

ÖNSÖZ

Son yıllarda iklim değışkenlerine ait geçmiş trendlerin ve değışimlerin belirlenmesi konusunda yapılan çalışmalar giderek artmaktadır. Bu araştırmada iklimin en önemli parametrelerinden birisi olan yağış verilerinde trendin belirlenmesi için çok geniş kapsamlı bir çalışma yapılacaktır.

Bu çalışma boyunca beni yönlendiren ve kıymetli yardımlarını gördüğüm sayın hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Ercan KAHYA' ya teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Ayrıca çalışmamda desteklerini her zaman yanımda gördüğüm diğer hocalarıma, arkadaşlarıma ve aileme teşekkür ederim.

Aralık 2002

Turgay PARTAL

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ	vi
SEMBOL LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
SUMMARY	ix
1. GİRİŞ	1
2. VERİ VE METOTLAR	7
2.1. Veriler Ve Türkiye Yağış İklimi	7
2.2. Uygulanan Metotlar	11
2.2.1. Ön İstatistiksel Analiz	12
2.2.2. Serisel korelasyon	12
2.2.3. Mann-Kendall testi	13
2.2.4. Trendin zamanla değişiminin belirlenmesi	15
2.2.5. Sen'in T testi	15
2.2.6. Sen'in trend eğim metodu	17
2.2.7. Modüler katsayısı	18
3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI	20
3.1. Verilerin ön istatistiksel analizi	20
3.2. Serisel korelasyon etkisi	21
3.3. Uygulanan trend analizinin sonuçları	22
3.3.1 İstasyon bazında yapılan trend analizinin sonuçları	22
3.3.1.1 Yıllık ortalama	23
3.3.1.2 Aylık toplam yağışlar	26
3.3.1.3 Mevsimsel analiz	33
3.3.2 Bölgesel trend analizi	36
4. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME	43
KAYNAKLAR	45
EKLER	47
ÖZGEÇMİŞ	93

TABLO LİSTESİ

<u>No</u>		<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1.	İstasyonlara ait genel bilgiler.....	9
Tablo 3.1.	Aylar ve yıllık ortalama değerler için trend ve serisel korelasyonun dağılımı.....	22
Tablo 3.2.	Bölgesel olarak trend ve serisel korelasyon	23
Tablo 3.4.	Yıllık ortalama trend bulunan istasyonlarda trend bulunan ayların yıllık ortalama trende etkisinin belirlenmesi.....	33
Tablo 3.5.	Marmara Bölgesi modüler katsayıları ile aylık toplam değerler ve yıllık ortalama değerler için trend analizi sonuçları ve istatistik sonuçlar	38
Tablo 3.6.	Ege Bölgesi modüler katsayıları ile aylık toplam değerler ve yıllık ortalama değerler için trend analizi sonuçları ve istatistik sonuçlar	39
Tablo 3.7.	Karadeniz Bölgesi modüler katsayıları ile aylık toplam değerler ve yıllık ortalama değerler için trend analizi sonuçları ve istatistik sonuçlar	39
Tablo 3.8.	İç Anadolu Bölgesi modüler katsayıları ile aylık toplam değerler ve yıllık ortalama değerler için trend analizi sonuçları ve istatistik sonuçlar.....	40
Tablo 3.9.	Akdeniz Bölgesi modüler katsayıları ile aylık toplam değerler ve yıllık ortalama değerler için trend analizi sonuçları ve istatistik sonuçlar	40
Tablo 3.10.	Doğu Anadolu Bölgesi modüler katsayıları ile aylık toplam değerler ve yıllık ortalama değerler için trend analizi sonuçları ve istatistik sonuçlar	41
Tablo 3.11	G. Doğu Anadolu Bölgesi modüler katsayıları ile aylık toplam değerler ve yıllık ortalama değerler için trend analizi sonuçları ve istatistik sonuçlar	42
Tablo A.1.	Yıllık ortalama yağış verilerinin bazı istatistiksel parametreleri ve trend analizi sonuçları	48
Tablo A.2.	Ocak ayı toplam yağış verilerinin bazı istatistiksel parametreleri ve trend analizi sonuçları.....	50
Tablo A.3.	Şubat ayı toplam yağış verilerinin bazı istatistiksel parametreleri ve trend analizi sonuçları.....	52
Tablo A.4.	Mart ayı toplam yağış verilerinin bazı istatistiksel parametreleri ve trend analizi sonuçları.....	54
Tablo A.5.	Nisan ayı toplam yağış verilerinin bazı istatistiksel parametreleri ve trend analizi sonuçları.....	56
Tablo A.6.	Mayıs ayı toplam yağış verilerinin bazı istatistiksel parametreleri ve trend analizi sonuçları.....	58
Tablo A.7.	Haziran ayı toplam yağış verilerinin bazı istatistiksel parametreleri	60

	ve trend analizi sonuçları.....	
Tablo A.8.	Temmuz ayı toplam yağış verilerinin bazı istatistiksel parametreleri ve trend analizi sonuçları.....	
Tablo A.9.	Ağustos ayı toplam yağış verilerinin bazı istatistiksel parametreleri ve trend analizi sonuçları.....	64
TabloA.10	Eylül ayı toplam yağış verilerinin bazı istatistiksel parametreleri ve trend analizi sonuçları.....	66
Tabo A.11	Ekim ayı toplam yağış verilerinin bazı istatistiksel parametreleri ve trend analizi sonuçları.....	68
TabloA.12	Kasım ayı toplam yağış verilerinin bazı istatistiksel parametreleri ve trend analizi sonuçları.....	70
TabloA.13	Aralık ayı toplam yağış verilerinin bazı istatistiksel parametreleri ve trend analizi sonuçları.....	72
Tablo B.1.	Mevsimsel trend analizi sonuçları.....	75

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1 : Türkiye yağış gözlem istasyonlarının dağılımı.....	8
Şekil 2.2 : Yıllık toplam yağışın Türkiye’de ki coğrafi dağılımı.....	10
Şekil 3.1 : Türkiye genelinde trendlerin uzaysal dağılımı.....	24
Şekil 3.2 : Isparta yıllık ortalama yağış zaman serisi ve Mann-Kendall testi	25
Şekil 3.3 : Ocak ayı toplam yağış verileri Mann-Kendall trend sonuçları....	26
Şekil 3.4 : Şubat ayı toplam yağış verileri Mann-Kendall trend sonuçları..	27
Şekil 3.5 : Mart ayı toplam yağış verileri Mann-Kendall trend sonuçları....	27
Şekil 3.6 : Nisan ayı toplam yağış verileri Mann-Kendall trend sonuçları...	28
Şekil 3.7 : Mayıs ayı toplam yağış verileri Mann-Kendall trend sonuçları...	28
Şekil 3.8 : Haziran ayı toplam yağış verileri Mann-Kendall trend sonuçları	29
Şekil 3.9 : Temmuz ayı toplam yağış verileri Mann-Kendall trend sonuçları	29
Şekil 3.10 : Ağustos ayı toplam yağış verileri Mann-Kendall trend sonuçları	30
Şekil 3.11 : Eylül ayı toplam yağış verileri Mann-Kendall trend sonuçları....	30
Şekil 3.12 : Ekim ayı toplam yağış verileri Mann-Kendall trend sonuçları	31
Şekil 3.13 : Kasım ayı toplam yağış verileri Mann-Kendall trend sonuçları	31
Şekil 3.14 : Aralık ayı toplam yağış verileri Mann-Kendall trend sonuçları..	32
Şekil 3.15 : Kış mevsimi yağışlarında bulunan trendler.....	34
Şekil 3.16 : İlkbahar mevsimi yağışlarında bulunan trendler.....	35
Şekil 3.17 : Yaz mevsimi yağışlarında bulunan trendler.....	35
Şekil 3.18 : Türkiye’nin yeni iklim bölgeleri.....	37
Şekil C.1 : Marmara Bölgesel indeks seri için Mann-Kendall testi.....	78
Şekil C.2 : Ege Bölgesel indeks seri için Mann-Kendall testi.....	80
Şekil C.3 : Karadeniz Bölgesel indeks seri için Mann-Kendall testi.....	82
Şekil C.4 : İç Anadolu Bölgesel indeks seri için Mann-Kendall testi.....	84
Şekil C.5 : Akdeniz Bölgesel indeks seri için Mann-Kendall testi.....	86
Şekil C.6 : Doğu Anadolu Bölgesel indeks seri için Mann-Kendall testi...	88
Şekil C.7 : G.Doğu Anadolu Bölgesel indeks seri için Mann-Kendall testi...	90

SEMBOL LİSTESİ

r	: Serisel korelasyon katsayısı
Cs	: Çarpıklık katsayısı
α	: Önem seviyesi
δ	: Standart sapma
z	: Önem seviyesinde standart normal değişken
S	: Mann-Kendall testi katsayısı
T	: Sen'in T testi katsayısı
β	: Sen'in trend eğim katsayısı
n	: Toplam gözlem adedi
i	: Verilerin gözlem sırası
m	: Ay veya mevsim sayısı
t	: Serideki aynı değere sahip verilerin sayısı (bağ)
H₀	: Genellikle reddetmek için kurulan geçersiz hipotez
H₁	: Geçersiz hipoteze alternatif hipotez

1. ÖZET

İklim değişkenlerine ait geçmiş trendlerin ve değişimlerin belirlenmesi, insan etkilerinden kaynaklanabilecek, gelecekte olabilecek değişimlerin anlaşılabilmesi için önemlidir. Bu amaçla dünyanın birçok bölgesinde yapılan araştırmalarda son 30-40 yıldır iklimsel (extrem) olayların artmakta olduğu gözlenmiş ve önemli trendlerin varlığı belirlenmiştir.

