

Gaziantep İli Meteorolojik Kuraklık Analizi ve KAS İlişkisi

Emine Dilek TAYLAN*¹, Asena Merve BAŞİ²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 32260, Isparta, Türkiye

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 32260, Isparta, Türkiye

(Alınış / Received: 26.01.2021, Kabul / Accepted: 14.06.2021, Online Yayınlanma / Published Online: 15.08.2021)

Anahtar Kelimeler

Meteorolojik kuraklık,
SYİ,
Gaziantep,
İslahiye,
KAS

Özet: Bir bölgeye düşen yağış miktarının, bölgedeki buharlaşma miktarından az olma durumunda kuraklık ortaya çıkar. Nem azlığının boyutu ve uzunluğu meteorolojik kuraklığın şiddetini belirler. Yağışların seyrekleşmesi ile başlayan meteorolojik kuraklığı tarımsal kuraklık ve hidrolojik kuraklık takip eder. Tarımsal kuraklıkla birlikte ürün miktarında azalma olur ve bu durum canlılar için tehlike oluşturmaktadır. Farklı zaman ölçeklerinde meteorolojik kuraklığı incelemek için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler arasında bulunan Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SYİ) yöntemi en basit ve etkili sonuca ulaştıran yöntemlerden biridir. Bu çalışmada Gaziantep İli meteorolojik kuraklık analizi SYİ yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. SYİ serileri ile Kuzey Atlantik Salınımları (KAS) indisi değerleri arasındaki ilişki Kolmogorov Simirnov testi uygulanarak araştırılmıştır. Aynı zamanda iki ayrı zaman diliminde bu ilişkinin nasıl değiştiği regresyon katsayılarına göre irdelenmiştir. KAS indisi ile SYİ serilerinin tüm periyotlarında negatif korelasyon katsayıları elde edilmiştir.

Meteorological Drought Analysis of Gaziantep Province and NAO

Keywords

Meteorological Drought,
SPI,
Gaziantep,
İslahiye,
NAO

Abstract: Drought occurs when the amount of rainfall in a region less than the amount of evaporation in the region. The size and length of the lack of moisture determines the severity of the meteorological drought. Agricultural drought and hydrological drought follow the meteorological drought that starts with the sparse precipitation. With the agricultural drought, the amount of product decreases and this situation poses a danger to living things. Various methods have been developed to study meteorological drought in different period of time. Among these methods, the Standardized Precipitation Index (SPI) method is one of the simplest and most affective methods. In this working, meteorological drought analysis of Gaziantep Province were realized using SPI method. Then SPI values were compared with the North Atlantic Oscillations (NAO) index values and the relationship between them was examined. The relationship between SPI series and North Atlantic Oscillations (KAS) index values was investigated by applying Kolmogorov Simirnov test. At the same time, how this relationship changed in two different time intervals was examined according to the regression coefficients. Negative correlation coefficients were obtained in all periods of KAS index and SPI series.

1. Giriş

Bir havzaya düşen yağış miktarının, düştüğü havzada oluşan buharlaşma miktarından az olması durumu kuraklığa neden olur. Kuraklığın başlıca etkisi su kıtlığı yaratmasıdır. Yağışların seyrekleşmesi ile başlayan meteorolojik kuraklığı tarımsal kuraklık ve hidrolojik kuraklık takip eder.

Uzun bir zaman içerisinde yağışın belirgin şekilde normal değerlerin altına düşmesi "meteorolojik kuraklık" olarak tanımlanır. Nem azlığının boyutu ve uzunluğu meteorolojik kuraklığı belirler. Meteorolojik kuraklığı tarımsal kuraklık takip eder. Toprakta bitkinin büyümesi ve gelişmesi için yeterli miktarda su bulunmaması durumuna "tarımsal kuraklık" denir. Bu durum nem kaybı ve su

*İlgili yazar: dilektaylan@sdu.edu.tr

kaynaklarında kıtlık olduğu zamanlarda meydana gelir. Tarımsal kuraklıkla birlikte ürün miktarında azalma oluşur. Ürün miktarı azlığı ise canlılar için tehlike oluşturmaktadır. Meteorolojik ve tarımsal kuraklığın uzaması durumunda ise hidrolojik kuraklık başlar. Hidrolojik kuraklık yer altı su kaynakları, yüzey suları veya yağış periyotlarının etkisiyle ilişkilidir.

Farklı zaman ölçeklerinde etkili olabilen kuraklık olaylarını incelemek, meteorolojik, tarımsal ve hidrolojik kuraklığı izlemek için çeşitli yaklaşım ve yöntemler geliştirilmiştir. Geliştirilen yöntemlerde yer alan standartlaştırılmış meteorolojik ve hidrolojik parametrelerin sayesinde kuraklık olayının başlangıcını, uzunluğunu, şiddetini belirlemek bölgesel olarak alınabilecek tedbirler açısından büyük önem arz etmektedir. Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SYİ) bahsi geçen indisler içinde yaygın olarak kullanılanlarından biridir [1].

McKee vd., tarafından geliştirilen SYİ, esnek, güçlü ve hesaplaması kolay bir indistir [2]. Yağış verisi indisin tek girdi parametresidir. Yağışlı periyotları da kurak periyotlar gibi etkili bir şekilde analiz eder. SYİ çoklu zaman ölçeği için yağışta meydana gelen açığı ölçmek üzere tasarlanmış bir indistir ve bu zaman ölçekleri farklı su kaynakları üzerindeki etkileri yansıtır. Toprak nemi koşulları, yağış anormalliklerine nispeten kısa bir sürede cevap verirken, yer altı suyu, akarsu ve rezervuar depolaması, uzun vadeli yağış anormalliklerini yansıtır. Bu nedenlerden dolayı McKee ve ark. başlangıçta SYİ'nin 3, 6, 9, 12, 24 ve 48 aylık zaman ölçekleri için hesaplamıştır [1,2].

Pratikte SYİ uygulamalarında, yağış serisinin Gamma dağılımına uyması beklenmektedir. Gamma dağılımına uydurulan yağış verileri ile ortalama yağış miktarı gibi şartların olasılığı hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir. SYİ'de kuraklık standartlaştırılmış yağış verilerinin negatif değerlere ulaştığı durum olarak tanımlanır. Yani, kuraklık SYİ'nin sıfırın altına indiği zaman başlar ve pozitif değer alana kadar devam eder [3].

Yüceerim vd., Susurluk Büyük Akarsu Havzası'nda bulunan Kocadere Havzası'na ait 30 yıllık yağış verilerini kullanarak SYİ ile meteorolojik kuraklık analizi gerçekleştirmişlerdir. Farklı periyotların kullanıldığı çalışmada 12 aylık indeks değerleri ile havzadaki akımlardaki artış ve azalışlar değerlendirilebilmiştir [4].

Merkoci vd., tarafından yapılan çalışmada Arnavutluk Bölgesi için kuraklık ve SYİ kullanımı araştırması için Arnavutluk iklim yapısı incelenerek kuraklık bölgeler tespit edilmiş ve SYİ ile bölgenin habitat özellikleri ve kuraklık değişimleri incelenmiştir [5]. Yapılan çalışmada SYİ yönteminin hassas istatistiksel doğrulama sağladığı ve birden fazla zaman aralığında hesaplama yapılabilirdiği için kuraklığın erken fark

edilebilmesinde büyük etkisi olduğuna dikkat çekilmiştir. SYİ'nin, farklı zamanlardaki kuraklık şartlarını inceleyerek; kuraklık başlangıcı, süresi ve sonlanması gibi kuraklık dinamiklerini belirlemeyi mümkün kıldığına değinmişlerdir [5].

Tuna vd., tarafından yapılan çalışmada öncelikle Çoruh Havzası içerisindeki 7 akım gözlem istasyonuna ait 1963-2008 yılları arasındaki aylık ortalama yağış serileri ile SYİ yöntemine göre, havzanın hidrolojik kuraklık değerlerinin olası eğilimleri belirlenmiştir [6]. Buldukları kuraklık düzeylerine göre bazı yıllarda çok şiddetli kuraklık derecesine kadar kuraklık indisleri tespit etmişlerdir. Daha sonra hem bulunan yoğun kurak dönemlerde hem de normal kuraklık düzeyi seyreden dönemlerde çevresel akış miktarları belirleyerek aralarındaki farklılıkların önemi ortaya koymaya çalışmışlardır [6].

Yıldırım ve Aksoy, Gediz Havzası'nda 12 aylık periyotta, havza içerisinde yer alan Akhisar meteoroloji gözlem istasyonunun 1937-2017 yılları arasındaki kuraklık düzeyini tespit etmişlerdir. Çalışmaya göre gözlem süresi boyunca kuraklık şiddeti arttıkça kuraklığın görülme olasılığının azaldığını söylemişlerdir [7].

Efe ve Özgür çeşitli iklim sınıflandırmalarına göre ülkemizdeki kurak bölgelerin başında gösterilen yerlerden biri olan Konya ve çevresi için SYİ yöntemi ile yaptıkları kuraklık analizinde 42 yıllık bir süreç için en kurak dönemleri tespit etmişlerdir [8].

