

AKDENİZ BÖLGESİ ADANA, ANTALYA, MERSİN VE ISPARTA İSTASYONLARINDA AYLIK TOPLAM YAĞIŞLARIN UZUN YILLIK 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 ay, ay aylık toplam yağışlarının eğilimleri *Makesens* Trent Testi ile incelenmiştir. Çalışma periyodu olarak 1970 – 2013 yılları arasındaki 44 yıllık süre seçilmiştir. **Adana** istasyonunda; Ocak, Nisan, Haziran, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık ayları toplam yağışlarında, önemsiz azalmalar, Şubat, Mart, Mayıs, Temmuz, Ağustos aylarda ise toplam yağışlarda önemsiz artma eğilimleri görülmüştür. **Antalya** istasyonunda; Şubat, Mart ve Kasım aylarındaki toplam yağışlardaki azalmaları, Ocak, Nisan, Mayıs, Haziran, Eylül, Ekim ve Aralık aylarındaki toplam yağışlardaki artışlar izlemiştir. **Isparta** istasyonunda; Ocak ayı toplam yağışlarında değişim olmazken Şubat, Haziran ve Aralık toplam yağışlarındaki önemsiz azalmalar Mart, Nisan, Mayıs, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım aylarındaki toplam yağışlardaki ise önemsiz artmalar görülmüştür. **Mersin** istasyonunda; ise Mart, Nisan, Temmuz ve Ekim toplam yağışlarında önemsiz azalmaları, Ocak, Şubat, Mayıs, Haziran, Ağustos, Eylül, Kasım ve Aralık aylık toplam yağışlarında önemsiz artışlar izlemiştir. Aylık toplam yağışlardaki artma ve azalma eğilimlerinin tarımsal üretimde oynayacağı rol önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Akdeniz Bölgesi, aylık toplam yağış, tarımsal üretim, Makesens Trend Analizi.

ANNUAL TRENDS OF MONTHLY TOTAL PRECIPITATION IN THE MEDITERRANEAN REGION FOR ADANA, ANTALYA, ISPARTA AND MERSİN STATIONS FOR THE LONG PERIODS (1970-2013)

ABSTRACT

Monthly total precipitation series were analyzed to determine annual trends using MAKESENS Test for January, February, March, April, May, June, July, August, September, October, November and December for Adana, Antalya, Isparta and Mersin stations located in the Mediterranean Region. In the study period 1970 - 2013 between 44-year period were interpreted. Study results indicate that for **Adana station** monthly total precipitation decreases slightly for the months of January, April, June, September, October, November and December while it decreases slightly in February, March, May, July and August. For **Antalya station**, monthly total precipitation decreases for the months of February, March and November on the other hand it increases in January, April, May, June, September, October and December. For **Isparta station**, there was not any change for monthly total precipitation of January but it was observed that slight decrease of monthly total precipitation in February, June and December while there were insignificant increases for the months of March, April, May, July, August, September, October, and November. For **Mersin station**, there were insignificant decreases for the months of March, April, July and October and insignificant increases for the months of January, February, May, June, August, September, November and

December. Detected upward or downward trends of monthly total precipitation series may play a curicial role on agricultural production.

Keywords: Mediterranean Region, monthly total precipitations, agricultural production, Makesens Trend Analysis.

1. GİRİŞ

Küresel iklim değişim süreçlerini görebilmek ve değişimi önceden öngörebilmek için son yıllarda çok sayıda araştırma yapılmakta, gün geçtikçe bu çalışmaların kapsamı genişlemektedir. Kuraklık ve yönetimi bu değişim sürecinin önemli bir parametresidir. Kuraklığı yönlendirebilecek iklimsel etmenlerden birisi de yağış ve yağışın alansal ve zamansal değişimidir. Ülkemizde kurak koşullar yaklaşık son 20-30 yıl süresince belirgindir. Ege Bölgesi'nin, bir kısım Akdeniz ve Marmara Bölgesi'nin istasyonlarında, nemli koşullarından **kurak yarı-nemli** yada **yarı-kurak** iklim koşullarına yönelik önemli bir değişim gözlenmektedir. Topografyanın yüksek oluşu, tarım arazilerinin sürdürülebilir olmayan kullanımı, orman alanlarının doğal ve insan kaynaklı tahribi, dikkate alındığında Akdeniz ve Ege Bölgelerinin gelecekte çölleşme süreçlerine daha fazla açık olabilecek alanlar olduğu düşünülmektedir, bu olay tarım arazilerinin sürdürülebilir kullanımını fevkalade önemli etkileyecektir(4).

IPCC'nin 5. Deęerlendirme Raporu'nda, ekstrem yağışların daha da şiddetli olacağı ve bazı bölgelerde frekanslarının artacağı ihtimali %90'dır. Kuraklık üzerine olan çalışmaların gözlem ve analizlerinde, küresel ısınmaya bağlı olarak kuraklığın birçok bölgede yoğunlaştığı da görülmektedir. IPCC'nin yeni raporunda; kuraklığın yoğunluğu ve sıklığının bazı bölgelerde %66'dan fazla olasılıkla artacağı, yağışların Türkiye'nin güney kısımlarında azalacağı, kuzey ve özellikle kuzey doğu kısımlarında ise bir miktar artabileceği belirtilmektedir(3).

Buna göre, ürün desenleri, iklim değişiklikleri hesaba katılarak düzenlenmeli, tahıl üretim alanlarını mümkün olduğunca değişik bölgelere yaymalı, su tasarruflu sulama tekniklerini desteklenmeli ve teşvik edilmeli, Türkiye su tasarruflu sulama tekniklerinin kullanıldığı arazilerini artırmalıdır(3).

Bu nedenle bu çalışmada, yağış değişimlerinin, salınımının, ürün verimliliğindeki önemine atfen, Akdeniz Bölgesi'ndeki yağışlara, 44 yıllık periyotta (1970-2013) aylık toplam yağışlar 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 toplam yağış ortalamalarının yıllara göre seyirleri, **Makesens** Trent Testi ile

incelenmiş, trend grafiklerle ifade edilmiştir(4). Özellikle, bu dört istasyona ait, bitkisel üretim için, kısmen kritik süreçleri içeren dört aya dair, Ocak, Nisan, Temmuz ve Ekim aylarına ait trendler, grafikleri ile sunulmuştur.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

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

Adana’da uzun yıllar Ocak, Nisan, Haziran, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında aylık toplam yağışlarda önemsiz azalmalar olurken, Şubat, Mart, Mayıs, Temmuz ve Ağustos aylarının yağışlarında az olmakla beraber artma eğilimleri, görülmektedir.

