

AKDENİZ BÖLGESİ ADANA, ANTALYA, ISPARTA VE MERSİN İSTASYONLARINDA AYLIK MAKSİMUM SICAKLIKLARIN EĞİLİMLERİ (1970-2013)

A.Dilek ÖNDEŞ (Ph.D.)
Meteoroloji Genel Müdürlüğü
e-mail: adondes@mgm.gov.tr

ÖZET

Akdeniz Bölgesi, **Adana**, **Antalya**, **Mersin** ve **Isparta** istasyonlarında, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık aylarına ait aylık maksimum sıcaklıklar eğilimleri **Makesens** Trent Testi ile incelenmiştir. Çalışma periyodu olarak 1970 – 2013 yılları arasındaki 44 yıllık süre seçilmiştir. **Adana** istasyonunda; Mayıs, Haziran aylarında maksimum sıcaklıklarda, önemsiz azalmalar, bu ayların dışında kalan, diğer aylarda ise artmalar görülmüştür. **Antalya** istasyonunda Mart, Nisan aylarında maksimum sıcaklıklarda önemsiz azalmalar, diğer aylarda ise artmalar izlemiştir. **Isparta** istasyonunda, maksimum sıcaklıkların Mart, Nisan ve Ekim aylarında önemsiz seviyede azaldığı, diğer aylarda ise arttığı gözlemlenmiştir. **Mersin** istasyonunda, maksimum sıcaklıklarda Nisan ayındaki önemsiz azalma dışında diğer tüm aylarda, artışlar saptanmıştır. Maksimum sıcaklıklarındaki artma ve azalma eğilimlerinin tarımsal üretimde oynayacağı rol önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Akdeniz Bölgesi, aylık maksimum sıcaklık, tarımsal üretim, trend analizi.

LONG TERM TRENDS OF MONTHLY MAXIMUM TEMPERATURE OF ADANA, ANTALYA, ISPARTA AND MERSİN IN THE MEDITERRANEAN REGION (1970-2013)

Ayşe Dilek ÖNDEŞ (Ph.D.)
Turkish Meteorological Service
e-mail: adondes@mgm.gov.tr

Abstract

Monthly maximum temperature of Adana, Antalya, Mersin and Isparta stations was investigated by using Makesens Trend test for the months of January, February, March, April, May, June, July, August, September, October, November and December. As a study period of 1970-2013 was taken for 44 years. At the Adana station; it was observed that maximum temperature decreased insignificantly for the months of May and June and increased for the rest of the months. At the Antalya station; it was observed that maximum temperature decreased insignificantly for the months of March and April and increased for the rest of the months. At Isparta station; it was observed that maximum temperature decreased insignificantly for the months of March, April and October and increased for the rest of the months. At the Mersin station; it was observed that maximum temperature decreased insignificantly for the month of April and increased for the rest of the months. The role of increase and decrease trends of the maximum temperature on agricultural production is important.

Keywords: Mediterranean region, monthly maximum temperature, agricultural production, and trend analysis

1. GİRİŞ

IPCC'nin 4. Değerlendirme raporunda, gelecek yüzyılda Türkiye'nin içinde bulunduğu Akdeniz havzasında ve ülkemizin Akdeniz Bölgesi'ndeki yarı kurak ve subtropik alanlarda sıcaklık artışlarının, olacağı bildirilmiştir. İklimdeki bir veya daha fazlası parametrelerin değişimlerinin, tarım alanlarında kayıplara ve tahribatlara, ürün verimlerinde azalmalara neden olacağı ön görülmüştür. Dünya genelinde 2°C sıcaklık artışının tahıl verimlerinde %5, 4°C sıcaklık artışının ise verimde %10 azalmaya neden olacağı tahmin edilerek, Akdeniz bölgesinde sıcaklık dalgalanmalarının yoğun olacağı ve yağışların %20 azalması ön görüşü karşılığında verimdeki azalmanın %25-35'e ulaşacağı bildirilmektedir (3).