Genel olarak iklim trendlerini belirlemek için parametrik ve parametrik olmayan yöntemler kullanılmaktadır. Parametrik yöntemler verilerin normal dağılıma uygun olması halinde iyi sonuçlar verir. Dağılımın normal olmaması, kayıp verilerin varlığı ve serisel bağımlılık gibi durumlarda parametrik olmayan yöntemlerle çalışmak daha iyidir. Parametrik olmayan yöntemler ihtiyaç duyduğu varsayımların azlığı nedeni ile uygulamada daha sık kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye genelinde yağış trend analizi parametrik olmayan yöntemlerle yapılacaktır. Serisel bağımlılık etkisi ve mevsimsellik de göz önüne alınacaktır. Bu amaçla “Mann-Kendall” testi ve “Sen’in T” testi yöntemleri kullanılacaktır.

Türkiye yağış verilerinde trend belirleme çalışmaları özellikle Ocak, Şubat ve Eylül ayları ile yıllık ortalama da önemli trendlerin bulunması ile sonuçlandı. Genel olarak özellikle Türkiye’nin batı ve güneyi ile Karadeniz kıyı şeridi başta olmak üzere azalma eğilimi olduğu belirlendi. Ancak sonuçlar Türkiye’de genel bir iklim değişimi olduğunu onaylamak için yeterli değildir.

TREND ANALYSIS IN TURKEY PRECIPITATION DATA

SUMMARY

The detection and attribution of past trends, changes and variability in climatic variables is essential for the understanding of potential future changes resulting from anthropogenic activities. For this purpose various trend detection studies have been carried out in different parts of the worlds, mostly for identification of climate change. Some of these cases have shown significant trend components and increasing extreme events, especially during the last 40 year period.

Parametric and non-parametric procedures are utilized to detect to trends in climatically variables. The parametric test require that the data be normally distributed. If the time series have nonnormal distribution, missing values and serial correlation, non-parametric procedures are proposed. Consequently, non-parametric procedures have been used commonly because of require of not much acceptance.

In this study, precipitation trend analysis will be determine by non-parametric procedures include of serial correlation and seasonality . For this purpose, “Mann-Kendall” test and “Sen’s T” test will be carry out to the time series.

The application of a trend detection framework in Turkey has resulted in the identification some significant trends, especially January, February, September precipitation and annual average precipitation. Generally, the analysis indicate that there is a decrease tendency in precipitation of Turkey, especially west of the Turkey, south of Turkey and shore of the Black Sea Region. Moreover results of trends aren’t sufficient for prove climatic change in Turkey.

1. GİRİŞ

Son yıllarda iklim değişimi ve değişkenliğinin potansiyel etkileri üzerine hidrolojik ve klimatolojik zaman serileri üzerine yapılan çalışmalar artmıştır. Bu çalışmalar genel olarak, iklim değişikliği var mı sorusuna cevap bulmak ve yeni modeller geliştirmek amacıyla yapılmıştır.

Dünyanın çeşitli coğrafyalarında yapılan bu çalışmalarda daha çok sıcaklık ve akış verileri incelenmiş, fakat yağış verileri de özellikle son 20-30 yıldır giderek daha fazla önem kazanmıştır. Ayrıca bu araştırmalarda pek çok hipotez ileri sürülmüştür. Karl (1993) iklim zaman serilerinde son 30-40 yıldır aşırı (extrem) olayların artmakta olduğunu ve önemli trendleri belirledi. Yapılan araştırmalarda sera etkisi, global ısınma, şehirleşme gibi etmenlerin iklim değişikliklerine yol açtığı bulundu (Örnek olarak Balling, 1992). Chagnon (1992) şehirleşmenin sıcaklık ve yağış gibi önemli iki iklim değişkenini etkilediğini gösterdi.

İklim değişkenliğinin potansiyel etkileri üzerine kapsamlı bir bakış IPCC (Intergovernmental Panel On Climate Change, 1996) panelinde yapıldı. Burada özellikle kuzey enlemlerde yağıştaki artıştan dolayı, akışın arttığı ifade edilmiştir. Bunun neticesinde sel frekanslarında bir artış tahmin edilmektedir. Kuraklık frekansı ve şiddeti de, yağış ve buharlaşmadaki değişikliklerin sonucunda artabilir. Hidrolojik rejimde oluşan değişiklikler yıl içerisinde farklı şekillerde kendini gösterebilir. Örneğin kışın artan sıcaklıklar, daha erken kar erimelerine neden olurken bu da baharda akışın artmasına, yazın ise kuraklığa neden olabilir.

Yağışın ölçüldüğü bölgenin jeomorfolojisi artan antropojenik etkilerden etkilenmektedir. Bu yüzden bozulmamış yada antropojenik etkilerden uzak ölçümler, hidrolojik rejim içerisindeki değişiklikleri daha iyi yansıtır ve iklim değişikliğini belirlemede gösterge olarak kullanılabilir. Yani ekosistemde iklim değişikliğinin etkilerini anlamak için bu özellikteki hidrolojik zaman serileri üzerine trend analizleri uygulanmalıdır. Ancak şehirleşme ve sanayileşmenin etkisi araştırmalarda dikkat edilmesi gereken bir husustur. Genelde yağış verilerinde bu

etkinin daha az olabileceği söylenebilir. Burada dikkat edilmesi gereken bir noktada verilerin düzenli olarak ve sistematik bir şekilde toplanmasıdır. Araştırmada kullanılacak verilerin yeterince uzun zamana ait olması ve yeterince fazla istasyonda gözlem yapılması da, yapılacak çalışmaların ve trend analizi sonuçlarının gerçekten iklim değişikliğinin belirlenmesi ve güvenilirliği açısından önemlidir.

Hidroklimatolojik zaman serileri üzerine trend analizinde lineer regresyon modeli gibi parametrik metotlar kullanılmıştır. Ancak klasik parametrik testler normalite, lineerlik ve bağımsızlık gibi kabullere dayandığı için hidroklimatolojik zaman serilerinin (yağış, akış gibi) analizinde genellikle uygun değildir. Bu sebeplerden dolayı parametrik olmayan yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler gözlemlerin büyüklüğünden çok sıralarını (rank) esas alır ve normal dağılım yada herhangi bir dağılıma uyma şartı gerektirmez. Ayrıca kayıp değerler, kısıtlı veriler ve mevsimsellik gibi bazı problemlerde parametrik olmayan yöntemlerde çözülebilmektedir.

Box ve Jenkins (1970) ve Box ve Tiao (1975) parametrik yöntemleri serisel korelasyonu gidermek için uyguladılar. Lettenmaier (1976) küçük örnekler, eksik değerler, değişken laboratuvar teknikleri söz konusu olduğu için ve serisel korelasyon halinde normal yaklaşımların uygun olmadığını buldu (Hirsch ve diğerleri,1982). Mann-Kendall testi hidrolojik verilerde en çok uygulanan trend analizi yöntemidir. Mann tarafından geliştirilen bu test Kendall's Tau olarak bilinen testin özel bir uygulamasıdır. Hirsh (1982) Mann-Kendall testinin biraz değiştirilmiş bir hali olan Mevsimsel-Kendall testini ilk kez önerdi. Bu test verilerin rasgeleliğini göstermeyi amaçlar. Testin H_0 hipotezi H_0 sıfır hipotezinin zayıf bir şeklidir. Hirsh'in su kalitesi zaman serilerine uyguladığı bu metotta test istatistiği ve varyans her bir ay için ayrı ayrı hesaplanır. Mevsimsel-Kendall test istatistiği (S) ise bütün ayların toplamı ile bulunur. Ancak bu test serisel bağımlılığa karşı güçlü değildir.

Hirsh (1984) ilk kez serisel bağımlılığa karşı güçlü olan orijinal Kendall testinin bir modifikasyonunu önerdi. Bu test 10 yıldan küçük örnekler halinde orijinal testten daha iyi sonuçlar vermez. Çok kuvvetli uzun dönem bağımlılık halinde ve eğer gerçekte serisel korelasyon yoksa bu test serisel korelasyonu göz önüne almayan testlerden daha az güçlüdür. Orijinal testteki gibi zaman serisinin sıraları üzerine esastır.

Van Belle ve Hughes (1984) testleri İntrablock metotlar ve aligned rank metotlar olarak ikiye ayırmışlardır. Van Belle ve Hughes, ilk olarak 1968 yılında Sen tarafından geliştirilen ve yine sıralar üzerine esas olan Sen'in T testini kullanmışlardır.

Hidroklimatolojik zaman serilerinde dikkate alınması gereken önemli bir problemde içsel bağımlılık (serisel korelasyon) etkisidir. Bu konuda da son yıllarda yeni metotlar geliştirilmektedir. Zhang (2000) Kanada da akış trendlerini belirlemek için Mann-Kendall testini uyguladı. Serisel bağımlılığın ortadan kaldırılması için ise Von Storch and Navarra (1995) tarafından önerilen zaman serisine pre-whitened yapılması yöntemini uyguladı. Bu yöntemi 30,40 ve 50 yıl uzunlukta verilere yıllık minimum, maksimum değerler ve aylık ortalama değerler için uyguladı. Yıllık ortalama akışlarda bir azalma olduğunu buldu. Ancak Kanada'da iklimlerde aşırı değişimlerden söz edilemeyeceğini savundu.

