



İçel Dergisi

<http://publish.mersin.edu.tr/index.php/icel>

e-ISSN: 2791-8599



İçel'in iklimi değişiyor mu? Genel bir değerlendirme

Muhammet Topuz¹, Murat Karabulut²

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Hatay, Türkiye, ksutopuz@gmail.com

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye, mkarabulutksu@gmail.com

Kaynak Göster: Topuz, M., & Karabulut, M. (2022). İçel'in iklimi değişiyor mu? Genel bir değerlendirme. İçel Dergisi, 2(1), 18-26

Anahtar Kelimeler

İçel
İklim
Eğilim Analizi
İklim Değişikliği

Araştırma Makalesi

Geliş: 04.12.2021
Kabul: 08.01.2022
Online: 15.06.2022

Öz

İçel, coğrafi konumu itibarıyla küresel iklim değişikliğine açık ve hassas bir lokasyonda yer alır. Genel olarak bölgede Akdeniz iklimi görülmektedir ancak eğilim analizleri farklılaşmanın belirtilerini ortaya koymaktadır. Literatürdeki çalışmalardan elde edilen bulgulara göre özellikle iklimin iki önemli elemanı olan yağış ve sıcaklıkların eğilimi son derece önemlidir. Çünkü yağış miktarlarının ve zamana dağılımlarının değişmesi, sıcaklıkların artma eğilimi göstermesi, bölgede beşerî faaliyetlerin iklimle uyumunun gözden geçirilmesini zorunlu kılar. Hızla artan nüfus ve şehirleşmeye bağlı olarak betonlaşmanın büyümesi yağışların yüzeysel akışını güçlendirerek sızmayı azaltmış, dolayısıyla sel ve taşkınların olumsuz etkilerini arttırıcı bir etken olmuştur. Tüm bu nedenlerden dolayı İçel ikliminin ve eğiliminin derleme bir çalışma olarak sunulması hedeflenmiştir. Sonuç olarak oldukça geniş bir literatürün varlığı tespit edilmiş ve bunun alınacak tedbirler bağlamında iyi bir altlık sağladığı görülmüştür.

Is İçel's climate changing? A general evaluation

Keywords

İçel
Climate
Trend Analysis
Climate Change

Research Article

Received: 04.12.2021
Accepted: 08.01.2022
Online: 15.06.2022

Abstract

İçel is located in a location that is sensitive to global climate change due to its geographical location. In general, the region has Mediterranean climate, but trend analyzes reveal signs of differentiation. According to the results obtained from the studies in the literature, especially the tendency of precipitation and temperature, which are two important elements of the climate, are very important. Because the changes in the amount and distribution of precipitation over time and the increasing tendency of temperatures make it necessary to reconsider the adaptation of human activities with the climate in the region. Due to the rapidly increasing population and urbanization, the growth of concrete has strengthened the surface flow of precipitation and reduced infiltration, therefore, it has been a factor increasing the negative effects of floods and overflows. For all these reasons, it is aimed in this study to present the climate and trend of İçel as a review article. Finally, a very large literature has been determined, and this provides a good base for the precautions to be taken.

1. Giriş

Silifke merkezli, genel hatlarıyla Anamur, Gülnar ve Mut ilçelerini kapsayan bir alanı ifade etmek için kullanılan İçel, daha önceki yıllarda Mersin ile farklı coğrafi alanları kapsayan alanları işaret eden bir yer adı olarak kullanılmıştır [1]. İçel, Türkiye'nin güneyinde Akdeniz iklim kuşağında yer alır [2-3]. Tarım ve turizm şehri olan İçel'de iklimden ve eğiliminden bağımsız düşünemeyeceğimiz bu iki olgunun geleceği iklimin değişiminin anlaşılması ve ona uyumuna bağlıdır [4-9].

Literatürde küçük bir köy yerleşmesinden koca bir büyükşehre dönüşen İçel'in serüveni pek çok akademik çalışmaya konu olmuştur [10-11]. Özellikle uydu görüntülerinin analizinde kullanılan tekniklerin gelişmesiyle bu değişim zamansal ve mekânsal olarak net bir biçimde ortaya konulmuştur [10]. Bu büyüme, iklim değişikliği ile birleşerek önemli bir sorun haline gelmiştir. Örneğin; zemin betonlaştıkça, akarsu ağız kısmında yatak değişiklikleri yapıldıkça zeminde sızma olayı azalmış ve artan sel ve taşkın haberleri akademik çalışmalara konu olmuştur [12-19]. Arazi örtüsü/arazi kullanımında meydana gelen değişimler iklim değişikliğinin etkisi ile birlikte giderek artan sel ve taşkın riskleri içermekte olup bunun örneği Türkiye'de ve Dünya'da mevcuttur [20-25].