Bakanoğulları kırsal havzalarda kuraklığın SYİ kullanılarak belirlenmesi için Kumdere Havzası'nda 1985-2009 yılları arasında yağış verilerini kullanarak elde ettiği kuraklık kategorilerini, başka indislerle bulunduğu kuraklık kategorileri ile kıyaslamıştır [9].

Kuraklık üzerine yapılan çalışmalarda Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne bakıldığında genel olarak benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür. Özfidaner ve Topaloğlu SYİ ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan Siirt, Gaziantep ve Siverek istasyonuna ait 40 yıllık yağış verilerini analiz ederek 1 ve 12 aylık periyotta kuraklık indislerini belirlemişlerdir. 1 aylık periyotta elde edilen indislerde, %52 ile %71 oranında normal, %16 ile %48 oranında ise şiddetli kuraklık, çok şiddetli kuraklık ise sadece bir istasyonda ve %8 oranında tespit edilmiştir [10]. Aynı çalışmada 12 periyotta ise %80 ile %88 oranında normal kuraklık, %12 ile %20 oranında şiddetli kuraklık saptanmış, çok şiddetli kuraklık görülmemiştir. [10]

Tuğrul vd., Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde seçtikleri 9 istasyondan alınan 1960-2016 yılları arasındaki aylık toplam yağış verilerini kullanarak kuraklık düzeyi Efektif Kuraklık İndisi (EKİ) ile

belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda Adıyaman istasyonunda 22 ay, Batman istasyonunda 15 ay, Diyarbakır istasyonunda 24 ay, Gaziantep istasyonunda 25 ay, Kilis istasyonunda 20 ay, Mardin istasyonunda 9 ay, Siirt istasyonunda 18 ay, Şanlıurfa istasyonunda 21 ay olmak üzere toplamda 154 ay boyunca kuraklık tespit etmişlerdir [11].

Dikici, Hatay, Kilis, Adana, Gaziantep ve Osmaniye illerinin tamamını kapsayan Asi havzası için 1970-2016 yılları arasındaki meteorolojik, hidrolojik ve hidrojeolojik verileri kullanarak kuraklık riskini araştırmıştır. Havza genelinde hem yağışta hem de sıcaklıkta yıllar içerisinde artış olduğunu belirtmiştir [12].

Ülkemizde kuraklık, küresel iklim değişikliği nedeniyle günden güne artmaktadır ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi için büyük risk oluşturmaktadır. Bu çalışmada, Gaziantep İli ve İslahiye İlçesinin yağış ve kuraklık analizlerinin yapılabilmesi için 30 yıldan az veri olmama şartına uygun olarak 1941-2010 yılları arasındaki yağış ve sıcaklık verileri, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne bağlı 6. Bölge Müdürlüğü'nden Gaziantep İli ve İslahiye İlçesi için temin edilmiştir. Aylık ortalama yağış verileri kullanılarak 3, 6, 9, 12 ve 24 aylık periyotlar için kurak ve nemli süreçleri hesaplamada SYİ yönteminden faydalanılmıştır.

Bölgede her iki istasyon için farklı kuraklık kategorilerinin zaman içerisindeki değişimi, süreleri, frekansları aynı zamanda Kuzey Atlantik Salınımlarının (KAS) kuraklık üzerine etkisi irdelenmiştir. Kuzey Atlantik Okyanusu'nda görülen KAS deniz seviyesinde yüksek basınç, ekvator bölgesinde ise alçak basınç oluşumuna neden olur. Bundan dolayı Azor Adaları'nda yüksek basınç, İzlanda çevresinde alçak basınç bölgesi oluşur. Bu iki bölge arasındaki basınç farkının normalize edilmesiyle KAS indisleri elde edilmektedir. Değerler normalden yüksek ise basınç farkı pozitif, normalden düşükse negatif olacaktır [1].

Demircan vd., Türkiye sıcaklıkları ile KAS arasında, yağışlara benzer bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Kuzey Atlantik Salınımlarının pozitif safhasında yağış azlığı ve negatif sıcaklık anomalileri, negatif safhasında ise yağış fazlalığı ve pozitif sıcaklık anomalileri gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Bunların yanı sıra bazı senelerde KAS'ın alçak değerli pozitif safhasında pozitif sıcaklık anomalisi ya da tam zıttı bir durumun gözlemlendiği söylenmiştir [13].

Yılmaz vd., Kuzey Atlantik Okyanusu üzerinde meydana gelen KAS'ın okyanus yüzeyinde oluşan sıcaklık farklarının okyanus akıntılarıyla taşınarak ulaştığı bölgede hidrolojik parametrelere (sıcaklık ve yağış gibi) etki ettiğini belirtmişlerdir. Oluşan bu etkiler neticesinde son yıllarda su kaynaklarına olan ihtiyacın giderek arttığını, doğadaki sınırlı su

kaynaklarının gereksinimlere cevap verecek en uygun biçimde kullanılmasının zorunlu kıldığını açıklamışlardır [14].

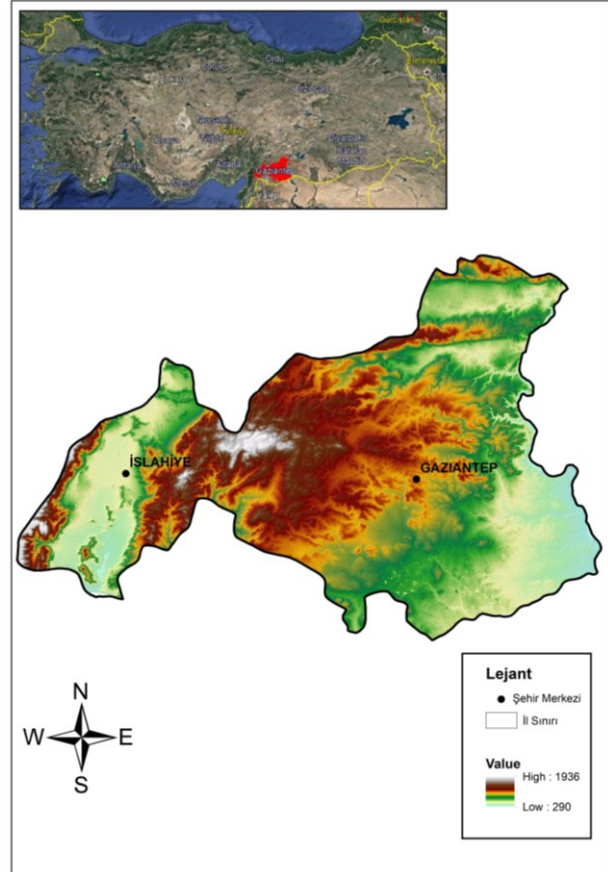
Bu çalışmada, Gaziantep ve İslahiye istasyonlarına ait yağış verileri kullanılarak Gaziantep İli meteorolojik kuraklık analizi SYİ yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Daha sonra SYİ değerleri KAS ile kıyaslanarak aralarındaki ilişkiye bakılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Çalışma Bölgesi

37°06'60" enlem ve 37°37'81" boylamlarında bulunan Gaziantep İli, Akdeniz Bölgesi ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin birleştiği noktada ve Suriye sınırında konumlanmaktadır. Güneydoğu Torosların devamı olan Sof Dağları, İslahiye, Barak, Araban, Yavuzeli ve Oğuzeli Ovaları ve Fırat Nehri, Nizip Çayı, Afrin Çayı, Merziman Çayı ve Alleben Deresi il sınırları içerisinde bulunan önemli doğal oluşumlardır (Şekil 1).

Gaziantep Akdeniz ikliminin ve karasal iklimin geçiş noktasında yer almaktadır. İlin güney kesimleri Akdeniz ikliminin etkisinde olmakla beraber, genel olarak yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve yağışlıdır. İlde yağış en çok kış ve ilkbahar aylarında görülür [15].



Şekil 1. Çalışma bölgesi ve istasyonların konumları

37°02'53" enlem ve 36°63'11" boylamlarında bulunan İslahiye ilçesi, Gaziantep ilinin güneybatısında yer almaktadır (Şekil 1). İlçenin iklimi, hem Akdeniz iklimi hem de karasal iklim özellikleri göstermektedir. Coğrafi konumu nedeniyle kış mevsiminde şiddetli soğuklar, yaz mevsiminde ise şiddetli sıcaklıklar görülmektedir [16].

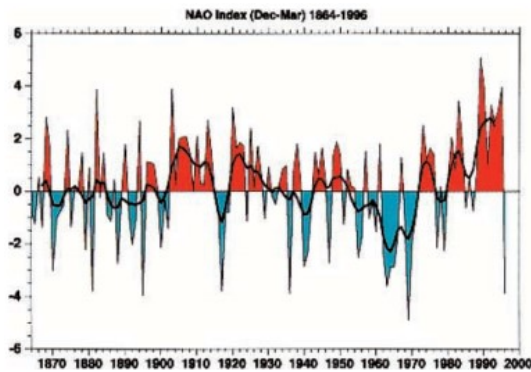
2.2. Kuzey Atlantik Salınımı (KAS)

KAS indisi genellikle Azor yüksekliği ve İzlanda alçağı çevresindeki iki istasyon arasındaki normalize edilmiş basınç farklılıkları ile tanımlanır [17].

