

Ege Bölgesi'ndeki Şiddetli Yağışlar*

Heavy Rainfall in the Aegean Region

Irmak ZIMBA¹, Zahide ACAR²

Öz

Çalışma alanı, Türkiye'nin coğrafi bölgelerinden biri olan Ege Bölgesi'dir. Türkiye'nin batı kesimini kapsayan bölgede 8 il yer alır. Ege bölgesi genelindeki yağış özellikleri ve şiddetli yağışlarının incelendiği bu çalışmada bölgenin coğrafyasını da temsil edecek şekilde rakımları 3 m ile 1063 m arasında değişen 35 istasyon verisinden yararlanılmıştır. İstasyonlardan alınan veriler 1975 -2018 yılları aralığını kapsar. Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından yapılan yağış şiddeti sınıflandırmasında belirlenen aralıklar esas alınarak 43 yıllık veriler işlenmiş ve bu sınıflara ait yağışlı gün sayıları belirlenmiştir. Çalışma kapsamındaki verilerin temel istatistikleri tanımlanmıştır. Verilerdeki değişkenliğin değerlendirilmesi ve değişkenliğin doğasını ve büyüklüğünü anlamak için parametrik olmayan Mann-Kendall (M-K) sıra ilişki katsayısı yöntemi kullanılmıştır.

Ege Bölgesi'nde yağış şiddeti kıyılardan iç kesimlere doğru azaldığı gözlenmiştir. Denizel etkinin fazla olduğu kıyı Ege'de yüksek şiddetli yağışlar, iç kesimlerine göre daha fazla gerçekleşir. Yükseltinin ve karasallığın arttığı iç Ege'de yağışların şiddetinin hep daha düşük olduğu görülür. Afyon ve çevresi Ege Bölgesi'nde en az yağış düşen alanlardır. Buradaki yağışların şiddetinin de oldukça hafif olduğu gözlenmiştir. Bölgenin güneyindeki dağlık alanda yağış şiddetleri oldukça yüksektir. Bölgenin güney kesimleri, ekstrem yağışlarının en fazla yaşandığı yerdir. Ayrıca bu alan bölgenin en fazla yağış alan bölümüdür. Bu alanda 100 mm ve üzerindeki şiddetli yağışlar, Ege Bölgesi'nin geri kalanına nazaran belirgin şekilde fazladır.

Anahtar Kelimeler : Ege Bölgesi, yağış, yağış şiddeti

Abstract

The study area is the Aegean Region, one of the geographical regions of Turkey. There are 8 provinces in the region covering the western part of Turkey. In this study, which examined the precipitation characteristics and heavy rains throughout the Aegean region, 35 station data were used, with altitudes ranging from 3 m. to 1063 m. The data received from the stations covers the period of 1975-2018. Based on the criteria determined in the precipitation intensity classification applied by the Turkish State Meteorological Service, 43 years of data were processed and the number of rainy days belonging to these classes was determined. The determined statistics of the data were defined within the scope of the study. The non-parametric Mann-Kendall (M-K) rank correlation coefficient method was used to evaluate the variability in the data and to understand the nature and magnitude of the variability.

In the Aegean Region, the intensity of precipitation decreases from the coasts to the interior part. In the coastal Aegean Region, where there is a lot of maritime influence, high heavy rains occur more than in the interior. In the inner Aegean, where altitude and continentality increase, the intensity of precipitation is often lower in this area. Afyon and its surroundings are one of the areas with the least precipitation in the Aegean Region. The inner part of the Region, the intensity of the precipitation occur less frequently. In the mountainous area in the south of the region, precipitation occurs as more intense. The most extreme precipitation is experienced in the southern part of the Region. In addition, the south part is experienced with the highest total precipitation in the Aegean Region. 100 mm and above precipitation are noticeably more than in the rest of the Aegean Region.

Keywords : Aegean Region, precipitation, intensity of precipitation

* In this article, the principles of scientific research and publication ethics were followed. / Bu makede bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyulmuştur.

¹ Irmak ZIMBA

ORCID ID: 0000-0002-3053-3874

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Coğrafya Bölümü, Çanakkale, Türkiye, irmakzimba@gmail.com

Çanakkale Onsekiz Mart University, School of Graduate Studies, Department of Geography, Çanakkale, Turkey, irmakzimba@gmail.com

² Zahide ACAR

ORCID ID: 0000-0002-9174-0447

Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Çanakkale, Türkiye. zacar@comu.edu.tr

Assoc. Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Arts & Sciences, Department of Geography, Çanakkale, Turkey. zacar@comu.edu.tr

Geliş Tarihi/Received : 25.10.2021

Kabul Tarihi/Accepted : 23.11.2021

Çevrimiçi Yayın/Published : 25.11.2021

Makale Atf Önerisi /Citation (APA):

Zimba, I., Acar, Z. (2021). Ege Bölgesi'ndeki Şiddetli Yağışlar. *İzmir Sosyal Bilimler Dergisi*, 3 (2), 165-174. DOI :10.47899/ijss.20213206

1. GİRİŞ

Yeryüzünde canlı hayatının devamını sağlayan ve aynı zamanda ona güncel görünümünü veren en önemli süreçlerden biri iklimdir. İklim, sıcaklık, nem, rüzgar, yağış gibi meteorolojik olayların uzun yıllara ait ortalama halidir (Erol, 2014; Gönençgil, 2008). Su buharının sıcaklık farkları nedeniyle yoğunlaşarak katı ya da sıvı olarak yeryüzüne inmesine ya da yeryüzünde oluşmasına yağış denir. Katı olan yağışlardan biri olan "kar", sıvı şekilde düşenler ise "yağmur" olarak adlandırılır. Meteoroloji Genel Müdürlüğüne göre yağmur şeklinde düşen yağışlar şiddetlerine göre "hafif şiddetli (1 mm -5 mm)", "orta kuvvette (6 mm - 20 mm)", "kuvvetli (21 mm - 50 mm)", "çok kuvvetli (51 mm - 75 mm)", "şiddetli (76 mm - 100 mm)" ve "aşırı şiddetli (ekstrem) yağışlar (100 mm ve üzeri)" olmak üzere 6 sınıfa ayrılır.

2013 yılında IPCC'nin (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) yaptığı açıklamada iklim değişikliği ; insanlığın en ciddi sorunu olarak gösterilmiştir (Lacressonnière vd., 2014 ; Minga, 2014). Küresel iklim değişikliği ile birlikte tüm dünyada iklim elemanlarının eğilimlerini incelemek de önem kazanmıştır. İklim ile yapılan öngörüler değerlendirildiğinde, gelecekte ekstrem iklim olaylarının sıklığının ve süresinin daha uzun olacağı, hassasiyeti yüksek olan alanların artacağını ve birçok alanda kuraklık ya da şiddetli yağış olaylarının artması sözkonusudur. Akdeniz Havzası'nın iklim değişimine ve kuraklığa karşı hassas olması bu sahadaki ülkelerin yağış özelliklerini ve eğilimlerini incelemelerine neden olmuştur.