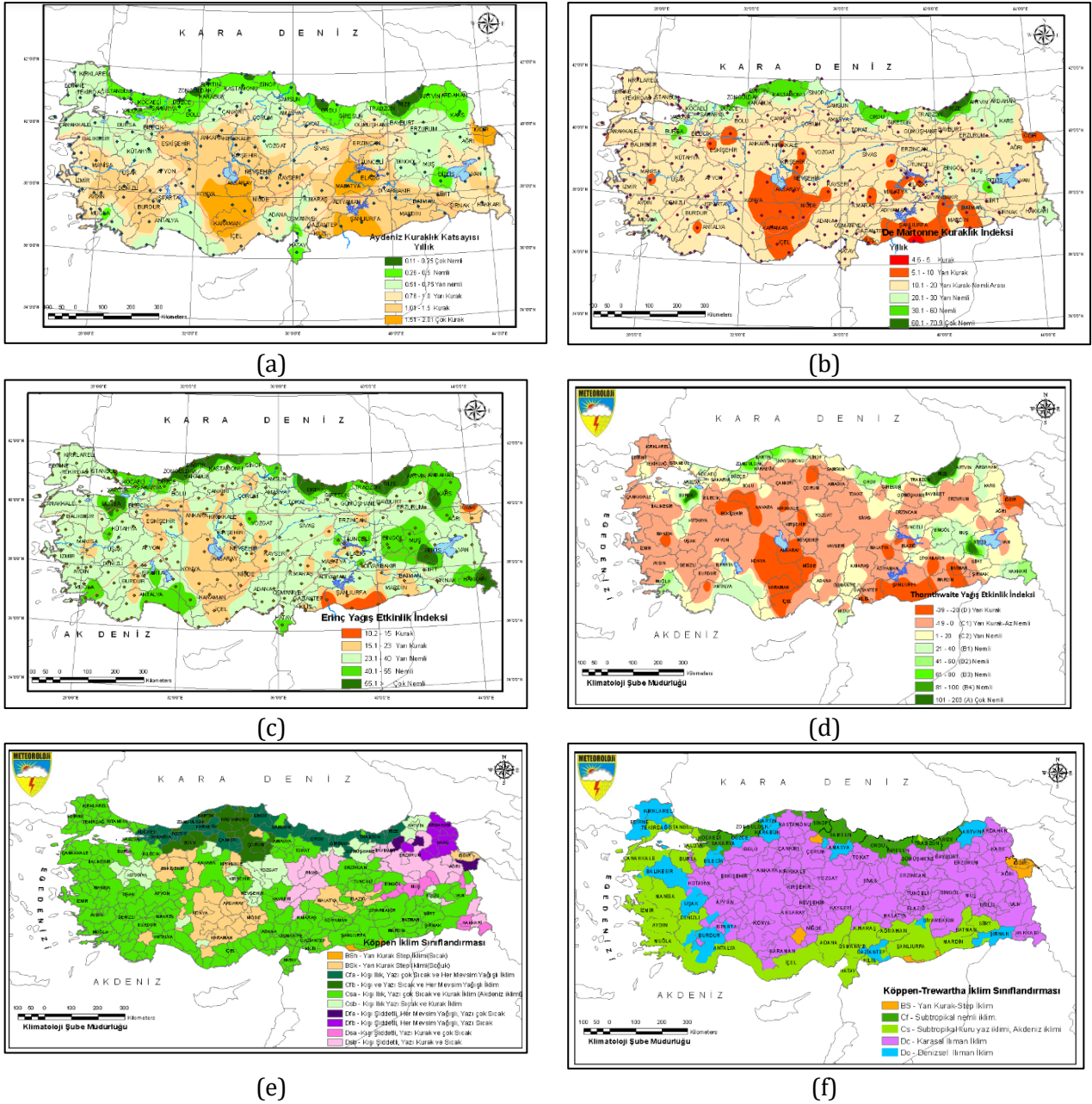
İklimin belirlenmesinden öte gidış eğilimleri belirli özellikteki günler için literatürde son yıllarda daha çok yer almaktadır [26-27]. Tarımda bitkisel aktivite için uygun günlerin eğilimleri büyüme derece günleri ile analiz edilirken [27]; turizm ve biyoklimatik konfor açısından tropikal gün ve yaz günü eğilimleri önemlidir [26,28,29]. Yağışların deseninde meydana gelen değişimlerin tespiti ise yağış özellikleri ve bunların eğilim analizleri ile mümkündür [30-31].

İklim değişikliği özellikle zemin betonlaşması ile daha da önemli hale gelmektedir [32]. Bu sadece yağışların sızma azlığından kaynaklı sel ve taşkınlar şeklinde değil; sıcaklık farkları ile de gerçekleşmektedir. İçel'de yer yüzey sıcaklığına ilişkin çalışmalar yapılmış [33-35] ve sonuç olarak şehir alanlarının genel olarak çevresindeki kırsal alanlara göre daha sıcak olduğu tespit edilmiştir. İçel'in iklimine ve eğilimine yönelik literatürde farklı disiplinlerden çok sayıda çalışmaya ulaşılsa da tüm bu çalışmaların birlikte değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu bağlamda yapılan bu çalışmada; İçel'in iklimine ve eğilim analizine ilişkin olarak bulunan çok sayıda literatürün derlenmesi, değerlendirilmesi ve bu çalışmaların önemli araştırma bulgularının özet olarak verilmesi hedeflenmiştir.

2. İçel'in iklimi

Akdeniz ikliminin hâkim olduğu İçel'de yazlar sıcak ve kurak; kışlar ılık ve yağışlı geçer. Yıllık ortalama yağış miktarı MGM (Meteoroloji Genel Müdürlüğü)'nin 1940-2020 yılları arası ortalama değerine göre 615,5 mm'dir. Yağışların büyük çoğunluğu kış mevsiminde ve yağmur şeklinde düşmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 19.2 °C'dir. Ortalama en yüksek sıcaklık 23.4 °C ve ortalama en düşük sıcaklık 14.8 °C'dir. Ancak bu değerler kıyıda yükseklerle çıksıkça değişmektedir [16,36]. Ortalama güneşlenme süresi 7.5 saat ve ortalama yağışlı gün sayısı 79'dur. En yüksek kar kalınlığı 13.01.1950'de 2 cm olarak ölçülmüştür. 26.12.1968 tarihinde ise 199.5 mm ile günlük toplam en yüksek yağış miktarı yaşanmıştır. MGM'nin resmi internet sayfasında iklim sınıflandırmaları, iklim değişikliği ve indisler uygulaması mevcuttur [37].