Farklı özelliklerdeki bu iki basınç noktası arasında oluşan hava hareketi Kuzey Amerika'dan Avrupa ve Kuzeybatı Asya'ya kadar olan geniş bir alanda, yağış ve sıcaklık gibi meteorolojik parametrelerin değişimine neden olmaktadır. Azor ve İzlanda arasındaki basınç farkının uzun yıllar ortalamasına eşit olması indisin sıfır değerini almasına neden olurken, Azor yüksek basıncının artmasıyla indis pozitif değerler alacaktır. İki bölge arasındaki basınç farkının uzun yıllar ortalamasından küçük olması halinde de indis negatif değerler alacaktır [18].

KAS'ın pozitif ve negatif hallerinin temsili gösterimi Şekil 2'de sunulmaktadır. Şekil 2'de mavi ve kırmızı oklar deniz seviyesi basıncına yakın bölgeleri, okların yönleri ise okyanus ve atmosferdeki akım yönlerini göstermektedir [17].

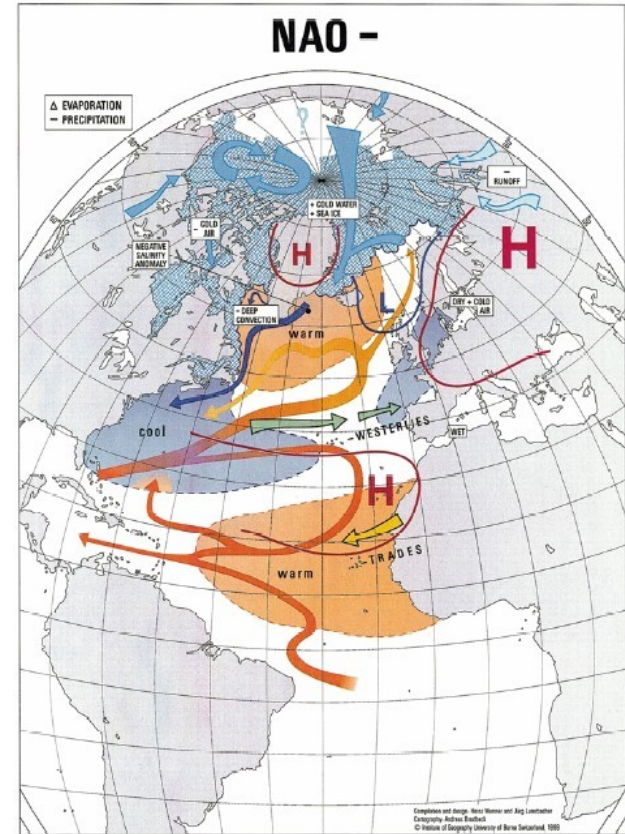
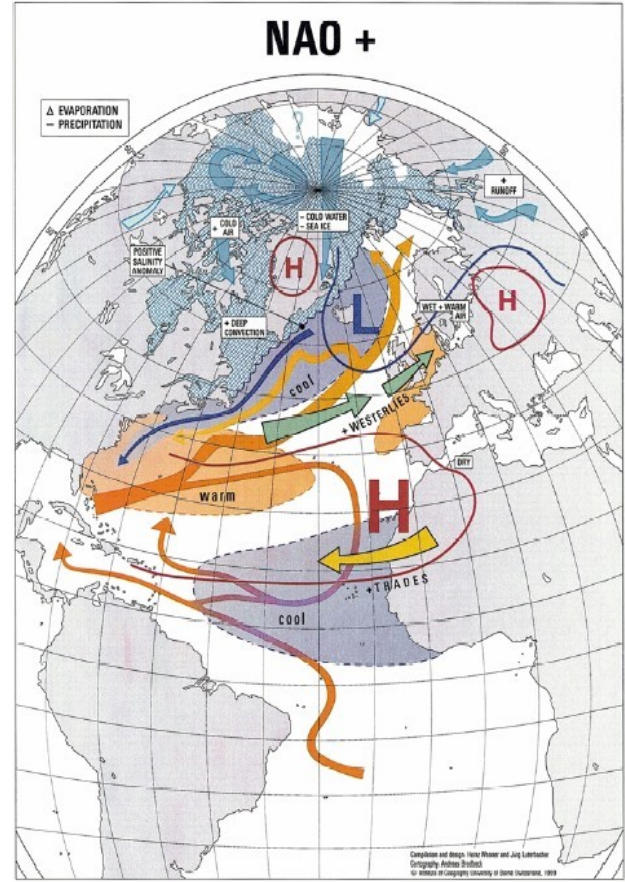
Şekil 3'te verilen KAS indisi zaman serisi ile Hurrel, 1980'lerin ortalarından 1990'ların ortalarına kadar güçlü pozitif değerlerin 1864'ten itibaren daha önce hiç görülmediğini belirtmiştir [18]. Bu durum Avrupa üzerinde bu zaman zarfı boyunca görülen kış mevsimlerinde sıcaklık artışlarına ve Akdeniz Bölgesi ve Kuzey Afrika'da nemin azalması ve daha kuru şartların ortaya çıkmasına neden olmaktadır [19].



Şekil 3. KAS Kış İndisi (Aralık-Mart) [18]

Türkeş ve Erlat, Türkiye'de ki yağış ve sıcaklık değişkenleri ile KAS indisi arasındaki ilişkiyi incelemişler ve KAS'ın pozitif değerleri için bölgede yağışların ve sıcaklıkların azaldığını, negatif değerleri için arttığını belirtmişlerdir [19]. Aynı zamanda Türkeş, KAS'ın negatif değerleri için Batı Karadeniz,

Güney Marmara ve Kuzey Ege bölgelerinde yağışlarda artış eğilimine neden olabileceğini söylemiştir [20].



Şekil 2. KAS'ın pozitif ve negatif iki fazı [17]

2.3. Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SYİ)

Meteorolojik kuraklığın saptanabilmesi ve yağışların değerlendirilmesi için genellikle Standartlaştırılmış Yağış İndisi kullanılmaktadır. Toplam yağış miktarlarına gamma olasılık yoğunluk fonksiyonu uyarlamayı içeren SYİ Denklem 1’de verildiği gibi aylık yağışlar ve uzun dönemli yağış ortalamaları arasındaki farkın standart sapmaya bölünmesi ile boyutsuz standart seriler elde edilmesini sağlar.

$$SYİ = \frac{X_{ij} - X_{im}}{\sigma} \quad (1)$$

Burada X_{ij} , i yağış istasyonundaki j . gözlemdeki aylık yağışı, X_{im} , uzun dönemli yağış ortalamasını ve “ σ ” standart sapmayı ifade etmektedir.

Yağış verileri normal dağılıma uymadığından, 12 aylık ve daha kısa periyotlarda indisin hesaplanması oldukça karmaşıktır. Geçmiş kayıtlardan yağışla olasılık ilişkisi kurulduktan sonra, gözlemlenen herhangi bir yağış verisinin görülme olasılığı ve ortalaması sıfır, standart sapması bir olan normal dağılımdan sapması hesaplanabilir. Yağış verileri genel olarak Gamma olasılık dağılımına uyumlu bulunmaktadırlar.

SYİ değerinin; sıfırın altında olduğu durumlar kuraklığın olduğu dönemler olarak kabul edilirken sıfırın üstüne yükseldiği durumlar kuraklığın bittiği yani yağışlı dönemler olarak kabul edilir. SYİ değerleri sürekli olarak negatif ise bu zaman periyodu kurak dönem olarak adlandırılır. SYİ yönteminde aylık yağış verileri en az 30 yıllık kesintisiz dönem için düzenlenir [2].

Tablo 1’de standart yağış değerlerine göre kuraklık şiddeti kategorileri verilmiştir [21].

Tablo 1. SYİ değerlerine göre kuraklık şiddet kategorileri [21]

SYİ Değerleri	Kuraklık Sınıflandırılması
2.0>SYİ	Aşırı yağışlı (AY)
1.5<SYİ<2.0	Çok yağışlı (ÇY)
1.0<SYİ<1.5	Orta yağışlı (OY)
0<SYİ<1.0	Hafif yağışlı (HY)
-1.0<SYİ<0	Hafif Kurak (HK)
-1.5<SYİ<-1	Orta Kurak (OK)
-2.0<SYİ<-1.5	Çok Kurak (ÇK)
-2,0<SYİ	Aşırı Kurak (AK)

3. Bulgular ve Tartışma

Kuraklık Analizi için, Türkiye’nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan 17261 numaralı Gaziantep ili

merkez meteoroloji istasyonu ve 17964 numaralı İslahiye istasyonunda 1941-2010 yılları arasında kesintisiz olarak ölçülmüş aylık yağış verileri kullanılmıştır. Gözlemlenen yağış olasılıklarını belirlemek için her iki istasyonun yağış verilerinin Gamma olasılık dağılımına uygunluğu araştırılmıştır. Bunun için her iki istasyona ait yağış verilerinin histogramları ile Gamma olasılık dağılım fonksiyonunun uyumlu olduğu görülmüştür (Şekil 4)

Gamma olasılık dağılımına uyan her iki istasyon için olasılık yoğunluk fonksiyon katsayıları α ve β sırasıyla Gaziantep İstasyonu için $\alpha=0.80344$ $\beta=67.644$; İslahiye İstasyonu için $\alpha=0.70106$ $\beta=113.7$ olarak elde edilmiştir. Gamma dağılımına uygun olarak istasyonlara ait 3, 6, 9, 12 ve 24 aylık SYİ değerleri belirlenmiştir. Böylelikle gözlenmiş yağış verilerinin kümülatif olasılıkları tespit edilebilmektedir.

