Ege bölgesi yağış ekstremleri ve eğilimleri

Precipitation extremes and trends in Aegean Region

İrmak ZIMBA¹ , Zahide ACAR²

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Bölümü, Çanakkale, Türkiye

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Çanakkale, Türkiye

ORCID: I.Z. 0000-0002-3053-3874; Z.A. 0000-0002-9174-0447

ÖZ

Yağış ekstremleri, uzun süreli ortalamadan olan farkları içerir. Ekstrem yağış, ortalamanın altında ve üzerinde yaşanan yağışlı olayları kapsar. Çalışma genelinde de ortalamadan farklı olarak yaşanan kurak ve aşırı yağışlı dönemlerin sıklıkları ve frekansları değerlendirilmiştir. Ekstrem yağış olayları ve yağışlarda yaşanan değişkenlik, şiddetli yağışlar ve taşkın gibi meteorolojik ve klimatolojik afetler insan yaşamını en fazla etkileyen atmosfer kökenli afetlerin başında gelir. Son yıllarda yapılan çalışmalara ve çeşitli projeksiyonlara göre Akdeniz havzası iklim değişikliğinden en çok etkilenecek alanlardan biridir. Bu çalışmanın kapsamı Türkiye'nin coğrafi bölgelerinden biri olan Ege Bölgesi'dir. Ege bölgesi genelindeki yağış ekstremleri incelenmiştir. Türkiye'nin batı kesimini kapsayan bölgede 8 adet il yer almaktadır. Bölgenin coğrafyasını da temsil edecek şekilde 35 istasyon verisinden yararlanılmıştır. Çalışma kapsamında verilerin temel istatistikleri tanımlanmıştır. Yağış verilerinde herhangi bir önemli değişikliğin olup olmadığına karar vermek için Kruskal-Wallis (K-W) sınaması uygulanmıştır. Verilerdeki değişkenliğin doğası ve büyüklüğünü anlamak için Mann-Kendall (M-K) sıra ilişki katsayısı yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın amacı Ege Bölgesi'ndeki yağışların alansal ve zamansal dağılışı desenlerini anlamak, ekstrem yağış olaylarını belirlemek ve nedenlerini incelemektir. Yapılan değerlendirmelere göre, Ege Bölgesi genelinde yağış ekstremlerinde 1980'li yıllarda istatistiksel olarak anlamlı artışların gözlemlendiği yıllar belirgindir. Azalma eğilimleri de genel olarak 1990 yılı ve sonrasında. 1985-1995 dönemi istasyonların genelinde önemli kuraklıkların art arda yaşandığı yıllara karşılık gelir. 1996-2005 döneminde yağışlarda zayıf bir artma eğilimi egemendir. Genel olarak çalışma sahasında, yağışların artış ve azalış eğilimlerinin ve ekstrem yağış olaylarının zamansal dağılışındaki benzerlik dikkat çekicidir. Yağışların genel eğilimi azalma yönündedir ve bölgesel olarak tutarlılık gösterir.

Anahtar Kelimeler: Yağış Ekstremi, Kuraklık, Ege Bölgesi.

ABSTRACT

Precipitation extremes include differences from the long-term average. Extreme rainfall includes rainy events below and above the average. In this study, frequency of dry and heavy rainy periods, which are different from the average, were evaluated. Extreme precipitation events and variability in precipitation, meteorological and climatic disasters such as heavy rains and floods are the most important atmospheric disasters that affect human life. According to recent studies and various projections, the Mediterranean basin is one of the areas most affected by climate change. The scope of this study, Aegean Region, which is one of Turkey's geographical regions. Precipitation extremes in Aegean region were investigated. The region covering the western part of Turkey is located in 8 provinces. 35 station data were used to represent the geography of the region. The basic statistics of the data were defined within the scope of the study. Kruskal-Wallis (K-W) test was used to determine whether there were any significant changes in precipitation data. Mann-Kendall (M-K) rank correlation coefficient method was used to understand the nature and magnitude of the variability in the data. The aim of this study is to understand the spatial and temporal distribution patterns of precipitation in the Aegean Region, to determine extreme precipitation events and to investigate the causes. According to the evaluations, the 1980s were the years in which statistically significant increases were observed in precipitation extremes throughout the Aegean Region. Declining trends are generally in 1990 and beyond. The period of 1980-1995 corresponds to the years in which significant droughts were experienced consecutively throughout the stations. In the 1996-2005 period, a weak upward trend was observed in precipitation. In general, the similarities in the temporal distribution of precipitation increases and decreases and extreme precipitation events are noteworthy in the study area. General tendency of precipitation is decreasing and regionally consistent.