Antalya’da uzun yıllar aylık toplam yağışlarda, Ocak, Nisan(*), Mayıs, Haziran, Eylül, Ekim, Aralık aylarında küçük artışlar görülürken, Şubat(*), Mart, Kasım aylarının yağışlarında, küçük azalışların olduğu görülmektedir. Temmuz ve Ağustos aylarında Antalya istasyonundaki aylık toplam yağış verileri Makesens Trend Testi’nde çalışmamıştır.

Isparta’da uzun yıllar aylık toplam yağışlarda, Ocak ayından bir değişim görülmez iken, Şubat, Haziran ve Aralık aylarındaki yağışlarda, önemsiz azalışları, Mart, Nisan, Mayıs, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım aylarındaki yağışlarda, önemsiz artışlar, izlemektedir.

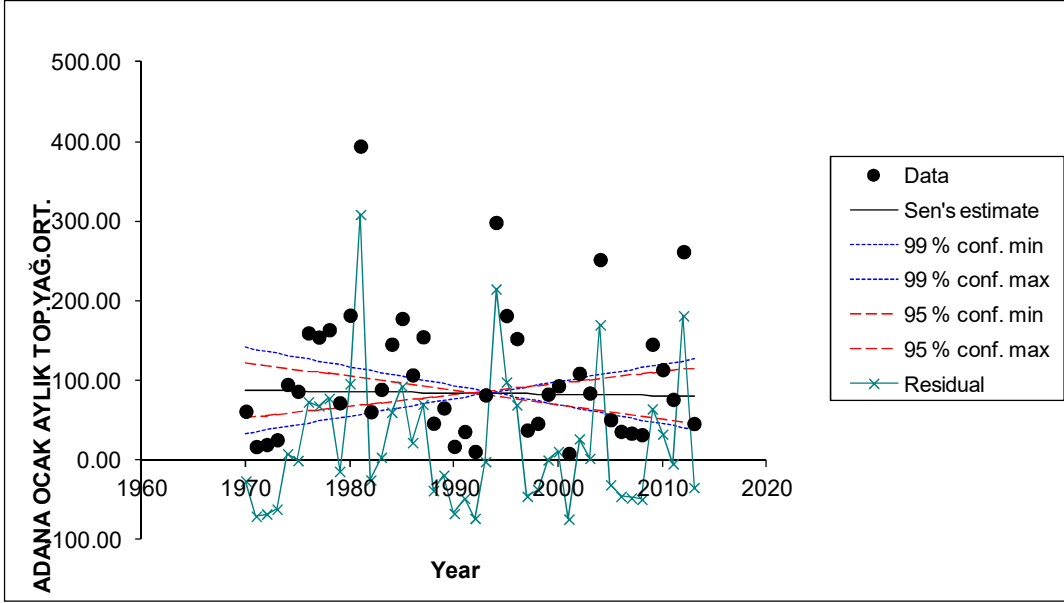
Mersin’de ise aylık toplam yağışlarda, yıllara göre Ocak, Şubat, Mayıs, Haziran, Ağustos, Eylül(+), Kasım ve Aralık aylarının yağışlarında önemsiz derecede artışlar ile Mart, Nisan, Temmuz ve Ekim aylarının yağışlarında, küçük önem derecelerinde azalışlar görülmektedir.

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

TEST Z				
	ADANA	ANTALYA	ISPARTA	MERSİN
OCAK	-0.23	0.56	0	0.19
ŞUBAT	0.84	-2.05*	-0.43	0.24
MART	0.48	-1.41	0.02	-1.27
NİSAN	-0.76	1.97*	0.93	-0.17
MAYIS	1.26	1.18	0.33	1.53
HAZİRAN	-1.01	0.02	-0.29	1.16
TEMMUZ	0.33		0.69	-0.77
AĞUSTOS	1.17		1.34	0.19
EYLÜL	-0.12	1.55	1.21	1.8 ⁺
EKİM	-0.41	0.45	0.31	-0.03
KASIM	-0.25	-0.86	0.77	0.52
ARALIK	-0.14	0.33	-0.27	0.23

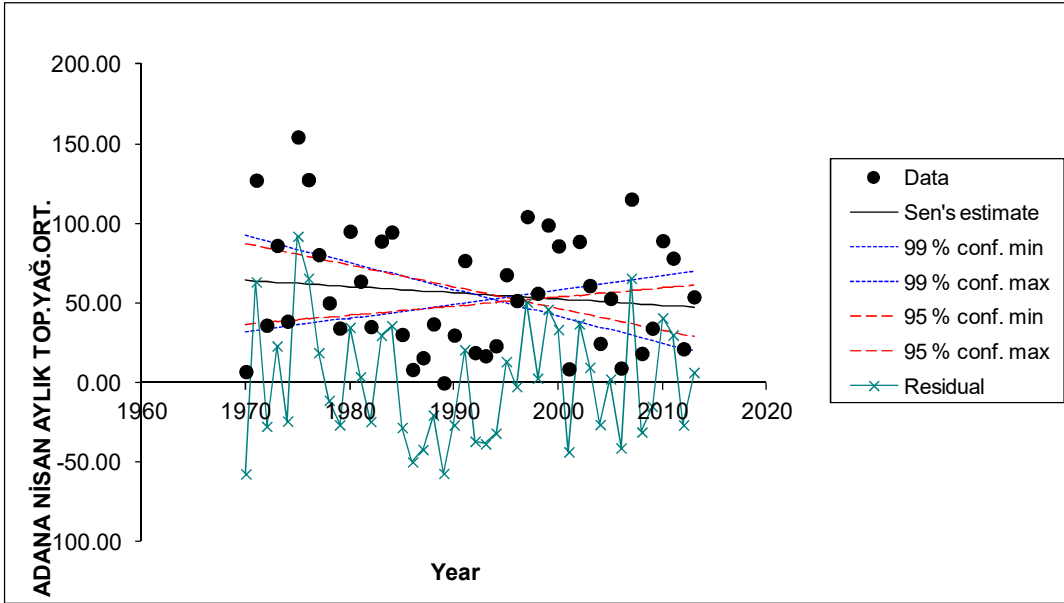
Şekil 1’de **Adana**, 1970-2013 yılları itibariyle **Ocak** aylarının aylık toplam yağış eğilimlerini gösteren, 44 yıllık periyottaki küçük azalışlar eğrisi ($Z = -0.23$) görülmektedir. Şekil 2’de **Adana** 1970-2013 yılları itibariyle **Nisan** aylarının aylık toplam yağış eğilimleri görülmektedir. **Nisan** aylarının aylık toplam yağışları yine küçük azalmalar eğilimindedir ($Z = -0.76$). Şekil 3’de **Adana** 1970-2013 yılları itibariyle **Temmuz** aylarının aylık toplam yağış eğilimleri görülmektedir. **Temmuz** aylarındaki aylık toplam yağış, küçük derecedeki artış halindedir ($Z = 0.33$). Şekil 4’de **Adana** 1970-2013 yılları itibariyle, **Ekim** aylarındaki, aylık toplam yağışın küçük derecedeki azalma eğilimleri ($Z = -0.41$) görülmektedir.