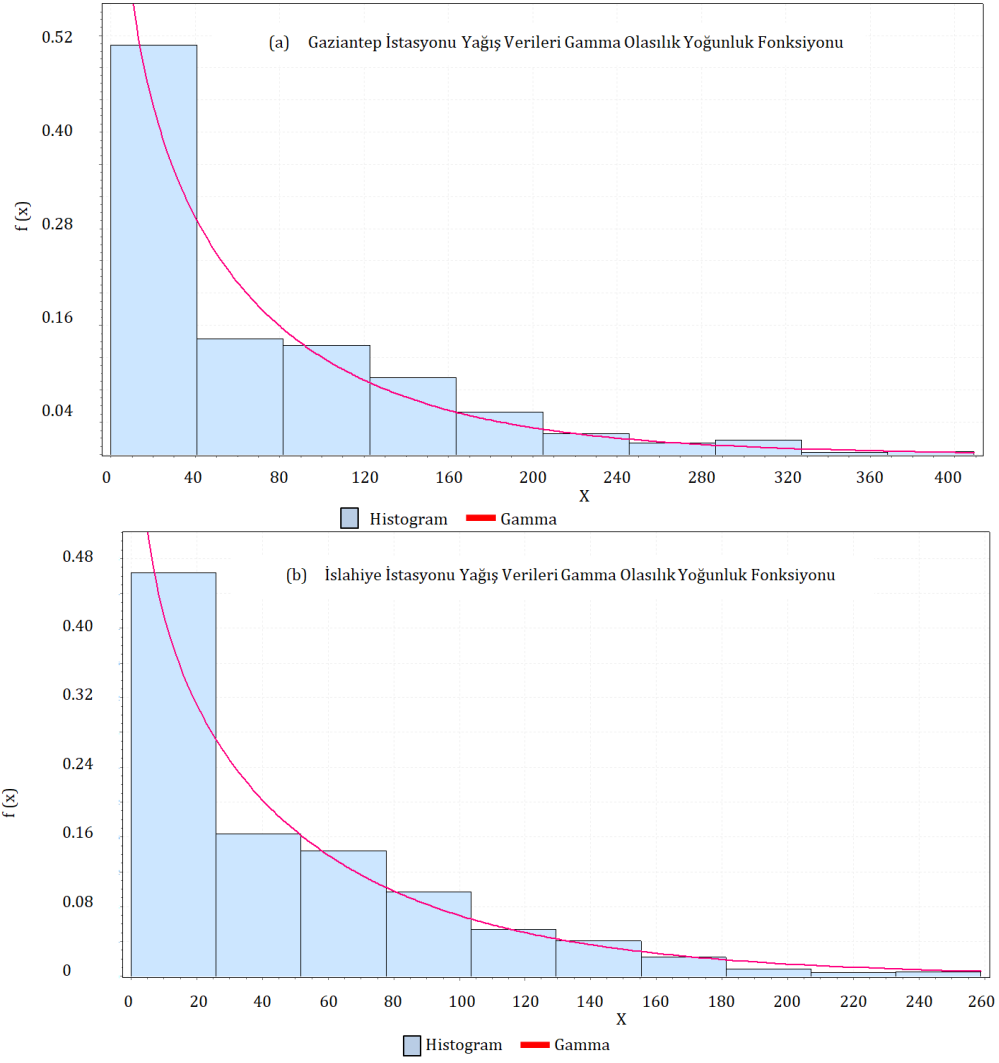
Gaziantep iklimi, Akdeniz ve Doğu Anadolu iklimleri arasında bir geçiş özelliği sergilemektedir. Ancak Doğu Anadolu iklimine nazaran Akdeniz iklimi özellikleri daha baskındır. Yazları sıcak ve kurakken kışlar çok soğuk geçmemektedir. Yağışlar ise oldukça istikrarsızdır. Bazı senelere göre ertesi sene iki kat fazla yağış gözlemlenebilir. Yağış ortalaması yaklaşık 550 mm olarak kaydedilmiştir.

Denize kıyısı olmaması sebebiyle nem oranı düşüktür. Bu nedenle havası çok sert değildir [17].

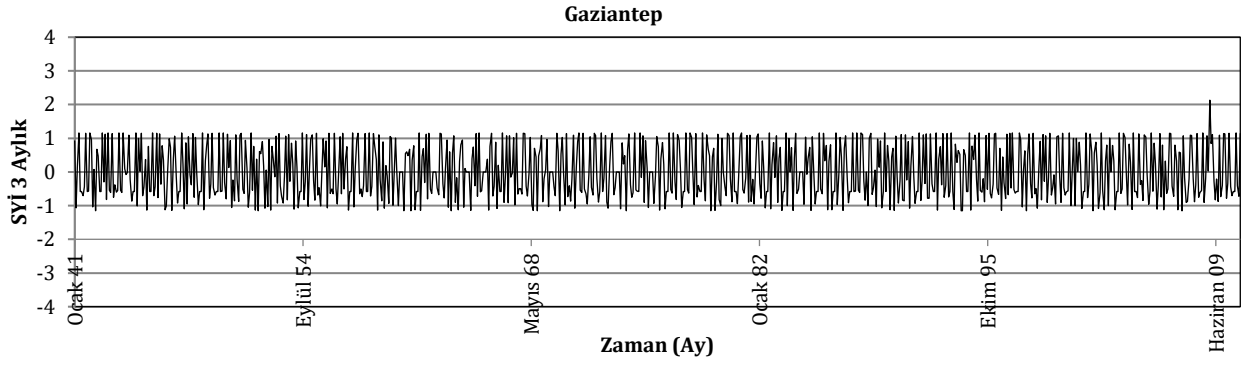
Çalışmada aylık toplam yağış verileri ve bu verilerin oluşturduğu standart serileri incelenen Gaziantep ve İslahiye bölgelerinde bulunan istasyonların, yağış miktarı bakımından, yakın konumlarına rağmen yıllık ortalama 265 mm’lik bir fark göstermektedir. İslahiye istasyonunda Gaziantep istasyonuna oranla daha fazla yağış kaydedilmiştir. Bölgede yapılan araştırmalara göre Gaziantep ve İslahiye bölgesi yıl içerisinde en çok yağışı Aralık-Şubat ayları arasında almıştır.

Gaziantep ve İslahiye istasyonları için 1941-2010 yılları arasındaki 70 yıl (840 ay) için elde edilen 3, 6, 9, 12 ve 24 aylık periyotlardaki SYİ zaman serileri sırasıyla Şekil 5, 6, 7, 8 ve 9’da verilmiştir.

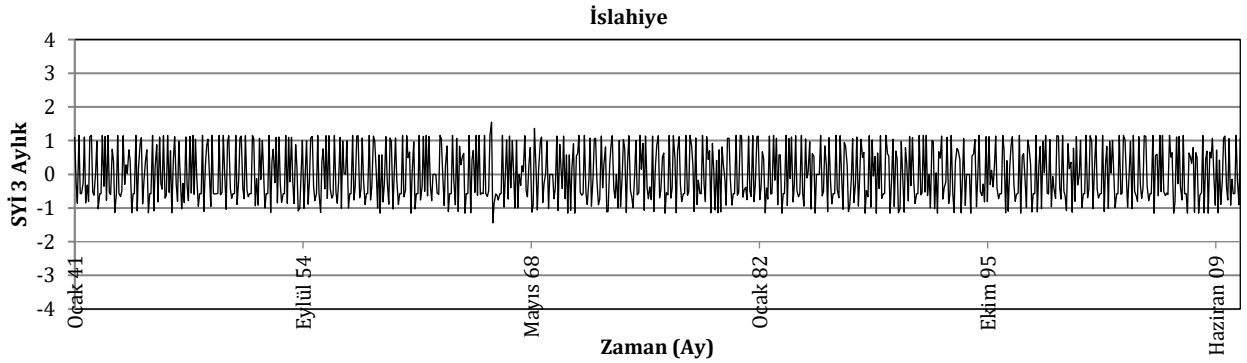
Şekil 5a ve 5b’de verilen Gaziantep ve İslahiye istasyonlarının 3 aylık zaman serilerine bakıldığında İslahiye istasyonunda 1960-1970 yılları arasında hem en kurak hem de en yağışlı dönem kaydedilmiştir. Gaziantep istasyonunda ise 2008-2010 yılları arasında şiddetli yağış gözlemlenmiş ve kuraklık kategorileri 70 yıl boyunca benzer bir yayılım göstermiştir.