Kuzeydoğu İtalya'daki 7 istasyonun yağış verileriyle yaptıkları çalışmada Brunetti vd. (2001) 78 yıllık yağış verilerinin incelenmesi sonucunda yağışlı günlerde azalma eğilimi olduğunu belirtmişlerdir. Xoplaki (2002) Yunanistan'da 23 istasyonun yağış verilerine dayanarak yaptığı çalışmada ; yağışlarda kış aylarında belirgin bir azalma olduğunu belirtmiştir. 1950'lerden 2000'e kadar 50 yıllık bir süreçte 63 istasyon verisinden yararlanarak yapılan Akdeniz yağış eğilimlerini inceleyen çalışmada Norrant ve Douguedroit (2006) yağışlarda bir azalma eğiliminin olduğunu ve bu eğilimin kış aylarında çok daha belirginleştiğini vurgulamıştır. Hoerling vd. (2012) 1902-2010 yılları arasındaki artan deniz yüzeyi sıcaklıklarının Akdenizde gelişen kuraklıkla bağlantısı üzerinde durmuş ve özellikle Akdeniz sahasındaki kış kuraklıklarının 1970'li yıllardan itibaren arttığını belirtmiştir. Yine Akdeniz Havzası'ndaki kış yağışlarıyla ilgili olarak Seager vd. (2019) potansiyel öngörülebilirliklerinin düşük olduğunu ancak Akdeniz iklim tiplerinin görüldüğü alanlarda kuraklığın arttığını ve önümüzdeki onyıllar içerisinde de artacağını

öngörmektedir. Brogli vd. (2019) bölgesel iklim simülasyonları ile yaz kuraklıklarının nedenlerini sera etkisiyle doğrudan ilişkilendirirken, kış kuraklıklarının atmosfer sirkülasyonu gibi daha belirsiz dinamik değişkenlere bağlı olduğunu ve bu nedenle anlaşılmasının zor olduğunu vurgulamaktadır.

Akdeniz havzasında ve Akdeniz Makro iklim bölgesinde yer alan Türkiye için de yapılan önceki çalışmalara göre özellikle Ege ve Akdeniz'de yağış toplamalarında azalma ya da kuraklık gibi sonuçların yaşanması beklenmektedir (Erlat, 2016). Kuraklık, bulunduğumuz coğrafyanın en sıklıkla karşı karşıya kaldığı olgudur. Bu nedenle ; Akdeniz havzası ve çevresinde yağışın ve nemliliğin mekansal dağılışı ve yıllar içindeki değişkenliğini anlamak ya da sıcaklık ve nem değişimlerini kapsayan (Yılmaz, 2020; Yılmaz, 2019) iklim konforunu analiz eden bir çok çalışma yapılmaktadır (Ör; Kum ve Gönençgil,2018).

Bu kapsamda yapılan çalışmalardan olan "Ege Bölgesi'nde Yağışın Mekansal Dağılımı" 1975-2010 dönemine ait 36 meteoroloji istasyonunun verileri kullanılarak, Ege Bölgesi'nin yıllık ortalama yağışının mekansal desenini ortaya koymuş (Aydın ve Çiçek, 2013) ve haritalandırmada yöntem üzerine değerlendirmelerde bulunmuştur. Bu çalışma ile Ege Bölgesinde kıyı kesimlerinin iç kesimlere göre daha fazla yağış aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ege Bölgesi'nde yağışın dağılışı ve değişiminde birinci derece etkili olan faktör plenater faktörlerdir (Koçman, 1993a; 1993b; Erinç, 1996; Çiçek, 2001a, 2001b; Bahadır, 2011). Yağışın mekansal dağılışında topografik özellikler etkilidir ve bakı faktörü nedeniyle dağların kuzey kesimlerinin daha fazla yağış almaktadır. Ayrıca yağışın zamansal dağılışında bölgede genel olarak azalma eğilimi egemen iken, bu azalma eğilimi kıyı kesimlerde daha belirgin olmasına rağmen iç kesimlerde yağış miktarının kıyı kesimlere göre görece daha az olması nedeniyle, yağış toplamlarındaki azalmanın etkileri daha dikkate değer durumdadır.

Ege Bölgesi'nde yer alan tarım arazilerinin bulunduğu ovaların tarım potansiyelini etkileyen en önemli etmen iklimdir. Özellikle de bu alanlarda yapılan tarımın potansiyeli yağış rejimi ve yağış değişkenliği ve kuraklık sorununu ele aldıkları çalışmalarında (Koçman, Işık & Mutluer, 1995), sahada yağışın yıldan yıla kayda değer değişiklikler gösterdiğini belirtmişlerdir. Ege ovalarında yağıştaki sapmanın en fazla Muğla'da, en az ise Aydın'da olduğunu tespit etmişlerdir.

Türkiye'de yağışların şiddetine göre dağılımını ve sıklıklarını incelediği çalışmasında Çiçek (2001a), 77 istasyondan 1960-1995 yılları arasındaki 36 yıllık veriyle yağış şiddetlerini 5 ayrı miktarı ile yakından bağlantılıdır (Koçman ; 1993a ; Koçman

gözlemlenebilir ki; dağların uzanış yönünün, cephe güzergahlarına dik olduğu alanlarda yağış miktarları ciddi şekilde artmakta ve bu dağların arkasındaki vadi ve depresyon alanlarında yağışlar aniden azalmaktadır (Atalay,2010). Bu bağlamda çalışma sahası olan Ege Bölgesi'nin yeryüzü şekillerinin genel özelliklerini bilmek buradaki iklim ve yağış özelliklerinin daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır.

Ege kıyılarında doğu-batı yönlü uzanan Neojen ve kuaterner tarihli ovalar 200 m'den az yüksekliktedir (Koçman, 1992; Koçman vd., 1995). Bölgede platoluk alanlar ve dağlar daha geniş yer kaplamaktadır. Bu dağ kütleleri de doğu-batı yönlü uzanmakta ve yükseltileri 2000 m'ye kadar ulaşabilmektedir (Koçman, 1992; Koçman vd., 1995). Bu nedenle bölgede yükselti farkları oldukça fazladır. Yer şekillerinin doğrultusu denizel etkinin dar bir kıyı şeridinde kalmasını engelleyerek bir miktar daha iç kesimlere sokulmasını sağlar. Ayrıca dağların uzanış şekli Ege Bölgesi kıyılarında çok çeşitli kıyı tiplerine ve oldukça girintili-çıkıntılı bir kıyı görünümüne sebep olmuştur (Koçman, 1992; Koçman vd., 1995). Ege Bölgesi'nin İç Batı Anadolu Bölümü ise depresyonların dar tabanlı vadiler haline geldiği, Sındırgı-Çardak çizgisinden doğuya doğru yükselen, Orta Anadolu ile Ege Bölümü arasında bir eşik bölgesidir. Genel olarak platolar ve bu platolar üzerinde yükselen dağlardan oluşur. Söz konusu dağlar çoğunlukla kuzeybatı-güneydoğu yönlü birkaç dizi şeklindedir ve yine bu alanda çok geniş yer kaplamayan küçük depresyonlar bulunur.