HADCM (Hadley Climate Model) iklim değişikliği projeksiyonlarına göre ise Türkiye'de sıcaklıkların 1.5°C artacağı en fazla sıcaklık artışının 4.1°C ile Temmuz ve Ağustos aylarında İç Anadolu bölgesinde ve 3-4°C ile Akdeniz ve Ege bölgelerinde yaşanacağı beklenmektedir (1).

Sıcaklıkların, 1990-2100 yılları arasında 5.8°C–1.4°C artacağı, 20. yüzyıl boyunca 0.6°C arttığı ve bu ısınmanın insan faaliyetlerine atfedildiği, belirtilmektedir.

Sıcaklıklardaki bu artışın; 1. Optimal ürün yetiştirme zonlarını değiştirir 2. Yağış miktar ve zamanın ve potansiyel evapotraspirasyonu değiştirir. 3. Kar ve buzul alanlarında kıştaki nemin azalmasını sağlar. 4. Ürün zararlı ve hastalıklarının yaşam alanlarını değiştirir 5. CO₂ ve sıcaklık değişimi etkisi ile ürün verimliliğini etkiler. 5. Sel (zararlanması) Güvenlik Açığı deniz seviye artışı sayesinde ekili alanların daralması, azalmasını sağlayacağı belirtilmektedir(2).

20.yy'da artan nüfus, artan gelir, gıda üretiminde başarılı genişlemeleri sağladı. 1998'e göre 2030 yılında %50'den fazla gıda ihtiyacı artışı olacaktır [(FAO 2005) (2)]. Sıcaklıklardaki değişim, tarımsal üretimin kalite ve veriminde, çok önemli bir parametredir, örneğin Filipinler'de pirinç verimleri üzerinde, küresel ısınmanın etkileri üzerine yeni bir çalışmada, büyüme mevsiminde her 1°C ortalama günlük minimum sıcaklık artışında (gece vakti) verimde %10 düşüşe sebep olduğu rapor edilmiştir [(Peng ve ark, 2004) (2)].

Bu nedenle bu çalışmada, sıcaklık değişiminin, salınımın, ürün verimliliğindeki önemine atfen, Akdeniz Bölgesi'ndeki sıcaklık artışına, 42 yıllık periyotta (1970-2013) maksimum sıcaklıklar bağlamında, bölgeden dört istasyon seçilerek bakılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada, Adana, Antalya, Isparta ve Mersin istasyonlarının 1970-2013 yılları itibariyle, 12 aya ait aylık maksimum sıcaklıkların yıllara göre seyirleri, **Makesens** Trent Testi ile incelenmiş, trend grafiklerle ifade edilmiştir. Özellikle, bu dört istasyona dair, artışın oldukça önemlilik ve ortaklık gösterdiği, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarına ait yaz ayları trendleri, grafikleri ile sunulmuştur(4).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Cetvel 1’de Adana, Antalya, Isparta ve Mersin istasyonlarının 1970-2013 yılları itibariyle 12 aya ait aylık maksimum sıcaklıklarının Test Z Değerleri sunulmuştur (4).

Adana’da uzun yıllar Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Temmuz, Ağustos(**), Eylül, Ekim, Kasım, Aralık aylarında aylık maksimum sıcaklıklarında giderek, önemsiz artmalar olurken, Mayıs ve Haziran aylarında aylık ortalama maksimum sıcaklıklarda önemsiz azalmaların olduğu görülmektedir.

Antalya’da uzun yıllar aylık maksimum sıcaklıklarda, Ocak(*), Şubat(**), Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos(*), Eylül, Ekim, Kasım(+), Aralık(+) aylarında artışlar görülürken, Mart, Nisan aylarında ise önemsiz azalışlar görülmektedir.

Isparta’da uzun yıllar aylık maksimum sıcaklıklarda, Ocak, Şubat, Haziran(+), Temmuz(*), Ağustos(**), Eylül(*), Kasım, Aralık(*) aylarında artışlar, Mart, Nisan, Mayıs, Ekim ayların ise, küçük azalışların olduğu gözlenmektedir.