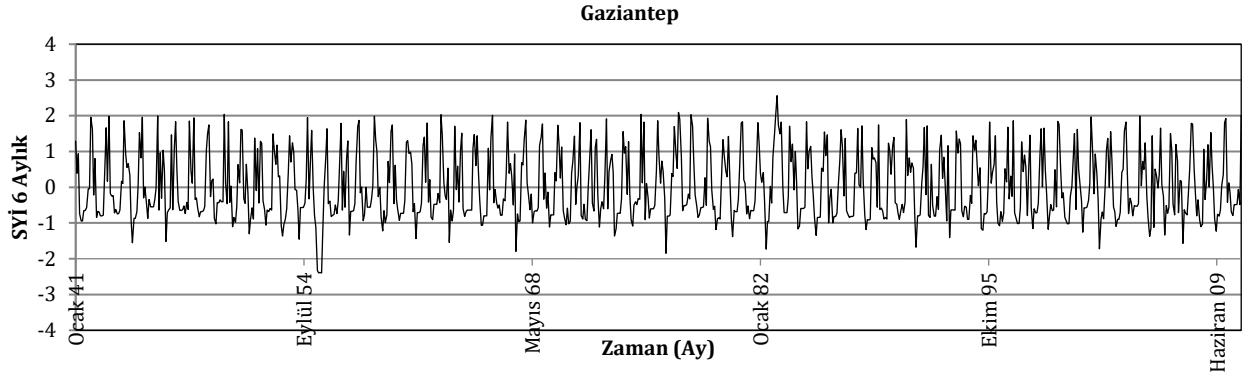
Şekil 4. (a)Gaziantep ve (b) İslahiye İstasyonları yağış verilerine ait Gamma olasılık yoğunluk fonksiyonları ve histogramları.



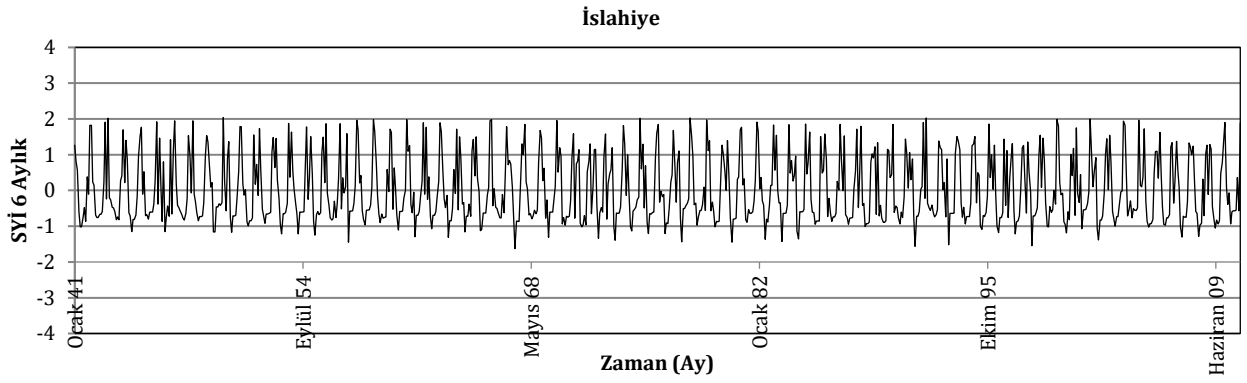
Şekil 5a. Gaziantep İstasyonu 3 aylık zaman serisi grafiği



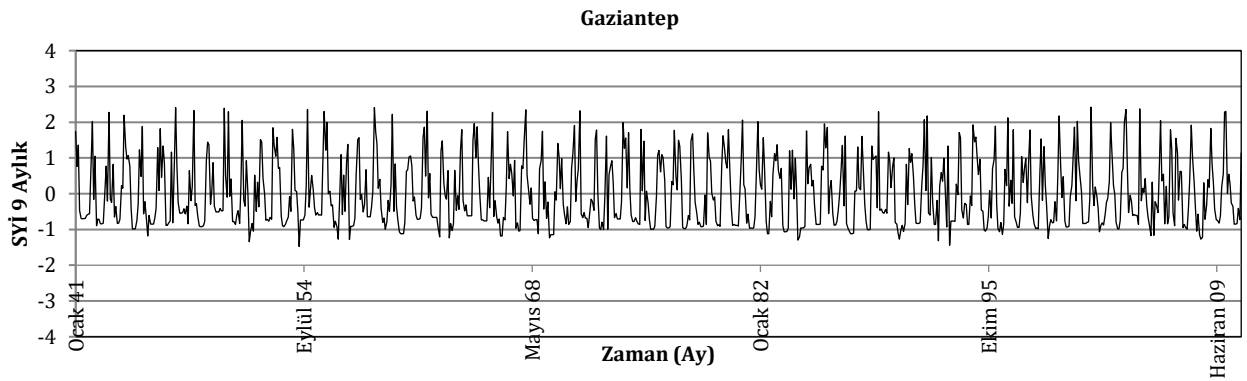
Şekil 5b. İslahiye İstasyonu 3 aylık zaman serisi grafiği



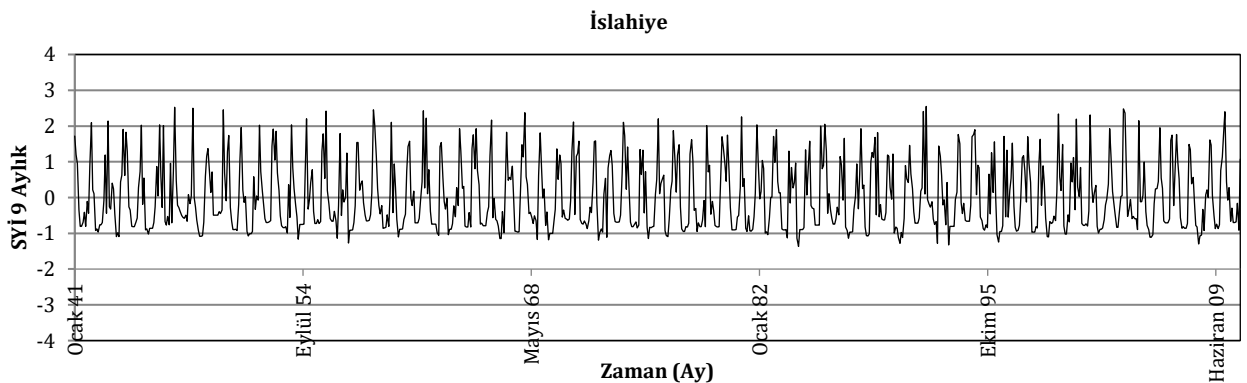
Şekil 6a. Gaziantep İstasyonu 6 aylık zaman serisi grafiği



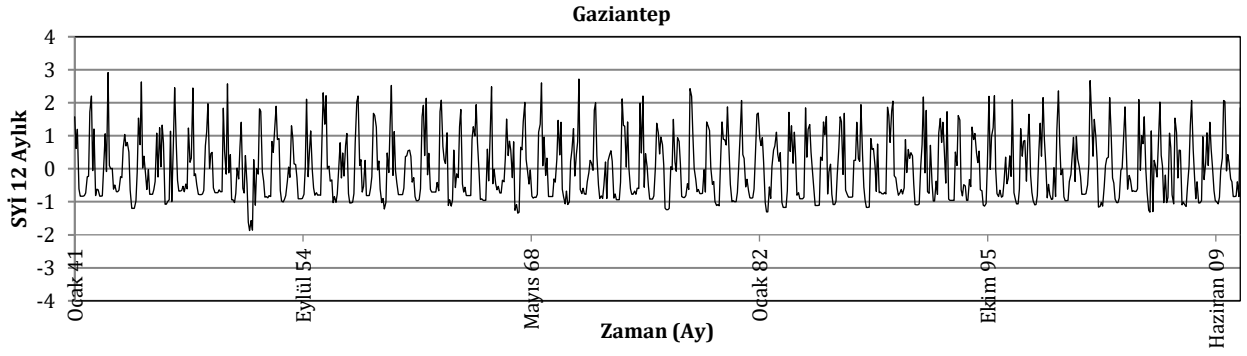
Şekil 6b. İslahiye İstasyonu 6 aylık zaman serisi grafiği



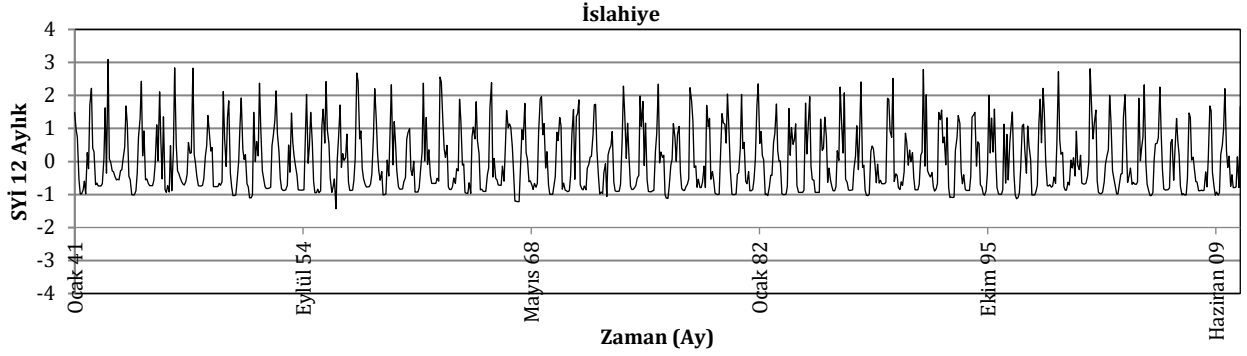
Şekil 7a. Gaziantep İstasyonu 9 aylık zaman serisi grafiği