Şekil 1. Adana 1970-2013 Yılları İtibariyle Ocak Ayları Aylık Toplam Yağış Eğilimleri



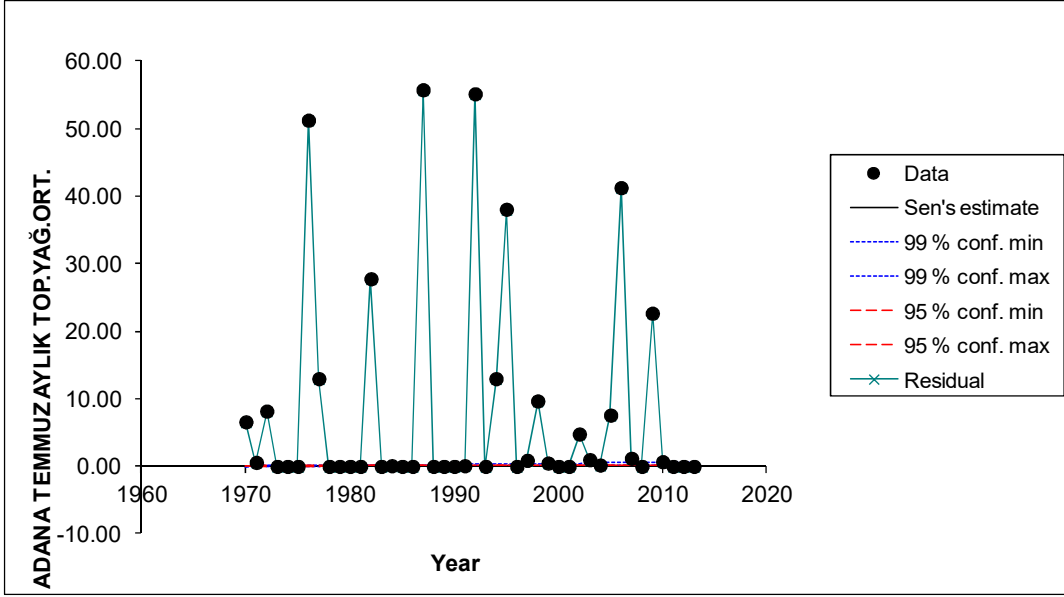
$$Y = -0.167X + 87.70$$

Şekil 2. Adana 1970-2013 Yılları İtibariyle *Nisan* Ayları Aylık Toplam Yağış Eğilimleri



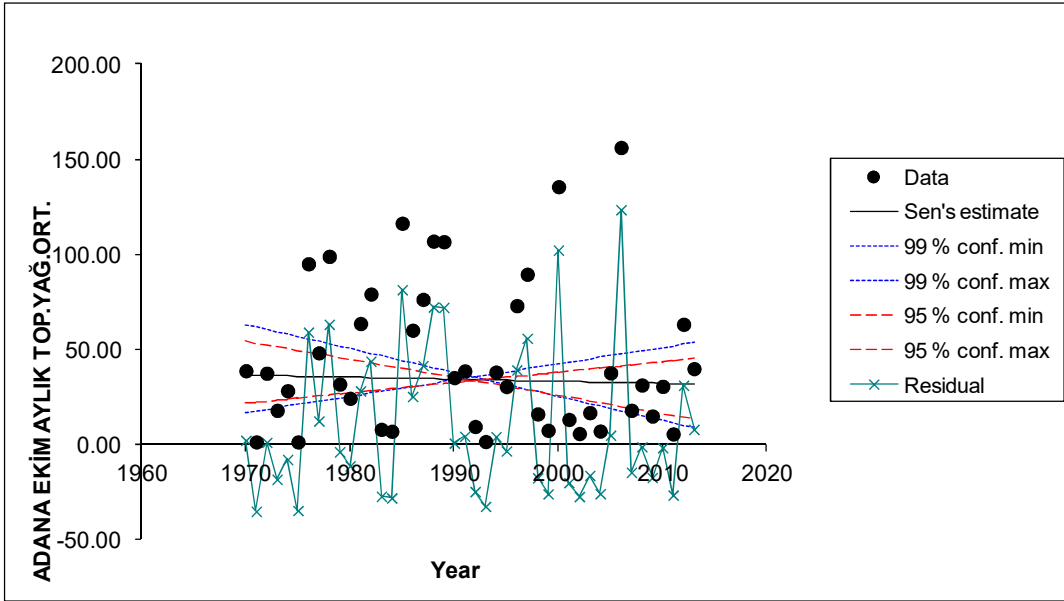
$$Y = -0.392X + 64.31$$

Şekil 3. Adana 1970-2013 Yılları İtibariyle *Temmuz* Ayları Aylık Toplam Yağış Eğilimleri