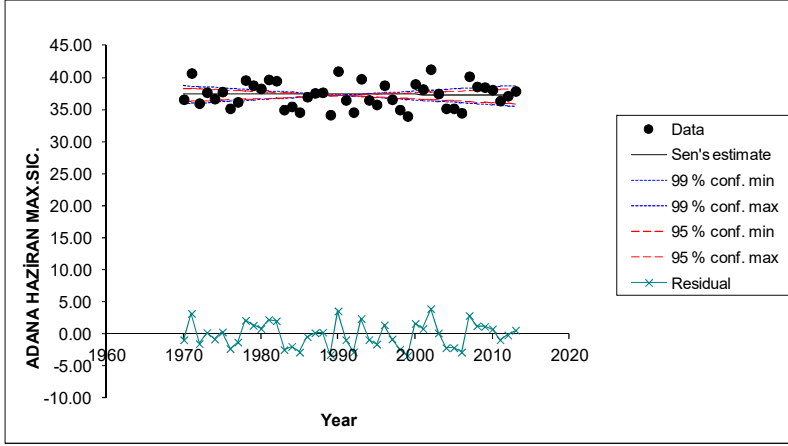
Mersin’de ise Nisan ayları dışında, hemen tüm aylarda (Ocak⁺, Şubat*, Mart, Mayıs, Haziran***, Temmuz***, Ağustos***, Eylül**, Ekim**, Kasım*, Aralık**) aylık maksimum sıcaklıkların, yıllar içersinde, arttığı, Nisan aylarında ise önemsiz derecede azaldığı, ortaya çıkmaktadır.

Cetvel 1. Adana, Antalya, Isparta ve Mersin İstasyonlarının Uzun Yıllar Aylık Maksimum Sıcaklıklarının Test Z Değerleri(4)

Z				
	ADANA	ANTALYA	ISPARTA	MERSİN
OCAK	0.24	2*	0.94	1.79+
ŞUBAT	0.72	3.04**	1.13	2.06*
MART	0.15	-0.23	-0.09	0.73
NİSAN	0.4	-0.62	-0.65	-0.32
MAYIS	-0.37	0.79	-0.5	1.56
HAZİRAN	-0.18	0.84	1.93+	3.38***
TEMMUZ	0.68	1.19	2.38*	5.03***
AĞUSTOS	3.23**	2.54*	2.60**	4.88***
EYLÜL	0.11	0.67	2.11*	3.18**
EKİM	0.67	0.9	-0.05	2.85**
KASIM	0.39	1.67+	1.6	2.07*
ARALIK	1.47	1.66+	2.11*	3.18**

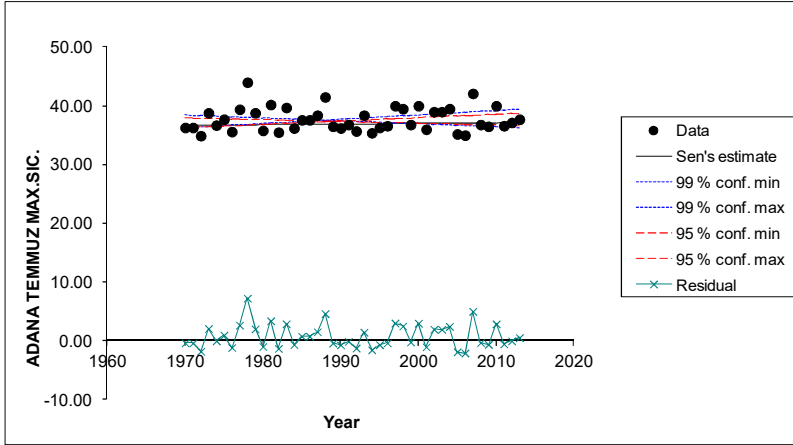
Şekil 1’de **Adana**, 1970-2013 yılları itibariyle **Haziran** aylarının maksimum sıcaklıklarının eğilimleri görülmektedir. **Haziran** aylarına ait maksimum sıcaklıklarında 44 yıllık periyotta önemsiz azalmalar ($Z= -0.18$), Şekil 2’de **Adana** 1970-2013 yılları itibariyle **Temmuz** aylarındaki maksimum sıcaklıkların eğilimleri görülmektedir. **Temmuz** aylarında maksimum sıcaklıklar önemsiz artma eğilimindedir ($Z= 0.68$). Şekil 3’de **Adana** 1970-2013 yılları itibariyle **Ağustos** ayları maksimum sıcaklık eğilimleri görülmektedir. **Ağustos** aylarındaki maksimum sıcaklıklardaki artış önemlilik derecesindedir ($Z= 3.23***$). Test Z değerlerini ölçü aldığımızda yaza ait bu üç ay içinde önemli artış Test $Z= 3.23***$ ile **Ağustos** ayları maksimum sıcaklıklarında gözlenmektedir.