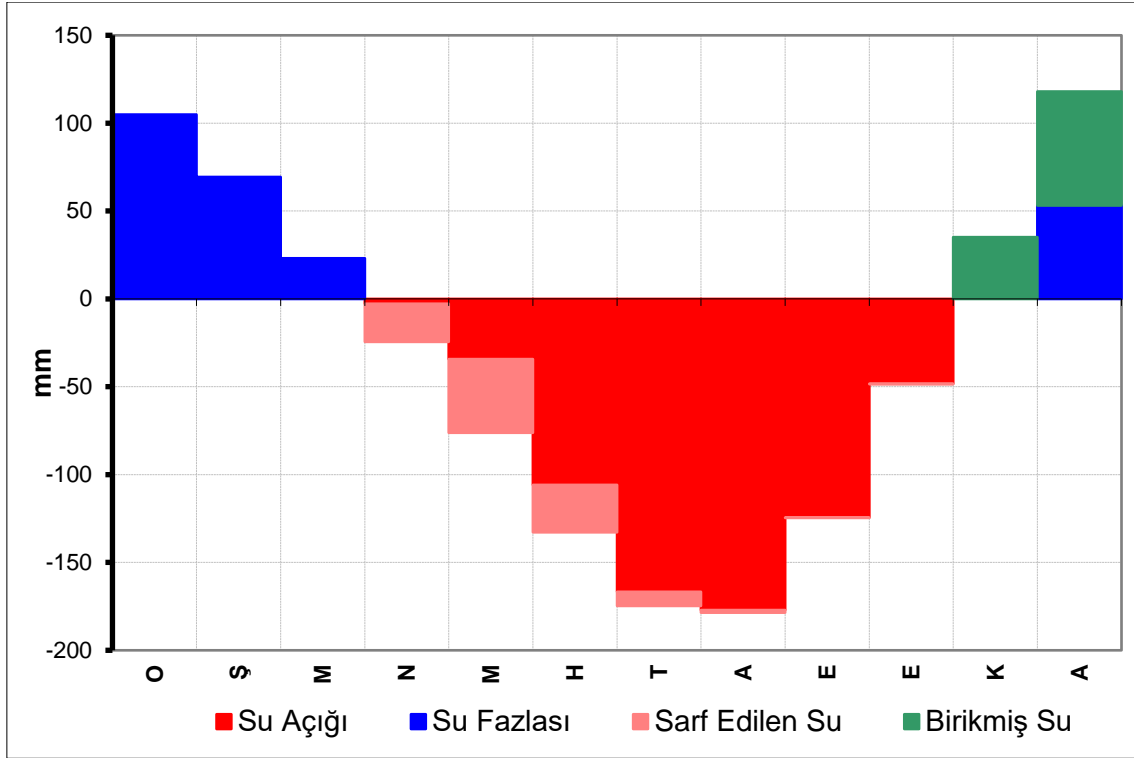
İçel, Aydeniz iklim sınıflandırmasında 1,02 kuraklık katsayısı ile kurak iklim tipinde temsil edilmektedir (Şekil 1a). DeMartonne iklim sınıflandırmasında ise İçel 10,71 kuraklık indisi değeri ile yarı kurak- nemli arası iklim tipi sınıfına dahil edilmektedir (Şekil 1b). Erinç iklim sınıflandırmasında 24,93 yağış etkinlik indisi değeriyle İçel, yarı nemli iklim tipine dahil olur (Şekil 1c). Thornthwaite iklim sınıflandırmasında İçel, C1, B'4, s2, b'4 iklim sınıfına dahil edilir (Şekil 1d). Harfler C1: Yarı Kurak-Az Nemli, B'4: 4. Derece Mezotermal, s2: Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan, b'4: Yaz Buharlaşma Oranı: % 49,6 anlamı taşır. Literatürde konu ile ilgili yapılan çalışmalarda bunu destekler niteliktedir [38]. Türkiye'de Thornthwaite iklim indislerindeki eğilimler çalışılmış [39] ve sonuç olarak Mersin için sıcaklık tesiri indisinde 5.2 mm/yıl artış olduğu belirtilmiştir. Buharlaşma kapasitesi olarak düşünülebilecek STİ değerleri, tarımsal sulamada yapılacak planlamalar için oldukça önemlidir [39]. Bu durum özellikle artan minimum yani gece sıcaklıkları ve maksimum gündüz sıcaklıkları ile ilişkilendirilmektedir [40-44]. MGM'nin internet sayfasından Mersin istasyonuna ait 1940-2020 yılları arası aylık ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri alınarak Thornthwaite su bilançosu grafiği oluşturulmuştur (Şekil 2). Grafik incelendiğinde nisan-ekim ayı arasında oldukça uzun bir periyotta su açığının olduğu görülür. Buna karşılık su fazlası ancak aralık-mart ayları arası oldukça kısa bir sürede mevcuttur. Köppen iklim sınıflandırmasına göre ise İçel, Csa yani; kışı ılık yazı çok sıcak ve sıcak, kurak iklim (Akdeniz iklimi) olarak belirtilmektedir (Şekil 1e; [45]. Trewartha iklim sınıflandırmasına (evrensel sıcaklık ölçeğine göre) göre ise İçel, kışları ılıman, (10,83) kış mevsimi iklim tipine ve yazları çok sıcak (28,56) yaz mevsimi iklim tipine dahil edilmektedir (Şekil 1f).