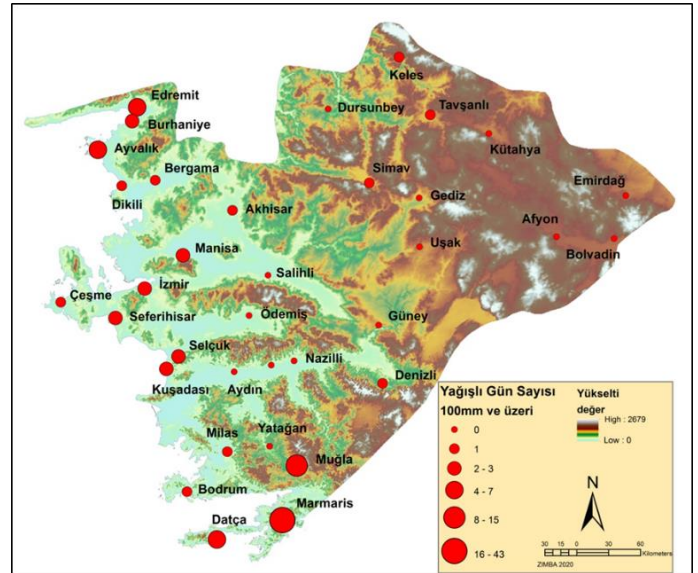
4. BULGULAR ve YORUM

Bir bölgenin yağış özelliklerinden bahsederken toplam yağış miktarının yanında yağışlı gün sayıları ve yağışın şiddeti üzerinde durmak tarımsal faaliyetler, su kaynakları, şehirleşme, ulaşım hizmetleri, toprak kayması ile sel ve taşkın kontrolü gibi farklı alanlarda yapılacak olan planlama, işletme ve inşaat çalışmaları için gereklidir (Karahana, Özkan, 2013). Yağışın şiddeti 0.1mm üzerindeki yağışlar, yağışlı gün olarak kabul edilir. Türkiye, Akdeniz makroklima bölgesinin etkisindedir. Buna ek olarak topografik özelliklerin de iklim şartlarında önemli etkileri olmaktadır. Bu nedenle Türkiye'de iklim unsurlarının benzer özellikler göstererek çevresinden ayrıldığı, birbirinden çok farklı iklim tipleri meydana gelmiştir. Türkiye'nin 7 coğrafi bölgesinden biri olan Ege Bölgesi genel anlamda kış yağışlarının belirgin olduğu, yazları yüksek sıcaklık ve kuraklıkların görüldüğü, yıllık ortalama yağışın 400-2300mm arasında değiştiği ve yağışların büyük bölümünün Kasım-Mayıs ayları arasında gerçekleştiği Akdeniz iklimi ile karakterizedir (Atalay, 2010). Aslında daha yakından baktığımızda iklim unsurlarının birbirine

yakın değerler göstererek çevresinden farklılaştığı alanlar Ege Bölgesi içerisinde de mevcuttur. Gerçekte, Akdeniz iklimi ve alt iklim tipleri Ege Bölgesi'nin Ege Bölümü'nde görülmektedir. Ege kıyılarında yağışlı gün sayısı fazla değildir ve yıllara göre oldukça fazla değişiklik gösterir. Bu değişkenlik bölgeden geçen cephesel depresyonların sayısı ve etki süresine bağlıdır (Koçman, 1993a). İç Batı Anadolu Bölümü'nde ise karasallık etkisi artmakta ve yarıkurak step iklimi özellikleri görülmeye başlamaktadır (Koçman, 1993b).

4.1 Yağışın Şiddetine Göre Mekânsal Dağılımı

Türkiye'de Akdeniz ve Ege kıyılarında kaydedilen maksimum yağış değerlerinin aslında Ege ve Akdeniz bölgelerinden daha yağışlı bir bölge olan Karadeniz Bölgesinde kaydedilenden genellikle daha yüksek değerlerde olması Ege ve Akdeniz bölgelerine yağış getiren hava kütlelerinin sıcaklığının daha fazla olması ve mutlak nem gereksinimlerinin daha fazla olması ile alakalıdır (Erinç, 1996). Çalışma çerçevesinde ekstrem yağışlı gün sayılarına baktığımızda (Şekil 2) yoğunluğun Ege Bölümü kıyı kuşağında olduğu görülmektedir.

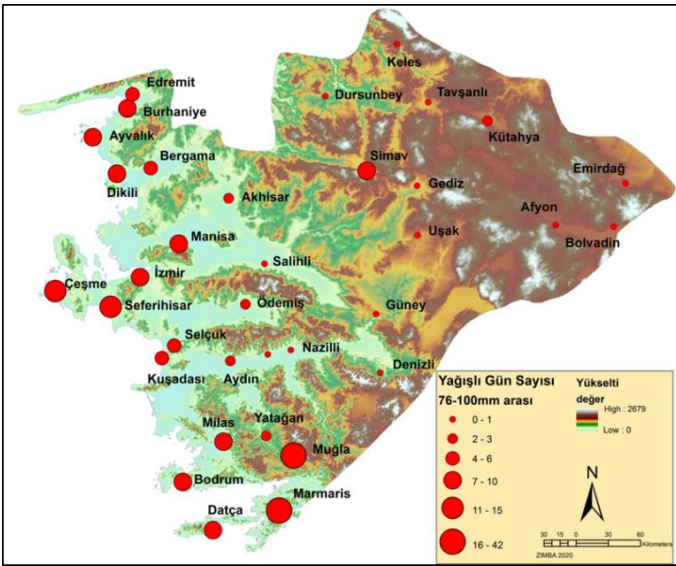


Şekil 2: Ekstrem Yağışlı Gün Sayısı

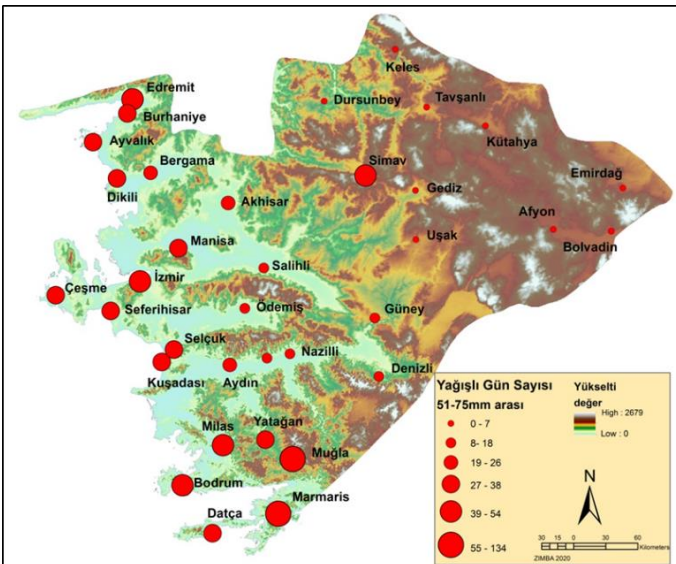
Özellikle Büyük Menderes nehrinin güneyinde bulunan ve Ege Bölgesi'ndeki kıyı dağlarının aksine doğu-batı yönlü değil, güneydoğu-kuzeybatı yönlü uzanan Mentеше dağlarının bulunduğu Mentеше yöresi bu anlamda öne çıkmaktadır. Nemli Akdeniz ikliminin görüldüğü bu sahada kar yağışları ve don olayları sık görülmemektedir. En soğuk ay ocak ayıdır. Ocak ayının ortalama sıcaklığı 8-10°C aralığındadır. Yaz sıcaklıkları yüksektir. Temmuz ayı ortalaması 27-28°C'dir. Yağış en fazla kış aylarında görülür. Yaz ayları ise belirgin kuraklık gözlemlenir. Yinede yıllık yağış miktarı 1000-1200mm civarında, oldukça yüksektir. Nemli ve yağış taşıyan rüzgarların, özellikle cephesel

depresyonların yolu üzerindeki her yerde olduğu gibi Menteşe yöresi de çok fazla yağış alır. Bu kesim Türkiye'nin en çok yağış alan 2. Bölgesidir (Koçman, 1993b). Günlük en fazla yağış miktarı da 466mm ile Marmaris'te ölçülmüştür (Atalay, 2010).