Keywords: Precipitation Extremes, Drought, Aegean Region.

Başvuru/Submitted: 05.04.2019 **Kabul/Accepted:** 08.05.2019

Sorumlu yazar/Corresponding author: İrmak ZIMBA / irmakzimba@gmail.com

Atıf/Citation: Zimba, I., Acar, Z. (2019). Ege Bölgesi yağış ekstremleri ve eğilimleri. B. Gonencgil, T. A. Ertek, I. Akova ve E. Elbası (Ed.), 1st Istanbul International Geography Congress Proceedings Book (s. 548-558) içinde. İstanbul, Türkiye: Istanbul University Press. <https://doi.org/10.26650/PB/PS12.2019.002.053>

1. GİRİŞ

İklim değişikliği, iklimin ortalama durumunda ya da onun değişkenliğinde onlarca ya da daha uzun yıllar boyunca süren istatistiksel olarak anlamlı değişimler olarak tanımlanabilir.(Türkeş,2008) Gelecekte, Dünya'nın bazı bölgelerinde kasırgalar, kuvvetli yağışlar ile onlara bağlı seller ve taşkınlar gibi meteorolojik afetlerin şiddetlerinde ve sıklıklarında artışlar olurken, bazı bölgelerinde uzun süreli ve şiddetli kuraklıklar ve bunlarla ilişkili yaygın çölleşme olayları daha fazla etkili olabilecektir.(Aydın, Çiçek, 2013) İklim değişikliğinin yağışlar üzerine olan bu etkileri, Türkiye gibi kuraklığa karşı hassas bölgelerde doğal ortamdan sosyal ortama kadar olumsuz sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilecektir.(Aydın, Çiçek, 2013) Bu nedenledir ki yağışın mekansal dağılışı, yıllar içindeki eğilimlerini anlamak adına bir çok çalışma yapılmıştır.

Yağış ekstremi kavramı; uzun süreli ortalamalardan olan farkları ifade etmektedir.Ekstrem yağış dendiğinde akla ilk olarak aşırı yağışlar gelse de yağışlardaki ekstremler kendini hem aşırı yağışlarla hem de meteorolojik kuraklıklarla göstermektedir. Ekstrem yağış olayları ve yağışlarda yaşanan değişkenlik, şiddetli yağışlar, taşkın ve kuraklık gibi meteorolojik ve klimatolojik afetler insan yaşamını en fazla etkileyen atmosfer kökenli afetlerin başında gelir.

Meteorolojik kuraklık, sebep olduğu su eksikliği nedeniyle önce hidrolojik, sonrasında ise tarımsal ve sosyoekonomik kuraklık olarak tüm hayatı olumsuz etkiler.(Özelkan, Karaman, 2018) Son yıllarda yapılan çalışmalara ve çeşitli projeksiyonlara göre Akdeniz havzası İklim değişikliğinden en çok etkilenecek alanlardan biridir. 21'nci yüzyılda Akdeniz havzasının iklim değişikliğine karşı en hassas alanlardan biri olması beklenmektedir. Akdeniz havzası ve çevresinde yağışlardaki değişkenlikler ve eğilimler önemli sosyo-ekonomik sorunlara yol açmaktadır.

Yaşanılan kuraklıkların insan hayatı üzerindeki etkilerini o dönemlerde çıkan bazı örnek gazete haberlerinden anlamak mümkündür.

9 Temmuz 1992 tarihli Yeni Asır gazetesinden bir başlık

Resim 1: 09.07.1992 Yeni Asır gazetesi

2 Ağustos 2007 tarihli Yeni Asır gazetesinde yer alan haber

Resim 2: 02.08.1992 Yeni Asır gazetesi

Resim 3: 02.10.2007
Cumhuriyet Gazetesi

Pamukçuya fiyat darbesi

HİCRAN ÖZDAMAR

İZMİR - Kuraklık nedeniyle zor günler geçiren pamuk üreticileri, açıklanan alım fiyatından da vurdu. Ege Çiftçiler Derneği Başkanı **Hulusi Tanman**, "TARİŞ alım fiyatı açıkladığı fiyatın yetersiz olduğunu belirttik. **'TARİŞ 40 randımanlık pamuk için bir YTL taban fiyatı** verdi. Ancak bu yıl pamuktaki elyaf gelişmedi. Pamuk 37-38 **randımanla kaldı'** dedi. Aylık ayından itibaren fiyatlarda yükselme beklentisi söyleyen Tanman, ancak çiftçilerin bu kadar sabrı bulunmadığını vurguladı. Tanman, üreticilerin sorunlarını Ankara'ya taşımaya hazırlandıklarını belirterek **"Ziraat Bankası ve özel bankalara olan borçların ötelenmesi, maliyetlerin düşürülmesi sorunlarını hteceçiz"** diye konuştu.