$$Y = 0.10$$

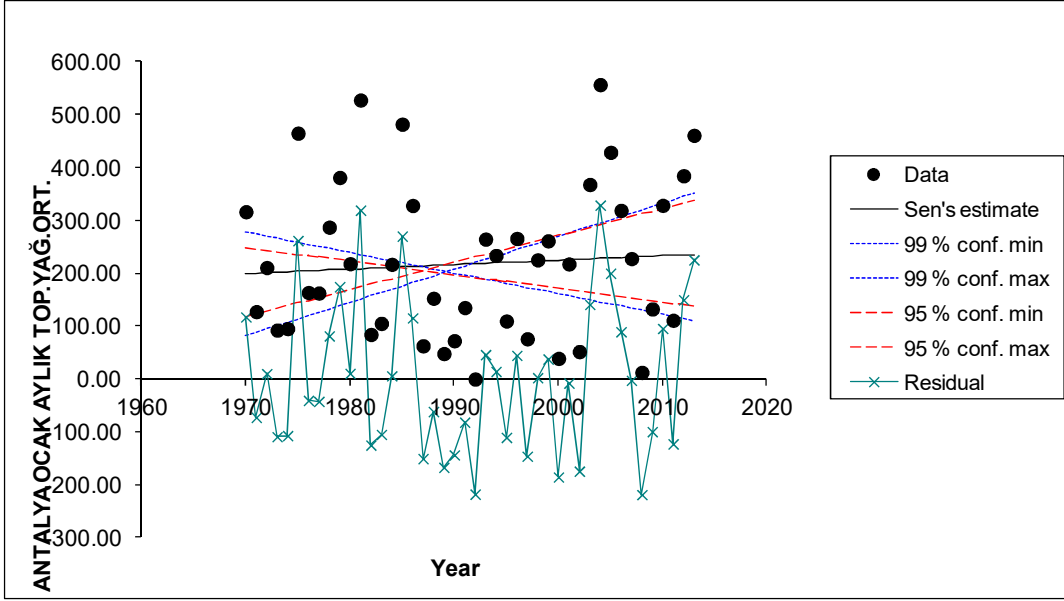
Şekil 4. Adana 1970-2013 Yılları İtibariyle **Ekim** Ayları Aylık Toplam Yağış Eğilimleri



$$Y = -0.108X + 36.58$$

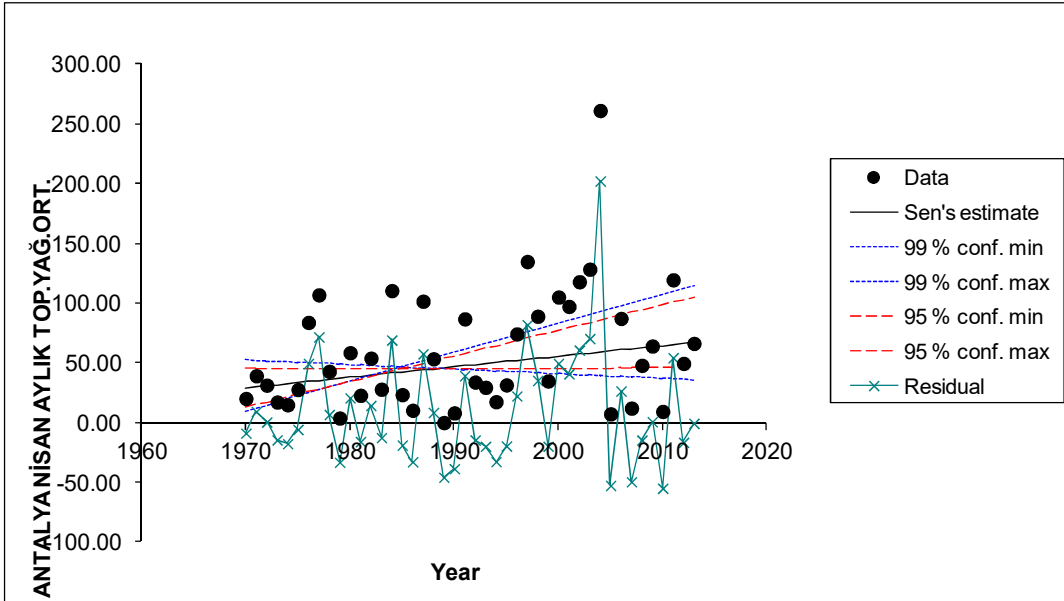
Şekil 5’de **Antalya**, 1970-2013 yılları itibariyle **Ocak** aylarının aylık toplam yağış eğilimleri görülmektedir. **Ocak** aylarına ait aylık toplam yağışlarında 44 yıllık periyotta küçük artışlar ($Z= 0.56$), Şekil 6’da **Antalya** 1970-2013 yılları itibariyle **Nisan** aylarındaki aylık toplam yağış eğilimleri görülmektedir. **Nisan** aylarında aylık toplam yağışlar artma eğilimindedir ($Z= 1.97^*$). Şekil 7’de **Antalya** 1970-2013 yılları itibariyle **Ekim** ayları aylık toplam yağış eğilimleri görülmektedir. **Ekim** aylarındaki aylık toplam yağışlardaki artışlar küçük önemliliktedir ($Z= 0.45$).