Türkiye'nin en fazla yağış alan sahalarından olan bu bölge yükselti ve bakı koşulları nedeniyle genişleme imkanı bulamamaktadır. Buradaki dağlık kütle nemli havanın içeriye sokulmasını engellemektedir. Batı ve güneybatı yönünden gelen nemli rüzgarların ve buradan geçen depresyonların etkisi altında kaldığından yağış miktarı ve şiddeti Ege Bölgesi'nin geri kalanından fazladır.



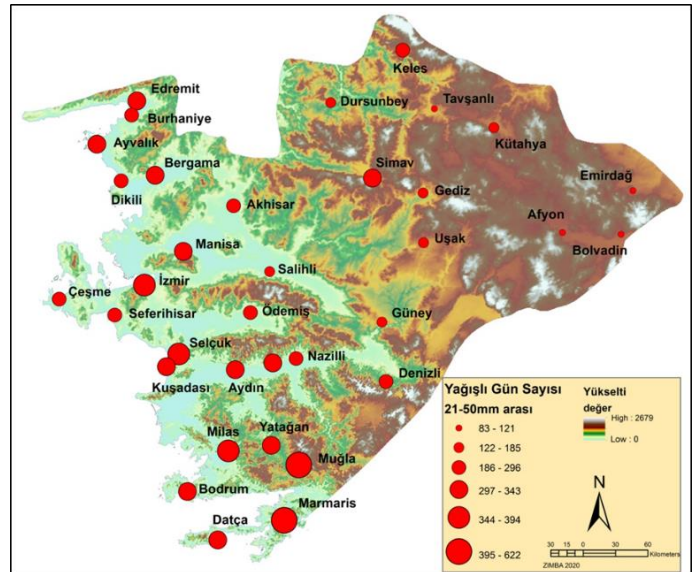
Şekil 3: Şiddetli Yağışlı Gün Sayısı



Şekil 4: Çok Kuvvetli Yağışlı Gün Sayısı

Şiddetli ve çok kuvvetli yağışların görüldüğü gün sayılarına baktığımızda (Şekil 3 ve Şekil 4) kıyı kesimi ile iç kesimler arasındaki fark daha belirgin olmaktadır. Ekstrem yağışlardaki gibi şiddetli ve çok kuvvetli yağışlarda da Menteşe yöresinin yağışın en fazla gerçekleştiği alanlardan

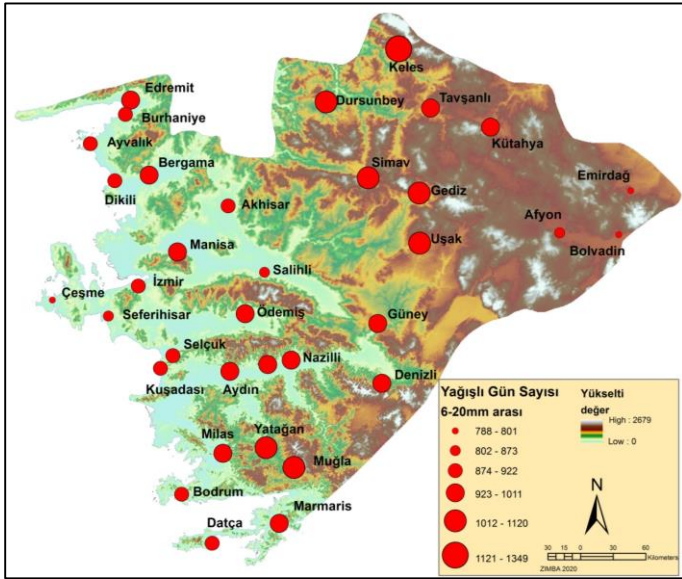
olduğu görülmektedir ancak kıyı kesiminin kalanıyla arasında ekstrem yağışlı gün sayıları kadar belirgin bir ayırım bulunmamaktadır. Burada mekansal dağılışa bakıldığında kıyı ve iç kesimler arasında çok ciddi bir fark olduğu göze çarpmaktadır. İç kesimlerdeki istasyonların büyük çoğunluğunda şiddetli ve çok kuvvetli yağışların yaşandığı gün sayıları 0-1 gün ile sınırlı kalmaktadır. Bu durum; Ege Bölgesi'nde kıyı ve iç kesimler arasındaki iklim özellikleri ve yağış rejimindeki farklılığı gösterir. Hem karasallığın hem de morfolojik özelliklerin etkili olduğu bu desende Simav istasyonunda, iç kesimdeki diğer istasyonlara nazaran daha fazla şiddetli ve çok kuvvetli yağış gerçekleştiği görülmektedir. Simav çevresinin iklim tipinin, Marmara Bölgesi'nde görülen ve güneye doğru Simav çevresine genişleyen Yarı Nemli Marmara İklimi olması; yağış özelliklerinde görülen bu farklılığı açıklamaktadır. Bu iklim tipinde de cephe etkinliğinin arttığı kış aylarında maksimum yağış düşer. Yaz yağışları ise, Akdeniz iklimindeki gibi, belirgin şekilde azdır ancak yaz kuraklıklarının Akdeniz rejimindeki kadar belirgin olmadığı görülür. Yaz yağışlarının yıllık yağış içindeki payı bu iklim tipinde %10-15'e kadar çıkmaktadır. En az yağış alan ağustos ayının payı ise %4 kadardır. Yıllık yağış miktarı 500-700mm kadardır. Ocak ayı ortalama sıcaklığı 3-5°C arasında değişir. En yağışlı ay aralık ayıdır ve payı yıllık ortalamaya göre %13-17 civarındadır. Kar yağışları ve don olayları kış aylarında sıklıkla görülür. İlkbahar ayları, sonbahar aylarına göre daha yağışlı geçer (Koçman, 1993b).



Şekil 5: Kuvvetli Yağışlı Gün Sayısı

21 - 50 mm arası kuvvetli yağışlara baktığımızda (Şekil 5), bu şiddetteki yağışların kıyı kesiminden biraz daha içerilere kadar -Ege Bölümü'nün neredeyse tamamında- etkili olduğu görülmektedir. Ege Bölümü'nde Edremit Körfezi'nden Bodrum-Milas'a kadar uzanan alanda "Yarınemli Akdeniz iklimi" görülmektedir. Yağış rejimi ise Akdeniz yağış

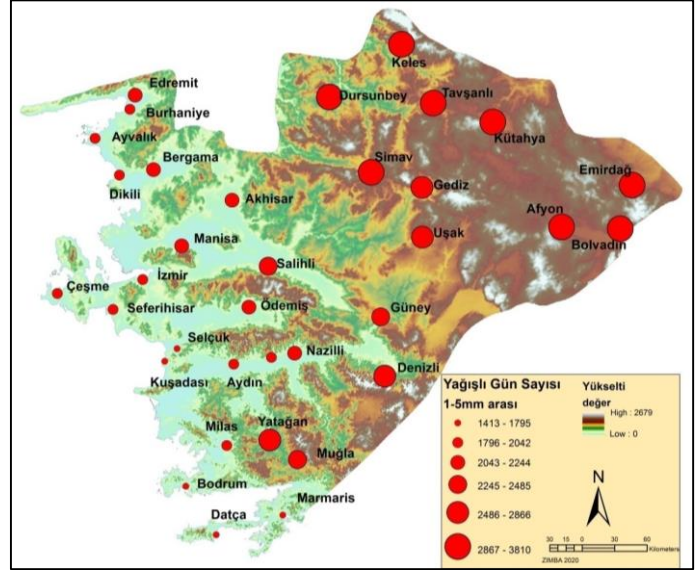
rejimidir. Bu alanlarda yıllık yağış miktarı 600-800mm civarındadır. Yazlar kurak kışlar ise ılık geçer. Yaz yağışları, toplam yıllık yağışın ancak %5'ini oluşturmaktadır. Temmuz ve Ağustos ayları ise en kurak geçen aylardır. En kurak ayın yağış miktarının, yıl içindeki payı ancak %1 kadardır. En soğuk ay olan ocak ayı sıcaklık ortalaması 5-8 C'dir. Kış aylarında kısa süreli don olayları görülebilmektedir. Yağışlar bu bölgede sonbaharın ortalarında başlayıp kış aylarında maksimum değerlere ulaşır. Genelde aralık ya da ocak ayı en yağışlı ay olmaktadır. Yıllık yağışın %20'si en yağışlı ayda gerçekleşir (Koçman, 1993b). Bununla birlikte Kuvvetli yağışların İç Batı Anadolu Bölümü'ndeki etkinliği; ekstrem, şiddetli ve çok kuvvetli yağışlara nispeten biraz daha artığı görülmektedir.