Ege kuraklıkla boğuşuyor

► Hükümetin çözüm bulmaması ve yerel yönetimlerin çabalarını engellemesi, bölgede su alarmı verilmesine neden oldu.

EMRE DÖKER

İZMİR - 5 Haziran Dünya Çevre Günü, her geçen yıl daha fazla kuraklık tehdidi gölgesinde kulanıyor. Türkiye'nin en önemli tarımsal üretim merkezlerinden Ege'de "su alarmı" veriliyor. Hükümetin açıkladığı acil eylem planında kuraklık tehdidi altındaki 7 il arasında sayılan Aydın'ın Söke Ovası'nda, sıkıntı görülen göle göre gelmiş durumda. Çine Barajı 50 yıldır tamamlanamazken, İzmir'de de büyükşehir beledyesinin yapması istediği il barajı yatırımları, AKP hükümetinin engeline takıldı.

Hükümetin acil eylem planına aldığı kriterlerden olan Aydın merkezinde su sıkıntısının yaşanmadığı savımdur. Aydın Belediye Başkanı Yardımcısı Mehmet Gür, 2008 yılı için içme suyu sıkıntılarının olmadığını, tarımsal sulama konusunda sorunlar olmadığını söyledi. Gür, "İçme suyu için iki kaynağımız var. Kuyularımız su anda çalıştırıyor. Herhangi bir su sıkıntısına karşı tedbir olarak tuttuğumuz rezervlerimiz de var. Ancak Menderes'te su seviyesi oldukça düşük. Aydın çevresinde çiftçilerin su sıkıntısı çektiğini biliyoruz" diye konuştu.

Eye Çiftçiler Derneği Başkanı Hulusi Tanman, Söke Ovası'na burajlardan suların verimlilik kullanıldığını söyledi.

İzmir'de su krizi

İzmir Büyükşehir Belediye Başkanı Aziz Kocaoğlu, İzmir'de önlem alınmaması durumunda "su krizi" yaşanacağını söyledi. Yapıyıcı planladıkları Çamlı Barajı için Çevre ve Orman Bakanlığı'nın olumsuz CED raporu verdiği söylenen Kocaoğlu, Değirmendere Barajı için de Orman Genel Müdürlüğü'nün bölgenin orman alanı içinde kalmaması gerekçe göstererek tahsisini onaylamadığını kaydetti.

Bölgeye az yağış düşmesi nedeniyle barajlarda suyun yetisi kaldığına dile getiren Tanrıtan, "Yatıldığı sulama sebekeleri (tamamlanmasına karşın Çeşme Barajı 50 yitmiş bitirilmiş). Gelecek yılda bu barajın su tutması mümkün görünmüyor. Ayrıca bölgede ürün planlaması yapılmısa gerekmiyor. Çiftçi aklına gelen ürünü ekipyor. Hangi ürün suya uygun, hangi ürün kuraklıkta daha elverişli bakılmıyor. Su anda yukarı bölgelerde narancılık ekiliyor. Buralar barajlardan sulanıyor. Bu yıl bir de musir kışkında arastır oldu. Oysa pamuğa yeterli kadar destek verilebilir barajlarda su daha az kullanılıncak. Büyük Menderes'in en büyük ovası olan Süke sulama tesisiyle karşı karşıya. Bu şekilde devam edilirse her şey merkezlerde su bu bulamayacaktır" dedi.

Resim 4: 05.06.2008
Cumhuriyet Gazetesi

Meteorolojik kuraklıkların yol açtığı problemleri sadece sosyo-ekonomik problemler olarak ele almak doğru değildir. İnsan hayatı üzerindeki etkileriyle birlikte aynı zamanda doğal hayat ve canlı yaşamı üzerindeki etkilerini de göz ardı etmemek gerekir.

İzmir Kuy Cenneti'nde kuraklığı önlemek için başlatılan Rama Can Suyu Projesi birinci yılımı doldurdu

Cennet'teki kuşların umudu Can Suyu'nda

ASUMAN ARACIOĞLU

İZMİR- Kuraklıkla karşı karşıya kalan İzmir Küş Cenneti'ni kurtarmaya yönelik "Rama Can Suyu Projesi" birinci yılı doldurdu. Küş Cenneti'ne "Can Suyu" akıtılması da 1993 haziran ayından bu yana sürüyor. Projenin yararlı sonuçlarının bir yıldır görülebileceğini belirten uzmanlar, uzun bir süredir Küş Cenneti'ne uğramaktan vazgeçmiş olan türlerin yeniden geri dönmeleri bekliliyorlar.

