86'dan -1,30'a	Çok Kurak	ÇK
-1,31'den -1,75'e	Çok Fazla Kurak	ÇFK
-1,76 veya az	Çok Şiddetli Kurak	ÇŞK

### 3. Değerlendirme

Çanakkale ili Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasındaki konumu nedeniyle yağış ve yağış etkinliği özelliklerinde yataz değişkenliğim çok iyi gözlenebildiği bir alandır. Çanakkale ilinde Küçükkuşu ve Ayvacık çevresinde Akdeniz iklimi özellikleri Biga çevresinde ise Karadeniz iklimi özellikleri daha belirginleşmektedir. Çanakkale'nin güneyinde Kaz Dağında iklimin dikey değişkenliği belirgindir.

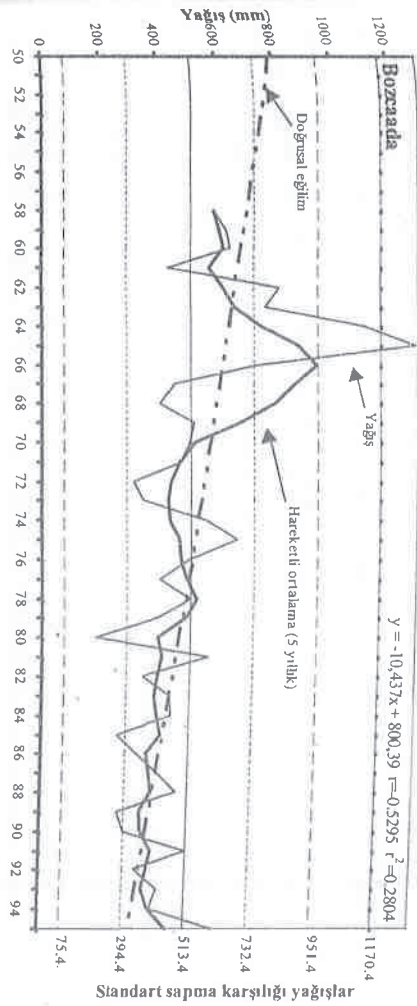
#### 3.1. Yağış

Çanakkale çevresinde yağış, güneyden kuzeye (Ayvallık ve Bandırma arasında) ve kıydan iç kesime (Bozcaada'dan Kaz Dağına) doğru artmaktadır (Şekil 2, 3, 4, 5). Ayrıntılı meteoroloji istasyonunda uzun yıllar ortalaması toplam yağış 628,5 mm iken Bandırma istasyonunda 706,7 mm olmuştur (Şekil 2, 5). Çanakkale çevresi istasyonlarda yağış değerlerinin beş yıllık ortalamalarının değişiminde bir paralellik bulunmamaktadır. Hareketli ortalamalar ve yağış değerlerindeki azalma dikkat çekmektedir (Şekil 2, 3, 4, 5). Yağış değerlerindeki azalma Ayvallık ve Bozcaada istasyonlarında belirgin iken Çanakkale ve Bandırma doğrultusunda zayıflamaktadır (Şekil 2, 3, 4, 5).

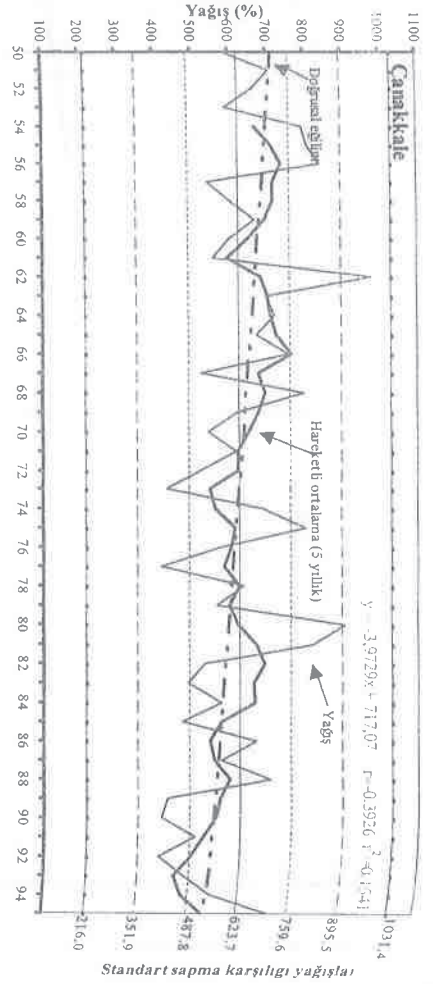


**Şekil 2.** Çanakkale çevresi istasyonlardan Ayvalıkta yıllık toplam yağışın yıllar arasındaki değişim özellikleri ( $y = \text{EKKDR}$  eşitiği,  $r = \text{Korelasyon katsayısı}$ ,  $r^2 = \text{Belirlilik katsayısı}$ , Sağ ekseninde normal dağılımda standart sapmalara karşılık gelen yağış değerleri)

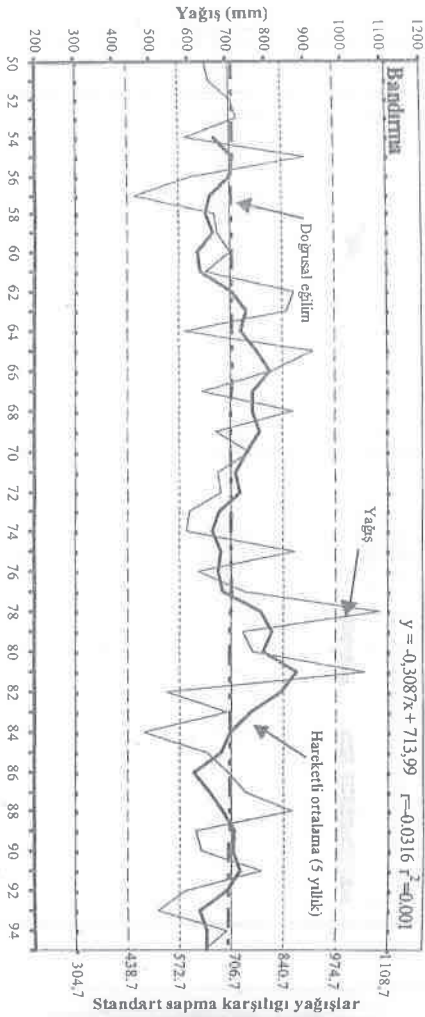
Çanakkale çevresinde yağış özelliklerinin değerlendirilmesinde dikkate alınabilecek bir diğer özellik mevsimsellik indisi'dir. Türkeş (1998) tarafından Türkiye için uygulanan mevsimsellik indisi sonuçları Şekil 6'da gösterilmiştir. Araştırma alanı genel hatlarıyla mevsimselliğin çok belirgin olduğu Akdeniz şartlarından, mevsimselliğin azaldığı Karadeniz şartlarına geçişin yaşandığı bir alan özelliği göstermektedir (Şekil 6). Mevsimsellik indisi Ayvalıkta 0.76, Bozcaada da 0.60, Çanakkale'de 0.55 ve Bandırma'da 0.50 olarak belirlenmiştir. Bu değerler Ayvalık çevresinde sıcak dönemde kurak şartların egemen olduğunu göstermektedir. Yaz kuraklığının etkisi Çanakkale ve Bandırma çevresine doğru gidildikçe azalmakta ve yağış yıl içine dengeli dağılmaktadır.