Şekil 1. Adana 1970-2013 Yılları İtibariyle Haziran Ayları Maksimum Sıcaklık Eğilimleri



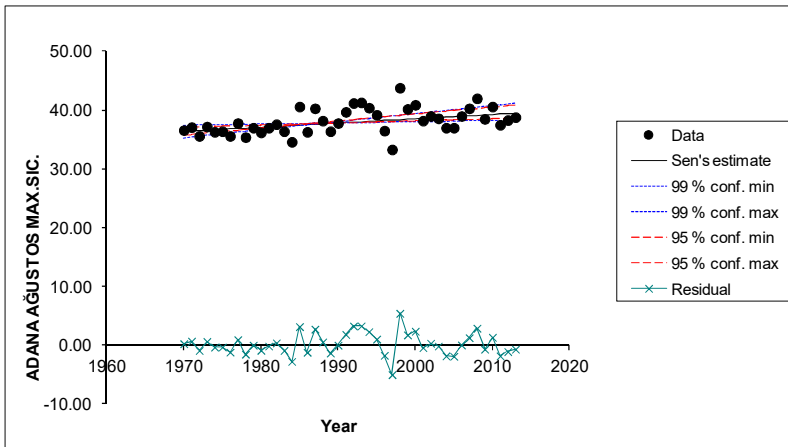
$$Y = -0.005X + 37.51$$

Şekil 2. Adana 1970-2013 Yılları İtibariyle Temmuz Ayları Maksimum Sıcaklık Eğilimleri



$$Y = 0.012X + 36.66$$

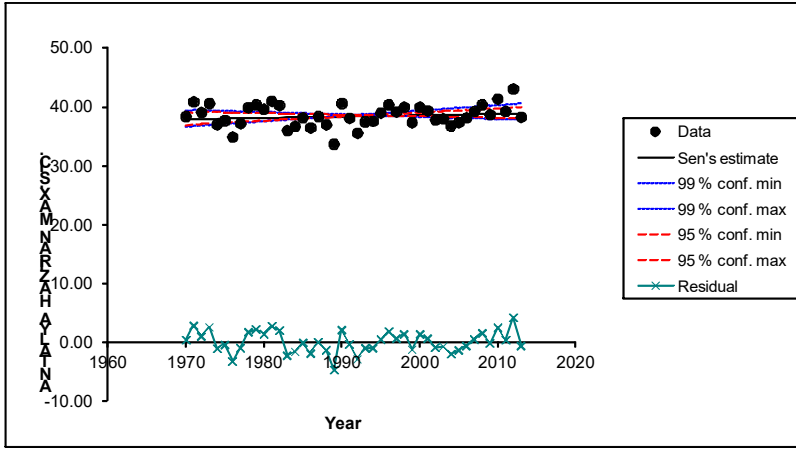
Şekil 3. Adana 1970-2013 Yılları İtibariyle Ağustos Ayları Maksimum Sıcaklık Eğilimleri