Şekil 1. a) Aydeniz'e b) De Martonne'a c) Erinc'e d) Thornthwaite'a e) Köppen'e f) Köppen-Trewartha'ya göre İçel'in iklimi [37]

3. İçel'de iklim değişikliği

İçel, makro Akdeniz iklim bölgesinde yer alması nedeniyle iklim değişikliğine hassas bir konumda yer alır. Bundan sebep ulusal [46] ve bölgesel ölçekte [47-50] çalışılmış ve eğilimi birçok yayında incelenmiştir (Tablo 1). Özellikle sıcaklıkların yüksek derecede artma eğiliminde olduğu meteoroloji ölçüm istasyonlarının şehir içlerinde kalması önemli bir konudur. Dağ istasyonlarının Türkiye'de henüz yeni yeni kurulu olması ve iklimsel analizler için gerekli olan 30 yılı dolduramamış olması nedeniyle tam manada şehir-kır arasındaki iklim değişikliği farkı belirlenemese de literatürde istasyon eşlemesi yapılarak bu durumun tespit edildiği çalışmalar mevcuttur [51]. Aykır [51] tarafından yapılan çalışmada Mersin şehir, Anamur ise kır istasyonu kabul edilerek analiz edilmiş ve sonuç olarak; ekstrem sıcaklık indislerindeki değişimlerin (artma veya azalma) şehir içinde kalan istasyonlarda daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Sadece ortalama sıcaklıkların eğiliminin analiz edildiği bir çalışmada ise [52]; Ocak ayı hariç diğer aylarda artış bulunmuş ve yıllık ortalama sıcaklıklarda 0.057 °C artış belirlenmiştir.



Şekil 2. Mersin meteoroloji istasyonu için Thornthwaite su bilançosu grafiği

Topuz ve Karabulut [53], İçel’de yağışlı gün sayılarının artıp artmadığını test ettikleri çalışmalarında; Erdemli ’de yağışlı gün sayısı 1,4 gün artarken Silifke’de, -3,3 gün azaldığını, Mersin’de ise 7,2 gün arttığını bildirmişlerdir. Gönençgil ve İçel [47], 1970-2006 yılları için yıllık toplam yağışlı gün sayıları değişimi Mersin için -2 gün, Silifke ve Erdemli istasyonları için, -9 gün olarak belirlemişlerdir. Topuz ve Karabulut [53]’a göre mevsimlik olarak yağışlı gün sayılarındaki değişim Silifke istasyonunda ilkbahar, yaz ve sonbahar için “0”, kış mevsimi için -1,92 Erdemli istasyonu için ilkbahar ve yaz mevsimi için “0” sonbahar için 2,4 ve kış için 1,44 Mersin istasyonunda ilkbahar ve yaz için yine “0” sonbahar için 1,92 ve kış için 3,36 gündür. Gönençgil ve İçel [47]’in aynı istasyonların 1970-2006 yılları arası için bu değerler Silifke istasyonu için ilkbahar -2 yaz -0,2 sonbahar 5,5 ve kış -10,8 gün, Mersin için ilkbahar -2, yaz 1,9 sonbahar 3,9 ve kış -5,4 gün Erdemli istasyonu için ilkbahar -5, yaz 1,5 sonbahar 1,8 ve kış -7,4 gündür. Topuz ve Karabulut [53], yağışlı gün sayılarında bir azalma beklenirken artmanın olması ve kısa süreli yağışların artması beklenirken aksine uzun süreli yağışların artması önemli bir araştırma bulgusu olduğunu ve bunun planlamalarda göz önünde bulundurularak gerekli tedbirlerin alınmasını önermişlerdir.

Anamur istasyonu için detaylı olarak sıcaklık ve yağış dağılımını etkileyen faktörler CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) yardımıyla incelenmiş [54], Antalya-Anamur kıyı bölgesindeki iklim farkları ortaya konmuştur [55].

İçel’de iklimin belirlenmesine ve eğilimine yönelik literatürde pek çok yayın vardır (Tablo 1). Eğilim belirlemeye yönelik çalışmaların ortak bulguları ise artan maksimum, minimum ve ortalama sıcaklıklar [56] ile yağışlarda meydana gelen süre şiddet ve tekerrür değişikliğidir [57].

Tablo 1. İçel’de iklim değişikliğine ilişkin literatürdeki bazı çalışmalar ve önemli bulguları