Şekil 6: Orta Kuvvette Yağışlı Gün Sayısı

6 - 20 mm arası orta kuvvette yağışların dağılımına bakıldığında (Şekil 6) kıyı ve iç kesimler arasındaki farkın ortadan neredeyse tamamen kalktığı görülmekte ve hatta çok belirgin olmamakla birlikte iç kesimlerde orta kuvvette yağışlı günlerin kıyı kesimine nispeten daha fazla yaşandığı anlaşılmaktadır. İç Anadolu Bölgesi'ne komşu olan ve karasallığın egemen olduğu Afyon, Bolvadin ve Emirdağ istasyonları bölgenin geri kalanına göre hafif şiddetteki yağışlar hariç yağışlı gün sayılarının düşük olduğu bir saha olarak ön plana çıkmaktadır. Ege Bölgesi'nin genelinde orta kuvvette yağışların oldukça fazla yaşandığını ve bu yağış şiddetinde kıyı ve iç kesimler arasında belirgin bir farkın gözlemlenmediğini söylemek mümkündür.

5 mm ve altındaki hafif yağışlara (Şekil 7) baktığımızda bu sınıftaki yağışların bölgenin iç kesimlerinde daha fazla yaşandığı açıkça göze çarpmaktadır.



Şekil 7: Hafif yağışlı gün sayısı.

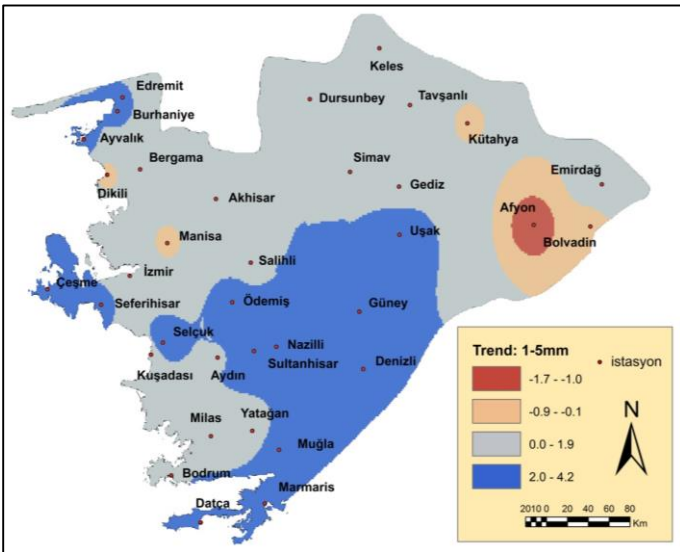
Kıyı kesiminde hafif şiddetteki yağışların etkinliğinin belirgin şekilde azaldığı ve Afyon, Bolvadin, Emirdağ istasyonları da dahil olmak üzere tüm İç Batı Anadolu Bölümü'nde egemen olduğu net bir şekilde gözler önüne serilmektedir. Ege Bölgesi'nin İç Batı Anadolu bölümünde ise yarıkurak koşullar etkilidir. Karasallık nedeniyle mevsimsel sıcaklık farklılıkları fazladır. Kışlar soğuktur ve karasallığın etkisiyle doğuya doğru gidildikçe soğukluğun şiddeti artmaktadır. En soğuk ayın ortalama sıcaklıkları -3°C seviyelerine düşebilir. Yağışlar ekim ayında başlar aralık ve ocak aylarında en yüksek değerlere ulaşır. En yağışlı ayın yıl ortalamasına göre oranı %15-16 civarındadır. Şubat ve mart aylarında yağışlarda göreceli hafif bir azalma görülür. Nisan ve mayısta ise yeniden görece bir artış yaşanır. Yaz ayları yağışın en az olduğu aylar olmasına rağmen yıl içindeki payı %10 kadar vardır. Yağışlardaki belirgin azalış haziran ayından sonra başlar. Temmuz ve ağustos aylarının yağışı, yıllık yağışın %1-2'sini geçmez. Buharlaşma şiddetlidir ve yıllık yağış miktarı 350-500mm civarındadır (Koçman, 1993b). Şiddetine göre yağış sınıflandırmasında, yağışın şiddeti azaldıkça adeta yağışlı gün sayılarının batıdan doğuya doğru kaydığı görülmektedir. Nemli ve Yarı Nemli Akdeniz İkliminin hüküm sürdüğü kıyı bölgelerinde yağışların şiddetlerinin fazla olduğu gözlemlenirken, Yarı kurak İç Anadolu ikliminin yaşandığı iç kesimlerde ise yağış şiddeti azaldıkça yağışlı gün sayılarının arttığını, hafif şiddetteki yağışların etkin olduğu gözlemlenmektedir.

4.2 Şiddetine göre sınıflandırılmış yağışlardaki alansal ve zamansal dağılımların dağılışı

1975-2018 yılları arasındaki yağışların sınıflarına göre gerçekleşen 43 yıllık toplam yağışlı gün sayılarına baktıktan sonra tüm dünyayı etkileyen küresel iklim değişikliği ile birlikte bu aralıklardaki gün sayılarının eğilimine bakmak da

oldukça önemlidir. Bir bölgedeki genel yağış eğilimleri ile birlikte bu eğilimlerin hangi yağış aralıklarında ne derece gerçekleştiğini anlamak o bölgenin yağış özelliklerini ayrıntılı bir şekilde görmek ve gelecek yıllarda ne gibi farklılıklar yaşanabileceği hakkında fikir sahibi olmak, alınacak tedbirler açısından oldukça önem arz eder. Bu bölümde hazırlanan haritalar M-K trend analizi sonuçlarını göstermektedir.