Şekil 5. **Antalya** 1970-2013 Yılları İtibariyle **Ocak** Ayları Aylık Toplam Yağış Eğilimleri



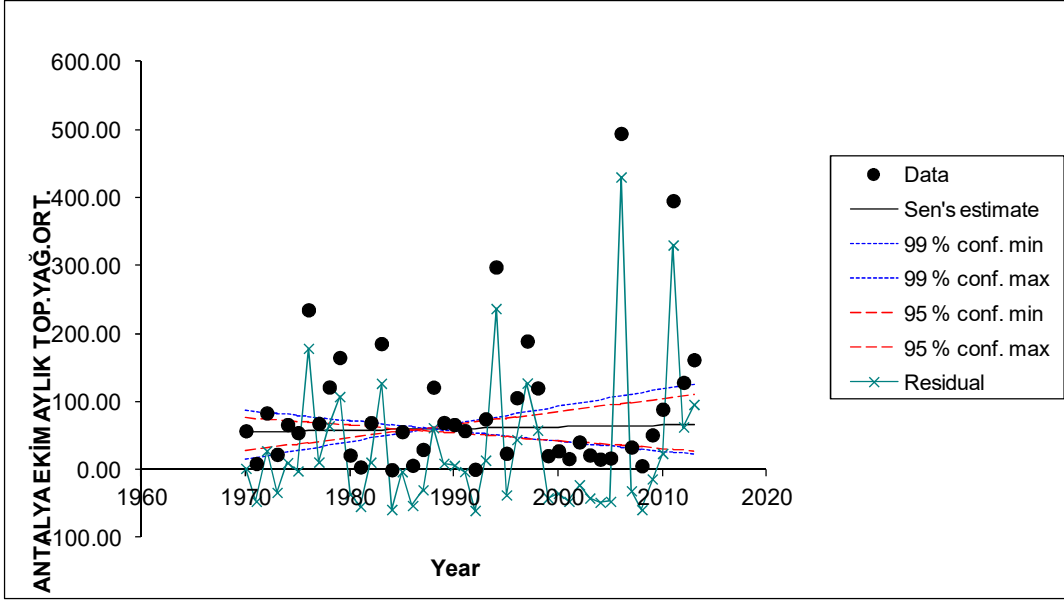
$$Y = 0.850X + 199.03$$

Şekil 6. Antalya 1970-2013 Yılları İtibariyle **Nisan** Ayları Aylık Toplam Yağış Eğilimleri



$$Y = 0.881X + 29.07$$

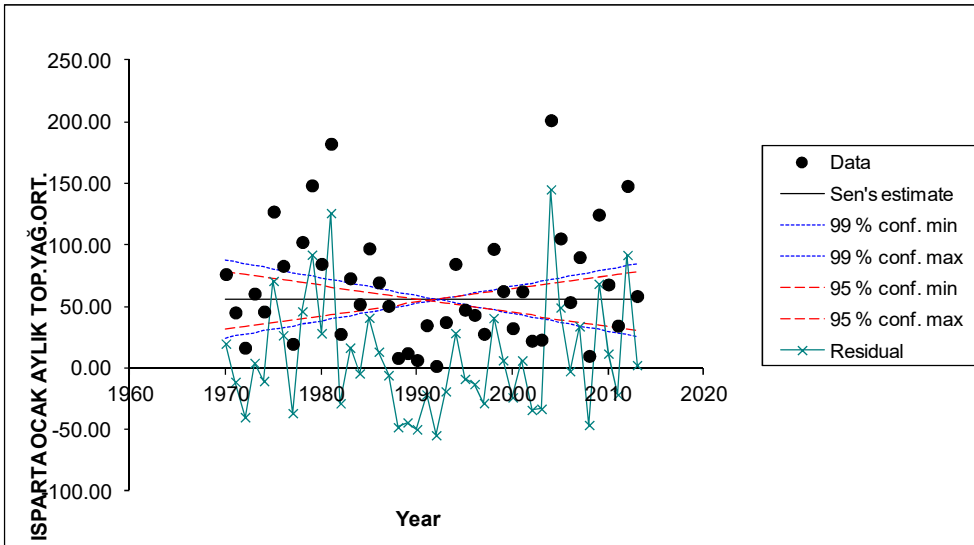
Şekil 7. Antalya 1970-2013 Yılları İtibariyle **Ekim** Ayları Aylık Toplam Yağış Eğilimleri



$$Y = 0.246X + 55.24$$

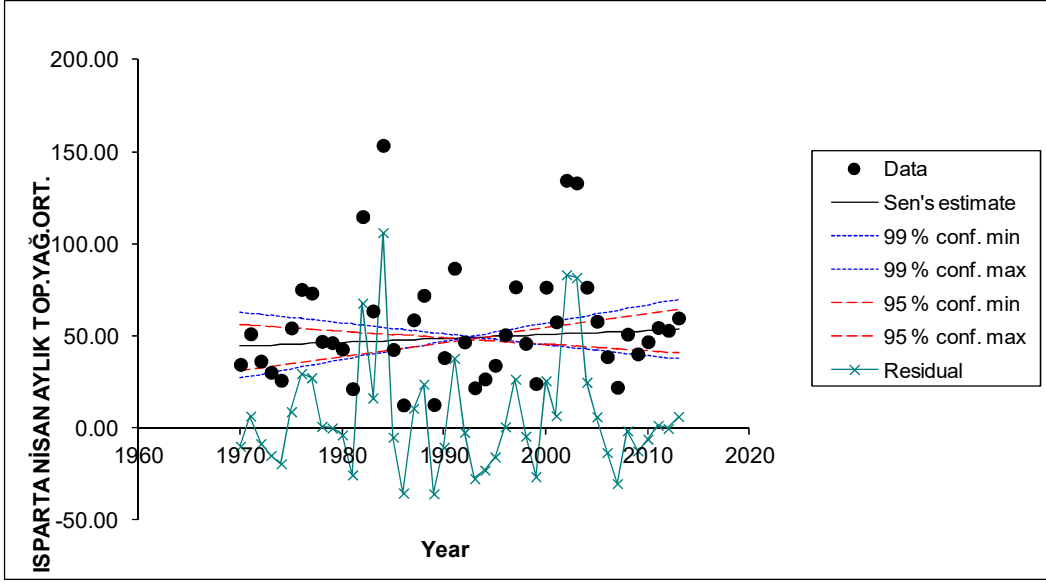
Şekil 8’de **Isparta**, 1970-2013 yılları itibariyle **Ocak** aylarının aylık toplam yağış eğilimlerini gösteren, 44 yıllık periyottaki stabil eğri ($Z= 0.00$) görülmektedir. Şekil 9’da **Isparta** 1970-2013 yılları itibariyle **Nisan** aylarının aylık toplam yağış eğilimleri görülmektedir. **Nisan** aylarının aylık toplam yağışları yine küçük artışlar eğilimindedir ($Z= 0.93$). Şekil 10’da **Isparta** 1970-2013 yılları itibariyle **Temmuz** aylarının aylık toplam yağış eğilimleri görülmektedir. **Temmuz** aylarındaki aylık toplam yağış, küçük derecedeki artış halindedir ($Z= 0.69$). Şekil 11’de **Isparta** 1970-2013 yılları itibariyle, **Ekim** aylarındaki, aylık toplam yağışın küçük derecedeki artma eğilimleri ($Z= 0.31$) görülmektedir.