Çalışma Adı	Bulgular
The Changing of Important Factors in The Landscape Planning Occur Due to Global Climate Change in Temperature, Rain and Climate Types: A Case Study of Mersin City [58]	Günümüzde -0,4°C ile 19°C arasında değişen sıcaklığın, RCP 8.5 senaryosuna göre 2070 yılında il genelinde 4,9°C ile 24°C arasında değişeceği yani sıcaklık değişim aralığında 5°C civarında bir artış olacağı, yağış rejiminin değişeceği, iklim tiplerinin kurak iklim tiplerine doğru kayacağı tahmin edilmektedir.
Climate classification and drought analysis of Mersin [59]	1965-2014 yılları arasında Mersin, Silifke, Erdemli ve Anamur istasyonlarına ait meteorolojik iklim verileri, Thornthwaite iklim sınıflandırması, Standardize Yağış İndeksi (SPI), Yüzde İndeksi (PNI) ve Erinç Kuraklık İndeksi kullanılmış; yaklaşık her 10 yılda bir kuraklığın görüldüğünü, son yıllarda kuraklığın sıklık, şiddet ve uzunluğunun arttığı belirtilmiş, iklim değişikliği izleme merkezinin kurulması ve erken uyarı sistemleri geliştirilerek çiftçilerin bu konuda bilinçlendirilmesi önerilmiştir.
Çukurova’da Yağışların Trend Analizi [50]	Sonuçlar, 1950-2008 yılları arası Silifke, Mut, Erdemli ve Mersin istasyonları için Akdeniz bölgesinde yapılan iklim trend analiz bulguları ile uyumlu olarak genellikle yıllık ve kış toplam yağışlarda azalma, sonbahar mevsiminde ise Mut hariç artma eğiliminin olduğunu göstermektedir.
Mersin’de Yağışlı Gün Sayısı Değişiyor Mu? [53]	Mersin, Silifke ve Erdemli meteoroloji istasyonlarının 1970-2018 yılları arası yıllık, aylık ve mevsimlik bazda yağışlı gün sayılarında herhangi bir değişim olup olmadığı Mann-Kendall Trend Analiz yöntemi ile tespate çalışılmıştır. Ayrıca Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden (MGM) ilgili istasyonların yağış şiddet-süre-tekerrür eğrileri alınarak yorumlanmıştır. Sonuç olarak Mann-Kendall analizine göre; Erdemli istasyonunda istatistiksel olarak % 90 ve üzerinde anlamlı herhangi bir artış ve azalış hiç bir periyotta meydana gelmezken özellikle eylül ayında Silifke (% 95 anlamlı) ve Mersin (% 99 anlamlı) istasyonlarında önemli bir artış söz konusudur. Literatürle uyumlu olarak bölgede artan güz yağış toplam değerlerine paralel yağışlı gün sayılarında da anlamlı bir artış vardır. Yağış şiddet-süre-tekerrür eğrileri analizleri sonucunda ise Mersin ve Erdemli istasyonlarında uzun süreli yağışlar artarken Silifke istasyonunda kısa süreli yağışlar artma eğilimindedir. Planlamalarda bu durum göz önünde bulundurularak gerekli tedbirler alınmalıdır.
Mersin’de Meteorolojik Kuraklık Üzerine Bir Değerlendirme [31]	MGM’ ye ait Mersin istasyonunun uzun yıllık (1970-2017) verilerine uygulanan Standardize Yağış İndeksi (SYI) analizine göre Mersin’de en kurak yıl 1973 olup; yıllık toplam yağış miktarı 278,8 mm’dir. Bu değer uzun yıllık ortalama yağış ile karşılaştırıldığında 1973 yılı için yıllık toplam yağışta % 51.8 azalma söz konusudur.
Mersin’de Sıcaklıklar Artıyor mu? Küresel Isınma Bağlamında Bir Değerlendirme [56]	Yıllık maksimum, minimum ve ortalama sıcaklıklarda Mersin’de %99 güven aralığında anlamlı artışların olduğu; minimum sıcaklıklarda Mersin’de (6,80°C 47y ⁻¹) büyük bir artış yaşandığı; sonbahar maksimum sıcaklıklarındaki artış literatürde [30] diğer istasyonlarla karşılaştırıldığında (Erdemli 0,57 Silifke 0,89 Mersin 2, 70 °C) oldukça fazla olduğu; kış dönemi maksimum sıcaklıklarda da benzer durum söz konusu olduğu belirtilmiştir.
Standardize Yağış İndisi Kullanılarak Silifke (Mersin)’de Kuraklık Analizi [30]	1970-2010 yılları arası toplam 41 yıllık yağış değerlerinde en kurak geçen yıl 1999 yılı olurken, 2001 yılı şiddetli yağışların olduğu yıl olarak belirlenmiştir.

4. Tartışma ve sonuç

İçel’de iklimin belirlenmesine ve eğilimine yönelik olarak hazırlanan bu derleme makale çalışmasında ilk olarak göze çarpan iki şey; bölgenin iklim değişikliği için hassas bir konumda bulunması ve özellikle çoğunluğunun son 5 yıl içerisinde ve farklı araştırmacılar tarafından yapılmış literatür zenginliğidir. Türkiye’de iklim çalışmaları genellikle verisi 30 yılı aşan maksimum 250 istasyon üzerinden bütün ülke için veya bölgesel bazlı olarak yapılmakta olup; bunlar hariç tutulduğunda diğer illere nazaran Mersin için oldukça fazla sayıda literatür olması bir avantajdır. Bu çalışmalar içerisinde iklim belirleme, iklim eğilimleri ve son olarak Çetin [58] tarafından yapılan çalışmada 2050 ve 2070 yılları içeri için gelecek senaryolar oluşturulmuştur. Ölçek küçültme ile yapılan bu çalışmalar özellikle planlamalar bağlamında oldukça önemlidir.

Literatürde özellikle artan gece sıcaklıkları iklim değişikliğinin önemli bir göstergesi olarak yorumlanmakta olup İçel için de istatistiksel açıdan %95 güven aralığında anlamlı olan artışlar söz konusudur [49,56,60].

Türkiye’de meteorolojik verilerin bölge için düzenli ve manuel olarak kayda alınmaya başladığı 1950’li yıllardan itibaren Mersin, Anamur, Erdemli, Mut ve Silifke meteoroloji istasyonlarında yağış ve sıcaklık parametreleri için belirli periyotları kapsayan çalışmaların eğilim özellikleri Tablo 2’de verilmiştir. Özellikle azalan yağışlar ve değişen paterni ile sıcaklıkların yüksek anlamlılık düzeyinde artma eğiliminde oluşu dikkat çekmektedir (Tablo 2). İçel ilinde belirgin sıcaklık artışları gözlenmektedir [61].

Tarım ve turizm kenti olan İçel’de iklim önemli bir planlama parametresidir. Özellikle yağış ve sıcaklıkların eğilimi, paternin değişimi için sinyaller vermektedir. Literatürün çokluğu elbette farkındalık oluşumu için son derece önemlidir. Ancak ondan daha önemlisi yapılacak planlamalar bağlamında yerel yönetimlerin ve halkın benimsediği uygulamaların hayata geçirilmesidir. Güneş enerji santrallerinin kurulumu için uygun yerlerin CBS ile belirlenmesi [62] örneğinde olduğu gibi gelişen bilgi ve teknolojilerden faydalanılmalıdır. Bir kıyı kenti olan İçel’de su ürünleri ve iklim değişikliği ilişkisi diğer önemli bir konu olup farklı iklim senaryolarına göre konu üzerine çalışmaların yapılması hayati önem taşımaktadır [63]. Orman yangınları ve iklim değişikliği ilişkisi de literatürde İçel özelinde oldukça değinilen bir konu olup [64-66] benzer şekilde iklim senaryolarına göre orman yangınlarının mekânsal analizi gereklidir. Heyelanlar ve iklim arasındaki ilişkilerde İçel ili genelinde araştırılmaya başlanmıştır [66] yakın gelecekte üzerinde daha çok durulacaktır.