Lettenmaier (1994) aylık yağış, sıcaklık ve akış zaman serilerinin (Amerika'daki verilere) trend analizini yaptı. Böylece onların mevsimsel ve uzaysal karakteristiklerini belirlemeye çalışmıştır. Lettenmaier serisel korelasyonu göz önüne almayan Mann-Kendall testini uyguladı. Mann-Kendall testinin trendin varlığını gösterdiğini ifade etti. Ancak onun büyüklüğünün belirlenmesi için Hirsh (1982) tarafından önerilen algoritmayı (Sen, 1968) tarafından önerilen yöntemin yeni bir boyutudur) kullandı.

Burn ve Elnur (2002) iklim değişimine oranla hidroloji ve meteoroloji arasındaki ilişkiyi göstermeyi amaçladı. Bunun için hidrolojik değişkenlere ait trendlerle meteorolojik değişkenlere ait trendler arasındaki ilişkiyi incelendi. Kanada'da akış verilerinde trend olup olmadığını belirlemek için Mann-Kendall testini kullanırken trendin eğim büyüklüğünün tahmini için Hirsch (1982) tarafından öne sürülen bir algoritmayı ve serisel korelasyonu gidermek içinde pre-whitened yöntemini kullandı. Burn bu çalışmada uzaysal olarak üniform olmayan çok sayıda önemli trend buldu.

Dünya literatüründe ki diğer bazı önemli çalışmalar ise şöyledir. Lins ve Slack (1999) yedi kuantile için Amerika'da akış datalarının orijinal Mann-Kendall yöntemiyle trend analizini yaptı ve Amerika'da akışta ve yağışta artış olduğunu ancak bunun aşırı olarak nitelendirilemeyeceğini buldu. Whitfield ve Canon (2000) Kanada'da, G.Kiely (1999) İrlanda'da yağış ve akış zaman serilerine trend analizi uyguladılar ve önemli trendler buldular.

Dünyanın herhangi bir yerinde iklimsel olaylarda bir değişiklik olursa bunun etkilerinin tüm dünyada görülmesi kaçınılmazdır. Coğrafya olarak çok özel bir konumda olan ve her tarafı denizlerle çevrili olan ülkemiz, dünyada meydana gelecek iklimsel değişimlerden önemli oranda etkilenecek yerlerden biri olacaktır. Bu amaçla son yıllarda iklim değişimi ile ilgili araştırmalar giderek artmakta ve daha fazla ilgi görmektedir. Bazı istatistiksel çalışmalar özellikle sıcaklık zaman serileri üzerine yapılmış ve önemli trendler bulunmuştur. Ancak ülkemizde bu konudaki çalışmaların yetersiz olduğu söylenebilir. Türkiye’de bu araştırmalarda karşılaşılan en önemli problemlerden biri yeterli uzunlukta, homojen ve eksiksiz veri bulmanın zorluğudur.

Ülkemizde genelde trend analizleri sıcaklık datalarına uygulanmıştır. Türkeş (1995) sıcaklık zaman serilerine dört istatistiksel test uygulamıştır. Bunlar Wald-Wolfowitz serisel korelasyon, Mann-Kendall, Sperman ve Cramer’s testtir. İlk üç test parametrik olmayan testlerdir. Birinci test serisel korelasyona karşı rasgeleliği belirlemeye, ikinci ve üçüncü test trendin varlığını belirlemek amacıyla kullanılır. Bu çalışmada Türkiye’de (Doğu Anadolu bölgesi hariç) son yirmi yıldır bir soğuma olduğunu buldu. Ancak genel olarak Türkiye’de bir iklim değişiminden söz edilebilecek kanıtlar olmadığını ileri sürdü.

Türkeş (1996) Türkiye’de yıllık yağışların uzaysal karakteristiklerini incelemiştir. Bu amaçla 91 istasyona ait yağış verilerini yağış bölgelerine göre ayırmış, onların varyasyonlarını göstermiştir. Yağış verilerinin zaman serisi analizi için Mann-Kendall testinin ardışık versiyonunu ve Wold-Wolfofitz testini kullanmıştır. Türkiye’yi yedi yağış bölgesine göre ayırmış ve İç Anadolu Bölgesi haricinde hepsinde azalma eğilimi bulmuştur. Fakat bu eğilim % 95 düzeyinde önemli değildir. Ayrıca 15 istasyonda önemli azalma trendi buldu ki bunların 7’si Akdeniz yağış bölgesindedir. Sadece 2 istasyonda artış trendi buldu. Yağışta genel bir azalma eğilimi olduğunu bulmuştur. Ancak Türkeş sadece yıllık ortalamalar ile çalışmıştır.

Toros (1993) tez çalışmasında Türkiye’de iklim değişiminin belirlenmesi açısından aylık sıcaklık ve yağış verilerine trend analizi uygulamıştır. Türkiye’de ki 18 yağış istasyonuna ait verilere Mann-Kendall testini yıllık ortalama için ve mevsimsel ortalama için (kış, ilkbahar,yaz, sonbahar) uygulamış ve genelde çok az trend bulmuştur. Yıllık toplam yağışta Samsun ve Kars’ta kışın, Ankara’da ilkbaharda, Antalya’da yazın artış; Kars ve Ankara’da azalma trendi saptanmıştır. Bununla

birlikte mevsimsel olarak yıllık toplam yağışlarda önemli olmasa da özellikle kış aylarında bir azalma, ilkbaharda ise bir artma eğilimi bulmuştur. Bu çalışmada ki istasyon sayısı genel bir sonuç çıkarmak için yeterli değildir.

Karaca (1995) Türkiye'nin iki büyük şehri İstanbul ve Ankara'da iklimlere şehirleşmenin etkilerini araştırmıştır. Bu amaçla sıcaklık zaman serilerine lineer regresyon modeli ve Mann-Kendall testi uygulayarak trend analizi yapmıştır. Verilerin homojenliğini Sneyers (1990) tarafından önerilen Run testi ile test etmiştir. Veri içerisindeki kayıp değerleri (sürekli olarak 1 yıldan az olmak şartı ile) aynı ayın önceki yada sonraki yıldaki değerini alarak giderme yoluna gitti. Karaca sıcaklık verilerine uyguladığı çalışması sonucunda İstanbul'un güneyinde sanayileşmenin ve şehirleşmenin neden olduğu ısınma trendi bulmuştur.

Kadioğlu (1997) yine sıcaklık verilerine trend analizini aylık ve yıllık değerler için uyguladı. Mevsimsel-Kendall testini önem seviyesini %5 olarak kullanmıştır. Sonuçta istatistiksel olarak çok önemli olmayan trendler buldu. Tayanc ve Karaca (1997) Mann-Kendall testini aylık sıcaklık zaman serilerine uyguladı.

Literatürde trend analizi uygulamak için parametrik ve parametrik olmayan pek çok yöntem kullanıldı. Son yıllarda daha önce açıkladığımız nedenlerden dolayı daha çok parametrik olmayan yöntemler kullanılmıştır. Bu yöntemler arasında Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, Sperman, Mann-Kendall, Seasonal Kendall, Sen's T testleri en çok kullanılanlarıdır. Ancak Mann-Kendall testinin en uygun test olduğu pek çok araştırmacı tarafından kabul edilmektedir. Bu testin en önemli tarafı uygulaması kolay, sıralar üzerine esas olması ve serisel korelasyon etkisini yoketmesidir.

İklim değişikliğinin belirlenmesi ve bunun etkileri üzerine dünyada pek çok araştırma yapıldı. Türkiye'de de hidrolojik ve meteorolojik değişkenler üzerine trend analizleri yapıldı fakat yağış değişkeni üzerine çok geniş kapsamlı bir araştırma yapılmadı. Genel olarak daha çok sıcaklık verilerine trend analizleri yapılmıştır. Bu çalışmada Türkiye genelinde yağış trend analizi parametrik olmayan yöntemlerle yapılacak ve bulunan trendlerin önemi değerlendirilecektir. Trend analizleri 12 ayın her biri için ve yıllık ortalamalar için yapılacaktır. Ayrıca ayların, mevsimlere etkisinin belirlenmesi için birde mevsimsel olarak trend analizi yapılacaktır. Bu amaçla veriler 4 mevsime (kış, ilkbahar, yaz, sonbahar) ayrılarak, ayların, mevsimlere ve hatta yıllık ortalama değerlere olan etkisi belirlenecektir. Ayrıca son

olarak bölgesel olarak trend varmı sorusuna daha iyi cevap bulmak için bölgesel trend analizi yapılacak ve bunun için Türkiye’de belirlenecek yedi yağış bölgesinde moduler katsayılı yeni seriler belirlenecek ve bu serilere trend analizi uygulanacaktır.

Sonuçlar Türkiye’de yapılan diğer iklimsel değişkenlere (akış, sıcaklık) ait trend sonuçlarıyla karşılaştırılıp, genel olarak iklim değişikliğinden söz edilip edilemeyeceği üzerine bir yorum yapılabilecektir.