$$Y = 0.073X + 36.35$$

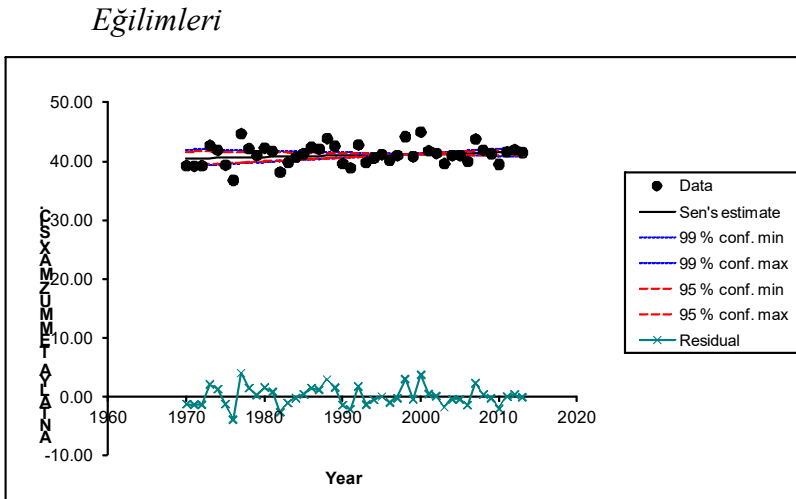
Şekil 4’de **Antalya**, 1970-2013 yılları itibariyle **Haziran** aylarının maksimum sıcaklıklarının eğilimleri görülmektedir. **Haziran** aylarına ait maksimum sıcaklıklarında 44 yıllık periyotta önemli olmayan artışlar ($Z= 0.84$), Şekil 5’de **Antalya** 1970-2013 yılları itibariyle **Temmuz** aylarındaki maksimum sıcaklıkların eğilimleri görülmektedir. **Temmuz** aylarında maksimum sıcaklıklar yine önemli olmayan artma eğilimindedir ($Z= 1.19$). Şekil 6’da **Antalya** 1970-2013 yılları itibariyle **Ağustos** ayları maksimum sıcaklık eğilimleri görülmektedir. **Ağustos** aylarındaki maksimum sıcaklıklardaki artış Haziran ve Temmuz aylarına göre biraz daha fazla önemlilik derecesindedir ($Z= 2.54^*$). Test Z değerlerini ölçtüğümüzde yaz aylarına ait bu üç aylardaki en çok artış, $Z= 2.54^*$ ile **Ağustos** ayları maksimum sıcaklıklarında gözlenmektedir.

Şekil 4. **Antalya** 1970-2013 Yılları İtibariyle **Haziran** Ayları Maksimum Sıcaklık Eğilimleri



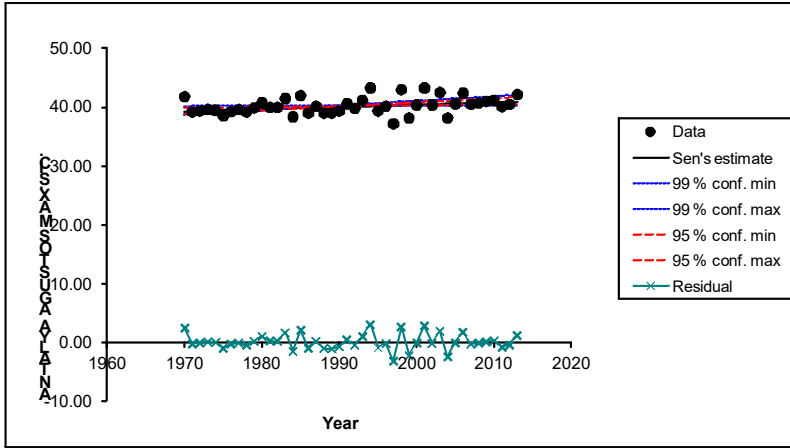
$$Y = 0.022X + 37.95$$

Şekil 5. **Antalya** 1970-2013 Yılları İtibariyle **Temmuz** Ayları Maksimum Sıcaklık Eğilimleri