Tablo 2. İçel’de istasyonların iklim parametrelerindeki eğilimi

İstasyon Adı	Dönem	Parametre	Eğilimi
Mersin	1970-2017	Yıllık minimum sıcaklık (°C)	% 99 güven aralığında anlamlı artış
		Yıllık maksimum sıcaklık (°C)	% 99 güven aralığında anlamlı artış
	1970-2018	Yıllık maksimum toplam yağış (mm)	Anlamsız artış
		Yağışlı gün sayısı	Anlamsız artış
1950-2008	30 dk-18 saat arası süren yağışlar	% 95 güven aralığında anlamlı artış	
Anamur	1970-2017	Yıllık toplam yağış (mm)	Anlamsız azalma
		Yıllık minimum sıcaklık (°C)	% 99 güven aralığında anlamlı artış
Erdemli	1970-2017	Yıllık maksimum sıcaklık (°C)	% 99 güven aralığında anlamlı artış
		Yıllık minimum sıcaklık (°C)	% 99 güven aralığında anlamlı artış
	1970-2018	Yağışlı gün sayısı	Anlamsız artma
		6-18 saat arası süren yağışlar	% 90 güven aralığında anlamlı artış
1963-2008	Yıllık toplam yağış (mm)	% 90 güven aralığında anlamlı azalma	
Mut	1970-2017	Yıllık minimum sıcaklık (°C)	% 99 güven aralığında anlamlı artış
		Yıllık maksimum sıcaklık (°C)	% 99 güven aralığında anlamlı artış
	1964-2008	Yıllık toplam yağış (mm)	% 99 güven aralığında anlamlı azalma
Silifke	1970-2017	Yıllık minimum sıcaklık (°C)	% 99 güven aralığında anlamlı artış
		Yıllık maksimum sıcaklık (°C)	% 99 güven aralığında anlamlı artış
	1970-2018	Yağışlı gün sayısı	Anlamsız azalma
		5-30 dk arası süren yağışlar	% 95 güven aralığında anlamlı azalma
1951-2008	Yıllık toplam yağış (mm)	% 90 güven aralığında anlamlı azalma	

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI

Muhammet Topuz: Literatür tarama, Makale yazma; **Murat Karabulut:** Düzenleme

ÇATIŞMA BEYANI

Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

1. Alp, S. (2021). İçil (İçel) ismi ve İçel tarihine dair kısa bir malumat. *İçel Dergisi*, 1(1),01-06.
2. Türkeş, M., & Tatlı, H. (2011). Use of the spectral clustering to determine coherent precipitation regions in Turkey for the period 1929–2007. *International Journal of Climatology*, 31(14), 2055-2067.
3. Öztürk, M. Z., Çetinkaya, G., & Aydın, S. (2017). Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Türkiye'nin iklim tipleri. *Coğrafya Dergisi*, (35), 17-27.
4. Duman, T., & Yağcı, M.İ. (2004). Mersin'de turizmi geliştirmek için ne yapmalı? *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 9-20.
5. Oskay, C. (2012). Mersin turizminin Türkiye ekonomisindeki yeri ve önemi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 185-202.
6. Özşahin, E., & Kaymaz, Ç. K. (2014). Gilindire (Aynalıgöl) Mağarası'nın Turizm Potansiyeli (Aydincik, Mersin). *Doğu Coğrafya Dergisi*, 19(31), 145-166.
7. Ustaoglu, B., & Uzun, A. (2018). Determination of suitable land for special climate requirements of agricultural products in Mediterranean Region (Turkey) by weighted overlay analysis: Akdeniz Bölgesi'nde (Türkiye) yetiştirilen tarım ürünlerinin özel iklim isteklerine uygun arazilerin ağırlıklı çakıştırma analizi ile belirlenmesi. *Journal of Human Sciences*, 15(4), 2433-2453.
8. Çevik, S., & Değer, A.G. (2018). Akdeniz bölgesi için küresel ısınma senaryoları ve bitkiler üzerindeki olası etkileri. *Dünya Multidisipliner Araştırmalar Dergisi*, 2018(1), 60-68.
9. Turgut, M., & Şahin, A.Y. (2019). Analitik hiyerarşi prosesi yöntemi ile yaş sebze ve meyve depo yeri seçimi: Mersin ili uygulaması. *Mersin Üniversitesi Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 42-59.
10. Sandal, K.E., & Gürbüz, M. (2003). Mersin şehrinin mekânsal gelişimi ve çevresindeki tarım alanlarının amaç dışı kullanımı. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 1(1), 117-130.
11. Ünlü, T. S. (2009). Bir İskeleden Liman Kentine Doğu Akdeniz'in Önemli Bir Limanı Olarak On Dokuzuncu Yüzyılın İkinci Yarısında Mersin'de Mekansal Gelişim. TMMOB Şehir Plancıları Yayını, 3-4.
12. İçel, G. (2014). Mersin'de meteorolojik ve hidrometeorolojik afetler. *Electronic Turkish Studies*, 9(11), 263-282.
13. Topuz, M., & Karabulut, M. (2016). Limonlu ve Alata Havzalarının (Mersin-Erdemli) Jeomorfometrik Analizi. *Electronic Turkish Studies*, 11(2), 1231-1250.
14. Aktaş, E., & Doğan, H. (2017). Sel ve taşkınların sosyo-ekonomik etkileri: Mersin İli Mezitli İlçesi örneği. In ICPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies) (No. 3).
15. Topuz, M., Karabulut, M. (2017). 21 -31 Aralık 2016 Mersin Sel Felaketinin Coğrafi Analizi. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu Tam metin bildiriler kitabı, 383-391.
16. Bilici, Ö. E., & Everest, A. (2017). 29 Aralık 2016 Mersin selinin meteorolojik analizi ve iklim değişikliği bağlantısı. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 22(38), 227-250.
17. Topuz, M., Karabulut, M. (2018). Erdemli'de 9 Kasım 2012'de Meydana Gelen Sel Felaketi: Sebepleri ve Sonuçları. Uluslararası Erdemli Sempozyumu Tam Metin Bildiriler Kitabı, 365-370.
18. Topuz, M. (2019). Limonlu (Lemas) Deresi'nde (Erdemli-Mersin) meydana gelen sel felaketinin (Kasım 2012) incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(67), 378-389.
19. Topuz, M., Karabulut, M., (2019b). Mersin'de Meydana Gelen Seller: Sorunun Arkasındaki Karmaşık Beşeri ve Doğal Faktörler. 2.Uluslararası Mersin Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 107-123.
20. Remo, J. W., Pinter, N., & Heine, R. (2009). The use of retro-and scenario-modeling to assess effects of 100+ years river of engineering and land-cover change on Middle and Lower Mississippi River flood stages. *Journal of Hydrology*, 376(3-4), 403-416.
21. Oğuz, H., & Zengin, M. (2011). Peyzaj patern metrikleri ve landsat 5 tm uydu görüntüleri kullanılarak arazi örtüsü/arazi kullanımını değişimi analizi (1984-2010): Kahramanmaraş Örneği I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 26-28.