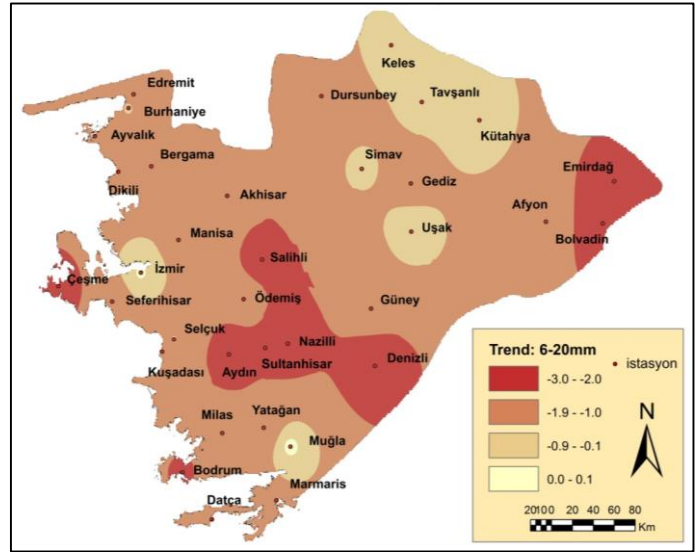
1-5 mm aralığındaki yağışlarda gerçekleşen yağışlı gün sayısının eğilimine baktığımızda (Şekil 8) istatistiki olarak anlamlı olmayan azalış eğilimleri görülse de bu yağış aralığında Ege Bölgesi'nin hiç bir bölümünde anlamlı bir azalış eğilimi olmadığı açıktır. Bununla birlikte istatistiki olarak anlamlı artış eğilimi ise oldukça geniş bir alanda gerçekleşmekte ve toplam 14 istasyonda görülmektedir. Adeta Menteşe yöresinden içeri sokularak iç kesimlerde daha geniş bir alana yayılır gibi görünen geniş alan yine Menteşe yöresi üzerinden gelen gezici depresyonları akla getirmekte ve bu bölgedeki şiddetli yağışlara neden olan söz konusu hava kütlelerinin mutlak nem ihtiyaçlarının düşüyor olabileceği sorusunu akla getirmektedir. Menteşe yöresi ve arkasındaki geniş alan dışında 1-5mm'lik yağışların artış eğiliminin, kıyı kesimlerde bir kaç küçük alan hariç Ege Bölgesi'nde başka bir alanda görülmediği gözlenmiştir. Artış eğilimi gözlenen alanlardaki toplam 1-5mm'lik yağışlı gün sayıları haritasına bakıldığında bu alanlardaki gün sayılarının Ege Bölgesi'nde en çok gerçekleşen alanlar olmadığı göze çarpmaktadır. Özellikle kıyı bölgelerinde görece daha az gerçekleşen bu yağışların yine bu bölgelerde artış eğiliminde olması dikkate değerdir.



Şekil 8: 1-5mm aralığındaki yağışlı gün sayılarının trendi (Lejant M-K trend analizi değerlerini göstermektedir)

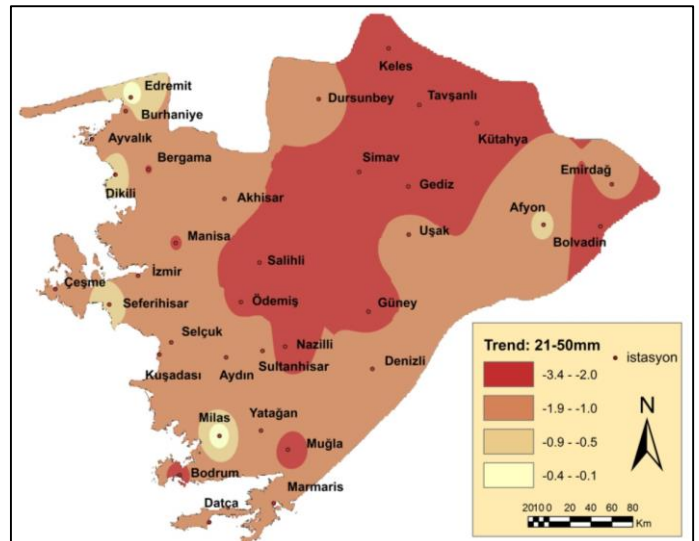
6-20 mm aralığındaki yağışlı gün sayılarının trendine (Şekil 9) bakıldığında istasyonların hiçbirinde artış eğilimi

görülmediği dikkat çekicidir. 1-5mm'lik yağışlarda artış görülen alanların dahi bir kısmında 6-20 mm aralığındaki yağışlarda istatistiki olarak anlamlı azalış eğilimi olduğu gözlenmektedir.



Şekil 9: 6-20 mm aralığındaki yağışlı gün sayılarının trendi

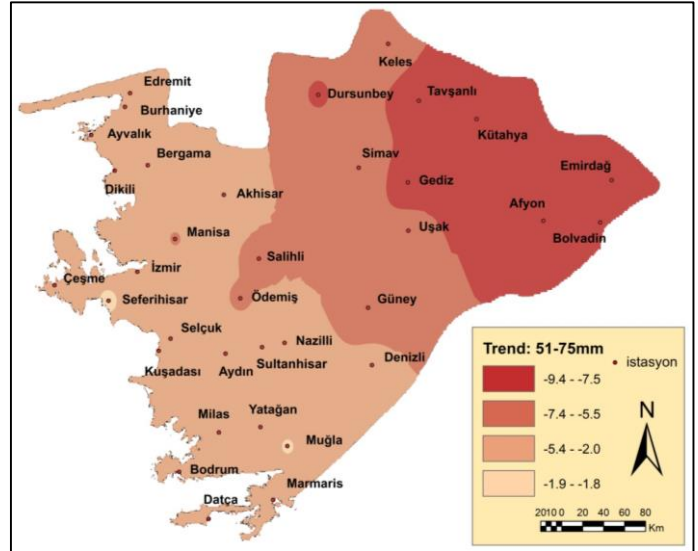
Özellikle tarımsal faaliyetler açısından uzun sürede gerçekleştiğinde istenilen bir yağış miktarı olan bu aralıktaki yağışlarda (Asar, Yalçın & Yücel, 2008, s. 34, 35) toplamda 9 istasyonda görülen anlamlı azalış eğilimi oldukça önemlidir. Yine bu yağış aralığında gerçekleşen toplam gün sayısı haritasına bakıldığında azalış eğilimi olan istasyonların bir kısmının (Çeşme, Bolvadin, Emirdağ ve Salihli) aynı zamanda 6-20 mm'lik toplam yağışlı günlerin de görece olarak diğer istasyonlardan az gerçekleşen istasyonlar olduğu görülmektedir. Ege Bölgesi'nde 21-50mm yağış aralığı olan kuvvetli yağışların gün sayılarının eğilim haritasına (Şekil 10) bakıldığında bu yağış aralığında bölgede artış eğilimi görülen hiç alan olmadığı fark edilmektedir.



Şekil 10: 21-50 mm aralığındaki yağışlı gün sayılarının trendi

Bölgede bu yağış aralığında istatistiki olarak anlamlı azalış olan istasyon sayısı 13'tür. Bu 13 istasyonun 9'u Ege Bölgesi'nin iç ve orta kesimlerindeki geniş bir alanda yer almaktadır.