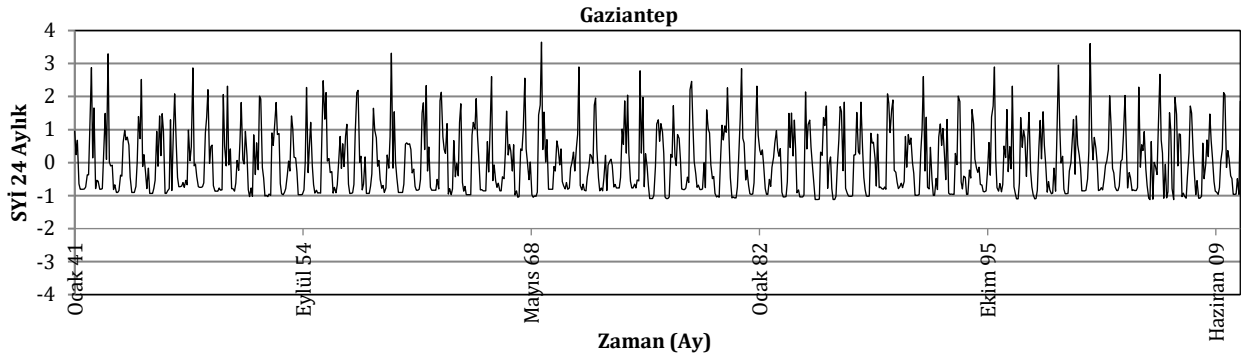
Şekil 7b. İslahiye İstasyonu 9 aylık zaman serisi grafiği



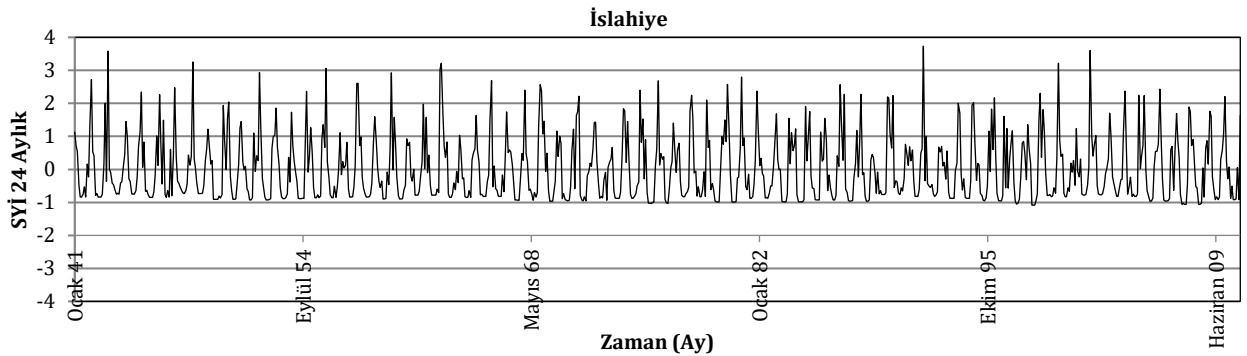
Şekil 8a. Gaziantep İstasyonu 12 aylık zaman serisi grafiği



Şekil 8b. İslahiye İstasyonu 12 aylık zaman serisi grafiği



Şekil 9a. Gaziantep İstasyonu 24 aylık zaman serisi grafiği



Şekil 9b. İslahiye İstasyonu 24 aylık zaman serisi grafiği

İstasyonların 6 aylık zaman serilerini içeren grafikler incelendiğinde İslahiye istasyonu her ne kadar düzenli gibi görünse de 1960'lı yılların sonunda kuraklık düzeyinin az da olsa arttığı görülmüştür. Gaziantep istasyonunda ise çeşitli zamanlarda yağışlılık ve kuraklık düzeylerinin yer yer pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 6a, 6b). 1960'lı yılların başında yağışlı dönemler artışa geçerken, 1950'li yılların

başları başta olmak üzere neredeyse her 10 senede bir kuraklığın pik yaptığı saptanmıştır.

Şekil 7a ve 7b'ye göre, 9 aylık SYİ grafiklerinde her iki istasyonun da dağılımı oldukça benzerlik göstermektedir. İslahiye istasyonunda diğer yıllara oranla az da olsa 1980'li yılların başında kuraklık artmıştır. Gaziantep istasyonunda ise 1950-1960

yılları arasında ve 1990'lı yılların başında kuraklığın hafif derecede arttığı gözlemlenmiştir.

İstasyonların 12 aylık zaman serisi dağılımlarına bakıldığında İslahiye istasyonunda da Gaziantep istasyonunda da 1950-1960 yılları arasında kuraklığın arttığı açıkça görülmektedir (Şekil 8a, 8b).

24 aylık SYİ değerleriyle oluşturulmuş zaman serisi grafiklerine bakıldığında her iki istasyon için de genel olarak benzer kuraklık kategorileri gözlemlenmiştir (Şekil 9a, 9b). Yalnızca Gaziantep istasyonu için 2005-2010 yılları arasında diğer senelere oranla kuraklığın küçük bir değişim göstererek arttığı söylenebilir.

Zaman serilerinin tümü göz önünde bulundurulduğunda genel olarak aynı zaman periyodunda SYİ değerlerinin konumlarının da etkisiyle her iki istasyon için de benzerlik gösterdiği söylenebilir. 3, 9, 12 ve 24 aylık ölçümlerde 1941-2010 yılları arasında saptanan, kuraklık kategorisi yüksek ayların SYİ değerleri ile kuraklık kategorisi normal ayların SYİ değerleri arasında büyük bir fark gözlemlenmemiştir. Ancak 6 aylık SYİ değerlerinin oluşturduğu grafiklerde kuraklığın pik yaptığı dönemler açıkça görülmektedir.

1941-2010 yılları arasında Gaziantep ve İslahiye istasyonlarında kaydedilen mevsimlik yağış miktarlarının dağılımları Tablo 2'de verilmektedir. Yıllık toplam yağışın %51'i Aralık-Şubat ayları arasında kaydedilmiştir. İslahiye istasyonunda ise bu durum Aralık-Şubat ayları arasında yıllık toplam yağışın %54'üne kadar ulaşmıştır.

Tablo 2. İstasyonlardaki yağışın mevsimlere göre yüzdelik dağılımı

İstasyonlar	Kış (%)	İlkbahar (%)	Yaz (%)	Sonbahar (%)
Gaziantep	51.14	27.90	2.20	18.76
İslahiye	53.98	26.98	1.33	17.71

Her iki istasyonda da en az yağışın görüldüğü aylar yaz ayları olmuştur. Bahar aylarında ise iki istasyon için de benzer durumlar gözlenmiştir. Gaziantep istasyonunda toplam yağışın %27,9'luk kısmı ilkbahar, %18.76'lık kısmı ise sonbahar aylarında kaydedilmiştir. İslahiye istasyonunda ise kış ayında Gaziantep istasyonuna oranla daha fazla yağış almasına rağmen bahar aylarında nispeten daha az yağış gözlemlenmiştir. İslahiye istasyonunda bir sene içerisindeki toplam yağışın ortalama olarak %26.98'lik kısmı ilkbahar, %17.71'lik kısmı ise sonbahar aylarında kaydedilmiştir. Yağışlı geçen dönemlerin sayılarının benzerlikleri her iki istasyon verilerinin birbirleri ile uyumlu olduklarını göstermektedir.

Tablo 3 ve 4'te Gaziantep ve İslahiye istasyonlarının hesaplanan SYİ değerlerine göre kuraklık şiddeti kategorileri iki farklı zaman diliminde incelenmiş ve

görülme yüzdeleri hesaplanmıştır. Her istasyon için ayrı ayrı 3, 6, 9, 12 ve 24 aylık zaman serileri göz önüne bulundurularak aşırı şiddetli kuraklık, orta şiddetli kuraklık, şiddetli kuraklık ve son olarak hafif şiddetli kuraklık süreleri saptanmıştır. İncelenen zaman aralığının iki farklı dilime ayrılmasıyla kuraklık şiddeti kategorilerinin sayılarındaki farklılıklar bölgedeki kuraklığın zamansal değişimi açısından daha açıklayıcı olacaktır.

Gaziantep ve İslahiye istasyonlarında hesaplanan 3, 6, 9, 12 ve 24 aylık SYİ değerlerine göre her iki zaman diliminde Gaziantep ve İslahiye istasyonlarının en kurak olduğu yıllar ve kuraklık süreleri buldukları konumun da etkisiyle oldukça benzerlik göstermektedir.