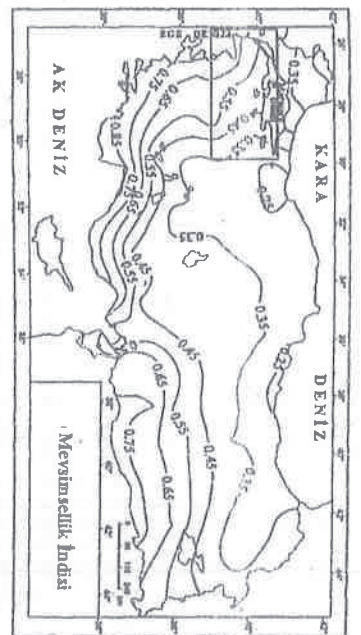
**Şekil 3.** Çanakkale çevresi istasyonlarından Bozcaada da yıllık toplam yağışın yıllar arasındaki değişim özellikleri ( $y = \text{EKKDR}$  eşitiği,  $r = \text{Korelasyon katsayısı}$ ,  $r^2 = \text{Belirlilik katsayısı}$ , Sağ ekseninde normal dağılımda standart sapmalara karşılık gelen yağış değerleri)



Şekil 4. Çanakkale çevresi istasyonlardan Çanakkale'de yıllık toplam yağışın yıllar arasındaki değişim özellikleri ( $y = \text{EKKDR}$  eşitliği,  $r = \text{Korelasyon katsayısı}$ ,  $r^2 = \text{Belirlilik katsayısı}$ , Sağ dikey ekseninde normal dağılımında standart sapmalara karşılık gelen yağış değerleri)



Şekil 5. Çanakkale çevresi istasyonlardan Bandırma'da yıllık toplam yağışın yıllar arasındaki değişim özellikleri ( $y = \text{EKKDR}$  eşitliği,  $r = \text{Korelasyon katsayısı}$ ,  $r^2 = \text{Belirlilik katsayısı}$ , Sağ ekseninde normal dağılımında standart sapmalara karşılık gelen yağış değerleri)



Şekil 6. Türkiye'de mevsimsellik indisi değerleri (Türkeş 1998)

### 3.2. Kuraklık

#### Aylık kuraklık özellikleri

De Martonne kuraklık indisinin sonuçlarına göre haziran eyül arası 4 aylık dönemde kuraklık, Ayvalık, Bozcaada ve Çanakkale istasyonlarında etkilidir. Çanakkale çevresindeki istasyonlarda kuraklığın etkisi Bandırma'da daralarak temmuz ve ağustos aylarında belirlenmiştir (Çizelge 4). Kuraklık etkisinin Ayvalıktan Çanakkale ve Bandırma'ya doğru azaldığı gözlemlenmektedir. Bu durum araştırma alanının Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasındaki geçiş konumunun bir sonucudur. De Martonne kuraklık indisi değeri kuraklığın en etkili olduğu aylarda olarak temmuz (Ayvalık 0.7, Bozcaada 1.7, Çanakkale 4.7 ve Bandırma 6.1) ve ağustos (Ayvalık 0.7, Bozcaada 2.6, Çanakkale 2.4 ve Bandırma 5.2) dikkat çekmektedir. Nisan, mayıs ve ekim ayları kurak ve nemi aylar arasında geçiş özelliği göstermektedir. Çanakkale ve çevresinde De Martonne yönteminde göre kasım martı arası dönem nemi özelliği göstermektedir (Çizelge 4).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	A	Y
Ayvalık	N	74	77	68	23	6	0	0	0	3	16	84	90	3
	KN	10	6	19	32	23	0	0	0	13	3	0	68	
	YK	6	13	10	23	16	10	3	3	13	19	13	3	29
Ayvalık	K	10	3	3	23	55	90	97	97	84	52	0	6	0
	OİD	72.3	57.2	44.6	21.4	13.1	2.8	0.7	0.7	4.2	15.2	56.6	72.9	23.6
	İT	N	N	N	N	YK	K	K	K	K	YK	N	N	KN
Bozcaada	N	57	54	32	18	7	0	0	0	4	4	39	75	0
	KN	14	21	39	14	4	11	0	0	7	14	21	11	25
	YK	18	11	18	25	29	4	0	7	11	25	25	4	75
Bozcaada	K	11	14	11	43	61	86	100	93	79	57	14	11	0
	OİD	47.6	35.1	28.2	17.1	11.1	6.0	1.7	2.6	6.0	10.8	34.8	49.0	17.3
	İT	N	N	KN	YK	YK	K	K	K	K	YK	N	N	YK
Çanakkale	N	83	67	70	28	7	2	2	0	4	28	72	83	17
	KN	11	11	13	30	17	9	2	2	9	22	9	11	65
	YK	0	13	15	26	30	20	13	7	15	26	13	4	17
Çanakkale	K	7	9	2	15	46	70	83	91	72	24	7	2	0
	OİD	75.8	47.8	44.4	23.9	14.0	8.4	4.7	2.4	9.7	22.7	50.5	69.5	25.1
	İT	N	N	N	KN	YK	K	K	K	K	KN	N	N	KN
Bandırma3	N	84	76	63	45	13	5	3	5	16	45	82	95	39
	KN	8	13	24	32	18	11	5	0	5	13	5	0	58
	YK	3	5	11	13	26	18	13	13	18	26	13	3	2.6
Bandırma3	K	5	5	3	11	42	66	79	82	61	16	0	3	0
	OİD	86.2	56.2	50.9	32.3	16.2	10.4	6.1	5.2	12.8	31.1	54.8	83.0	29.8
	İT	N	N	N	N	YK	YK	K	K	YK	N	N	N	KN

Açıklamalar: İstasyonlarda indis değerlerinin gözlem dönemindeki etki oranları (%) aylık ve yıllık olarak ifade edilmiş, daha sonra ortalama durumları verilmiştir. N: Nemli, KN: Yarı kurak sahalar ile nemli sahalar arasında geçiş, YK: Yarı kurak, K: Kurak, OİD: Ortalama indis değeri, İT: İklim tipi.

Eriğin indisine göre yapılan değerlendirmede, Çanakkale çevresinde yıl kurak ve nemli dönem ile bu dönemler arasındaki geçiş aylarına ayrılmaktadır. Ayvalık'ta ve Bozcaada'da haziran-eylül dönemi tam kurak iken Çanakkale ve Bandırma'da temmuz-agustos ayları tam kurak özellik göstermektedir. Bu durum aylara göre kuraklığın Ayvalık, Çanakkale ve Bandırma hatlarında etkisinin azaldığını ifade etmektedir (Çizelge 5). Eriğin indisinin araştırma

sahasının kuraklık özelliklerinin ortaya konulmasında diğer yöntemlere göre daha ayrıntılı bilgiler verdiği gözlenmektedir. Eriğin indisinde de nisan, mayıs ve ekim ayları kurak dönemle nemli dönem arasında geçiş özelliği göstermektedir. Kasım ile mart ayları arası ise nemli dönem özelliği göstermektedir.

Thornthwait yöntemi toprakta suyun durumunu ayrıntılı olarak takip etmek için geliştirilmiştir. Bu yöntemin sonuçlarından yararlanarak kuraklık-nemlilikle ilgili değerlendirme yapılmak istendiğinde nemlilik oranı, su eksikliği ve fazlası değerleri kapsamlı bilgi vermektedir (Çizelge 6, 7, 8, 9, 10). Çanakkale çevresindeki istasyonlarda nisan-eylül dönemi kuraklığın, ekim-mart dönemi ise nemliliğin değişik oranlarda etkili olduğu dönemlerdir. Kurak şartlar temmuz-agustos, nemli şartlar aralık ocak aylarında doruk noktaya çıkmaktadır (Çizelge 6, 7, 8, 9, 10). Çanakkale çevresi istasyonlarda ayların kuraklık-nemlilik özellikleri değerlendirildiğinde Ayvalık'tan Bandırma'ya (güneyden kuzeye) ve Bozcaada'dan Yenice'ye (Kaz Dağı) doğru (batıdan doğuya) kuraklığın etkisinin azaldığı ve nemli ayların sayısının arttığı gözlenmektedir. Çanakkale çevresinde kuraklık-nemlilik özelliğinin bu değişiminde enlem, yerçekimleri (Kaz Dağı) ve etkileyen hava tiplerinin oranlarındaki değişime belirleyici olmaktadır.