2. VERİ VE METOTLAR

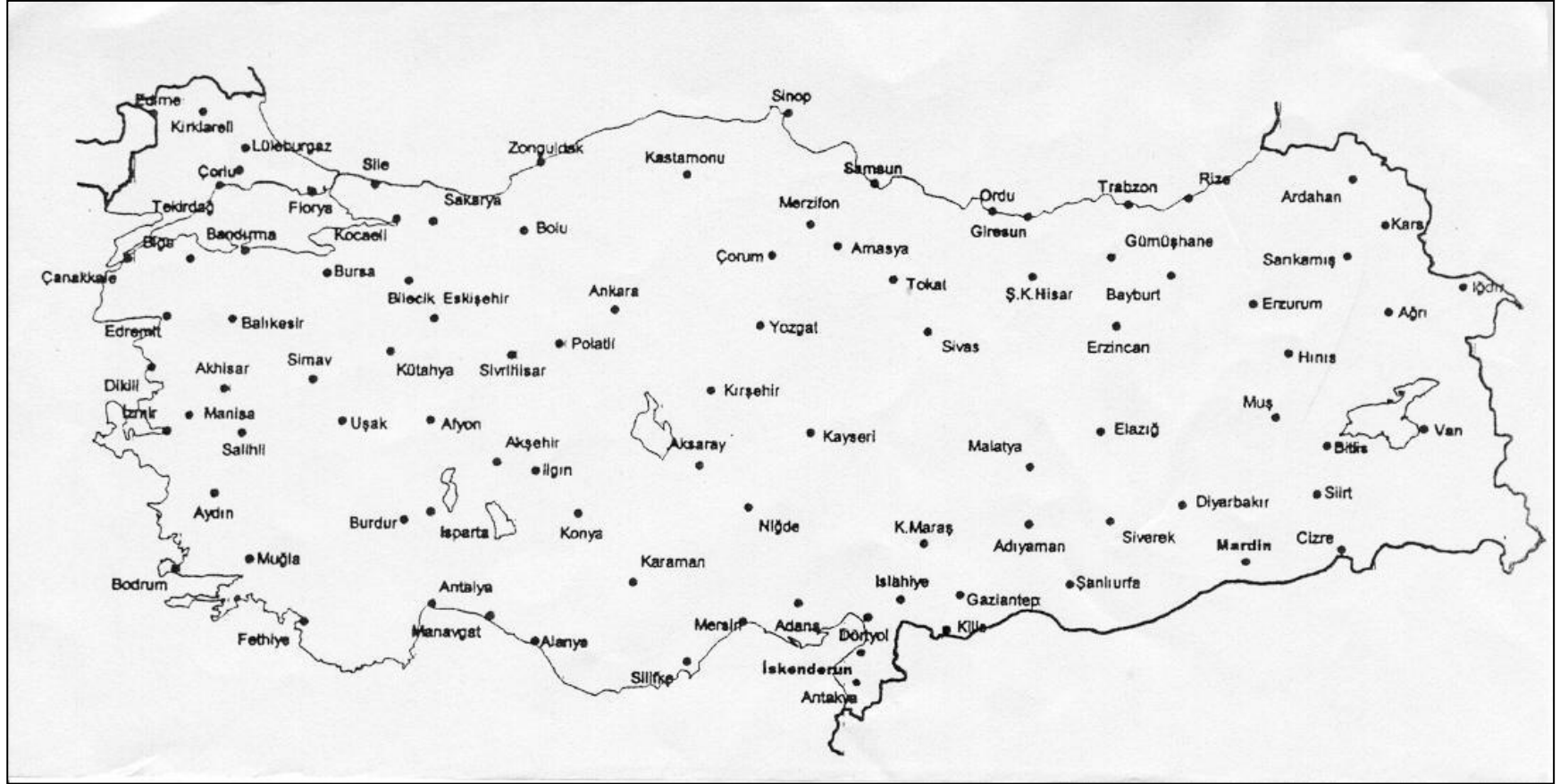
2.1. Veriler Ve Türkiye Yağış İklimi

Bu araştırmada Türkiye yağış verilerinde trend belirlemek için, Türkiye genelinde homojen olarak dağılmış 96 yağış gözlem istasyonuna ait veriler kullanılmıştır. Bu veriler 55-65 yıl uzunluktadır (1929-1993). Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı istasyonların harita üzerindeki dağılımı Şekil 2.1 ve istasyonlara ait bilgiler tablo 2.1 ile verilmiştir. İstasyonların % 37'si (35 istasyon) 55 yıllık, %9'u (9 istasyon) 55-60 yıllık ve % 54'ü (52 istasyon) 60-65 yıllık veri uzunluğuna sahiptir.

Trend belirlemeye sistematik yaklaşım genel olarak şu şekilde özetlenebilir:

1. Çalışmada kullanılacak değişken seçilmelidir,
2. Verilerin elde edileceği istasyonların seçimi,
3. Trend analizi yönteminin seçilmesi,
4. Bulunan trendlerin öneminin belirlenmesidir.

Çalışmada kullanılacak değişken için burada yağış değişkeni seçildi. İkinci madde ise verilerin elde edileceği istasyonların seçimidir. Yersel olarak her noktada yağışın ölçülememesi önemli bir problemdir. Burada dikkat edilecek noktalar yeterli kayıt uzunluğu ki en az 20 yıl uzunlukta olmalıdır, istasyonların mümkün olduğunca doğal koşullarda bulunması, istasyonların sürekliliği ve verilerin güvenilirliğidir. Bu çalışmada kullanılan yağış verilerinin homojenliği Özçelik (1996) tarafından test edilmiştir. Özçelik 84 meteoroloji istasyonuna ait günlük değerlerden aylık ve yıllık yağış değerlerini elde etmiş ve bu verilere parametrik olmayan Kruskal-Wallis homojenlik ve Swed-Eisenhart run testlerini ve grafiksel analizleri uygulayarak veri içerisinde homojen olmayan kısımları tespit etmeye çalışmıştır. Yöntemin 84 aday istasyonla yüksek korelasyonlu komşu istasyonlarla oluşturulan çiftlere uygulanması neticesinde, 69 istasyonun homojen veriye sahip olduğunu göstermiştir. Bu çalışma da Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı yağış gözlem istasyonlarına ait en az 55 yıl uzunlukta veriler kullanılmıştır.



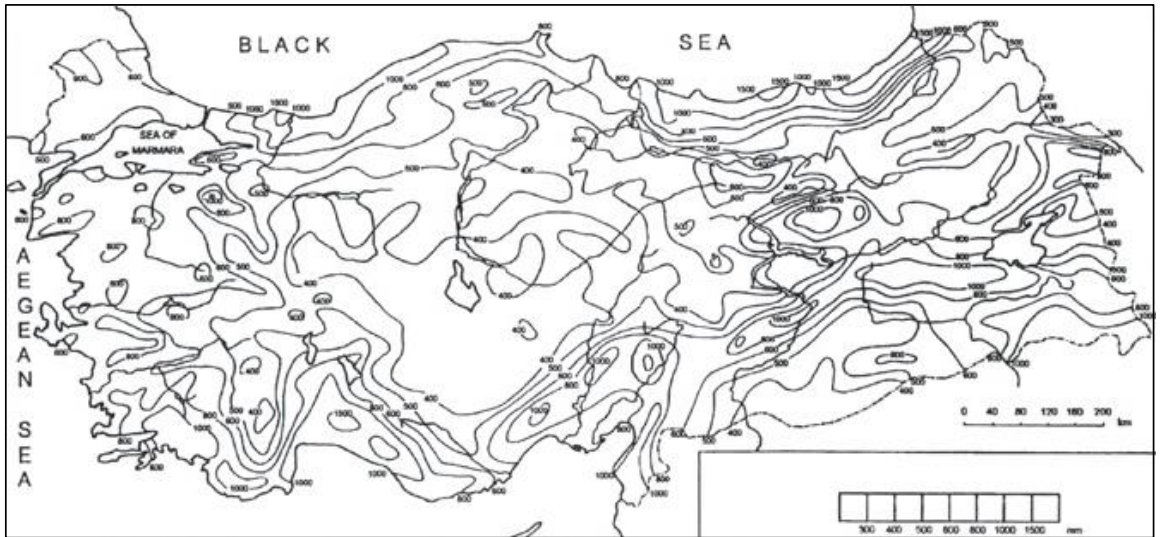
Şekil 2.1. Türkiye yağış gözlem istasyonlarının dağılımı