1941-1975 yılları arasındaki ilk 35 yılda Gaziantep ve İslahiye istasyonlarında genel olarak hafif kuraklık düzeyi gözlemlenmiştir. Bu süreçte iki istasyon için de aşırı şiddetli kuraklık saptanmamıştır. Bunların dışında her iki istasyonda da orta ve şiddetli kuraklık saptanan aylar mevcuttur. Orta şiddetli kuraklık gözlenen ayların sayısı ise Gaziantep istasyonunda İslahiye istasyonuna oranla daha fazla görülmüştür. 3 aylık periyotta %17.6'lık oranla orta şiddetli kuraklık en çok Gaziantep istasyonunda, 24 aylık periyotta %1.4'lük oranla en az İslahiye istasyonunda görülmüştür. Şiddetli kuraklık, orta şiddetli kuraklığa göre daha az ve genellikle Gaziantep istasyonunda gözlemlenmiştir ve süresi 6 ve 12 aylık periyotlara göre toplam 8 ay olarak belirlenmiştir. İslahiye istasyonunda ise 6 aylık periyotta sadece 1 ay olarak saptanmıştır. Aşırı şiddetli kuraklık, sadece Gaziantep istasyonu için 6 aylık periyotta 4 ay süreyle gözlenmiştir.

1976-2010 yılları arasındaki zaman diliminde ise ilk kısım benzer bir tablo ortaya çıktığı görülmüştür. Bu dönemde de her iki istasyon için çoğunlukla hafif şiddetli kurak dönemler tespit edilmiştir. Orta şiddetli kurak dönemlere bakıldığında yine baştaki 35 yıllık ilk zaman dilimine benzer şekilde Gaziantep istasyonunda az farklarla daha çok gözlemlendiği fark edilmiştir. Bu süreçte şiddetli kuraklık sadece 6 aylık periyotta 5 ay Gaziantep istasyonunda, 3 ay ise İslahiye istasyonunda ölçülmüştür. Aşırı şiddetli kuraklık bu zaman diliminde görülmemiştir ancak orta şiddetli kuraklığın görülme süresinde 6, 9, 12 ve 24 aylık periyotlarda artış gözlenmiştir.

Tablo 3 ve Tablo 4'e ek olarak ayrıca Gaziantep ve İslahiye istasyonlarında 3, 6, 9, 12 ve 24 aylık periyotlarda şiddetli kuraklık ve aşırı şiddetli kuraklık kategorileri görülen ortak yıllar Tablo 5'de özetlenmiştir. Orta şiddetli kuraklık kategorisi bu tabloya eklenmemiştir. Çünkü, orta şiddetli kuraklık kategorisi, iki istasyon için neredeyse tüm yıllarda en az bir ay, en çok dört ay olmak üzere sıklıkla görülmüştür.

Tablo 3. 1941-1975 Yılları aralığında meteorolojik kuraklık şiddeti kategorileri sayı ve yüzdeleri

	İstasyon	3 aylık SYİ	%	6 aylık SYİ	%	9 aylık SYİ	%	12 aylık SYİ	%	24 aylık SYİ	%
Hafif Şiddetli kuraklık (-1<SYİ<0)	Gaziantep	195	46.4	229	54.5	235	56	223	53.1	241	57.4
	İslahiye	200	47.6	228	54.2	234	55.7	231	55	250	59.5
Orta şiddetli kuraklık (-1.5<SYİ<-1)	Gaziantep	74	17.6	22	5.2	25	6	25	5.9	16	3.8
	İslahiye	42	10	26	6.2	25	6	17	4	6	1.4
Şiddetli kuraklık (-2<SYİ<-1.5)	Gaziantep	0	0	4	0.9	0	0	4	0.9	0	0
	İslahiye	0	0	1	0.2	0	0	0	0	0	0
Aşırı şiddetli kuraklık (SYİ<-2)	Gaziantep	0	0	4	0.9	0	0	0	0	0	0
	İslahiye	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam Kuraklık	Gaziantep	269	64	259	61.6	260	61.9	252	60	257	61.2
	İslahiye	242	57.6	255	60.7	259	61.6	248	59	256	60.9

Tablo 4. 1976-2010 Yılları aralığında meteorolojik kuraklık şiddeti kategorileri sayı ve yüzdeleri

	İstasyon	3 aylık SYİ	%	6 aylık SYİ	%	9 aylık SYİ	%	12 aylık SYİ	%	24 aylık SYİ	%
Hafif Şiddetli kuraklık (-1<SYİ<0)	Gaziantep	199	47.4	201	47.8	203	48.3	179	42.6	186	44.2
	İslahiye	170	40.5	220	52.4	218	51.9	217	51.6	230	54.7
Orta şiddetli kuraklık (-1.5<SYİ<-1)	Gaziantep	41	9.7	26	6.2	31	7.4	53	12.6	49	11.6
	İslahiye	46	10.9	24	5.7	27	6.4	30	7.1	12	2.8
Şiddetli kuraklık (-2<SYİ<-1.5)	Gaziantep	0	0	5	1.2	0	0	0	0	0	0
	İslahiye	0	0	3	0.7	0	0	0	0	0	0
Aşırı şiddetli kuraklık (SYİ<-2)	Gaziantep	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	İslahiye	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam Kuraklık	Gaziantep	240	57.1	232	55.2	234	55.7	232	55.2	235	55.9
	İslahiye	216	51.4	247	58.8	245	58.3	247	58.8	242	57.6

Tablo 5. Gaziantep ve İslahiye istasyonlarında şiddetli kuraklık ve aşırı şiddetli kuraklık görülen yıllar

Kuraklık Kategorileri	İstasyonlar	3 aylık periyot	6 aylık periyot	9 aylık periyot	12 aylık periyot	24 aylık periyot
Şiddetli Kuraklık	Gaziantep	-	1944 (1ay), 1946 (1ay), 1963 (1ay), 1967 (1ay), 1976 (1ay), 1982 (1ay), 1991 (1ay), 2002 (1ay), 2007 (1ay)	-	1951 (4 ay)	-
	İslahiye	-	1967 (1ay), 1991 (1ay), 1993 (1ay), 1998 (1ay)	-	-	-
Aşırı Şiddetli Kuraklık	Gaziantep	-	1955 (4 ay)	-	-	-
	İslahiye	-	-	-	-	-

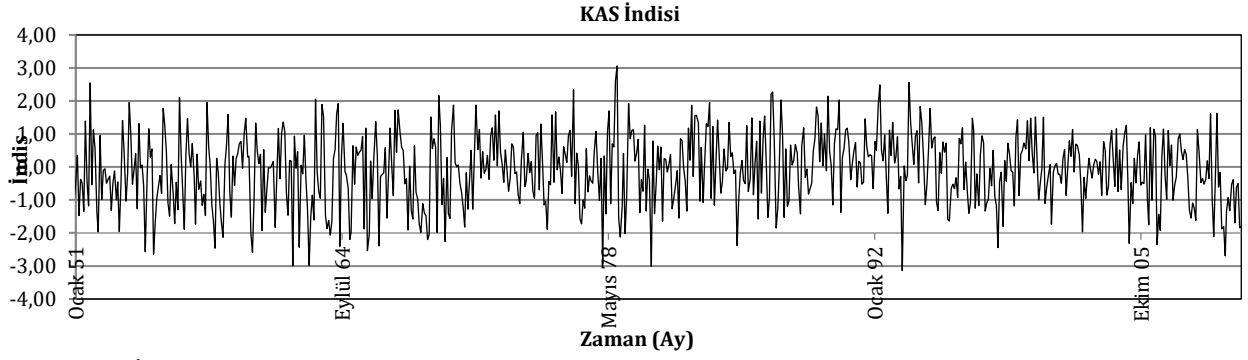
Tablo 5'e göre şiddetli kuraklık kategorisi, 6 aylık periyotta, Gaziantep istasyonunda 1940-2010 yılları arasında 1940'lı, 1960'lı ve 2000'li yıllarda da görülürken, her iki istasyon için özellikle 1990'lı yıllarda ortak olarak gözlenmiştir. Aşırı şiddetli kuraklık kategorisi ise sadece 1955'de 4 ay süreyle Gaziantep istasyonunda gözlenmiştir.

KAS değerleri ile bölgeye ait SYİ değerlerinin değişimini karşılaştırabilmek için USA National Weather Service'den elde edilen, 1950-2010 yılları arasında 61 yıllık (732 ay) KAS indisinin zaman serisi Şekil 10'da verilmektedir [22].

Şekil 10'a göre KAS indisinin negatif değerler aldığı dönemlerin SYİ zaman serilerinde yağışlı süreçlere karşılık geldiği görülmektedir. Şekil 5a'da Gaziantep istasyonu 3 aylık periyottaki SYİ değerlerinde 2009

yılında gözlenen aşırı yağışlı dönemle, Şekil 5b'de İslahiye istasyonu için 1964'de gözlenen çok yağışlı dönem KAS indisinin negatif olduğu zaman aralığına karşılık gelmektedir. Benzer olarak Şekil 6a ve 6b'de 6 aylık periyottaki SYİ serilerinde 1950 ve 1960 yılları arasında her iki istasyonda gözlenen çok kurak süreçlere karşılık KAS indisi bu zaman aralığında pozitif değerler almaktadır.

Gaziantep ve İslahiye istasyonlarına ait 3, 6, 9,12 ve 24 aylık SYİ değerleri ile KAS indisi değerlerinin aynı ana kitleden geldiği hipotezi kabul edilerek Kolmogorov-Smirnov sınaması yapılmıştır. Her iki istasyona ait tüm periyotlar için elde edilen sınamaya sonuçlarına göre $\alpha=0.05$ güven aralığında P değerleri 0.0001'den küçük bulunmuştur. Yani SYİ değerleri ile KAS indisi değerleri aynı ana kitledendir hipotezi reddedilmektedir.