Azalan yağmurlar nedeniyle sekiz bin hektarlık İzmir Kuş Cenneti'nde ortaya çıkan kuraklık, bölgede ekolojik dengenin bozulması tehlikesini doğuruyordu. Bazı kuş türleri, bu kuraklık yüzünden birkaç yıldır ortada görünmüyordu. Ocak 1993 tarihinde çalışmaları başlayan Rama Can Suyu Projesi, İzmir Kuş

Cennet'te bulunan yaklaşık 191 kuş türünün yaşaması ve bu bölgenin yeniden canlandırılması için gerekli sistemin geliştirilmesini amaçlıyor.

Bölgeye beş kilometre uzaklıkta bulunan Siizbeyli Köyü'nden kanalları döşenerek getirilen su, 11 Haziran 1993 tarihinde Kuş Cenneti'ne aktılmaya başlandı. Can Suyu'nun verilmesi: Çevre, Turizm ile Enerji ve Tabii Kaynaklar bakanlıklarının yanı sıra Turizm Bakanlığının Eko Turizm turuna da katılan 60 kadar yerli ve yabancı gezildi.

Can Suyu'nun akıtılmasından bu yana geçen süre içinde kuraklık tehlikesinin ortadan kalkmasına karşın, projenin yararlı sonuçlarının ancak bir yıllık süre sonunda görülebileceği belirtiliyor. İzmir'in 30 ki-

Bölgeye beş kilometre uzaklıkta bulunan Süzbeyli köyünden kanallar döşenerek getirilen su, 11 Haziran 1993 tarihinde Kuş Cenneti'ne akıtılmaya başlandı.

lometre kuzeyinde, Gediz Nehri deltasının Ege Denizi'yle buluştuğu bölge, İzmir Kuş Cenneti olarak adlandırılıyor. Dünya kuşlarının baş-

Kültür ve Turizm Bakanlığı'nca

metre uzaklıkta bulun
getirilen su, 11 Hazira
neti'ne akıtılmaya başla

35 statüsü nemiz belediyesimiz 191 tür kuşa barınak, beslenme ve kuluçka yeri sağlıyor. Bölgede ortamı kuşlar için uygun bir duruma getiren 1800 hektarlık dalyan, 500 hektarlık sazlık adalar, yarımadalar ve tuzla havuzları bulunuyor. Ada ve yarımadalar ile kuzeyde bulunan sazlıklar, kuşların kuluçka yeri ya da yuvaları oluşturmuyor. Dalıp ve tuzla

n Süzbeyli köyünden
n 1993 tarihinde Kuş
andı.

Bölge çok zengin

[illegible]

Yakın zamana değin Kuş Cenneti'nin konduğu olan, ancak iki yıldır görülmeyen yalı çapkımlı diğer anıtlar küsürünün, Çanakkale

Projenin tamamlanması 5 ay sürdü

ayda tamamlanırlar. Kuş Cenneti'ne 10 kilometre uzaklıktaki terk edilmiş Süzbeşli Köyü'nden 100 metre derinlikteki kuyudan saniyede 1 litre tatlı su geliyor. Gelen tatlı suyu birlikte, kuşların besleneceği yıla kurbağa ve böceklerin sayısı da artıyor. Böylece kuşların beslenip türünün artması ve burada kalmaları mümkün oluyor.

Resim 5: 26.01.1994 Cumhuriyet Gazetesi

Meteorolojik kuraklıkların yanı sıra aşırı yağışlar ise; tarım ürünlerine zarar vererek hem çiftçilerin ekonomik problemler yaşamasına, hem de ürün azlığı nedeniyle pazar fiyatlarının artmasına neden olmaktadır. Aynı zamanda sel ve taşkınlarla yol açarak ciddi boyutlarda ekonomik zararlara ve hatta insan ölümlerine yol açmaktadır. Sel, en kurak ve en nemli alanlar dahil, Dünya'nın hemen her yerinde meydana gelebilmektedir (Özcan,2006). Özellikle çarpık kentleşmenin olduğu, altyapının yetersiz kaldığı alanlarda felaketin boyutları da artmaktadır.