$$Y = 0.025X + 40.48$$

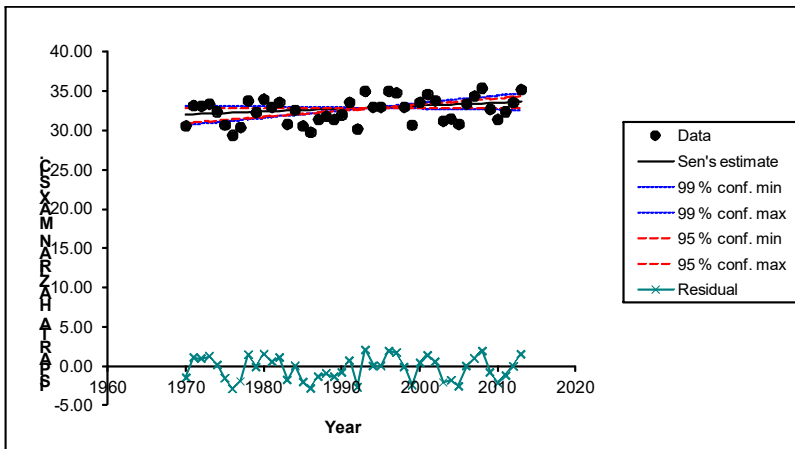
Şekil 6. *Antalya* 1970-2013 Yılları İtibariyle **Ağustos** Ayları Maksimum Sıcaklık Eğilimleri



$$Y = 0.038X + 39.30$$

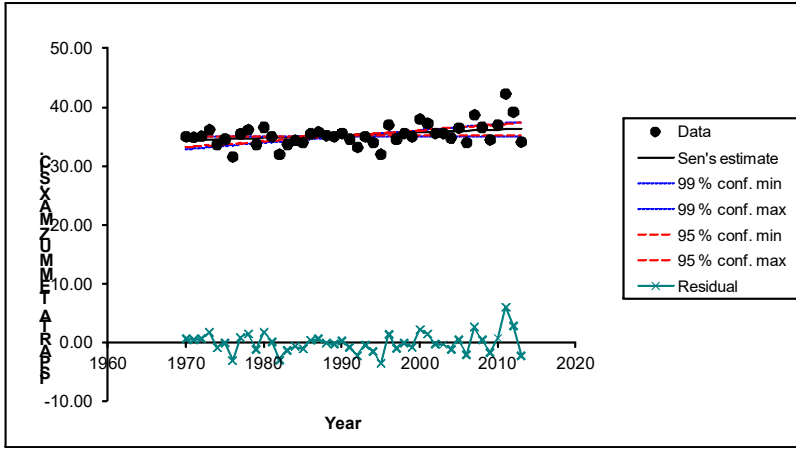
Şekil 7'de **Isparta**, 1970-2013 yılları itibariyle **Haziran** aylarının maksimum sıcaklıklarının eğilimleri görülmektedir. **Haziran** aylarına ait maksimum sıcaklıklarında 44 yıllık periyotta artışlar ($Z= 1.93^+$), Şekil 8'de **Isparta** 1970-2013 yılları itibariyle **Temmuz** aylarındaki maksimum sıcaklıkların eğilimleri görülmektedir. **Temmuz** aylarında maksimum sıcaklıklar yine artma eğilimindedir ($Z= 2.38^*$). Şekil 9'da **Isparta** 1970-2013 yılları itibariyle **Ağustos** ayları maksimum sıcaklık eğilimleri görülmektedir. **Ağustos** aylarındaki maksimum sıcaklıklardaki artış yine önemlilik derecesindedir ($Z= 2.60^{**}$). Test Z değerlerine göre, yaza ait bu üç aylardaki artış, $Z= 2.60^{**}$ ile **Ağustos** ayları maksimum sıcaklıkların seyrinde, gözlenmektedir.