Şekil 8. **Isparta** 1970-2013 Yılları İtibariyle **Ocak** Ayları Aylık Toplam Yağış Eğilimleri



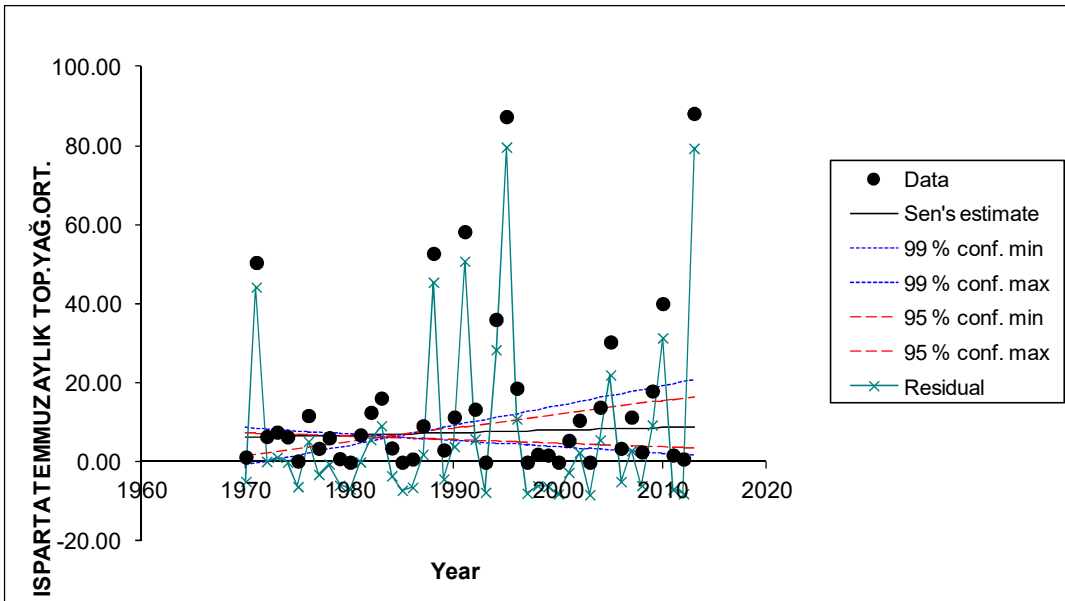
$$Y = -0.007X + 56.45$$

Şekil 9. **Isparta** 1970-2013 Yılları İtibariyle **Nisan** Ayları Aylık Toplam Yağış Eğilimleri



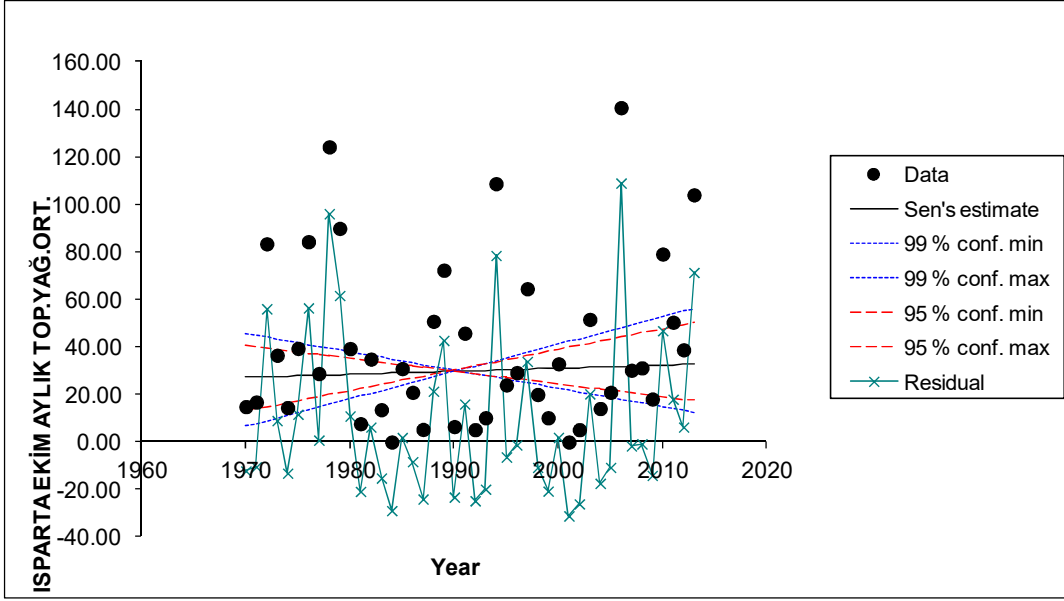
$$Y = 0.211X + 44.48$$

Şekil 10. Isparta 1970-2013 Yılları İtibariyle Temmuz Ayları Aylık Toplam Yağış Eğilimleri



$$Y = 0.062X + 6.19$$

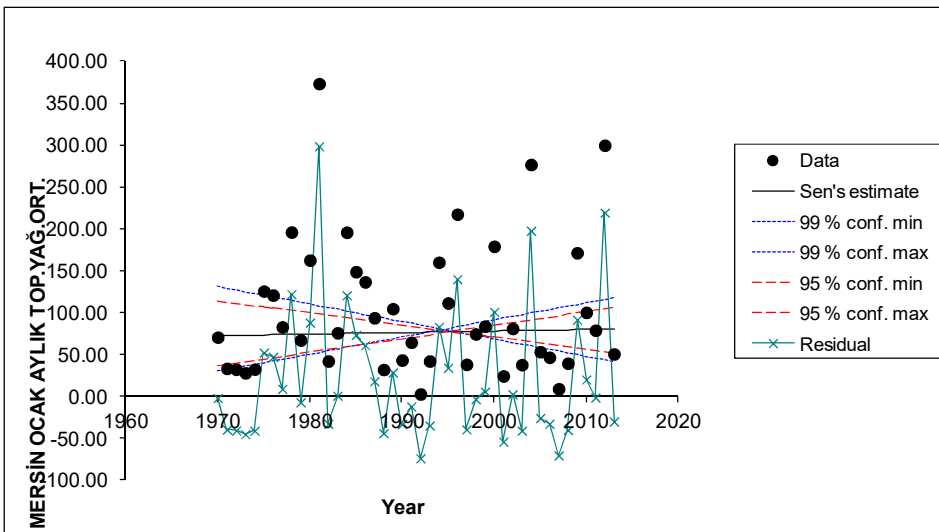
Şekil 11. Isparta 1970-2013 Yılları İtibariyle Ekim Ayları Aylık Toplam Yağış Eğilimleri