Table.2.1. İstasyonlara ait genel bilgiler

Bölge	İstasyon adı	İstasyon numarası	Enlem	Boylam	Veri Süre (yıl)	İstasyon adı	İstasyon numarası	Enlem	Boylam	Veri Süre (yıl)
Marmara Bölgesi	Balıkesir	17210	42,45	25,35	55	Kırklareli	17052	41,44	27,14	65
	Bandırma	17152	39,38	27,53	64	Lüleburgaz	17600	41,24	27,21	55
	Bursa	17116	40,11	29,04	65	Sakarya	17069	40,47	30,25	55
	Bilecik	17122	40,09	29,59	65	Tekirdağ	17056	40,59	27,33	64
	Çanakkale	17112	40,09	26,25	65	Çorlu	17054	41,1	27,48	55
	Biga	630	40,13	27,15	60	Göztepe	17062	40,58	29,05	65
	Kocaeli	17066	40,47	29,56	55	Şile	17610	40,47	30,25	55
	Edirne	17050	41,4	26,34	65	Florya	17636	40,59	28,45	55
Ege Bölgesi	Edremit	17696	39,36	27,01	55	Akhisar	17184	38,55	27,51	65
	İzmir	17220	38,26	27,1	65	salihli	17792	38,29	28,08	54
	Kütahya	17775	39,25	29,58	65	Uşak	17188	38,41	29,24	65
	Dikili	17180	39,04	26,53	55	Afyon	17190	38,45	30,32	65
	Simav	17748	39,05	28,59	55	Muğla	17292	37,13	28,12	65
	Aydın	17234	37,51	27,51	65	Bodrum	17290	37,03	27,26	55
	Manisa	17186	38,37	27,26	64					
	Fethiye	17296	36,37	29,07	55	Dört Yol	17962	36,51	36,13	65
Akdeniz Bölgesi	Isparta	17240	37,46	30,33	65	İskenderun	17370	36,35	36,1	55
	Antalya	17300	36,53	30,42	65	Mersin	17340	36,48	34,36	65
	Manavgat	17954	36,47	31,26	55	Silifke	17330	36,23	33,56	65
	Alanya	17310	36,39	32,3	55	Kilis	17978	36,43	37,07	60
	Burdur	17238	37,43	30,17	55	İslahiye	17964	37,02	36,58	59
	Adana	17351	37	35,2	65	K.Maraş	17255	37,36	36,56	55
	Antakya	17984	36,12	36,1	55					
İç Anadolu Bölgesi	Konya	17244	37,52	32,23	65	Kırşehir	17160	39,09	34,1	65
	Akşehir	17830	38,21	31,25	54	Karaman	17932	37,11	33,13	65
	Ilgın	17832	38,17	31,55	65	Kayseri	17196	38,44	35,29	55
	Ankara	17130	39,57	32,53	65	Niğide	17250	37,58	34,41	59
	Polatlı	17728	39,35	32,09	65	Ulukışla	17906	37,33	34,29	55
	Eskişehir	17706	39,47	30,34	65	Yozgat	17140	39,49	34,48	55
	Sivrihisar	17726	39,27	31,32	65	Aksaray	17834	38,23	34,05	55
	Çorum	17084	40,33	34,57	65	Sivas	17090	39,45	37,01	65
	Kastamonu	17070	40,44	31,31	65	Tokat	17086	40,18	36,34	60
Karadeniz Bölgesi	Amasya	17074	41,22	33,47	64	Trabzon	17037	41	39,43	65
	Merzifon	17085	40,39	35,5	55	Rize	17040	41,02	40,31	65
	Giresun	17083	40,52	35,2	64	Samsun	17030	41,17	36,18	65
	Şebinkarah.	17034	40,55	38,24	65	Sinop	17026	42,01	35,1	65
	Ordu	17682	40,18	38,25	65	Gümüşhane	17088	40,28	39,28	63
	Zonguldak	17033	40,59	37,54	65	Bayburt	17686	40,15	40,14	65
	Tokat	17022	41,27	31,48	63					
D.Anadolu Bölge	Ağrı	17059	39,43	43,03	55	İğdır	17100	39,55	44,03	55
	Ardahan	17630	41,07	42,43	55	Kars	17098	40,37	43,06	65
	Bitlis	17848	38,24	42,07	54	Muş	17204	38,44	41,29	59
	Elazığ	17201	38,4	39,14	64	Sarıkamış	17692	40,2	42,34	60
	Erzincan	17092	39,45	39,3	55	Van	17172	38,3	43,23	60
	Erzurum	17096	39,55	41,16	65	Malatya	17199	38,21	38,13	65
	Hınıs	17740	39,22	41,42	55					
	Siirt	17210	37,55	41,57	65	Adıyaman	17265	37,45	38,17	55
G.Doğu	Ş.Urfa	17270	37,08	38,46	55	Diyarbakır	17280	37,54	40,14	65
	Siverek	17912	37,46	39,19	65	G.Antep	17261	37,04	37,23	55
	Cizre				55	Mardin	17275	37,18	40,44	55

Yeryüzünde suyun ana kaynağı olan yağışın miktarı hidro-meteorolojik parametreler arasında öngörüsü en zor olanıdır. Yağış miktar ve şiddet bakımından değişim gösterdiği gibi, yağışın dağılımı da zamana ve konuma bağlı olarak büyük değişim göstermektedir. Herhangi bir alana düşen yağış miktarı lokal etkilere, çevresel faktörlere, yağış ölçüm aletlerine ve bunun gibi etkilere bağlı olduğu için uzun periyotlara ait yağış kayıtlarının değişmemesini beklemek zordur.

Türkiye'nin ikliminin en önemli belirleyicileri Akdeniz ve Karadeniz havzaları, Anadolu yarımadasının güney ve kuzey kıyıları boyunca uzanan yüksek dağlar ve Anadolu platosudur (Türkeş, 1996). Atlantik Okyanusu ve Akdeniz yağışın ana kaynağı olan nemin oluşup ülkemizi etkilemesine neden olan ana kaynaklardır. Bu yüzden genel olarak Ege ve Akdeniz kıyıları yağıştan en çok etkilenen alanlardır. Batıdan doğuya uzanan yüksek dağlar nedeniyle bu yağış bırakan nemli hava kütlelerinin iç kısımlara ulaşmasını engellemektedir. Bu yüzden Türkiye'de kıyı kesimlerden iç kesimlere gittikçe yıllık toplam yağış miktarında azalma görülmektedir (Şekil 2.2). Bu çalışma da trend analizi uygulanmadan önce verilerin ön istatistiksel bilgileri hesaplanarak yağışın Türkiye'de ki genel özellikleri hakkında bilgi edinilecektir.



Şekil 2.2. Yıllık toplam yağışın Türkiye'de ki coğrafi dağılımı

2.2. Uygulanan Metotlar

Trend analizi yöntemini seçilmesi: Bu çalışmada parametrik olmayan Mann-Kendall ve Sen'in T testi kullanılmıştır. Son yıllarda iklim değişikliğine etki eden parametrelerin istatistiksel analizinde daha çok parametrik olmayan testler kullanılmaktadır. Hidroklimatolojik verilerin analizinde parametrik olmayan yöntemlerin seçilmesinin başlıca sebepleri şunlardır. Hidroklimatolojik veriler genellikle kısa süreli, içerisinde eksik verileri barındıran, çarpık dağılıma sahip verilerdir. Verilerde önemli miktarda mevsimsellik vardır. Klasik parametrik metotlar lineerlik, normal dağılım ve bağımsızlık gibi kabullere dayanmaktadır. Hidroklimatolojik veriler genellikle böyle değildir. Parametrik olmayan testler, örnek istatistiklerinin örnekleme dağılımına bağlı olmayan, bu yüzden serbest dağılımlı (dağılımdan bağımsız) yöntemler olarak adlandırılan istatistiksel yaklaşımlardır (Harmancıoğlu ve İçağa, 1995). Ayrıca zaman serisinde var olan serisel korelasyon etkisinde parametrik olmayan yöntemlerle daha iyi çözülebilmektedir (Zhang, 2001). Van Belle ve Hughes (1984) parametrik testleri genel olarak ikiye ayırmışlardır.

- İntrablock metotlar (Kendall'ın tau istatistiğinde olduğu gibi, her bir blok veya mevsim için ayrı ayrı istatistik hesap yapılır ve sonra tek bir istatistik ortaya çıkarmak için bulunan istatistikler toplanır.
- Aligned Rank metotlar (her bir gözlemden blok etkisi çıkarılır, bloklardaki datalar toplanır ve bu toplamdan tek bir istatistik ortaya çıkarılır.

Yaptıkları çalışmalar sonucunda aligned rank metotların, eksik değerler olmadığı zaman, özellikle az kayıtlarda intrablock metotlardan daha güçlü olduğunu ; fakat diğer durumda intrablock metotların daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışma da kullanılan Mann-Kendall testinde blokları ayrı ayrı değerlendirirken, Sen's T testinde bütün veriler tek bir blok olarak değerlendirilir. Ama her iki test de sıralar üzerine esastır ve mevsimsel etkilerden etkilenmez.

Bulunan trendlerin öneminin belirlenmesi: Trend analizinin dördüncü maddesinde trendlerin önemi Sen'in estimatörü de denen bir permütasyon yaklaşımı kullanarak yapıldı. Ayrıca belirli bir önem seviyesinde verilerde var olan korelasyon yapısını da belirlemek gerekir. Bu yüzden bu çalışmada Mann-Kendall testi uygulanmadan önce % 5 önem seviyesinde serisel korelasyon önemli ise bu etkiyi gidermek için pre-whitened uygulaması yapılmıştır.

Bu çalışmada yağış verileri aylık ortalama (12 ay için ayrı ayrı) ve yıllık ortalama için değerlendirilmiştir. Trend analizi uygulamak için parametrik olmayan Mann-Kendall ve Sen'in T testi kullanılmıştır. Ayrıca serisel korelasyon etkisi de göz önüne alınmış ve bu etkiyi gidermek için pre-whitened uygulaması yapılmış, trendin büyüklüğünü belirlemek ve karşılaştırma yapmak için ise Sen'in estimatörü de denen bir algoritma kullanılmıştır.

2.2.1 Ön İstatistiksel Analiz

Yağış verilerine parametrik olmayan trend testleri uygulanmadan önce her bir istasyona ait verilere şu analizler uygulanmıştır. (a) özet istatistiksel bilgilerin bulunması, (b) bağımlılık testi. Bu analizlerin yapılmasının amacı parametrik olmayan testlerin kullanılmalarının gerekliliğinin yanı sıra eğer seri mevsimsellik ve bağımlılık özelliklerine sahip ise bunların dikkate alınmasıdır.