Şekil 7. *Isparta* 1970-2013 Yılları İtibariyle **Haziran** Ayları Maksimum Sıcaklık Eğilimleri



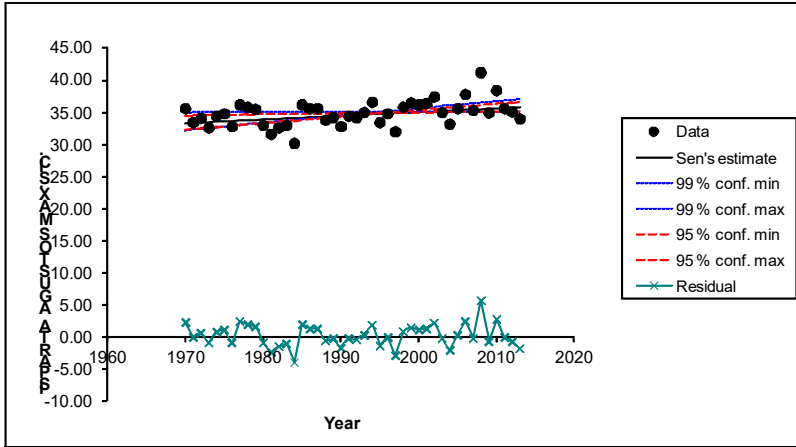
$$Y = 0.037X + 32.06$$

Şekil 8. *Isparta* 1970-2013 Yılları İtibariyle **Temmuz** Ayları Maksimum Sıcaklık Eğilimleri



$$Y = 0.047X + 34.32$$

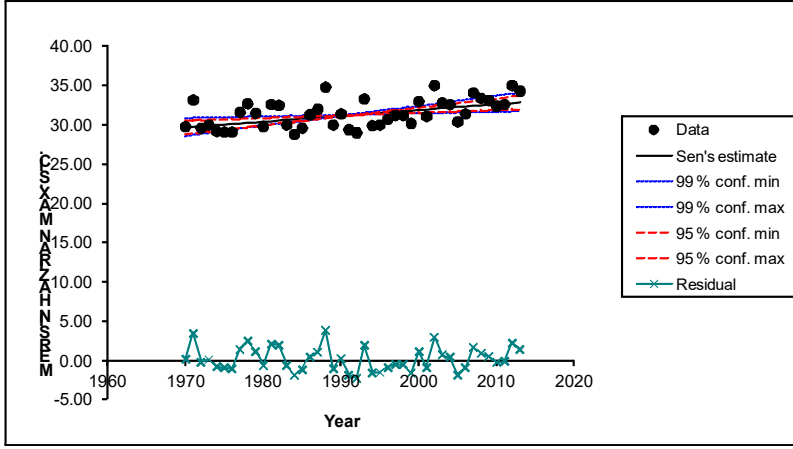
Şekil 9. *Isparta* 1970-2013 Yılları İtibariyle **Ağustos** Ayları Maksimum Sıcaklık Eğilimleri



$$Y = 0.057X + 33.33$$

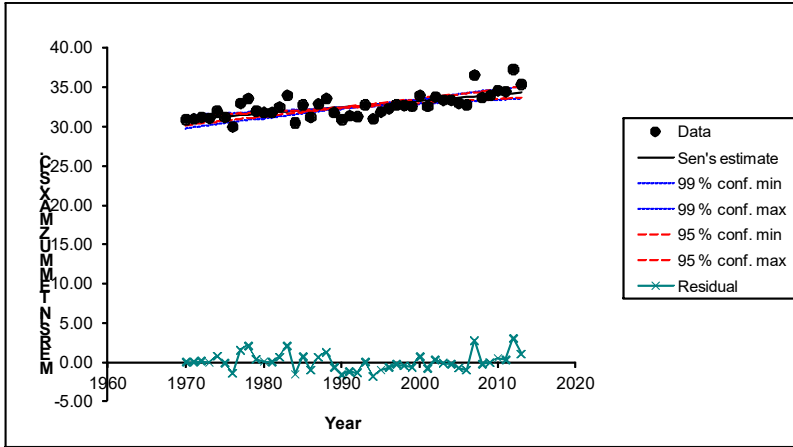
Şekil 10'da **Mersin**, 1970-2013 yılları itibariyle **Haziran** aylarının maksimum sıcaklıklarının eğilimleri görülmektedir. **Haziran** aylarına ait maksimum sıcaklıklarında 44 yıllık periyotta oldukça önemli artışlar ($Z= 3.38^{***}$), Şekil 11'de **Mersin** 1970-2013 yılları itibariyle **Temmuz** aylarındaki maksimum sıcaklıkların eğilimleri görülmektedir. **Temmuz** aylarında maksimum sıcaklıklar oldukça yüksek artma eğilimindedir ($Z= 5.03^{***}$). Şekil 12'de **Mersin** 1970-2013 yılları itibariyle **Ağustos** ayları maksimum sıcaklık eğilimleri görülmektedir. **Ağustos** aylarındaki maksimum sıcaklıklardaki artış yine önemlilik derecesindedir ($Z= 4.88^{***}$). Test Z değerlerine göre, yaza ait bu üç aylardaki artış, $Z= 5.03^{***}$ ile **Temmuz** ayları maksimum sıcaklıklarında gözlenmektedir. **Mersin**'de **Temmuz** aylarındaki artış eğilimi diğer ayların da üzerindedir.