Resim 6: 05.11.1995 Milliyet Gazetesi

Resim 7: 05.11.1995 Milliyet Gazetesi

Resim 8: 05.11.1995 Trt arşiv görüntüleri

Görüldüğü üzere yağışlardaki ekstremlerin insan hayatı üzerine etkisi oldukça önemlidir. 21.yy’da çeşitli iklim projeksiyonlarına göre Akdeniz Havzası’nın da küresel iklim değişikliğine karşı en hassas sahalardan biri olması beklenmektedir. Bununla birlikte ekstrem hava olaylarının da önemi artmaktadır. Bu sebeptir ki yağış ekstremlerinin desenlerini ve artış ya da azalış eğilimlerini anlamak bir ihtiyaç haline gelmiştir.

Çalışma genelinde de ortalamadan farklı olarak yaşanan kurak ve aşırı yağışlı dönemlerin sıklıkları ve frekansları değerlendirilmiştir.

2. AMAÇ ve KAPSAM

Şekil 1: İstasyon Dağılışı Haritası

Bu çalışmada küresel iklim değişikliğinden en çok etkilenecek alanlardan biri olan Akdeniz Havzası’nda yer alan; Ege Bölgesi’nin yağış ekstremlerinin alansal ve zamansal dağılışı desenlerini incelemek, yağış ekstremlerindeki azalış ya da artış eğilimlerini belirlemek ve nedenlerini anlamak amaçlanmaktadır.

Bu çalışmanın kapsamı Türkiye’nin coğrafi bölgelerinden biri olan Ege Bölgesi’dir. Ege bölgesi genelindeki yağış ekstremleri incelenmiştir. Türkiye’nin batı kesimini kapsayan bölgede 8 adet il yer almaktadır. Bölgenin coğrafyasını da temsil edecek şekilde 35 istasyon verisinden yararlanılmıştır. Verileri kullanılan istasyonların rakımları 3 metre ile 1063 metre arasında değişmektedir.

Yararlanılan istasyon verileri;

17 tanesi 1965-2014

12 tanesi 1965-2012

2 tanesi 1971-2012

1 tanesi 1967-2012

1 tanesi 1968-2012

1 tanesi 1972-2012

1 tanesi 1974-2012 yılları aralığındadır.

3. VERİ ve YÖNTEM

Çalışma kapsamında verilerin temel istatistikleri tanımlanmıştır. Yağış verilerinde herhangi bir önemli değişikliğin olup olmadığına karar vermek için Kruskal-Wallis (K-W) sınaması uygulanmıştır. Verilerdeki değişkenliğin doğası ve büyüklüğünü anlamak için ise istatistiksel sınamalardan parametrik olmayan Mann-Kendall (M-K) sıra ilişki katsayısı yöntemi kullanılmıştır.

Bununla birlikte, Mann-Kendall eğilim sınamasının ardışık çözümlemesinden elde edilen $u(t)$ ve $u'(t)$ örneklem değerleri kullanılarak, bazı bölgelerdeki eğilimlerin grafikleri verilmiştir.

Ayrıca azalış ve artış eğilimlerinin belirgin görüldüğü bazı yılların yağış dağılışı ile eğilim haritaları, mekansal enterpolasyon yöntemleri olan Kriging ve İDW yöntemleri kullanılarak hazırlanmıştır.

4. BULGULAR

Genel olarak çalışma sahasında, yağışların artış ve azalış eğilimlerinin ve ekstrem yağış olaylarının zamansal dağılışındaki benzerlik dikkat çekicidir. Yapılan değerlendirmelere göre, Ege Bölgesi genelinde yağış ekstremlerinde 1970'li yıllarda 13 istasyon Türkiye genelinde yaşanan kuraklıklardan etkilenmiş ve ciddi azalış eğilimi göstermiştir. Bu kurak dönemden sonra 1980'li yılların ilk yarısında istatistiksel olarak anlamlı artışların gözlemlendiği yıllar belirgindir. Azalma eğilimleri de genel olarak 1980'li yılların ikinci yarısından itibaren başlamıştır. 1985-1995 dönemi istasyonların genelinde önemli kuraklıkların art arda yaşandığı yıllara karşılık gelir. 1996-2005 döneminde yağışlarda zayıf bir artma eğilimi egemendir. Yağışların genel eğilimi azalma yönündedir ve bölgesel olarak tutarlılık gösterir.

Azalış eğilimlerinin zamansal dağılışındaki benzerlikleri görmek açısından bazı istasyonların grafikleri kullanılmıştır. Grafiği verilen istasyonlar seçilirken, genel eğilim karakterini en belirgin şekilde yansıtacak istasyonlar seçilmiştir.