2.2.2.Serisel Korelasyon

Serisel korelasyon, hidrolojik zaman serilerinin analizinde dikkate alınması gereken önemli bir problemidir. Özellikle pozitif bir serisel korelasyon varsa trend sonucunda belirli bir önem seviyesinde gerçekte olması gerekenden daha önemli bir trend bulunacaktır (Van storch and Navarra, 1995). Parametrik olmayan bir yöntem olan Mann-Kendall testi hidrolojik trendlerin analizinde serisel korelasyonda göz önüne alarak kullanılan en yaygın metottur. Verinin serisel korelasyonunu gidermek için çeşitli yaklaşımlar ileri sürülmüştür. En çok kullanılan iki metot ilk olarak Van Storch ve Navarra (1995) tarafından önerilen zaman serisine **pre-whitening** uygulanması yada zaman serisini belli bir forma sokmak için **budama (prune)** yöntemidir. Bu çalışmada zaman serisinden serisel korelasyonu gidermek için seriye **pre-whitening** yapılacaktır. Ele alınan aylık toplam değerler için olan seriyle mevsimsel ve yıllık ortalama değerlerden oluşan seride uygulanacak serisel korelasyon etkisi aşağıdaki şekilde belirlenir.

i). Serisel korelasyon (r) aşağıdaki formülle hesap edilir.

$$r(k) = \frac{\sum (x(t) * x(t+k)) - \frac{1}{n-k} \sum x(t) * \sum x(t+k)}{\left(\sum x^2(t) - \frac{1}{n-k} (\sum x(t))^2 \right)^{1/2} \left(\sum x^2(t+k) - \frac{1}{n-k} (\sum x(t+k))^2 \right)^{1/2}} \quad (2.1)$$

Burada öteleme sayısı (k) 1 olarak alınır. X(t) ise zaman serisinin herhangi bir andaki değeridir. Bulunan serisel korelasyonun %5 önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli olup olmadığını belirlemek için r'nin üst ve alt limitleri Anderson testine ait aşağıdaki bağıntılar kullanılacaktır (Shahin, 1993).

$$r_{üst} = \frac{1}{n-k} (-1 + z_{1-\alpha/2} \sqrt{n-k-1}) \quad (2.2)$$

$$r_{alt} = \frac{1}{n-k} (-1 - z_{1-\alpha/2} \sqrt{n-k-1}) \quad (2.3)$$

Burada n, toplam veri sayısı k, öteleme sayısı ve z normal dağılım tablosundan belirli bir α güven aralığında ($\alpha=0,05$) okunan kritik değerdir.

ii). Eğer serisel korelasyon %5 önem seviyesinde önemli değil ise zaman serisine Mann-Kendall testi aynen uygulanır.

iii). Aksihalde ($X_1, X_2, \dots, X_n$) orijinal zaman serisine önce pre-whitening yapıldıktan sonra elde edilen yeni seriye ($X_2 - r \cdot X_1, X_3 - r \cdot X_2, \dots, X_n - r \cdot X_{(n-1)}$) Mann-Kendall testi uygulanır (Zhang, 2001).

Pre-Whitened yöntemi sadece Mann-Kendall testi için uygulanır.

2.2.3 Mann-Kendall Testi

Mann-Kendall testi (Yu, 1993) Kendall's Tau olarak bilinen testin özel bir uygulamasıdır ve parametrik olmayan bir testtir. Hidroklimatolojik verilerin analizinde en çok uygulanan ve trend bulmak için mükemmel bir yöntem olarak belirtilen bu yöntem verilerin büyüklüğünden çok sıraları üzerine esastır (Burn, 2002). Bu testte zamana göre sıralanmış ($X_1, X_2, \dots, X_n$) serileri H_0 sıfır hipotezine göre zamandan bağımsız ve benzer dağılmış rasgele değişkenlerdir. H_1 alternatif hipotezine göre ise ($k \neq j$) ve $n \geq k, j$ (n, data kayıt uzunluğu) olmak üzere seride X_k ve X_j ardışık data değerlerinin dağılımı benzer değildir, yani seride lineer bir trend vardır.

Mann-Kendall testinin test istatistiği S şöyle bulunur

$$S = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^n \text{sgn}(x_j - x_k) \quad (2.4)$$

$$\text{sgn}(x_j - x_k) = \begin{cases} (x_j - x_k) > 0 \Rightarrow +1 \\ (x_j - x_k) = 0 \Rightarrow 0 \\ (x_j - x_k) < 0 \Rightarrow -1 \end{cases} \quad (2.5)$$

Asimptotik olarak normal bir dağılıma sahip ve ortalaması sıfır olan test istatistiği S'in varyansı, aşağıdaki şekilde bulunur.

$$\text{Var}(S) = \frac{n*(n-1)*(2n+5)}{18} \quad (2.6)$$

Eğer verilerde benzer değerler varsa (bağlar), varyans hesabı için kullanılan (2.6) ifadesi yerine, aşağıdaki eşitlik kullanılır.

$$\text{Var}(S) = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_t t(t-1)(2t+5)}{18} \quad (2.7)$$

Varyansı belirlenen Mann-Kendall testinin önemli olup olmadığı, standart normal değişken z'nin aşağıdaki eşitlikle hesaplanarak kritik z değeriyle karşılaştırılmasıyla belirlenir. Bu ifadede paydaki 1 sayıları, süreklilik düzeltme birimleridir.

$$z = \begin{cases} S > 0 \Rightarrow \frac{S-1}{\sqrt{\text{Var}(S)}} \\ S = 0 \Rightarrow 0 \\ S < 0 \Rightarrow \frac{S+1}{\sqrt{\text{Var}(S)}} \end{cases} \quad (2.8)$$

Burada bulunan z değeri, belirli bir α önem seviyesinde standart normal dağılım tablolarından tespit edilen $z_{\alpha/2}$ değerinden küçük ve eşit ise H_0 hipotezi kabul edilmekte, aksi halde reddedilmektedir. Mann-Kendall test istatistiği S değeri negatif ise azalan, pozitif ise artan bir trendin varlığını gösterir.

2.2.4 Trendin zamanla değişiminin belirlenmesi

Literatürde $u(t)$ ve $u'(t)$ olarak bilinen bu yöntem trendin başladığı yerin belirlenmesi ve trendin zaman içerisindeki seyrinin belirlenmesi için kullanılan bir yöntem olup yukarıdaki formül ile bulunan z değerinin baştan itibaren her değer için bulunması ile elde edilen Mann-Kendall testinin ardışık bir versiyonudur (Sneyers, 1990). $(X_1, X_2, \dots, X_n)$ zamana göre sıralanmış veri ve onların zamana göre sıraları $j=(1, 2, \dots, n)$ olmak üzere her j için S istatistiği ve z değeri bulunur. Bulunan z değerleri $u(t)$ fonksiyonunu meydana getirir.

Bu şekilde bulunan test istatistiği yine $\alpha=0,05$ önem seviyesine göre değerlendirilerek trend olup olmadığına karar verilir. $u(t)$ nin sıfırdan uzaklaşması zamanla bir değişim olduğunu, sıfıra yakın gitmesi ise değişim olmadığını gösterir. $u(t)$ nin herhangi bir yönde 1,96' yı geçmesi % 95 güven aralığında trendin olduğunu gösterir. (+) yönde geçmesi zamanla bir artışın, (-) yönde geçmesi ise zamanla bir azalışın olduğunu gösterir. $u'(t)$ ise $u(t)$ ' ye benzer şekilde seri içinde geri yönde hesaplanır. Grafikse olarak, $u(t)$ ve $u'(t)$ değişimin başladığı yerlerde birbirine yaklaşır sonra birbirinden uzaklaşarak trendin başladığı yer ile kuvveti gösterirler. Eğer seri içerisinde herhangi bir trend yoksa $u(t)$ ve $u'(t)$ birbirlerine çok defa yaklaşarak yakın salınımlar yapacaklardır.

2.2.5 Sen' in T Testi

İlk olarak 1968 yılında Sen tarafından önerilen ve 1980 yılında Farrell tarafından geliştirilen bu test sıralı bir rank testidir (Van Belle ve Hughes ,1984). Dağılımdan bağımsız olup mevsimsellikten etkilenmez. Bu testin Mann-Kendall testine göre en önemli farkı blokları ayrı ayrı değil tek bir blok olarak değerlendirmesidir. Mevsimsel etkilerin çıkarıldığı bu testte serisel korelasyon etkisi Mann-Kendall testinde olduğu gibi çıkarılmamaktadır. Van Belle ve Hughes (1984) tarafından uygulanan test istatistiği aşağıdaki şekilde hesaplanır.

X_{ij} ölçülen değişkenin değeri, i yıl ($i=1,2,\dots,n$) ve j ay ($j=1,2,\dots,12$) olmak üzere;

a) j . nci ay için ortalama (2.9) ve i . nci yıl için ortalama (2.10) bulunur.

$$X_{.j} = \frac{\sum_i X_{ij}}{n} \quad (2.9)$$

$$X_{i.} = \frac{\sum_j X_{ij}}{12} \quad (2.10)$$

b) n yıllık verilerin her bir ayından o ayın ortalaması çıkarılarak mevsimsel etkiler ortadan kaldırılır ($X_{ij} - X_{.j}$).