Çizelge 5. Çanakkale Çevresi İstasyonlarda Erineç Yağış Etkinliği Özellikleri

	O	Ş	M	N	M	H	A	E	E	K	A	Y	
Ayvalık	ÇN	71	71	42	10	0	0	0	0	6	55	87	
	N	10	10	26	13	6	0	0	3	3	32	3	
	YN	6	6	23	32	23	3	0	0	19	0	77	
	YK	3	10	6	10	16	0	0	10	16	13	3	
	K	3	0	0	23	19	6	3	6	19	0	3	
	TK	6	3	3	13	35	90	97	97	81	35	0	
	OID	112.5	86.1	61.6	27.3	15.8	3.3	0.8	0.8	4.9	18.7	76.5	108.8
	İT	ÇN	ÇN	ÇN	YN	YK	TK	TK	TK	TK	YK	ÇN	YN
	ÇN	61	54	25	11	7	0	0	0	4	25	75	0
	N	7	14	21	11	0	0	0	0	4	4	18	4
	YN	11	7	36	21	7	11	0	4	7	11	21	7
	YK	11	11	7	14	25	4	0	0	7	21	21	4
Bozcaada	K	0	7	11	18	14	14	4	7	14	29	7	
	TK	11	7	0	25	46	71	93	82	68	32	7	
	OID	81.8	59.6	44.6	24.5	14.7	7.5	2.1	3.3	7.6	14.8	53.0	
	İT	ÇN	ÇN	ÇN	YN	K	TK	TK	TK	TK	K	N	ÇN
	ÇN	78	65	52	17	0	0	0	4	9	59	76	
	N	11	7	20	11	7	2	0	0	11	13	17	
	YN	4	13	17	35	20	9	7	4	9	30	13	
	YK	0	7	9	17	26	11	7	2	9	22	7	
	K	0	7	0	9	15	24	9	4	22	15	7	
	TK	7	2	2	11	33	54	78	89	57	13	2	
	OID	128.2	79.0	66.3	31.7	17.2	9.9	5.4	2.8	11.4	28.6	70.2	
	İT	ÇN	ÇN	ÇN	YN	YK	K	TK	TK	K	YN	ÇN	YN
ÇN	82	71	58	21	5	0	0	0	5	26	74		
N	8	13	16	21	8	5	0	3	8	18	8		
YN	5	8	18	37	24	11	8	3	8	18	8		
YK	0	3	5	8	8	13	8	5	13	16	11		
Bandırma	K	3	3	0	8	34	21	16	13	18	0		
	TK	3	3	3	5	21	50	68	76	47	13		
	OID	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1		
	İT	ÇN	ÇN	ÇN	N	YK	K	TK	TK	K	N	ÇN	
ÇN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
N	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
K	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
TK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
OID	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
İT	ÇN	ÇN	ÇN	N	YK	K	TK	TK	K	N	ÇN		
ÇN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
N	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
K	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
TK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
OID	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
İT	ÇN	ÇN	ÇN	N	YK	K	TK	TK	K	N	ÇN		
ÇN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
N	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
K	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
TK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
OID	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
İT	ÇN	ÇN	ÇN	N	YK	K	TK	TK	K	N	ÇN		
ÇN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
N	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
K	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
TK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
OID	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
İT	ÇN	ÇN	ÇN	N	YK	K	TK	TK	K	N	ÇN		
ÇN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
N	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
K	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
TK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
OID	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
İT	ÇN	ÇN	ÇN	N	YK	K	TK	TK	K	N	ÇN		
ÇN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
N	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
K	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
TK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
OID	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
İT	ÇN	ÇN	ÇN	N	YK	K	TK	TK	K	N	ÇN		
ÇN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
N	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
K	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
TK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
OID	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
İT	ÇN	ÇN	ÇN	N	YK	K	TK	TK	K	N	ÇN		
ÇN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
N	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
K	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
TK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
OID	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
İT	ÇN	ÇN	ÇN	N	YK	K	TK	TK	K	N	ÇN		
ÇN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
N	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
K	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
TK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
OID	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
İT	ÇN	ÇN	ÇN	N	YK	K	TK	TK	K	N	ÇN		
ÇN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
N	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
YK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
K	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
TK	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
OID	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2	15.6	40.1			
İT	ÇN	ÇN	ÇN	N	YK	K	TK	TK	K	N	ÇN		
ÇN	153.3	98.0	76.7	42.6	20.2	12.4	7.3	6.2					

**Çizelge 7. Thornthwaite'ye Göre Çanakkale Çevresi İstasyonlarından Bozcaada'nın Su Bilançosu (mm) ve İklim Tipi**

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıl
Sic.	7.9	8.2	9.7	13.7	17.5	21.5	22.8	22.7	20.6	16.5	12.2	9.7	15.25
S.ln.	2.0	2.11	2.73	4.6	6.66	9.1	9.95	9.88	8.53	6.1	3.86	2.73	68.24
Pot.Ev.	20.14	21.35	27.8	47.81	70.23	97.04	106.42	105.68	90.74	64.03	39.85	27.8	718.87
Düz. Kat.	0.84	0.83	1.03	1.11	1.24	1.25	1.27	1.18	1.04	0.96	0.83	0.81	
Düz.P.E.	16.95	17.76	28.63	53.07	86.97	121.14	134.97	124.71	94.37	61.47	33.14	22.56	795.73
Yağış	71.1	53.9	46.1	33.2	25.0	15.6	4.5	7.0	14.9	23.8	63.3	79.9	438.3
B.S. Değ.	12.5	0	0	-19.87	-61.97	-18.16	0	0	0	0	30.16	57.34	
Bir.Su.	100	100	100	80.13	18.16	0	0	0	0	0	30.16	87.5	
Ger.Ev.	16.95	17.76	28.63	53.02	86.97	33.76	4.5	7.0	14.9	23.8	33.14	22.56	343.03
Su Nok.	0	0	0	0	0	87.38	130.47	117.71	79.47	37.67	0	0	452.69
Su Faz.	41.65	36.14	17.47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95.27
Akış	20.83	38.9	26.81	8.74	0	0	0	0	0	0	0	0	95.27
N.Or.	3.2	2.04	0.61	-0.37	-0.71	-0.87	-0.97	-0.94	-0.84	-0.61	0.91	2.54	

Açıklamalar: Çizelge 6 ile aynıdır. İklim tipi: DB<sub>1</sub>sa<sub>1</sub>Yarı kurak, ikinci dereceden mezotermal, orta derecede su fazlası olan ve tam denizel iklim.

**Çizelge 8. Thornthwaite'ye Göre Çanakkale Çevresi İstasyonlarından Çanakkale'nin Su Bilançosu (mm) ve İklim Tipi**

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıl
Sic.	6.2	6.6	8.1	12.4	17.2	22.0	24.6	24.4	20.6	15.8	11.6	8.4	14.83
S.ln.	1.38	1.52	2.08	3.96	6.49	9.42	11.16	11.02	8.53	5.71	3.58	2.19	67.04
Pot.Ev.	14.17	15.62	21.45	41.52	68.96	101.01	120.11	118.6	91.22	60.46	37.44	22.7	713.27
Düz. Kat.	0.84	0.83	1.03	1.11	1.24	1.25	1.27	1.18	1.02	0.96	0.83	0.81	
Düz.P.E.	11.89	12.96	22.1	46.09	85.61	126.4	152.55	140.11	94.87	58.04	31.03	18.35	799.98
Yağış	102.8	65.5	66.2	44.1	31.3	22.2	13.6	6.8	24.1	48.8	90.4	107.8	623.6
B.S. Değ.	0	0	0	-1.99	-54.31	-43.71	0	0	0	0	59.37	40.63	
Bir.Su.	100	100	100	98.01	43.71	0	0	0	0	0	59.37	100	
Ger.Ev.	11.89	12.96	22.1	46.09	85.61	65.91	13.6	6.8	24.1	48.8	31.03	18.35	387.22
Su Nok.	0	0	0	0	0	60.49	138.95	133.31	70.77	9.24	0	0	412.75
Su Faz.	90.91	52.54	44.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48.82
Akış	7.65	4.05	2.0	-0.04	-0.63	-0.82	-0.91	-0.95	-0.75	-0.16	1.91	4.87	236.38
N.Or.	7.65	4.05	2.0	-0.04	-0.63	-0.82	-0.91	-0.95	-0.75	-0.16	1.91	4.87	

Açıklamalar: Çizelge 6 ile aynıdır. İklim tipi: C<sub>2</sub>B<sub>1</sub>sb<sub>1</sub>Yarı kurak-az nemli, ikinci dereceden mezotermal, kış mevsiminde kuvvetli su fazlası olan ve denizel şartlara yakın iklim.