$$Y = 0.129x + 27.09$$

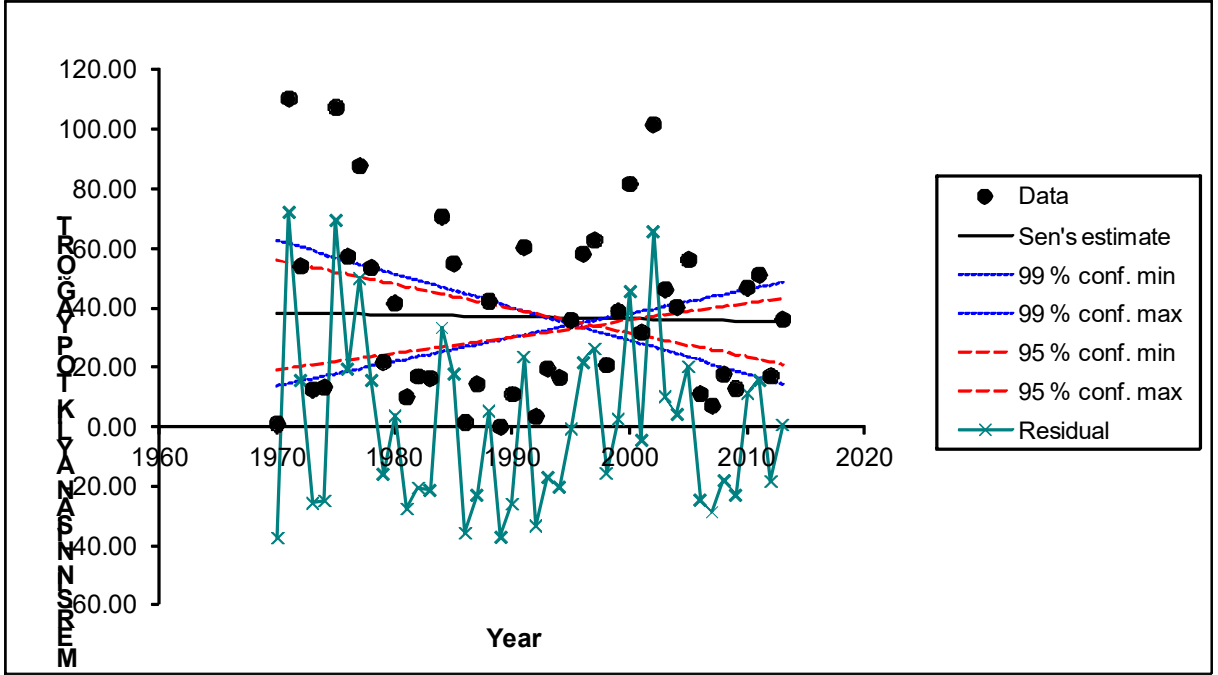
Şekil 12’de **Mersin**, 1970-2013 yılları itibariyle **Ocak** aylarının aylık toplam yağış eğilimlerini gösteren, 44 yıllık periyottaki küçük derecedeki artma eğilimini gösteren eğrisi ($Z = 0.19$) görülmektedir. Şekil 13’de **Mersin**, 1970-2013 yılları itibariyle **Nisan** aylarının aylık toplam yağış eğilimleri görülmektedir. **Nisan** aylarının aylık toplam yağışları küçük azalış eğilimindedir ($Z = -0.17$). Şekil 14’de **Mersin** 1970-2013 yılları itibariyle **Temmuz** aylarının aylık toplam yağış eğilimleri görülmektedir. **Temmuz** aylarındaki aylık toplam yağış, küçük derecedeki azalış eğilimindedir ($Z = -0.77$). Şekil 15’de **Mersin** 1970-2013 yılları itibariyle, **Ekim** aylarındaki, aylık toplam yağışın yine, küçük derecedeki azalma eğilimleri ($Z = -0.03$) görülmektedir.

Şekil 12. **Mersin** 1970-2013 Yılları İtibariyle **Ocak** Ayları Aylık Toplam Yağış Eğilimleri