21-50 mm'lik yağışların toplam gün sayılarının gösterildiği haritaya (Şekil 5) bakıldığında azalış eğiliminin görüldüğü alanlarda bu şiddetteki yağışların bölgenin geri kalanına kıyasla daha az gerçekleştiği görülmektedir. Bu yağış aralığında en fazla yağış alan istasyonlardan biri olan Muğla'da istatistiki olarak anlamlı azalış eğilimi olması dikkat çekicidir. Yine dikkat çekici olan bir diğer nokta iklim özellikleri ve yer şekilleri açısından Muğla istasyonu ile oldukça benzer olan Marmaris istasyonunda ise anlamlı bir azalış eğilimi görülmemektedir. Muğla'daki azalış eğilimi -2.31 iken Marmaris istasyonunda bu değer -1.68 olarak gerçekleşmiştir. 51-75 mm aralığındaki yağışlı gün sayılarının eğilimine baktığımızda (Şekil 11) Muğla ve Seferihisar istasyonları dışında tüm istasyonlarda istatistiki olarak anlamlı azalış eğilimi olduğu görülmektedir. Anlamlı azalış eğilimi olmayan 2 istasyon olan Muğla ve Seferihisar istasyonlarındaki anlamlılık değerleri ise sırasıyla -1.85 ve -1.79 şeklindedir. Bu aralıktaki eğilimin anlamlılık derecesi ise kıyıdan iç kesimlere doğru artış göstermektedir ve birbirine yakın olan istasyonlarda da yakın değerler bulunmuştur. Çevresine göre nispeten daha yüksek anlamlılık derecesine sahip olan Dursunbey ve Manisa istasyonları dışında kıyı kesimlerinden iç kesimlere doğru gelişen artış deseninden farklılık görünen istasyon bulunmamaktadır. Bu durum istasyonların topografik farklılıkları ile açıklanabilir. Burada oldukça dikkat çekici olan bu yağış aralığındaki toplam yağışlı gün sayısı haritası (Şekil 4) ile kıyaslandığında benzer bir mekansal desen olmasıdır. Bu aralıktaki yağışlı gün sayısının fazla olduğu alanlarda istatistiki anlamlılık derecesi, gün sayılarının nispeten az olduğu alanlardan daha düşük seviyededir. Başka bir deyişle; zaten bu yağış aralığında gerçekleşen yağışlı günlerin daha az olduğu alanlarda azalış eğilimi de daha belirgin yaşanmaktadır. Yine de iç kesimlerde bu aralıktaki yağışların kıyı kesimine göre daha az yaşandığı ve istatistiki olarak anlamlılık değerlerinin sorgulanabilir olduğu akıldan çıkarılmamalıdır. Her halükarda Ege Bölgesinin neredeyse tamamında 51-75 mm yağış aralığındaki yağışlı günlerde bir azalış eğilimi olduğu ortadadır. 76-100 mm'lik ile 100 mm ve üstü yağışlarda gerçekleşen yağışlı gün sayılarının istatistiki bir değerlendirme yapmaya yeterli olacak kadar fazla gerçekleşmiyor olması nedeniyle bu aralıktaki yağışlı gün sayıları için bir eğilim değerlendirmesine yer verilmemiştir.



Şekil 11: 51-75 mm aralığındaki yağışlı gün sayılarının trendi

5. SONUÇ ve TARTIŞMA

İklim bir bölgedeki hava olaylarının uzun süreli ortalaması, başka bir deyişle bu alandaki hava şartlarının genellenmesidir. İklim özellikleri başta doğal hayat olmak üzere etkili olduğu sahadaki tüm insan faaliyetlerini etkiler. Yemek kültüründen, iş hayatına ve hatta insan sağlığı üzerinde dahi oldukça etkili olan iklim özelliklerini anlamak ve bunların değişimlerini incelemek; karşı karşıya olduğumuz küresel iklim değişikliği ve değişkenliği sorunu nedeniyle giderek daha fazla önem kazanır.

Bu çalışmada, küresel iklim değişikliğine ve kuraklığa olan hassasiyeti bilinen, Akdeniz yağış rejiminde bulunan ve tarımsal açıdan da önemli bir yere sahip olan Ege Bölgesi ele alınmıştır. Koçman'a göre Ege Ovalarında; yağış yetersizliğiyle kuraklığa neden olan "ortalamadan az ve çok düşük yağışlar" bölgede baskın bir karakterdedir. İklim elemanları içinde yağış, en fazla değişkenliğe sahip olanıdır.

Ege bölgesinden alınan verilere göre bölgede yıllık ortalama yağışın 338 mm (Bolvadin) ile 1237 mm (Marmaris) arasında değiştiğini ve yine bu değerlerin yıllararası da büyük değişiklik gösterdiği görülmektedir.

Bunun en önemli nedeni bölgenin yer şekilleri bakımından gösterdiği özellikler ve bölgeden geçen cephesel depresyonların süreleri ile etkinlikleridir. Ege Bölgesi'nde yağışın şiddetine göre mekansal dağılımını ve yağışlı gün sayılarının eğilimlerini incelediğimiz bu çalışmada yağış şiddetinin kıyılardan iç kesimlere doğru azaldığı gözlemlenmiştir.

Ege Bölgesi, Türkiye yağışlarının coğrafi dağılışı değerlendirildiğinde orta derecede yağışlı olarak kabul edilebilecek bir bölgedir. Ancak, bölgenin çoğunlukla kış ve

bahar aylarında etkili olan gezici depresyonlara açık olmasını sağlayan lokasyonu ve topografik yapısı nedeniyle Türkiye'nin en fazla yağış alan istasyonlarının bazılarını da içinde barındırır. Ege Bölgesi'nin tamamını ele alan bu çalışmadan çıkan sonuçlara bakıldığında şiddetlerine göre sınıflandırılmış yağışlı gün sayılarının dağılımında belli bir alansal homojenlik olduğu görülür. Şiddetli ve aşırı şiddetli yağışlar, diğer alanlara kıyasla daha çok Ege Bölgesinin kıyı kesimlerinde gerçekleşirken iç kesimlere doğru gidildikçe hafif ve orta kuvvetteki yağışlı gün sayıları artar.

Kıyı Ege bölümünde yağışlı mevsim Eylül sonu ve Ekim aylarında başlar. Yağış miktarının en yüksek oranlara ulaştığı zaman çoğunlukla Aralık ve yer yer Ocak-Şubat aylarıdır. Mart ayı itibarıyla yağış miktarlarında belirgin azalmalar gözlenir ve yağış getiren sistemlerin etkinliğinin Akdeniz havzası genelinde azalmasına bağlı olarak yaz ayları en kurak geçen zamanıdır. Yıllık yağış miktarının dağılımı değerlendirildiğinde kıyı alanları ve topografyanın yüksek olduğu alanlar en yüksek yağış toplamlarına sahiptir. Yağış iç kesimlere ve yükseltinin azaldığı, çoğunlukla çukur olan sahalarda azalma gösterir. Ege Bölgesi'ndeki 35 istasyondan aldığımız uzun dönemlik verilere göre denizel etkinin fazla olduğu Kıyı Ege'de yüksek şiddetli yağışlar İç Ege'ye göre daha fazla gerçekleşir. Yükseltinin ve karasallığın arttığı İç Ege'de yağışların şiddetinin düşük olduğu görülür.

Denizel etkinin egemen olduğu ve iç kesimlere göre nispeten alçak olan Kıyı Ege'deki yağışların şiddetleri fazladır. Kıyı Ege'de gerçekleşen şiddetli yağışlarda zayıf bir azalma eğilimi vardır. Ancak yaşanan şiddetli yağışların kıyı Ege'deki kent alanlarında yüksek manevi ve maddi kayıplara yol açtığına altını çizmekte fayda vardır.

Kıyı Ege'nin güneyindeki alanda yağış şiddetlerinin oldukça yüksek olduğunu, bu bölgenin ekstrem yağışlar açısından da kıyı Ege'den biraz farklıdır. Bu alan aynı zamanda bölgenin en fazla yağış alan bölümüdür. Menteşe yöresinde 100mm ve üzeri yağışlar Ege Bölgesi'nin geri kalanına nazaran belirgin şekilde fazladır. Menteşe yöresinde her şiddetten yağış sıklıkla görülebilmektedir. Bu alanda dağların uzanış yönünün; gezici depresyonların güzergahı üzerinde bulunması ve iç kesimlere girişini engellemesi yağış şiddetindeki her sınıfın yüksek olmasını sağlar. Ayrıca, en yüksek yağış miktarının yine bu alanda olmasına yol açar.