**Çizelge 9. Thornthwaite'ye Göre Çanakkale Çevresi İstasyonlarından Bandırma'nın Su Bilançosu (mm) ve İklim Tipi**

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıl
Sic.	5.2	5.6	7.5	12.0	16.5	21.1	23.2	23.2	20.0	15.5	10.9	7.5	14.02
S.ln.	1.06	1.19	1.85	3.76	6.1	8.85	10.21	10.21	8.16	5.55	3.25	1.85	62.03
Pot.Ev.	12.35	13.77	21.15	42.16	67.3	96.57	111.01	111.01	89.27	61.4	36.61	21.15	683.75
Düz. Kat.	0.84	0.83	1.03	1.11	1.24	1.25	1.27	1.18	1.04	0.96	0.83	0.81	
Düz.P.E.	10.33	11.43	21.78	46.8	83.69	121.05	140.98	131.38	92.84	58.94	30.26	17.05	766.54
Yağış	108.9	71.7	73.5	58.5	35.3	26.7	17.0	14.3	31.3	65.6	93.0	120.6	716.4
B.S. Değ.	0	0	0	0	-48.39	-51.61	0	0	0	6.66	62.74	30.6	
Bir.Su.	100	100	100	100	51.61	0	0	0	0	6.66	62.74	100	
Ger.Ev.	10.33	11.43	21.78	46.8	83.69	78.31	17.0	14.3	31.3	58.94	30.26	18.05	421.2
Su Nok.	0	0	0	0	0	42.74	123.98	117.08	61.54	0	0	0	421.2
Su Faz.	98.57	60.27	51.72	11.7	0	0	0	0	0	0	0	0	345.34
Akış	85.76	79.42	56.0	31.71	5.85	0	0	0	0	0	0	0	72.94
N.Or.	9.54	5.27	2.37	0.25	-0.58	-0.78	-0.88	-0.89	-0.66	0.11	2.07	6.07	295.2

Açıklamalar: Çizelge 6 ile aynıdır. İklim tipi: C<sub>2</sub>B<sub>1</sub>sb<sub>1</sub>Yarı nemli, ikinci dereceden mezotermal, yaz mevsiminde çok kuvvetli su noksanı olan ve denizel şartlara yakın iklim.

Bu aşamaya kadar değerlendirilen kuraklık indisi yağış ve sıcaklık ilişkisinden hareketle hazırlanmıştır. Çanakkale çevresinde Meteorolojik Kuraklık İndisinde kullanılan aylık yağış değerlerini kullanarak, yağışın az ve fazla olduğu dönemler ayırt edilmektedir (Çizelge 15, 16, 17, 18). Temmuz ağustos ayı yağışlarında belirgin bir azalma gözlenmektedir. Temmuz ağustos aylarında yağışlar Meteorolojik Kuraklık bakımından %90 orana ulaşan, hatta %90'ı geçen normal meteorolojik kuraklık indisi özelliği gösterirken, yine bu dönemde nemli şartların etkisi dikkat çekmektedir. Araştırma sahasında kurak olduğunu göstermektedir. Çanakkale çevresinde kurak dönemde yaşanan saganak yağışlar, erozyon oluşturma etkisinin fazla olması nedeniyle önemli tehlike oluşturmaktadır.

Cizelge 10. Çanakkale Çevresi İstasyonlarda Thorarhtwait Yağıs Etkinliği Deđerlendirilmesi  
Sonuçları, Daha Önce Cizelge 5-9 de Verilen Duruma Düzce Bilgişidir

İstasyon	Ayrıalık		Bozcaada		Çanakkale		Bandırma	
	H-EK	H-EK	H-EK	H-EK	H-EK	H-EK	H-EK	H-EK
Kurak Aylar	5	5	5	5	5	5	4	4
Nemli Aylar	4	3	4	4	4	4	5	5
	N-M,K	N-Ma,K-A	N-M,K	M-EK-K				
Geçiş Aylan	3	4						
D.P. Evaporansprasyon (mm)	882.2	795.7	800.0	66.5				
Su Açığı (mm)	544.8	452.7	412.8	345.3				
Su fazlası (mm)	299.5	95.3	236.4	295.2				
Yağıs etkinliği indisi	-3.1	-22.2	-1.4	11.5				
Sembol	C1	D	C1	C2				
İklim Tipi	K-AN	YK	K-AN	YN				
Açıklamalar:	Dört istasyon için hazırlanan bilançolar özelenmiştir. D.P.:Ev.:Düzeltilmiş Potansiyel Evaporansprasyon.							

Cizelge 11. Çanakkale Çevresi İstasyonlarından Ayrıalık'ta Sezer (1988)  
Yöntemiyle Su Bilançosu (mm)

AY	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	A	Yıl
	Yağıs	115.4	85.3	70.3	44.9	26.1	8.5	3.0	1.6	12.6	34.8	103.1	131.3	636.9
(gMBA)	6.2	12.5	10.3	15.8	17.6	19.8	22.1	18.9	14.7	11.2	8.5	7.5	22.1	
gMBA	14.2	17.3	16.2	19.0	19.9	21.0	22.1	20.5	18.4	16.7	15.3	14.8	22.1	
İh	97.9	59.2	52.1	28.4	15.8	4.9	1.6	0.9	8.2	25.1	80.9	106.5	28.8	
İklim tipi	CN	N	N	K-YN	YK	TK	TK	TK	K	K-YN	CN	CN	K-YN	
48*gMBA	679.2	830.4	777.6	909.6	952.8	1005.6	1060.8	984.0	883.2	799.2	734.4	710.4	860.6	
BSA	56.6	69.2	64.8	75.8	79.4	83.8	88.4	82.0	73.6	66.6	61.2	59.2	860.6	
Su.A.F.	58.8	16.1	5.5	-30.9	-53.3	-75.3	-85.4	-80.4	-61.0	-31.8	41.9	72.1		
FEP	56.6	69.2	64.8	44.9	26.1	8.5	3.0	1.6	12.6	34.8	61.2	59.2	442.5	
Sonuçlar	Su fazlası: 194.4						Net su açığı: -418.1						Mpw: 74.0	
Açıklamalar: (gMBA):Günlük maksimum buharlaşma, gMBA:Düzeltilmiş buharlaşma, İh:Sezer indisi, CN: Çok nemli, N: Nemli, YN:N: Yan Nemli-Nemli, YN: Yan Nemli, K-YN: Kurak-Yan Nemli, YK: Yan Kurak, K: Kurak, TK: Tam Kurak, 48*gMBA:İh nin 48 olması için gerekli su, BSA:Brüt su açığı, Su.A.F.:Net su açığı (eksi değer) veya fazlası (artı değer), FEP:Geçekşen evaporansprasyon, Mpw:Bitkilerin su fakirliğine uyabilme derecesi (%)														

Cizelge 12. Çanakkale Çevresi İstasyonlarından Bozcaada'da Sezer (1988)  
Yöntemiyle Su Bilançosu (mm)