Manisa (rakım 71)

Şekil 2: Manisa İstasyonu Yağış Eğim Grafiği

Selçuk (rakım 17)

Şekil 3: Selçuk İstasyonu Yağış Eğim Grafiği

Kütahya (rakım 969)

Şekil 4: Kütahya İstasyonu Yağış Eğim Grafiği

Simav (rakım 809)

Şekil 5: Simav İstasyonu Yağış Eğim Grafiği

Eğilim grafiklerinde de görüldüğü üzere özellikle 1980'li yılların başından itibaren başlayan azalma eğilimi oldukça belirgindir. 2000'li yılların başlarında bu azalma eğilimi durağan bir hale gelmiş ve zaman zaman zayıf artış eğilimleri göstermiş olsa da fazla etkili olamamış, genel azalma eğilimini değiştirememiştir.

Verilerinden faydalanılan 35 istasyon arasında yalnızca Afyonkarahisar istasyonunun zamansal dağılışı ve eğilimi gösterdiği aykırılık nedeniyle oldukça ilgi çekicidir.

Şekil 6: Afyonkarahisar İstasyonu Yağış Eğim Grafiği

Afyon istasyonu 35 istasyon içinde genel azalış eğiliminin aksine artış eğilimi gösteren tek istasyondur. Her ne kadar yağış miktarı açısından bölgenin en az yağışlı alanlarından biri de olsa, yağış eğilimlerine baktığımızda düzenli bir artış eğilimi yaşandığını görüyoruz. 1970'li yıllarda Türkiye genelinde yaşanan kuraklıklar dışında hiç bir kurak dönemden etkilenmemiş ve artış eğilimi devam etmiştir. 1990'lı yılların ikinci yarısından itibaren bu artış eğilimi istatistiksel olarak da anlamlılık kazanmıştır.

Yıllara göre yağış azalış ve artış eğilimlerine bakılan Ege bölgesinde yağışların alansal dağılımını anlamak için yaklaşık olarak 10'ar yıllık aralıklara bölünerek, her bir dönemden; azalış ya da artış eğilimlerinin belirgin olduğu örnek yıllar seçilerek incelenmiştir.

1972, 1981, 1993 ve 2007 yılları örnek yıllar olarak seçilmiş olup, bu yıllardaki yağış miktarları, mekansal enterpolasyon yöntemlerinden olan İDW yöntemi kullanılarak haritaları hazırlanmıştır. Haritaların genel özelliklerine baktığımızda gösterdiği düzenli artış eğilimine rağmen Afyon ve çevresinin en az yağış düşen alanlar olduğu, yine bununla birlikte Menteşe Yöresi'nin de bölgenin her dönemde en yağışlı alanı olduğu görülmektedir.

Şekil 7: 1972 Yılı Ege Bölgesi Yağış Haritası

Türkiye genelinde 1970’li yılların ilk yarısında yağış miktarlarındaki önemli azalmaya bağlı olarak şiddetli kurak dönem yaşanmıştır. Bu dönemin etkilerini Ege Bölgesi’nde de görmemiz mümkündür. Örnek yıl olarak seçilen 1972 kışında, Menteşe yöresi çevresinde 1000 mm ve üzerinde gerçekleşen yağış miktarları 650 mm’ler civarındadır. Kıyı kuşağında 600-650 mm civarında düşen yağış, 1972 kışında 350-400 mm civarında gerçekleşmiştir. Afyon çevresinde kurak geçen yılların etkileri bölgenin güneyi ve kıyı kesimlerindeki gibi şiddetli boyuta ulaşmamıştır.

Şekil 8: 1981 Yılı Ege Bölgesi Yağış Haritası

1970’lerin başından sonra 1980’ler Türkiye genelinde yağış miktarlarının arttığı bir dönemdir. Nemli dönem olarak seçilen örnek yıl 1981 yılında, en yüksek yağış miktarları yağışların bölge dağılışında olduğu gibi Menteşe yöresi ve çevresindedir. Benzer şekilde ikinci önemli yağış alan olarak Kıyı kuşağı gelir. Yağışın miktarı uzun süreli ortalamanın yaklaşık 200 mm üzerinde gerçekleşmiştir. İç kesimler yağış miktarındaki değişikliklerden ciddi şekilde etkilenmemiştir. Özellikle Afyon çevresindeki değişimler daha az ve daha stabil bir değişkenlik içerir.