Yıl	Ay						Ort
	1	2	3	...	...	12	
1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	...	...	X_{112}	$X_{1.}$
2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	...	...	X_{212}	$X_{2.}$
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
n	X_{n1}	X_{n2}	X_{n3}	...	...	X_{n12}	$X_{n.}$
Ort	$X_{.1}$	$X_{.2}$	$X_{.3}$	...	...	$X_{.12}$	

c) 1'den $12 \times n$ adete kadar tüm farkların sırası aşağıdaki eşitlikle bulunur.

$$R_{ij} = \text{Rank} (X_{ij} - X_{.j}) \quad (2.11)$$

d) Rankların ortalaması her bir ay (2.12) ve yıl için (2.13) hesap edilir.

$$R_{.j} = \frac{\sum_i R_{ij}}{n} \quad (2.12)$$

$$R_{i.} = \frac{\sum_j R_{ij}}{12} \quad (2.13)$$

Yıl	Ay						Ort
	1	2	3	...		12	
1	R ₁₁	R ₁₂	R ₁₃	...	...	R ₁₁₂	R_{1.}
2	R ₂₁	R ₂₂	R ₂₃	...	...	R ₂₁₂	R_{2.}
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
n	R _{n1}	R _{n2}	R _{n3}	...	...	R _{n12}	R_{n.}
Ort	R _{.1}	R _{.2}	R _{.3}	...	...	R _{.12}	

e) Sen'in T testi istatistiği aşağıdaki gibi hesaplanır

$$T = \left[\frac{12m^2}{n(n+1) \sum_{i,j} (R_{ij} - R_{.j})^2} \right]^{1/2} \left[\sum_{i=1}^n \left(i - \frac{n+1}{2} \right) \left(R_{i.} - \frac{nm+1}{2} \right) \right] \quad (2.14)$$

Bu formülde hesaplanan m sayısı mevsimleri yada ay sayısını göstermektedir. Burada formül aylık data'lara uygulanacağı için m=12 alınacaktır.

Burada bulunan T değeri, belirli bir α önem seviyesinde standart normal dağılım tablolarından tespit edilen z değerinden küçük ve eşit ise trendin olmadığı varsayımının yapıldığı H_0 hipotezi kabul edilmekte ,aksi halde reddedilmekte ve belirli bir trendin olduğu kabul edilmektedir.

2.2.6 Sen'in Trend Eğim Metodu

Trendlerin lineer eğimlerinin (birim zamandaki değişim) belirlenmesi amacıyla yapılır. Sen tarafından geliştirilmiş, Hirsch (1982) tarafından önerilmiş olan bu parametrik olmayan metot, veri hatalarından ve aşırı değerlerden etkilenmemektedir (Burn ve Elnur, 2002). Eksik değerlerin bulunduğu kayıtlara uygulanabilmektedir.

Bu yöntemle göre $(X_1, X_2, \dots, X_n)$ zamana göre sıralanmış veriler ise X_j ve X_k , (herhangi j ve k zamanlarındaki veriler olmak üzere $(j > k)$ olmak şartı ile) değerleri aşağıdaki bağıntıda kullanılarak trend eğimi bulunur.

$$\beta = \frac{X_j - X_k}{j - k} \quad (2.15)$$

Bulunan bütün β değerlerinin sayısı N adettir. $N=n(n+1)/2$ adet veri küçükten büyüğe doğru sıralanır. Sıralanan bu verilerin medyan değeri bize birim zamandaki değişimi verir.

2.2.7 Modüler Katsayısı

Uzaysal olarak belirlenmiş bölgesel bir zaman serisi kullanmak büyük bölgeleri ifade etmek için daha iyidir ve ayrıca bir tek seri ile uğraşmak daha kolaydır. Verilerin büyük ölçekli kendi değerleri yerine onları ifade etmek için çok daha kolay ve anlaşılabilir olan modüler katsayılarının (moduler coefficients) belirlenmesi esasına dayanan bu yöntem farklı istasyonlara ait tüm verileri aynı ölçekte değerlendirmemizi sağlar. Bu şekilde tek bir bölgesel seri elde edebiliriz.

Bu yöntemle göre indeks i yıl ($i=1,2,\dots,n$) ve indeks j ay ($j=1,2,\dots,12$) olmak üzere zaman serisi aşağıdaki gibidir.

Yıl	Ay							
	1	2	3	4	...	...	...	12
1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	...	...	...	X_{112}
2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	...	...	...	X_{212}
...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...
n	X_{n1}	X_{n2}	X_{n3}	X_{n4}	...	...	...	X_{n12}

Bütün zaman serisi $N=12 \times n$ adet uzunluğunda tek bir seri gibi düşünülürse, bu seri için tek bir ortalama değer (2.16) bulunur (Shahin, 1993).

$$X_{ort} = \frac{\sum_{i,j}^n X_{ij}}{N} \quad (2.16)$$

Bütün orijinal zaman serisi değerleri bu ortalama değere bölünerek yeni seri elde edilir (modüler katsayılı seri).

$$X_{mod} = \frac{X_{ij}}{X_{ort}}, \quad (2.17)$$

Yeni zaman serisi $(\frac{X_{11}}{X_{ort}}, \frac{X_{12}}{X_{ort}}, \dots, \frac{X_{112}}{X_{ort}}, \frac{X_{21}}{X_{ort}}, \dots, \frac{X_{n12}}{X_{ort}})$ şeklinde elde edilir.

Yukarıda bir istasyon için gösterilen metot aynı bölgedeki bütün istasyonlar için yapılır, böylece bütün istasyonlar için sıfır değerine yakın standart zaman serileri elde edilmiş olur. Bir bölgedeki bütün istasyonlara ait yeni modüler katsayılara sahip veriler ile bir bölge için tek bir seri elde edilir (Bir bölgedeki bütün istasyonlar için o yıla ait veriler toplanarak istasyon sayısına bölünecek). Böylece bir bölge için tek bir modüler katsayılı seri elde edilecektir. Bu seriye daha önce anlatılan parametrik olmayan (Mann-Kendall testi, Sen's T testi) yöntemler aynen uygulanacaktır. Bölgesel analizlerin yapılması ile genel bir yorum yapılabilecektir.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Bu çalışmada iklim değişiminin yağış üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla Türkiye genelinde şekil 2.1. deki gibi homojen olarak dağılmış 96 yağış gözlem istasyonuna ait verilere aşağıda belirtilen çeşitli istatistiksel metotlar sırasıyla uygulanmıştır.

- Önce verilerin istatistiksel yorumlarının yapılabilmesi için her istasyon için temel istatistik parametreler belirlenmiştir (ortalama, standart sapma, çarpıklık katsayısı).
- Serisel korelasyon etkisinin belirlenmesi ve eğer % 95 seviyesinde önemli ise seriyeye Mann-Kendall testi uygulanmadan önce pre-whitening uygulanması.
- Trend analizlerinin uygulanması ve sonuçlarının değerlendirilmesi. Bunun için tüm istasyonlara ait 12 aylık verilerin herbirisine, yıllık ortalama değerlere ve 4 mevsim ortalama değerlerine Mann-Kendall testi ve Sen's T testi uygulanmıştır. Ayrıca trendin eğiminin belirlenmesi için Sen's Estimatörü olarak adlandırılan bir yöntem uygulanmıştır. Bu çalışmada trendlerin önemli olup olmadığı %95 güven aralığına göre belirlenmiştir.
- Son olarak bölgesel trend analizi yapılmıştır. Bu amaçla her istasyonun orijinal aylık toplam değerleri; modüler katsayılarının (modüler coefficients) transform edilerek elde edilen yeni zaman serileri belirlenerek; her bölge için bir tek indeks zaman serisi elde edilmiştir. Bu indeks serilere de yine Mann-Kendall ve Sen's T testi uygulanmıştır.

3.1 Verilerin Ön İstatistiksel Analizi:

Verilerin genel dağılımının belirlenmesi ve genel bir fikir elde etmek amacıyla tüm verilerin tanımlayıcı istatistik değerlerinden; aritmetik ortalaması, standart sapması ve çarpıklık katsayıları belirlenmiştir. Bu sonuçlar her ay ve yıllık ortalama değerler için ayrı ayrı tablolar şeklinde Ek A ile verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde verilerin çarpıklık katsayılarının yüksek olduğu ve genelde sağa çarpık olduğu görülmektedir. Bu değerler bize parametrik olmayan yöntemleri tercih etmemizin daha iyi olduğunu

nispeten göstermektedir. Yıllık ortalama yağışlara bakıldığında en yağışlı istasyonun Giresun (106,4 mm), en az yağışlı istasyonun Iğdır (21,1 mm) olduğu görülmektedir (Ek A).

3.2 Serisel korelasyon analizi:

Tüm yağış verilerine trend analizleri uygulanmadan önce serisel korelasyon (içsel bağımlılık) katsayıları hesaplanmıştır. Tablo 3.1 aylara göre bulunan serisel korelasyon katsayılarını göstermektedir. Buna göre Türkiye deki yağış verilerinin sadece yaklaşık % 7 'sinde % 95 güven aralığında önemli serisel korelasyon bulunmuştur. Yani yağış verileri genelde rasgeledir ve aslında yağış verileri için serisel korelasyon etkisi ihmal edilebilir. Yağış verilerinin diğer iklimsel parametrelere (akış gibi) oranla çok daha az içsel bağımlılığa sahip olması doğaldır.

Yine tabloya bakıldığında yıllık ortalamada %20 ve Ocak ayında da % 21 ile serisel korelasyon etkisi en fazladır. Kış ayları olan Aralık, Ocak ve Şubat aylarında toplam serisel korelasyonun % 47'si bulunmuştur. Kasım ayında ise hiç önemli serisel korelasyon bulunamamıştır. Yaz ayları da serisel korelasyon sayısı daha azdır.