AY	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	A	Yıl
	Yağıs	78.5	71.1	51.3	35.2	33.0	17.8	6.6	6.3	22.1	29.8	69.6	112.0	534.2
(gMBA)	13.9	9.9	18.0	17.7	9.9	10.4	9.0	9.1	9.8	9.8	15.1	9.5	18.0	
gMBA	16.0	13.9	18.0	17.9	14.0	14.2	13.5	13.5	13.9	13.9	16.6	13.8	18.0	
İh	59.0	61.2	34.2	23.6	28.4	15.0	5.9	5.6	19.1	25.7	50.4	97.6	29.7	
İklim tipi	N	N	YN	K-YN	K-YN	YK	K	YK	YK	K-YN	N	CN	YN	
48*gMBA	765.8	669.2	864.7	858.1	609.9	682.7	649.2	649.6	667.8	668.1	795.2	661.3	716.8	
BSA	63.8	55.8	72.1	71.5	55.8	56.9	54.1	54.1	55.7	55.7	66.3	55.1	716.8	
Su.A.F.	14.7	15.3	-20.8	-36.3	-22.8	-39.1	-47.5	-47.8	-33.6	-25.9	3.3	56.9		
FEP	63.8	55.8	51.3	35.2	33.0	17.8	6.6	6.3	22.1	29.8	66.3	55.1	443.1	
Sonuçlar	Su fazlası: 90.2						Net su açığı:-273.7-						Mpw: 74.5	
Açıklamalar: Cizelge 11 de verildi														

Cizelge 13. Çanakkale Çevresi İstasyonlarından Çanakkale'de Sezer (1988)  
Yöntemiyle Su Bilançosu (mm)

AY	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	A	Yıl
	Yağıs	98.7	71.1	65.0	42.8	29.7	23.7	11.3	7.4	23.4	47.0	86.5	108.9	615.5
(gMBA)	7.2	4.6	6.0	8.9	10.3	11.0	13.6	14.0	12.4	8.2	10.0	5.0	14.0	
gMBA	10.6	9.3	10.0	11.5	12.2	12.5	13.8	14.0	13.2	11.1	12.0	9.5	14.0	
İh	111.7	91.7	78.0	44.9	29.3	22.8	9.8	6.3	21.3	50.8	86.5	137.6	44.0	
İklim tipi	CN	CN	CN	YN,N	K-YN	K-YN	YK	K	K-YN	N	CN	CN	YN,N	
48*gMBA	508.8	446.4	480.0	549.6	583.2	600.0	662.4	672.0	633.6	532.8	576.0	456.0	558.4	
BSA	42.4	37.2	40.0	45.8	48.6	50.0	55.2	56.0	52.8	44.4	48.0	38.0	558.4	
Su.A.F.	56.3	33.9	25.0	-3.0	-18.9	-26.3	-43.9	-48.6	-29.4	2.6	38.5	70.9		
FEP	42.4	37.2	40.0	42.8	29.7	23.7	11.3	7.4	23.4	44.4	48.0	38.0	388.3	
Sonuçlar	Su fazlası: 227.2						Net su açığı:-170.1						Mpw: 110.2	
Açıklamalar: Cizelge 11 de verildi														

**Çizelge 14. Çanakkale İstasyonlardan Bandırma'da Sezer (1988) Yöntemine Göre Su Bilançosu Özellikleri (mm)**

Ay	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıl
Yağış	102.2	83.6	67.5	52.5	35.8	26.7	13.1	13.5	31.9	63.7	94.9	120.3	705.7
(gMBA)	0.6	4.8	6.2	8.0	7.2	10.4	11.0	12.0	9.6	8.0	6.4	2.0	12.0
gMBA	6.3	8.4	9.1	10.0	9.6	11.2	11.5	12.0	10.8	10.0	9.2	7.0	12.0
İh	194.7	119.4	89.0	63.0	44.8	28.6	13.7	13.5	35.4	76.4	123.8	206.2	58.8
İklim tipi	CN	CN	CN	N	YN-N	K-YN	YK	YK	YN	N	CN	CN	CN
48*gMEa	302.4	403.2	436.8	480.0	460.8	537.6	552.0	576.0	518.4	480.0	441.6	336.0	460.4
BSA	25.2	33.6	36.4	40.0	38.4	44.8	46.0	48.0	43.2	40.0	36.8	28.0	460.4
Su.A.F.	77.0	50.0	31.1	12.5	-2.6	-18.1	-32.9	-34.5	-11.3	23.7	58.1	92.3	
FEP	25.2	33.6	36.4	40.0	35.8	26.7	13.1	13.5	31.9	40.0	36.8	28.0	361.0
Sonuçlar	Su fazlası: 344.7						Net su açığı:-99.4						Mpw:153.3
Açıklamalar:	Çizelge 10 da ventildi												

#### Yıllık kuraklık özellikleri

Çanakkale çevresi istasyonlarının yıllık kuraklık indisleri De Martomé'a göre, Ayvalık'ta Kurak-Nemli (23.6), Bozcaada'da Yarı Kurak (17.3), Çanakkale'de Kurak-Nemli (25.1) ve Bandırma Kurak-Nemli (29.8) özellikler göstermektedir (Çizelge 4). De Martomé yöntemi göre Ayvalık ve Bandırma istasyonları arasında önemli bir farklılık yok fakat Bozcaada istasyonu daha kuraktır. Bozcaada istasyonunun daha kurak çıkması bir ada istasyonu olması ve gerisinde sahaya sokulan sistemleri yağış bırakmaya zorlayacak yerseki engelinin olmamasıyla ilgilidir.

Çanakkale çevresi istasyonlarının hepsi Erineç yağış etkinliği indisine göre "Yarı nemli" özellik göstermektedir. Bununla birlikte indis değerleri karşılaştırıldığında Ayvalık 29.3, Bozcaada 23.9, Çanakkale 31.8 ve Bandırma 38.6 indis değerleriyle farklılaşmaktadır (Çizelge 5).

**Çizelge 15. Çanakkale Çevresi İstasyonlardan Ayvalık'ta Meteorolojik Kuraklık Özellikleri**

Ay	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıl
Yağış	108.1	86.5	74.6	43.3	31.8	7.9	2.1	2.1	10.9	34.3	105.4	119.8	626.9
S. Sap.	73.7	55.5	39.5	31.5	26.2	12.4	6.0	5.9	20.7	36.7	61.7	72.0	135.9
CSN	6.5	3.2	6.5	6.5	6.5	9.7	3.2	3.2	6.5	3.2	9.7	9.7	3.2
CFN	6.5	6.5	6.5	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	3.2	6.5	3.2	6.5	0.0
CN	9.7	12.9	9.7	3.2	16.1	0.0	0.0	3.2	3.2	6.5	3.2	0.0	16.1
Nemli	6.5	9.7	12.9	9.7	6.5	6.5	6.5	0.0	6.5	9.7	3.2	3.2	19.4
Normal	35.5	35.5	32.3	41.9	29.0	38.7	90.3	93.5	51.6	32.3	45.2	45.2	29.0
Kurak	9.7	9.7	6.5	19.4	16.1	45.2	0.0	0.0	29.0	29.0	22.6	23.8	3.2
ÇK	16.1	19.4	22.6	12.9	22.6	0.0	0.0	0.0	0.0	12.9	6.5	3.2	22.6
ÇFK	9.7	3.2	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	6.5	0.0
ÇSK	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5

Açıklamalar: Aylar ile yıl için ortalamaya yağış ve standart sapma değerlerinden sonra meteorolojik kuraklık özelliklerinin tekrarlanma oranları (%) verilmiştir. S. Sap.:Standart sapma, CSN:Çok siddetli nemli, CFN:Çok fazla nemli, CN:Çok nemli, ÇK:Çok kurak, ÇFK:Çok fazla kurak, ÇSK:Çok siddetli kurak.