Şekil 9: 1993 Yılı Ege Bölgesi Yağış Haritası

1990'lar Türkiye genelinde bölgesel kuraklıkların oldukça belirgin olduğu dönemlerden biridir. Bu dönemde bölgenin genelinde yağış miktarlarında önemli düşüşler yaşanmıştır. Bu düşüşler tüm bölge genelinde oldukça belirgindir. En yüksek yağış miktarlarının gözlemlendiği Menteşe yöresi ve çevresindeki yağışlar uzun süreli ortalamanın yaklaşık 250-300 mm altında gerçekleşmiştir. Bu yüksek miktardaki değişkenlik yörenin önemli bir kurak dönem yaşadığının en önemli göstergelerinden biridir. Ayrıca kıyı kuşağında da benzer şekilde 200 mm'lere ulaşan yağış farklılığı bölge genelinde ciddi su sıkıntılarına yol açmıştır. Bu dönemlere ilişkin haberlere ulusal gazetelerde yer verilmiştir. (resim1., resim2., resim5.)

Şekil 10: 2007 Yılı Ege Bölgesi Yağış Haritası

2007 yılında Türkiye genelinde etkilerin oldukça belirgin olduğu kurak yıl Ege Bölgesi'nde çok şiddetli yaşanmıştır. Bölge genelinde yağış miktarındaki en önemli düşüşler Menteşe yöresi ve Kıyı Ege çevresinde yaşanmıştır. Yağışların kıyı kesimlerdeki düşüşleri ovalık alanlardaki tarımsal etkinlikleri oldukça ciddi şekilde etkilemiştir. (resim3., resim4.)

Şekil 11: Ege Bölgesi Uzun Dönem Yağış Eğilim Haritası

Örnek olarak bazı yılların yağış ortalamalarının dağılışına baktıktan sonra istasyonların uzun dönemlik eğilimlerine baktığımızda genel anlamda azalış eğiliminin çok daha fazla olduğunu görüyoruz. Haritada kahverengi ile gördüğümüz alanlardan Simav, Güney, Bergama ve Selçuk istasyonlarında istatistiksel olarak anlamlı azalış eğilimi görülmektedir. Bunun dışında Dursunbey, Milas, Kütahya ve Manisa gibi istasyonlardaki azalış ise istatistiksel olarak henüz anlamlı görülme de oldukça yakındır [$u(t)$ değerleri -1.6 ile -1.9 aralığındadır]. İstasyonlar arasında anlamlı artışın görüldüğü tek istasyon Afyon İstasyonudur. Aslında yağış miktarlarının en düşük olduğu istasyonlardan biri olmasına rağmen anlamlı artışın görüldüğü tek istasyon olması oldukça ilgi çekicidir. Seferihisar istasyonundaki zayıf artış eğilimi ise istatistiksel olarak anlamlılıktan uzaktır.

Kıyı Ege ile Menteşe Yöresindeki istasyonlar Ege bölgesi yağışlarında gözlenen azalma eğilimlerinin en belirgin olduğu alanlardandır. Bu alanlarda yaşanan azalma eğilimleri bölge genelinde yaşanan kurak dönemlerde de bahsedildiği gibi yağış miktarındaki değişkenliklerin de en yüksek olduğu alanlardır. Özellikle 1990'lı yıllardan itibaren yağışlardaki azalma eğilimleri kıyı kuşağındaki istasyonların tamamında oldukça önemli seviyelerde yaşanmaktadır. Yağış miktarındaki azalmanın etkilerinin bu alanda yoğun olarak yapılan tarımsal faaliyetler üzerinde etkisi olmaktadır. Bölge genelindeki önemli akarsuların bulunduğu ova alanlarında su miktarındaki azalmalar tarımsal alanlardaki rekolden düşmesine neden olmakta ve sosyo-ekonomik problemlerin artmasına yol açmaktadır.

5. SONUÇ

Son yıllarda tüm Dünya'nın mücadele ettiği en büyük problemlerden biri haline gelen iklim değişikliği özellikle yağış ve sıcaklıklardaki değişikliklerle kendini göstermektedir. Bu yüzdendir ki Türkiye gibi iklim değişikliğine karşı hassas bölgelerde yağışların, yıllara göre ve alansal dağılışlarını incelemek, desenlerini anlamak oldukça önemlidir.

Bu çalışmada da Türkiye'nin coğrafi bölgelerinden biri olan Ege Bölgesi'ndeki yağış ekstremlerinin eğilimleri ele alınmıştır. Karadeniz ve Akdeniz bölgelerimizden sonra en fazla yağış alan üçüncü bölgemiz olan Ege Bölgesinde toplam 35 istasyon verisinden yararlanılmıştır.

Yapılan değerlendirmelere göre Ege bölgesi genelinde yağışlarda ciddi bir azalış eğilimi görülmektedir. Bu genel azalış eğilimine aykırı tek istasyon olan Afyonkarahisar istasyonundaki istatistiksel anlamlı artış oldukça ilgi çekicidir ve incelenmelidir.