22. Olang, L. O., & Fürst, J. (2011). Effects of land cover change on flood peak discharges and runoff volumes: model estimates for the Nyando River Basin, Kenya. *Hydrological Processes*, 25(1), 80-89.
23. Keleş, B. (2019). Sürdürülebilir arazi yönetimi açısından Adana-Mersin-Osmaniye şehirlerinin arazi örtüsü ve kullanımındaki zamansal değişimin uzaktan algılama ve CBS teknikleri ile araştırılması (Doctoral dissertation, Necmettin Erbakan University (Turkey)).
24. Sarıgül, O., & Turoğlu, H. (2020). Kahramanmaraş Şehri Sel ve Taşkınlarının Coğrafi Analizi ve Öngörüler. *Coğrafya Dergisi*, (40), 275-293.
25. Görentaş, S. Y., & Sargin, S. (2021). Mersin, Tarsus ve Adana Hattındaki şehrsel büyümenin mekânsal etkileri. *Coğrafya Dergisi*, (43), 127-142.
26. Erlat, E. & Yavaşlı, D. D. (2009). Ege Bölgesi'nde tropikal gün ve yaz günü sayılarındaki değişim ve eğilimler. *Ege Coğrafya Dergisi*, 18 (1-2) , 1-15 .
27. Doğan, İ. & Karabulut, M. (2022). Türkiye'de Büyüme Derece Günlerinin Zamansal ve Mekânsal Trendinin İncelenmesi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 8 (1), 122-133.
28. Türkoğlu, N., Çalışkan, O., Çiçek, İ., & Yılmaz, E. (2012). Şehirleşmenin biyoklimatik koşullara etkisinin Ankara ölçeğinde incelenmesi. *International Journal of Human Sciences*, 9(1), 933-955.
29. Çetin, M. (2016). Peyzaj planlamada biyoklimatik konfor alanların belirlenmesi: Cide kıyı şeridi örneği. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji dergisi*, 4(9), 800-804.
30. Karabulut, M., Kızılelma, Y., & Topuz, M. (2018). Standardize yağış indisi kullanılarak Silifke (Mersin)'de kuraklık analizi. I. Uluslararası Mersin Sempozyumu Bildiri Tam Metinleri Kitabı Cilt 2, 177-185.
31. Topuz, M., Karabulut, M., Doğan, İ., (2018b). Mersin'de Meteorolojik Kuraklık Üzerine Bir Değerlendirme. I. Uluslararası Mersin Sempozyumu Bildiri Kitabı, 309-322.
32. Gönençgil, B., (2011). Şehirleşmenin sıcaklık trendleri üzerine etkileri ve şehrsel ısı adası kavramı. *Türk Coğrafya Kurumu Yayını* 6, 127- 136.
33. Orhan, O. (2021). Mersin ilindeki kentsel büyümenin yer yüzey sıcaklığı üzerine etkisinin araştırılması. *Geomatik*, 6(1), 69-76.
34. Topuz, M. ve Geçen, R. (2021). Silifke ve Erdemli ilçe merkezlerinin yer yüzey sıcaklığına etkisi. *Çukurova Araştırmaları Dergisi*, 7(3), 439-453.
35. Topuz, M. (2021). Dağlık Alanlarda Açık Taş Ocaklarının Yer Yüzey Sıcaklığına Etkisi: Orta Toroslar Örneği, İçinde Editörler: Salih Birinci; Çağlar Kıvanç Kaymaz; Yusuf Kızıllan, Coğrafi Perspektifle Dağ Ve Dağlık Alanlar II (Sürdürülebilirlik-Yönetim-Örnek Alan İncelemeleri), Kriter Yayınevi, ISBN: 978-625-8012-29-3, İstanbul. 245-271.
36. Karabulut, M., Sandal, E. K., & Gürbüz, M. (2007). 20 Kasım-9 Aralık 2001 Mersin Sel Felaketleri: Meteorolojik ve Hidrolojik Açından Bir İnceleme. *KSU Journal of Science and Engineering*, 10(1), 13-24.
37. MGM, (2022). <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-siniflandirmalari.aspx?m=MERSIN>) Son Erişim Tarihi: 26.01.2022
38. Yılmaz, E., & Çiçek, İ. (2016). Thornthwaite climate classification of Turkey Türkiye Thornthwaite iklim sınıflandırması. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 3973-3994.
39. Yılmaz, E. (2020). Türkiye'de Thornthwaite İklim İndislerindeki Eğilimler. *Coğrafya Dergisi*, (40), 163-185.
40. Erlat, E. ve Türkes, M. (2013). Observed changes and trends in numbers of summer and tropical days, and the 2010 hot summer in Turkey. *International Journal of Climatology*, 33(8), 1898-1908.
41. Öndeş, A. D. (2013). Akdeniz Bölgesi Adana, Antalya, Mersin ve Isparta istasyonlarında aylık toplam yağışların uzun yıllık eğilimleri (1970-2013), Son Erişim Tarihi: 24.01.2022 <https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/akdenizyag%C4%B1s.pdf>.
42. İçel, G. & Ataoğlu, M. (2014). Türkiye'de yıllık ortalama sıcaklıklar ile yağışlarda eğilimler ve NAO arasında ilişkileri (1975-2009). *Türk Coğrafya Dergisi*, 28, 55-68.
43. Acar, Z., Gönençgil, B. ve Korucu Gümüşoğlu, N. (2018). Long-term changes in hot and cold extremes in Turkey. *Journal of Geography*, 37, 57-67.
44. Aydın, K., Karabulut, M., Topuz, M., Kızılelma, Y. (2018). Erdemli ve Yakın Çevresinde Maksimum, Minimum ve Ortalama Sıcaklıklarda Meydana Gelen Eğilim ve Değişimler (1970-2018). Uluslararası Erdemli Sempozyumu Tam Metin Bildiriler Kitabı, 346-353.
45. Yılmaz, E., & Çiçek, İ. (2018). Detailed Köppen-Geiger climate regions of Turkey Türkiye'nin detaylandırılmış Köppen-Geiger iklim bölgeleri. *Journal of Human Sciences*, 15(1), 225-242.
46. Türkes, M. (2012). Türkiye'de gözlenen ve öngörülen iklim değişikliği, kuraklık ve çölleşme. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 1-32.
47. Gönençgil, B., İçel, G. 2010. Türkiye'nin Doğu Akdeniz kıyılarında yıllık toplam yağışlarda görülen değişimler (1975-2006). *Türk Coğrafya Dergisi*, (55), 1-12.
48. Altın, T., & Barak, B. (2012). Seyhan Havzasında 1970-2009 yılları arasında yağış ve hava sıcaklığı değerlerindeki değişimler ve eğilimler. *Türk Coğrafya Dergisi*, (58), 21-34.
49. Karabulut, M. (2012). Doğu Akdeniz'de ekstrem maksimum ve minimum sıcaklıkların trend analizi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi Özel Sayı*, 37-44.
50. Topuz, M. (2017). Çukurova'da Yağışların Trend Analizi. *Çukurova Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 173-181.