**Çizelge 16. Çanakkale Çevresi İstasyonlardan Bozcaada'da Meteorolojik Kuraklık Özellikleri**

Ay	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıl
Yağış	71.1	53.9	46.1	33.2	25.0	15.6	4.5	7.0	14.9	23.8	63.3	79.9	429.7
S. Sap.	57.6	35.5	26.7	28.3	30.1	18.7	6.6	11.9	20.7	20.7	54.6	44.2	112.0
CSN	3.4	6.9	6.9	10.3	6.9	10.3	6.9	6.9	10.3	3.4	6.9	3.4	3.4
CFN	6.9	10.3	6.9	0.0	0.0	3.4	0.0	6.9	0.0	10.3	3.4	6.9	6.9
CN	0.0	3.4	3.4	10.3	3.4	0.0	0.0	3.4	3.4	10.3	3.4	10.3	6.9
Nemli	24.1	3.4	3.4	3.4	3.4	0.0	13.8	3.4	6.9	0.0	0.0	17.2	13.8
Normal	20.7	44.8	48.3	31.0	48.3	48.3	37.9	20.7	34.5	41.4	37.9	37.9	37.9
Kurak	13.8	3.4	6.9	24.1	37.9	37.9	41.4	58.6	44.8	17.2	24.1	10.3	10.3
ÇK	31.0	17.2	13.8	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	24.1	17.2	3.4	10.3	10.3
ÇFK	0.0	10.3	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.8	6.9	6.9
ÇSK	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4

Açıklamalar: Çizelge 15 de ventildi

**Çizelge 17. Çanakkale Çevresi İstasyonlardan Çanakkale'de Meteorolojik Kuraklık Özellikleri**

Ay	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıl
Yağış	102,8	65,5	66,2	44,1	31,3	22,2	13,6	6,8	24,1	48,8	90,4	107,8	623,7
S. Sap.	62,0	42,8	37,9	26,4	23,6	23,6	20,5	15,1	36,5	38,1	57,2	62,6	135,9
CSN	4,3	6,5	6,5	6,5	4,3	6,5	10,9	8,7	4,3	4,3	8,7	6,5	4,3
CFN	4,3	4,3	4,3	4,3	10,9	4,3	0,0	0,0	2,2	2,2	6,5	2,2	6,5
CN	8,7	6,5	15,2	6,5	4,3	6,5	2,2	2,2	4,3	4,3	4,3	13,0	8,7
Nemli	17,4	8,7	4,3	10,9	6,5	4,3	8,7	0,0	2,2	10,9	4,3	6,5	10,9
Normal	28,3	34,8	32,6	34,8	37,0	39,1	28,3	89,1	54,3	45,7	45,7	32,6	34,8
Kurak	13,0	15,2	17,4	17,4	13,0	19,6	50,0	0,0	32,6	15,2	8,7	13,0	15,2
CK	17,4	17,4	17,4	15,2	23,9	19,6	0,0	0,0	0,0	17,4	17,4	21,7	8,7
CFK	6,5	6,5	2,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	4,3	10,9
CŞK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Açıklamalar: Çizelge 15 de verildi

Thorntwait yönteminde yıllık yağış etkinliği bakımından Ayvalık ve Çanakkale aynı gruba (kurak-az nemli) dahil olurken Bozcaada "Yarı kurak", Bandırma ise "Yarı Nemli" iklim tipine dahil olmaktadır (Çizelge 6, 7, 8, 9, 10). Çanakkale çevresinde kuraklık-nemlilik özellikleri bakımından istasyonlar arasındaki farklılık; su noksanı (Ayvalık 544,8 mm/yıl, Bozcaada 452,7 mm/yıl, Çanakkale 412,8 mm/yıl ve Bandırma 295,2 mm/yıl) değerleri incelendiğinde daha da belirginleşmektedir. Kuzeyden güneye doğru beklendiği gibi su noksanında artış olmaktadır. Su noksanının bardan doguya doğru değişimi ise (Ezine 466,8 mm/yıl, Ayvacık 377,3 mm/yıl, Bayramiç 407,2 mm/yıl ve Yenice 283,4 mm/yıl) gittikçe azalma şeklinde gerçekleşmektedir. Su fazlasında ise beklendiği gibi su noksanı değişiminin tam tersine değişim gözlenmektedir.

**Çizelge 18. Çanakkale Çevresi İstasyonlardan Bandırma'da Meteorolojik Kuraklık Özellikleri**

Ay	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıl
Yağış	108,9	71,7	73,5	58,5	35,3	26,7	17,0	14,3	31,3	65,6	93,0	120,6	716,3
S. Sap.	73,1	43,1	42,8	36,8	27,9	27,3	21,2	24,9	37,5	50,5	56,7	63,5	134,9
CSN	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	10,5	5,3	5,3	10,5	2,6	5,3	5,3
CFN	0,0	5,3	5,3	0,0	5,3	7,9	0,0	2,6	7,9	2,6	0,0	2,6	2,6
CN	10,5	5,3	13,2	5,3	5,3	5,3	5,3	0,0	2,6	0,0	5,3	5,3	13,2
Nemli	13,2	5,3	7,9	10,5	10,5	5,3	5,3	10,5	5,3	10,5	10,5	7,9	5,3
Normal	34,2	39,5	28,9	50,0	36,8	36,8	34,2	39,5	42,1	36,8	55,3	50,0	36,8
Kurak	10,5	26,3	15,8	13,2	18,4	23,7	44,7	42,1	36,8	21,1	10,5	13,2	18,4
CK	21,1	7,9	21,1	13,2	18,4	15,8	0,0	0,0	18,4	15,8	10,5	13,2	18,4
CFK	5,3	5,3	2,6	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	2,6
CŞK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6

Açıklamalar: Çizelge 15 de verildi.

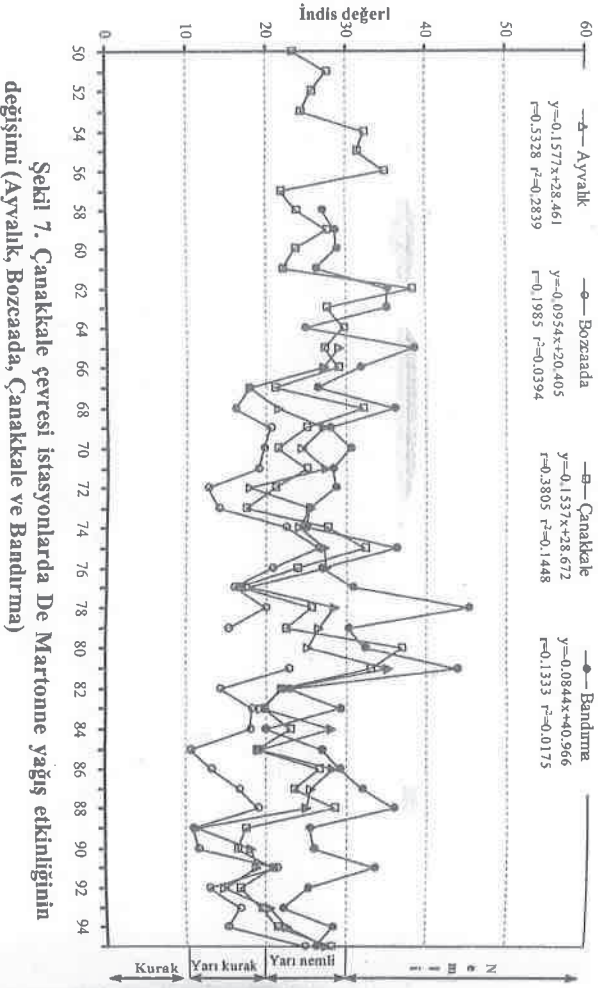
Çanakkale çevresinde Sezer yöntemine göre yıllık kuraklık özellikleri Ayvalık "Kurak-Yarı nemli" (28,8), Bozcaada "Yarı nemli" (29,7), Çanakkale "Yarı nemli-Nemli" (44,0) ve Bandırma "Yarı Nemli" (58,8) özellikler göstermektedir (Çizelge 11, 12, 13, 14). Araştırma alanının su açığı ve fazlası değişimi Sezer yöntemine göre de Thorntwait yöntemine benzer özellikler göstermektedir. Çanakkale çevresinde de kuzeyden güneye ve iç kesimden kıyıya kuraklaşma belirlenmiştir. Buna ek olarak Bozcaada istasyonunun da, bir ada istasyonu olması nedeniyle, su fazlasının azalmıştır (Çizelge 11, 12, 13, 14). Sezer yönteminin; istasyonların kuraklık-nemlilik özelliklerinin ortaya konulmasında kullanılan ayrıntıları belirtmede diğer yöntemlere göre daha kullanışlı olduğu dikkat çekmektedir.