1970'li yıllarda yaşanan ve Türkiye genelini etkileyen kuraklıklardan Ege Bölgesinin de etkilendiği o dönemde yaşanan azalış eğiliminden net bir şekilde görülmektedir. Menteşe yöresinde yağışlar ortalamasının yaklaşık 300 mm altında gerçekleşirken, kıyı kuşağında da 200 mm kadar altında gerçekleşmiştir.

1970'li yıllardan sonra, 1980'li yılların ilk yarısı yağış eğilimlerinin artış gösterdiği yıllardır bu dönemde Ege Bölgesi genelinde önemli yağış artışları görülmüştür. Uzun süreli ortalamasının yaklaşık olarak 200mm üzerine çıkan yağışlar, 1980'lerin ikinci yarısından sonra tekrar azalmaya başlamış ve yaşanan nemli dönemin ardından özellikle 1990'lar itibariyle tekrar ciddi kuraklıklar başlamıştır. Özellikle 1985-1995 yılları kurak yılların art arda yaşandığı yıllara karşılık gelmektedir.

1996-2005 yıllarında bazı istasyonlarda zaman zaman zayıf bir artış eğilimi görülse de genel azalış eğilimini etkileyecek kadar güçlü olmamıştır ancak yine de bu yıllarda 1990'lardaki çok güçlü ve belirgin azalış eğiliminin daha stabil bir hal aldığı söylenebilir.

Yağışlardaki azalma eğilimine bölgesel olarak bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı azalışların Orta ve Kıyı Ege'de yaşandığını söylemek mümkündür. Yine bölgenin en çok yağış alan bölümü olan Menteşe yöresi de azalma eğiliminden en çok etkilenen alanlardan biridir. Bu azalma eğiliminin özellikle Kıyı Ege'deki verimli ovalarda yapılan tarımsal faaliyetler üzerinde gerçekleştireceği olumsuz etkiler göz ardı edilmemelidir.

KAYNAKLAR

- AYDIN, O., ÇİÇEK, İ. (2013). Ege Bölgesi'nde Yağışın Mekansal Dağılımı, *Coğrafi Bilimler Dergisi CBD 11* (2), 101-120
- ERLAT, E., DOĞAN, M. (2010). İzmir'de 1938-2008 Döneminde Yaşanan Meteorolojik Kuraklıklar ve Basına Yansımaları ,*Dr. Eren Akçiçek'e Armağan Kitabı*, Hazırlayan: Gökser Gökçay, sayfa:73-83, İzmir: Egetan Bas. Yay. Tan. Ltd. Şti.
- ÖZCAN, E., (2006), Sel Olayı ve Türkiye, *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 26, Sayı 1, 35-50*
- ÖZELKAN, E., KARAMAN, M. (2018). Baraj Göllerindeki Meteorolojik Ve Hidrolojik Kuraklığın Etkisinin Çok Zamanlı Uydu Görüntüleri İle Analizi: Atıkhisar Barajı (Çanakkale) Örneği, *Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt 7, Sayı 2, 1023-1037*
- Türkeş, M., (2008), Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler, *İklim Değişikliği ve Çevre, 1, 26-37*

İnternet Kaynakları

- ABACIOĞLU,A.,(26.01.1994), Cennet'teki Kuşların Umudu Can Suyu'nda, *Cumhuriyet Gazetesi* s.26, <https://www.cumhuriyetarsivi.com/katalog/192/sayfa/1994/1/26/26.xhtml>
- DÖKER,E., (05.06.2008), Ege Kuraklıkla Boğuşuyor, *Cumhuriyet Gazetesi* s.14, <http://www.cumhuriyetarsivi.com/https://www.cumhuriyetarsivi.com/katalog/192/sayfa/2008/6/5.xhtml>
- ÖZDAMAR,H., (02.10.2007), Pamukçuya Fiyat Darbesi. *Cumhuriyet Gazetesi* s.13, <https://www.cumhuriyetarsivi.com/katalog/192/yazar/8633-H?CRAN+%D6ZDAMAR/2007/10/2.xhtml>
- Göçün Sonu Felaket, (05.11.1995), [Gazete kupürü] *Milliyet Gazetesi* s.1, [http://gazetearsivi.milliyet.com.tr/Arsiv](http://gazetearsivi.milliyet.com.tr/Arsivhttp://gazetearsivi.milliyet.com.tr/Arsiv/1995/11/05)
- <http://www.trtarsiv.com/izle/145769/almanak-izmir-sel-felaketi>