Bu sonuçlar ışığında, Akdeniz havzası genelinde iklim değişikliği ve değişkenliğine karşı hassasiyetin en belirgin etkilerinin hissedildiği bölgelerden bir Ege Bölgesi'dir. Yağış miktarlarında ve yağış şiddetinde yaşanacak değişikliklere karşı hassasiyetin yüksek olduğu alanlarda yapılacak sosyoekonomik planlamalarda iklime gerekli

önemin verilmesi gerekmektedir. İklim elemanlarının davranış özelliklerini detaylandırmak ve yerel ölçekte atmosfer kökenli afetlerin etkilerine karşı önlemlerin alınması adına planlamalar yapılmalıdır. Tüm doğal kaynakların ve dolayısıyla sosyo-ekonomik faaliyetlerin sürdürülebilirliğini sağlamak adına bölgenin ve daha yerel ölçeklerde ekstrem iklim olaylarının dikkate alındığı iklim merkezli planlamalara yer verilmelidir.

KAYNAKÇA

- Asar, M., Yalçın, S., Yücel, G., Nadaroğlu, Y., & Erciyas, H. (2008). *Zirai Meteoroloji*, T.C. Çevre Ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Atalay, İ. (2010). *Uygulamalı Klimatoloji*, Meta Basım Ve Matbaacılık Hizmetleri, Baskı: 1, İzmir.
- Aydın, O., & Çiçek, İ. (2013). Ege Bölgesi'nde Yağışın Mekânsal Dağılımı, *Coğrafi Bilimler Dergisi* Cbd 11 (2), 101-120, Ankara.
- Bahadır, M. (2011). Ege Bölgesi'nde Yağışın Yüzeysel Dağılımı Modellemesi, *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* Volume 6/2 Springer 2011, P. 213-228, Turkey.
- Brogli, R., Sorland, S. L., Kröner N., & Schar C. (2019). Causes of Future Mediterranean Precipitation Decline Depend On the Season, *Environ. Res. Lett.*, 14, 114017.
- Brunetti, M., Maugeri, M., & Nanni, T. (2001). Changes in Total Precipitation, Rainy Days and Extreme Events in Northeastern Italy, *International Journal of Climatology*, 21, 861-871.
- Çiçek, İ. (2001a). Türkiye'de günlük yağış şiddetleri ve sıklıkları. Ankara Üniversitesi, *Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 8, 27-48, Ankara.
- Çiçek, İ. (2001b). Türkiye'de Mevsimlere Göre Yağış Şiddetleri Ve Sıklıkları, Ankara Üniversitesi, *Türkiye Coğrafyası Araştırma Ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 8, 1-27, Ankara.
- Eriç, S. (1996). *Klimatoloji ve Metodları*, Alfa Yayınevi.
- Erlat, E. (1996). Türkiye'de Günlük Yağışların Şiddeti Üzerine Bir İnceleme, *Ege Coğrafya Dergisi*, 9, 159-184, İzmir.
- Erlat, E. (2016). İklim Sistemi Ve İklim Değişimleri, *Ege Üniversitesi Yayınları: 155*, Ege Üniversitesi Basımevi, Baskı 6, İzmir.
- Erol, O. (2014). Genel klimatoloji, Çantay Yayınevi, İstanbul, ISBN: 978-975-7206-31-6.

- Gönençgil, B. (2008). Doğal süreçler açısından iklim değişikliği ve insan, Çantay Yayınevi, İstanbul, ISBN: 978-975-9060-50-3.
- Hoerling, M., Eischeid, J., Perlwitz, J., Quan, X., Zhang, T., & Pegion, P. (2012). On The Frequency of Mediterranean Drought, *J. Climate*, 25, 2146-2161.
- Karabulut, M., Topuz, M. (2019). Mersin'de Yağışlı Gün Sayısı Değişiyor Mu?, 2.Uluslararası Mersin Sempozyumu 2 Bildiriler Kitabı, 91-106.
- Karahan, H., & Özkan, E., (2013). Ege Bölgesi Standart Süreli Yıllık Maksimum Yağışları İçin En Uygun Dağılımlar, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 19(3), 152-157.
- Koç, T., & İrdem. C. (2007). Türkiye'de Yağışların Şiddet Bakımından Zamansal Ve Alansal Değişkenliği, *Türk Coğrafya Dergisi*, 49, 1-42, İstanbul.
- Koçman, A. (1992). Ege Ovalarında İklim Koşullarının Çevresel Etkileri, *Ege Coğrafya Dergisi*, 6, 33-45.
- Koçman, A. (1993a). İnsan Faaliyetleri Ve Çevre Üzerine Etkileri Açısından Ege Ovalarının İklimi, *Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları*, 73, İzmir.
- Koçman, A. (1993b). Türkiye İklimi, *Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları*, 83, İzmir.
- Koçman, A., Işık, Ş., & Mutluer, M. (1995). Ege Ovalarında Yağış Değişkenliği Ve Kuraklık Sorunu, *Ege Coğrafya Dergisi*, 8, 25-36, İzmir.
- Kum, G. & Gönençgil, B. (2018). Tourism Climate Comfort of Turkey's Southwestern Seaside. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 17 (1), 70-87. DOI: 10.21547/jss.341541.
- Lacressonnière, G., Peuchc, V.-H, Vautard, R., Arteta, J., Déqué, M., Joly, M., Josse, B., Marécal, V., & Saint-Martin, D. (2014). European Air Quality in the 2030s and 2050s: Impacts Of Global And Regional Emission Trends And Of Climate Change, *Atmospheric Environment* 92:348-358.
- Minga, T., Richter, R., Liua, W., & Caillol, S. (2014). Fighting Global Warming By Climate Engineering: Is the Earth Radiation Management and the Solar Radiation Management Any Option for Fighting Climate Change, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 31:792– 834.
- Norrrant, C., & Douguedroit, A. (2006). Monthly and Daily Precipitation Trends In the Mediterranean (1950-2000), *Theor. Appl. Climatol.* 83, 89-106. (July 2005 Ppublished Online).
- Seager, R., Osborn, T. J., Kushnir, Y., Simpson, I. R., Nakamura, J., & Liu, H. (2019). Climate Variability and Change of Mediterranean - Type Climates, *J. Climate*, 32, 2887-2915.
- Xoplaki, E. (2002). Climate Variability over the Mediterranean, Bern Inauguraldissertation Der Philosophisch-Naturwissnschaftlichen Fakultat Der Universität Bern, PhD Thesis, 195pp.
- Yılmaz, E. (2019). Türkiye'de aylık ve yıllık su noksanları ve su fazlalarındaki eğilimler. *Türk Coğrafya Dergisi*, (72), 65-83. DOI: 10.17211/tcd.532668.
- Yılmaz, E. (2020). Türkiye'de Thornthwaite İklim İndislerindeki Eğilimler. *Coğrafya Dergisi*, (40), 163-185. DOI: 10.26650/JGEOG2019-0005.
- Topuz, M., Feidas, H., & Karabulut, M. (2020). Trend analysis of precipitation data in Turkey and relations to atmospheric circulation:(1955-2013). *Italian Journal of Agrometeorology*, (2), 91-107.



© 2020 & 2021 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).