#### Yıllar arasındaki değişim

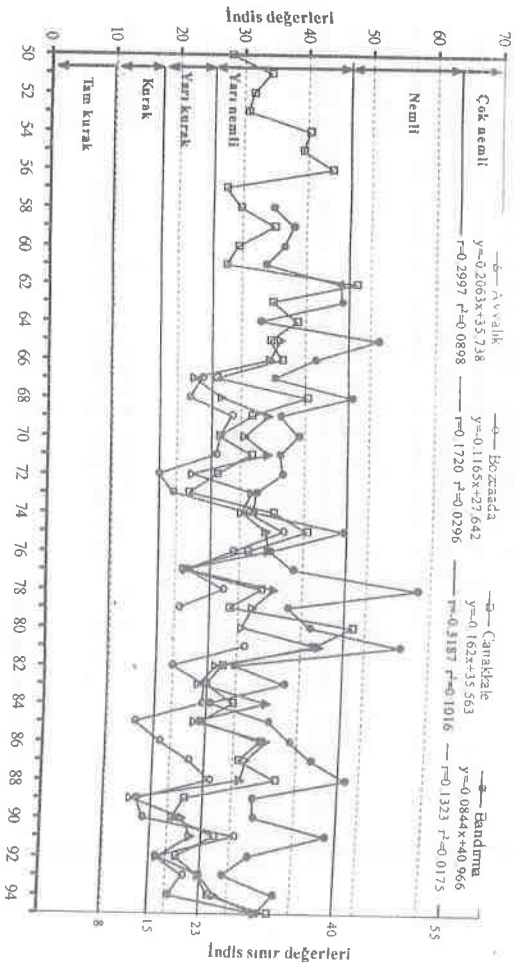
Araştırmanın giriş kısmında kuraklık, kuraklaşma ve çölleşme kavramları üzerinde durulmuştur. Değerlendirmenin bu aşamasına kadar daha çok Çanakkale çevresinin kuraklık-nemlilik özellikleri üzerinde duruldu. Bu aşamada elde edilen verilerden hareketle kuraklaşma diğer bir ifadeyle Çanakkale ve çevresinde kuraklık-nemlilik durumunun yıllar arasındaki değişimi değerlendirildi.

Çanakkale çevresi istasyonlarında De Martonne kuraklık-nemlilik indisinin yıllar arasındaki değişimi değerlendirildiğinde belirgin bir kuraklaşma eğilimi gözlenmektedir (Şekil 7). Çanakkale çevresi istasyonlarının hepsinde De Martonne indisinin En Küçük Kareler Doğrusal Regresyon Yöntemi (EKKDR), Korelasyon Katsayısı (KK, r) ve Belirlilik Katsayısı (BK, r<sup>2</sup>) sonuçları değerlendirildiğinde, “Yarı nemli” şartlardan “Yarı kurak” şartlara değişim gözlenmektedir (Şekil 7). Kuraklaşma eğilimi Ayvalıkta en yüksek ( $y = -0.1577x + 28.461$ ,  $r = 0.5328$ ,  $r^2 = 0.2839$ ) ve Bandırma da en düşüktür ( $y = -0.0844x + 40.966$ ,  $r = 0.1333$ ,  $r^2 = 0.0175$ ).

Çanakkale çevresinde kuraklaşmanın değerlendirildiği bir diğer yöntem Eriñç indisi'dir (Şekil 8). Ezine çevresi Eriñç indisine göre genel hatlarıyla “Yarı nemli” özellik gösterirken indis değerlerinin yıllar arasındaki değişimi incelendiğinde belirgin bir kuraklaşma (Ayvalık  $y = -0.2063x + 35.738$ , Bozcaada  $y = -0.1165x + 27.642$ , Çanakkale  $y = -0.162x + 35.563$  ve Bandırma  $y = -0.0844x + 40.966$ ) belirlenmiştir (Şekil 8).



Şekil 7. Çanakkale çevresi istasyonlarında De Martonne yağış etkinliğinin değişimi (Ayvalık, Bozcaada, Çanakkale ve Bandırma)



Şekil 8. Çanakkale çevresi istasyonlarında Eriñç yağış etkinliğinin değişimi (Bandırma, Çanakkale, Bozcaada ve Ayvalık)

**5. Sonuç ve öneriler** Çanakkale çevresi; Çanakkale Boğazı, Kaz Dağı, Troya, Asos, Gelibolu Barış Parkını içermesi, hem Trakya hem de Anadolu yarımadasını üzerinde bulunması İstanbul'a yakınlığı, vb nedenlerle Türkiye'de ve dünyada bilinen, ilgililenen bir alandır. Her alanda olduğu gibi Çanakkale ve çevresinin de sürdürülebilir kullanımını bu alanda bulunan doğal ve sosyal kaynakların korunması bakımından önemlidir. Bu aşamada Çanakkale çevresini bekleyen yakın tehlikelerden biride iklim değişikliğine bağlı kuraklık olaylarının sıklığının artması ve eğilimidir. Bu araştırmada dört meteoroloji istasyonunun (Ayvalık, Bozcaada, Çanakkale ve Bandırma) ölçümlerinden yararlanılarak beş farklı yöntem (De Martonne, Eriñç, Thornthwait, Sezer ve Meteorolojik Kuraklık İndisi) ile kuraklık, kuraklaşma ve çölleşme konusu değerlendirilmiştir. Çanakkale çevresi istasyonları verilerine uygulanan yöntemlere göre istasyonlar genellikle yarı kurak ve yarı nemli özellik göstermektedir. Çanakkale çevresi istasyonlarında Ayvalık ve Bozcaada da kurak, Bandırma çevresinde ise nemli şartlar daha baskındır. Yarı kurak ve yarı nemli

özellik gösteren sahalar hem iklim değişikliği hem de insan etkileri sonucu kuraklaşma ve çölleşme tehlikesiyle karşı karşıya olan alanlardır. Türkeş (1998) tarafından Çanakkale çevresi kuraklaşma, yanlış arazi kullanımı, ve orman yangınları gibi olumsuzlukların sınırlanması durumunda, çölleşmeye eğilimi alanlar olarak değerlendirilmiştir. Sunulan araştırmada da, yağış etkinliği değerlerinin değişimi ve yıllık toplam yağışlardaki değişim Çanakkale çevresinde kuraklaşmanın görüldüğüni ortaya çıkarmıştır. Sahanın bu özelliklerine dikkat etmeden kullanılması durumunda, çölleşme eğiliminin kuvvetlenmesi ve ekolojik bölgelerin etkilenmesi (Atalay 2002, Soykan ve Atalay 2005) beklenir. Bu değerlendirmelere bağlı olarak elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda maddeler halinde çıkarılmıştır;

- Çanakkale ve çevresinde yarı kurak ve yarı nemli şartlar egemendir,
- Çanakkale ve çevresindeki kurak koşullar Ayvalık çevresinde daha fazla, Bandırma çevresinde daha az etkilidir,
- Çanakkale ve çevresindeki istasyonlarda kuraklaşma eğilimi belirgindir,
- Kuraklaşma Ayvalık, Bozcaada ve Çanakkale'de daha etkindir,
- Kuraklaşma eğilimi, arazi kaynaklarının yanlış ve aşırı kullanım sonucu çölleşme tehlikesini gündeme getirir,
- Kuraklaşma eğilimi, yöredeki orman, toprak ve su gibi kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını zorlaştıracaktır,
- Tarımsal verimde ve buna bağlı olarak üretimde düşme söz konusu olacaktır,
- Tarım zararlılarında ve hastalıklarda artış beklenir,
- Yerleşmelerin yararı olduğu yer altı ve üstü su kaynakları daha da azalabilir.