51. Aykır, D. (2017). Türkiye’de ekstrem sıcaklık indislerinin eğilimlerinde şehirleşmenin etkisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (69), 47-57.
52. Özfidaner, M., Şapolyo, D., & Topaloğlu, F. (2019). Ortalama sıcaklıkların gidiş analizi: Mersin istasyonu. *DÜSTAD Dünya Sağlık ve Tabiat Bilimleri Dergisi*, 2019(1), 57-69.
53. Topuz, M. Karabulut, M., (2019). Mersin’de Yağışlı Gün Sayısı Değişiyor Mu? 2.Uluslararası Mersin Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 91-106.
54. Sarı, S. (2016). Anamur (Mersin) ilçesinde sıcaklık ve yağış dağılımını etkileyen faktörler. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (34), 178-194.
55. Sarı, S., & İnan, N. (2010). Antalya-Anamur kıyı bölgesindeki iklim farklılıkları. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (22), 325-362.
56. Topuz, M., Karabulut, M., Aydın, K., (2018) Mersin’de Sıcaklıklar Artıyor mu? Küresel Isınma Bağlamında Bir Değerlendirme. I. Mersin Sempozyumu Tam metin bildiriler kitabı, 326-334.
57. Türkeş, M. (1999). Vulnerability of Turkey to desertification with respect to precipitation and aridity conditions. *Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences*, 23(5), 363-380.
58. Çetin, M. (2020). The changing of important factors in the landscape planning occur due to global climate change in temperature, Rain and climate types: A case study of Mersin City. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(12), 2695-2701.
59. Çelik, M. A., & Gülersoy, A. E. (2018). Climate classification and drought analysis of Mersin. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(1), 1-26.
60. Öndeş, A. D. (2011). Akdeniz Bölgesi Adana, Antalya, Mersin ve Isparta istasyonları minimum sıcaklık eğilimleri (1970-2011). Erişim Tarihi: 24.01.2022 <https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/akdenizminimum.pdf>
61. Yılmaz, C. B., Sevimli, M. F., Demir, F., & Yakar, M. (2021). Trend analysis of temperature and precipitation in Mediterranean region. *Advanced GIS*, 1(1), 15-21.
62. Güner, E.D., Tekin, S., Çilek, M., & Çilek, A. (2021). Güneş enerjisi santrali için uygun alanların CBS Tabanlı AHP yöntemi ile belirlenmesi: Mersin İli örneği. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 36(1), 11-24.
63. Şen, İ., Rad, F., & Aytemiz, T. (2017). Su Ürünleri Yetiştiricilik Sektörü Paydaşlarının İklim Değişikliği Bağlamında Algıları. *Aquaculture Studies*, 17(4), 361-367.
64. Duran, C. (2014). Mersin ilindeki orman yangınlarının başlangıç noktalarına göre mekânsal analizi (2001-2013). *Ormanlık Araştırma Dergisi*, 1(1 A), 38-49.
65. Avcı, M., & Boz, K. (2017). Mersin-Gülнар ormanlarında yangın sorunu, yangınların dağılımı ve büyük yangınların değerlendirilmesi. *Turkish Journal Of Forestry*, 18(2), 160-170.
66. Kusak, L, Unel, F. B., Alptekin, A., Celik, M. O., & Yakar, M. (2021). Apriori association rule and K-means clustering algorithms for interpretation of pre-event landslide areas and landslide inventory mapping. *Open Geosciences*, 13(1), 1226-1244. <https://doi.org/10.1515/geo-2020-0299>