Şekil 10. Mersin 1970-2013 Yılları İtibariyle **Haziran** Ayları Maksimum Sıcaklık Eğilimleri



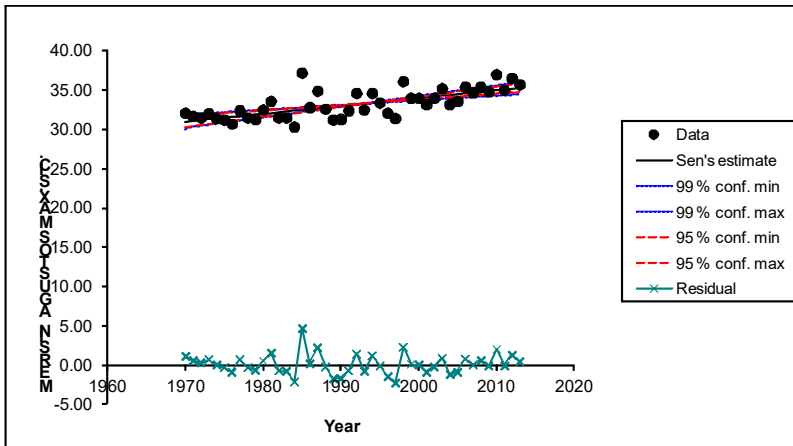
$$Y = 0.075X + 29.66$$

Şekil 11. Mersin 1970-2013 Yılları İtibariyle **Temmuz** Ayları Maksimum Sıcaklık Eğilimleri



$$Y = 0.080X + 30.89$$

Şekil 12. Mersin 1970-2013 Yılları İtibariyle **Ağustos** Ayları Maksimum Sıcaklık Eğilimleri



$$Y = 0.100X + 31.00$$

Bu dört istasyon içersinde aylık maksimum sıcaklıkların Test Z değerleri itibariyle tüm aylardaki yıllara göre artışın olduğu istasyon, **Mersin** olmuştur, bunu **Antalya**, **Adana** ve **Isparta** izlemiştir. Mersin'de aylık maksimum sıcaklıkların artış gösterdiği, özellikle yaz aylarında diğer üç istasyondan daha fazla maksimum sıcaklıkların arttığı görülmektedir. Yaz maksimum sıcaklık artışları dikkate alındığında, Mersin'i, Isparta, Isparta'yı Antalya, Antalya'yı da Adana izlemektedir. Sonuçlar HARDCM İklim Değişikliği Projeksiyonları ile uyum içersindedir.

KAYNAKLAR

1. **DELLAL, İ. 2012.** ÇŞB. Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım ve Gıda Güvencesine Etkileri. *Türkiye'nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını*, 34 sf.
2. **GEO YEAR BOOK. 2006.** CROP PRODUCTION IN A CHANGING CLIMATE.
3. **IPCC 2007.** IPCC 4. Değerlendirme Raporu, www.ipcc.ch
4. **MAKESENS 1.0 .** Mann-Kendall Test and Sen's Slope Estimates for the Trend of Annual Data, Version 1.0 Freeware. Copyright Finnish Meteorological Institute 2002.

Dr. Ayşe Dilek ÖNDEŞ

Ziraat Y.Müh.

Aralık 2015