Bu sonuçlara bağlı olarak;

- Çanakkale çevresinin yer şekilleri, iklimi, bitki örtüsü, su kaynaklarının durumu gibi doğal ortam özelliklerinin ayrıntılı araştırılması,

- Nüfus, yerleşme ve ekonomi gibi sosyal özelliklerinin belirlenmesi,
- Tarımsal etkinliklerde bilimsel verilerin kullanılması,
- Doğal bitki örtüsü tahribatının önlenmesi,
- Yanlış arazi kullanımının önlenmesi,
- Yeraltı ve üstü su kaynaklarının sürdürülebilir kullanılması,
- Bilimsel gerçeklere dayanan gelişme, yerleşim ve kullanım politikasının oluşturulması,
- Önerilmektedir.

## KAYNAKÇA

- Atalay, İ. (2002) Türkiye'nin Ekolojik Belgeleri. Orman Bak. Yay. No. 163, 266 sayfa, İzmir.
- Çiçek, İ. (1995) "Türkiye'de Kurak Dönemin Yayılışı ve Süresi (Thornthwait Metoduna Göre)" Türkiye Coğrafyası Ar. Ve Uy. Mer. Der. S.4 s.77-102
- Erinç, S. (1957) Tatbiki Klimatoloji ve Türkiye'nin İklim Şartları. İTÜ Hidroloji Enst. Yay. No:2 İstanbul.
- Erinç, S. (1965) "Yağış Mültesiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir İndis". İÜ Coğ. Enst. Yay. No. 41 İstanbul.
- Güzel, İ. Ünver, F. S., Tosunlar, O., Özen, S., Çetinkaya, A. ve Uzuntaş, Z. (1999) Çanakkale İli Arazı Varlığı. T.C. Başbakanlık, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, II Rapor No:17 Ankara.
- Hare, F. K. (1985) İklim Değişimleri, Kuraklık ve Çölleşme (Çev. M. Türkeş). Met. İş. Gen. Müd. Ankara.
- IFRCRCS 2004. *World Disasters Report 2004, Focus on community resilience* (Editor: Jonathan Walter). International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRCRCS), <http://site.ebrary.com/lib/canakkale>
- Kadıoğlu, M.; Topçu, N. (1997) "Marmara Bölgesinde Kuraklık Tadbiri" Su Kaynaklarının Korunması ve İşletilmesi Sempozyumunu 02-03 Haziran 1997 İstanbul.
- Karatekin, N. (1955) "Türkiye'de Kuraklık Meselesi ve Tesirlerinin Griderilme Çareleri" 9. Meslek Haftası. s.87-94 İstanbul.
- Kayan, İ. (2000) "The Water Supply of Troia" Studia Troica, Band 10,2000 pp.135-144
- Keating, M. (1995) Gündem 21. Türkiye Çevre Vakfı Ankara.
- Koç, T. (1998) "Balıkesir İkizcetepeler Barajı Havzasında Kuraklık Sorunu" International Symposium on Water Supply And Treatment 25-27 May 1998 İstanbul.
- Koç, T. (2000) "Kuzeybatı Anadolu'da Yağış Etkinliği" Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi S:4 s:1-21.
- Koç, T. (2001) Kuzeybatı Anadolu'da İklim ve Ortam:Sinoptik, İstatistik ve Uygulama Boyutlarıyla. Çantay Kitapevi, İstanbul.
- Koç T (2004) Çanakkale Yerleşmesinin Durum Raporu 2003 (Düzenleyen), Çanakkale Kent Konseyi Yayınları: 2, Çanakkale Olay Gazetesi, Mayıs 2005, Çanakkale.
- Koçman, A. (1993) "Türkiye'de Yağış Yetersizliğine Bağlı Kuraklık Sorunu" Ege Coğ. Der. S.7 s.77-100
- Sezer, L. İ. (1988) "İklim ve Vegetasyon Sınıflandırması Konusunda Yeni Bir İklim Denemesi" Ege Coğrafya Dergisi S.4 s.161-201 İzmir.
- Soykan, A. ve Atalay, İ. (2005) Landscape Ecology of Biga Peninsula. Natural Environment and Civilization. 3. Turkish-Romanian Academic Seminar, s.3-24
- Şahin, C. ve Sipahioğlu, Ş. (2002) Doğal Afetler ve Türkiye. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.
- Tümetekin, E. (1955) "Türkiye'de Kuraklık İndisleri (1930-1951)" 9. Meslek Haftası Türk Coğ. Kur. Yay. S.2 s.107-118
- Tümetekin, E. (1956a) "Türkiye'de Kuraklık Süresinin Coğrafi Dağılışı (Türkiye'de kurak aylar)" Türk Coğ. Der. S.15-16 s.145-150
- Tümetekin, E. (1956b) "Türkiye'de Kurak Mevsimler" Türk Coğ. Der. S.15-16 s.193-197
- Tümetekin, E., Cöntürk, H. (1956) "İstatistik Metodları İle Kuraklığın İncelenmesi" İst. Üniv. Coğ. Enst. Der. C:4 S.7 s.107-123
- Tümetekin, E., Cöntürk, H. (1961) "Kuraklık ve İlgili Faktörler" İst. Üniv. Coğ. Enst. Der. C:6 S.12 s.188-191
- Türkeş, M. (1990) Türkiye'de Kurak Bölgeler ve Önemli Kurak Yıllar (Basılmamış doktora tezi). İÜ Den. Bil. ve Coğ. Enst. İstanbul.
- Türkeş, M. (1995) "Türkiye'de Yıllık, Mevsimlik Yağış Verilerindeki Eğilimler ve Dalgalanmalar" TÜJTB Bilimsel kongresi 3-5 Mayıs Ankara.



Türkes, M. (1996) "Meteorological Drought in Turkey: A Historical Perspective, 1930-93" Drought Network News Vol.8 No.3

Türkes, M. (1998) "İklimsel Değişebilirlik Açısından Türkiye'de Çözülmeye EĞİlİmlİ Alanlar" II. Ulusal Hidrometeoroloji Sempozyumu. 18-20 Kasım 1998 Ankara.

Türkes, M. 1999. Vulnerability of Turkey to desertification with respect to precipitation and aridity conditions. Turkish Journal of Engineering and Environmental Science 23: 363-380.

Türkes, M., Sıner, U. M. Ve Çetiner, G. (2000) "Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri". T.C. Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çevre Sözleşmesi Seminer Notları (13 Nisan 2000, İstanbul Sanayi Odası), 7-24, Çevre Bakanlığı/ÇKÖÇ, Gn. Md. Ankara.

#### THE SUBTLE DANGER AROUND THE CITY OF ÇANAKKALE : DROUGHT

Corruption and decreasing of water sources is one of the basic problems arising from the changes in climate and miss land-use activities in the world. Agriculture and tourism are dominant economic activities in Çanakkale located in the west of Biga and Gelibolu Peninsula. In order to constitute a sustainable economic and social structure in Çanakkale, it will be necessary to be aware of the variations of water sources. In this study; the spatial and temporal distribution of annual mean precipitation and drought were analyzed by the De Martonne, Ering, Meteorological Aridity Index, Thornthwaite and Sezer methods with the help of data gathered from Ayvalık, Bozcaada, Çanakkale, and Bandırma meteorological stations.

The region, which the city of Çanakkale is located, is the area where the decreasing of precipitation quantity is observed. The semi-arid and sub-humid precipitation conditions are determined with the applied methods. The summer drought decreasing from Ayvalık to Bandırma attracts the attention. It is required to take the drought tendency of water sources into consideration for planning the social activities and using the sources around Çanakkale. It is expected to confront with serious environmental problems caused by the over use of carrying capacity of ecosystems, if the variation in water sources is not taken into consideration in terms of the future planning of Çanakkale.