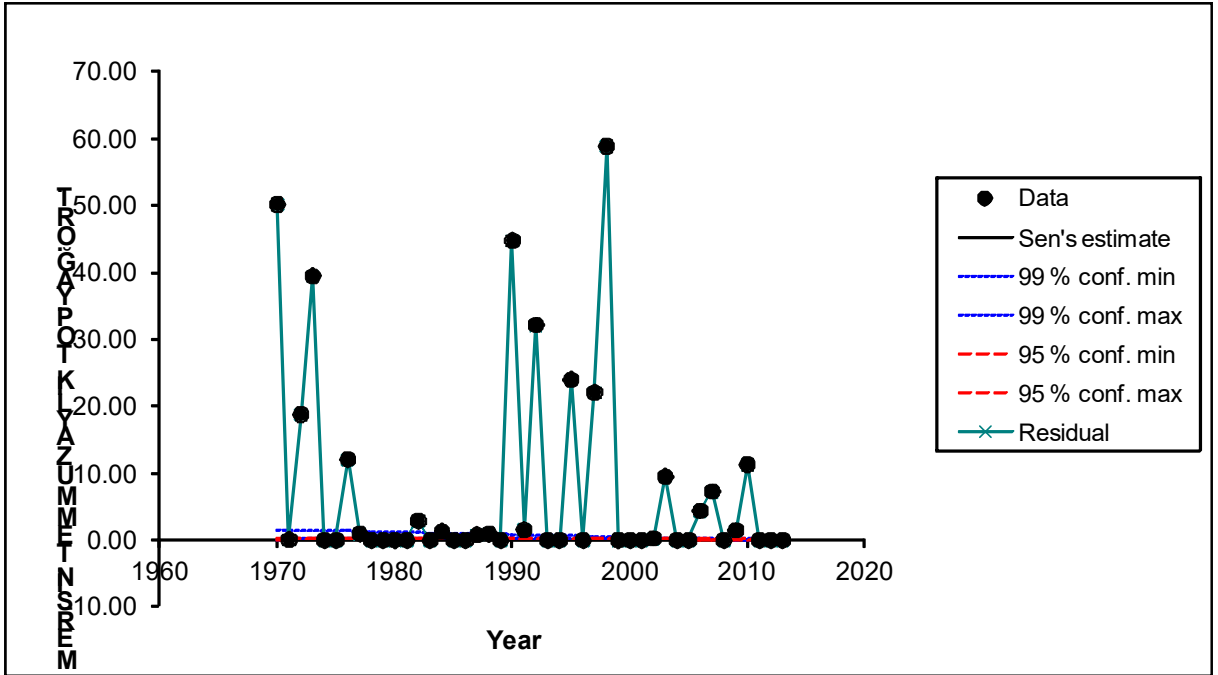
$$Y = 0.185X + 72.66$$

Şekil 13. **Mersin** 1970-2013 Yılları İtibariyle **Nisan** Ayları Aylık Toplam Yağış Eğilimleri



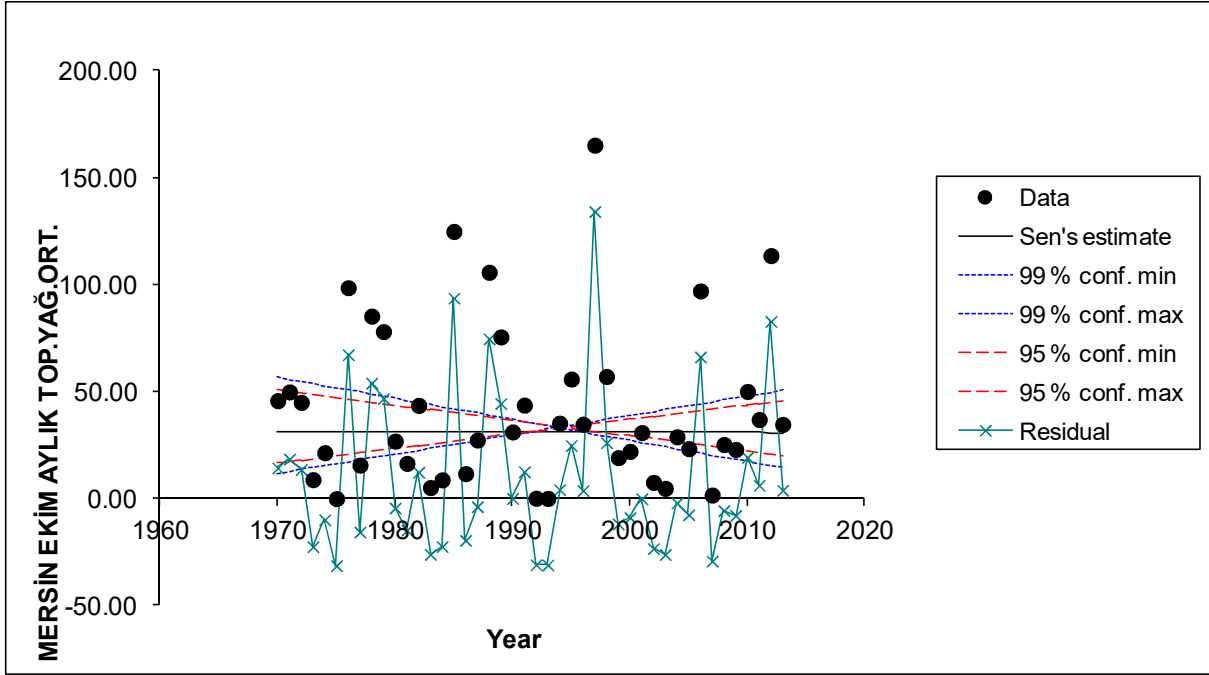
$$Y = -0.069X + 38.40$$

Şekil 14. Mersin 1970-2013 Yılları İtibariyle Temmuz Ayları Aylık Toplam Yağış Eğilimleri



$$Y = 0.05$$

Şekil 15. Mersin 1970-2013 Yılları İtibariyle Ekim Ayları Aylık Toplam Yağış Eğilimleri



$$Y = -0.015X + 31.42$$

Akdeniz Bölgesi'ndeki bu dört istasyonun toplu olarak, Test Z değerlerine bakıldığında; Adana istasyonunda, yılın yedi ayında (Ocak, Nisan, Haziran, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık) yıllara göre önemli olmayan küçük azalışlar görülürken, Antalya istasyonunda yıllara göre yılın üç ayında (Şubat, Mart ve Kasım), Isparta istasyonunda yılın üç ayında (Şubat, Haziran ve Aralık), Mersin istasyonunda ise yılın dört aylarının (Mart, Nisan, Temmuz ve Ekim) yağışlarında küçük önemlilikte de olsa *azalışların*, yılın diğer aylarında ise küçük önemlilikte olan *artışların* olduğu görülmektedir.

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. **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.
3. **ŞEN, Ö.L. 2013.** İklim Değişikliğinde Son Gelişmeler: IPCC 2013 Raporu. IPCC’nin Son Raporu Işığında Türkiye’de İklim Değişikliği Olası Etkileri ve Çözüm Önerileri.
4. **Türkeş, M. 1998.** Yağış ve Kuraklık Açısından Türkiye’nin Çölleşme Etkilenme Eğilimi. Tr. S. Of Engineering and Environmental Science 23 (1999), 363-380. TÜBİTAK.

Dr. Ayşe Dilek ÖNDEŞ

Ziraat Y.Müh.

Ekim 2014