Şekil 10. KAS İndisi Zaman Serisi [22]

SYİ değerleri ile KAS indisi değerlerinin arasında negatif bir ilişkinin olabileceği durumu için, kuraklık şiddeti kategorilerinin sürelerinin belirlendiği iki ayrı zaman diliminde korelasyon analizi yapılmıştır. Her iki istasyon için KAS indisi değerleri ile 3, 6, 9, 12 ve 24 aylık SYİ değerleri arasında negatif bir ilişki tespit edilirken ortalama korelasyon katsayısı -0.15 olarak bulunmuştur.

Türkeş, son yıllarda KAS'ın negatif evresiyle bağlantılı olarak Türkiye'de uzun süreli ve ortalamadan daha nemli koşulların etkili olabileceğini belirtmiştir [19]. Benzer şekilde Tablo 3 ve 4'te de iki ayrı zaman diliminde incelediğimiz kuraklık sıklıklarına göre, 1976-2010 zaman aralığında kurak geçen sürelerin bir miktar azaldığı; yağışlı geçen sürelerin ise arttığı görülmüştür. Bu süreç Şekil 10'da verilen KAS indisi zaman serisinin son yıllardaki negatif evresiyle örtüşmektedir.

Bölgedeki yağışlı ve kurak geçen dönemlerin KAS'ın pozitif ve negatif süreçlerinden etkilenebileceği düşünülerek, KAS ve SYİ serileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Gaziantep istasyonunda 6 aylık periyotta aşırı şiddetli kuraklığın gözlemlendiği 1955 yılı Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında KAS indisinin negatif fazda seyrettiği görülmüştür.

4. Sonuçlar

Çalışmada Gaziantep ili meteorolojik kuraklık analizi SYİ ile yapılmıştır. Gaziantep ve İslahiye istasyonlarından elde edilen yağış verileri kullanılarak elde edilen sonuçlara göre, yağış miktarı bakımından, istasyonlar yıllık ortalama 265 mm'lik bir fark göstermektedirler. Yağışın mevsimlere göre dağılımı her iki istasyonda da benzerlik göstermektedir. Bölgelerde en çok yağış kış aylarında en az yağış ise yaz aylarında kaydedilmiştir. Gaziantep istasyonunda en uzun kurak dönem 1950-1960 yılları arasında, İslahiye istasyonunda ise 1960'lı yılların başlarında yaşanmıştır. Her iki istasyon için de 1941-2010 yılları arası genel olarak hafif kurak düzeyde geçmiştir. Dönem dönem kuraklık şiddeti artsa da aşırı şiddetli kuraklık sadece Gaziantep istasyonunda ve kısa bir süre gözlemlenmiştir. Daha sonra, KAS indisleri ile 3, 6, 9, 12 ve 24 aylık SYİ değerlerinin birbirleri ile

uyumluluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile karşılaştırılmış ancak bir benzerlik saptanamamıştır. Genel olarak KAS'ın pozitif dönemleri için yağış verilerinin ortalamasının altında olması ve negatif dönemleri için yağış verilerinin ortalamasının üstünde olması göz önünde bulundurularak aralarında ters bir ilişkinin olabileceği düşünülmüştür. SYİ ve KAS indisleri arasında tüm periyotlarda gerçekleştirilen regresyon analizinde -0.15 korelasyon katsayısı elde edilmiştir. KAS'daki basınç farklılıkları rüzgar hızlarını ve nemlilik seviyelerini etkileyerek özellikle ülkemiz sınırları içerisinde Akdeniz bölgesinde kuraklık riskinin artmasına neden olmaktadır. Gaziantep ili coğrafi konumu itibari ile Akdeniz bölgesine yakınlığı ile kuraklık riskinden etkilenebilecek illerimiz arasındadır. Küresel ısınma ile KAS'daki değişimler bölge için iklim değişiklikleri olarak kendini hissettirmektedir.

Etik Beyanı/Declaration of Ethical Code

Bu çalışmada, "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması gerekli tüm kurallara uyulduğunu, bahsi geçen yönergenin "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirinin gerçekleştirilmediğini taahhüt ederiz.

Kaynakça

- [1] Yetmen, H. 2013. Van Gölü Havzası'nın Kuraklık Analizi. 21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum, 3(5), 184-198.
- [2] Mckee, T.B., Doesken, N.J. and Kleist, J. 1993. The relation of drought frequency and duration to time scales. Eighth Conference on Applied Climatology, 17-22 January, Anaheim, California, USA, 179-184.
- [3] Pamuk, G., Özgürel, M. ve Topçuoğlu, K. 2004. Standart Yağış İndisi (SPI) ile Ege Bölgesindeki Kuraklık Analizi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 41(1), 99-106.
- [4] Yüceerim, G., Yılmaz, G., Etöz, M. ve Acar, O. 2019. Kocadere Havzasında Standartlaştırılmış Yağış İndeksi İle Farklı Zaman Ölçeğinde Kuraklık Analizi. Toprak Su Dergisi, 70-76.

- [5] Merkoci A.L., Mustaqi V., Mucaj L., Dvorani M. 2013. Arnavutluk Bölgesi'nde Kuraklık ve Standart Yağış İndeksinin (SPI) Kullanımı. Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der., 28(1), 161-166.
- [6] Tuna H., Malkoç F., Yılmaz Ö. 2009. Çoruh Havzası'nda SPI ile Kuraklık Analizi ve Çevresel Etkileri. Doğu Karadeniz Bölgesi Hidroelektrik Enerji Potansiyeli ve Bunun Ülke Enerji Politikalarındaki Yeri, 13-15 Kasım, Trabzon, 114-129.
- [7] Yıldırım I., Aksoy H. 2019. Gediz Havzası'nda SPI Kuraklık Sınıfları Geçiş Olasılıklarının Belirlenmesi. 10. Ulusal Hidroloji Kongresi, 9-12 Ekim, Muğla, 1-7.
- [8] Efe B., Özgür E. 2014. Standart Yağış İndeksi (SPI) ve Normalin Yüzdesi Metodu (PNI) ile Konya ve Çevresinin Kuraklık Analizi. 2. Uluslar arası Katılımlı Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu, 16-18 Eylül, Konya, 1-6.
- [9] Bakanoğulları F. 2020. Kırsal Havzalarda Kuraklığın İki Yöntem (SPEI ve SPI) Kullanılarak Belirlenmesi: Kumdere Havzası Örneği. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 7(1), 146-156.
- [10] Özfidaner M., Topaloğlu F. 2020. Standart Yağış İndeksi Yöntemi İle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Kuraklık Analizi. Toprak Su Dergisi, 9(2), 130-136.
- [11] Tuğrul T., Doğan S., Dursun Ş. 2019. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki İllerin Kuraklık Analizi. Konya Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7(4), 705-712.
- [12] Dikici M. 2019. Ası Havzası'nda (Türkiye) Kuraklık Analizi. Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 5(1), 22-40.
- [13] Demircan M., Gürkan H., Türkoğlu N., Çiçek İ. 2018. Türkiye Sıcaklıklarının Kuzey Atlantik Salınımı (NAO) İndisi ile İlişkisi. TÜCAUM 30.Yıl Uluslar arası Coğrafya Sempozyumu, 3-6 Ekim, Ankara, 799-812.
- [14] Yılmaz C.B., Demir V., Sevimli M.F. 2020. Karadeniz Yağışlarının Kuzey Atlantik Salınımı ile İlişkisi, 6(3), 248-254.
- [15] Anonim, 2021. İslahiye Belediyesi. <https://www.islahiye.bel.tr/islahiye/cografya> (Erişim Tarihi: 25.01.2021).
- [16] Anonim, 2021. Gaziantep Organize Sanayi Bölgesi. <https://gaosb.org> (Erişim Tarihi: 25.01.2021).
- [17] Wanner, H., Brönnimann, S., Casty, C., Gyalistras, D., Luterbacher, J., Schmutz, C., Stephenson, D.B. and Xoplaki, E. 2001. North Atlantic Oscillation-concepts and studies. *Surveys in Geophysics*, 22(4), 321-381.
- [18] Hurrell, J.W. 1995a. Decadal Trends In The North Atlantic Oscillation And Relationships To Regional Temperature And Precipitation. *Science*, 269: 676-679.
- [19] Türkeş, M., ve Erlat, E. 2003. Precipitation changes and variability in Turkey linked to the North Atlantic Oscillation during the period 1930-2000. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 23(14), 1771-1796.
- [20] Türkeş, M. 2012. Türkiye'de gözlenen ve öngörülen iklim değişikliği, kuraklık ve çölleşme. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 1-32.
- [21] Gümüş, V., Başak, A., ve Oruç, N. 2016. Standartlaştırılmış Yağış İndeksi (SYİ) Yöntemi ile Şanlıurfa İstasyonunun Kuraklık Analizi. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 1(1), 36-44.
- [22] Anonim, 2021. National Weather Service. <https://www.weather.gov/> (Erişim Tarihi: 25.01.2021).