Tablo 3.2 de Marmara (23) ve Ege Bölgesi (16) en yüksek bölgesel serisel korelasyon katsayısına sahiptir. Yine Marmara bölgesinde bulunan serisel korelasyonun toplam serisel korelasyona oranı % 27,1 dir. Özellikle Marmara Bölgesinde yer alan istasyonların çoğunda Aralık ve Ocak ayına ait verilerde serisel korelasyon çıkmıştır. İstanbul iline bağlı olan Göztepe, Florya ve Şile istasyonlarına ait zaman serilerinde Aralık ve Ocak aylarında çok yüksek serisel korelasyon katsayıları bulunmuştur (Ek A2 ve A13). Akdeniz ve Karadeniz bölgelerinde bulunan istasyonlarda ise çok az serisel korelasyon çıkmıştır. Şehirleşme ve sanayileşmenin en yüksek olduğu Marmara ve Ege bölgelerinde serisel korelasyonun daha önemli çıkması, bu etkilerin yağış verileri üzerinde etkili olduğunu düşündürmektedir.

Ek A'da tüm istasyonlar için 12 ay için aylık toplam yağışlar ve yıllık ortalama yağışlar da serisel korelasyon katsayılarını göstermektedir. Tablolarda görülebileceği gibi Türkiye'nin batısında yer alan istasyonlarda genel olarak serisel korelasyon katsayıları yüksektir. Ancak bunların bazıları % 95 seviyesinde önemlidir.

Tüm verilerde hesaplanan serisel korelasyon katsayılarının önemli olup olmadığı % 95 güven aralığında belirlenen limit değerlere (Shahin, 1993) göre

değerlendirilmiştir. Bu etki ihmal edilemeyecek kadar önemli ise yani limit değerleri aşıyorsa o verilere Mann-Kendall testi uygulanmadan önce pre-whitening yöntemi uygulanmıştır.

3.3 Uygulanan Trend Analizlerinin Sonuçları:

3.3.1 İstasyon bazında yapılan trend analizi sonuçları:

Yaklaşık son 65 yıldır meydana gelen değişimi belirlemek için Türkiye genelindeki 96 yağış gözlem istasyonuna ait verilerin aylık toplam ve yıllık ortalamalarına ait zaman serilerine parametrik olmayan Mann-Kendall testi ve Sen'in T testi uygulanmıştır.

Table 3.1. Aylar ve yıllık ortalama değerler için trend ve serisel korelasyonun dağılımı

Değişken	İstasyon sayısı	Bulunan Trend sayısı	% oranı	Önemli serisel korelasyon	% oranı
Ocak	96	14	14,6	18	18,7
Şubat	96	10 (3)	10,4	4	4,2
Mart	96	9 (1)	9,3	6	6,2
Nisan	96	6 (6)	6,2	4	4,2
Mayıs	96	2 (2)	2,0	6	6,2
Haziran	96	4 (4)	4,2	4	4,2
Temmuz	96	3 (2)	3,1	3	3,1
Ağustos	96	2 (1)	2,0	4	4,2
Eylül	96	13	13,5	4	4,2
Ekim	96	3 (1)	3,1	3	3,1
Kasım	96	4 (4)	4,2	0	0
Aralık	96	5 (3)	5,2	12	12,5
Yıllıkortalama	96	22 (3)	22,9	17	17,7

Mevsimsel etkilerin daha iyi anlaşılabilmesi için 12 ayın her biri içinde Mann-Kendall testi uygulanmıştır. Ayrıca ilave olarak yıl içerisindeki dört mevsim (kış, ilkbahar, yaz, sonbahar) içinde aynı yöntemler uygulanarak aylık sonuçlarla mevsimsel sonuçlar değerlendirildi. Bulunan trendlerin lineer eğimlerinin (birim zamandaki değişim) belirlenmesi içinde Sen tarafından geliştirilen parametrik olmayan bir metot kullanılmıştır. Parametrik olmayan trend testi istatistiklerinin

$\alpha = \% 5$ hassasiyet seviyesindeki z değerinden büyük olması durumunda, trendin olduğu sonucuna varılmıştır. Aylık toplam ve yıllık ortalama yağışlar için alınan sonuçlar tablo 3.1 ve 3.2. ile genelleştirilmiştir.

Table 3.2 Bölgesel olarak trend ve serisel korelasyon

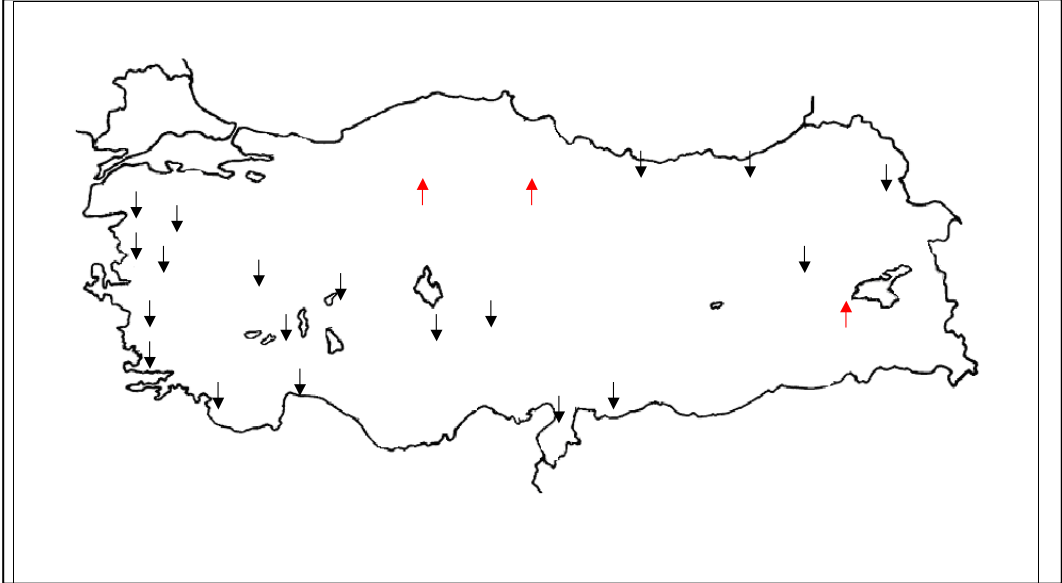
Bölge	İstasyon sayısı	Bulunan trend sayısı	% oranı	Önemli serisel korelasyon	% oranı
Marmara	17	5	2,2	23	10,4
Ege	12	14 (2)	8,9	16	10,3
Akdeniz	15	19 (3)	9,7	7	3,5
İç anadolu	16	18 (7)	9,2	13	6,2
Karadeniz	15	20 (5)	10,2	8	4,1
Doğu Anadolu	13	14 (7)	8,2	9	5,3
G.Doğu Anadolu	8	7 (6)	6,7	9	8,6

Tablo 3.2. trendlerin bölgesel olarak Türkiye genelinde nasıl dağıldığının görülmesi açısından bir fikir vermektedir. Burada Türkiye literatürde bilinen yedi bölgeye ayrılmıştır. Tabloda görüleceği gibi trendin en çok bulunduğu bölge Karadeniz bölgesidir. Yüksek serisel korelasyon değerlerinin bulunduğu Marmara bölgesinde en az trend bulunan bölgedir. Marmara bölgesinde trend bulunan istasyonlar Balıkesir, Çanakkale ve Tekirdağ' dır. Bu sonuçlara göre genel olarak Marmara bölgesi için trendden söz edilemez. Önemli trendler bulunan Karadeniz bölgesinde ise özellikle kıyı şeridinde azalma eğilimi vardır. İç Anadolu Bölgesinde bulunan trendler ise daha çok pozitif yönlüdür (Ankara, Polatlı, Çorum, Kayseri ve Aksaray)Tablo 6 incelendiğinde bütün istasyonlar için trend sonuçları görülmektedir.

3.3.1.1 Yıllık ortalama:

Mann-Kendall ve Sen's T testi uygulaması sonucunda büyük oranda benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır (Ek A1). Şekil 3.1. Türkiye genelinde yıllık ortalama bazında bulunan trendlerin uzaysal dağılımını göstermektedir. Yıllık ortalama yağış verilerinde % 95 güven aralığında Türkiye genelinde bulunan önemli trendlerin sayısı 22'dir. Bu trendler şu istasyonlarda bulunmuştur Balıkesir, Edremit, Aydın,

Akhisar, Dikili, Afyon, Akşehir, Bodrum, Fethiye, Isparta, Manavgat, Dörtöy, Ankara, Çorum, Niğde, Ulukışla, Ordu, Rize, Bitlis, Kars, Kilis ve Muş'tur. Sadece 3 istasyon (Ankara, Çorum ve Bitlis) yukarı yönlü trend göstermektedir (Ek A1). Balıkesir, Edremit, Aydın, Akhisar, Kilis, Çorum ve Ankara istasyonlarında sadece Mann-Kendall testi sonucuna göre trend bulunmuştur. Mann-Kendall ve Sen's T testi sonucuna göre istasyonların 61 tanesinde azalma eğilimi bulunmuştur. En yüksek trend eğimi Bitlis istasyonunda ve yıllık 1,11 mm artış olarak bulunmuştur. Burada Sen's T testi yapılırken 12 aylık değerlerin hepsi tek bir seri gibi düşünülerek bir tek test sonucu elde edilmiştir. Bu sonuç Mann-kendall testinin yıllık ortalama için elde edilen sonucuna karşılık olarak düşünülmüştür.

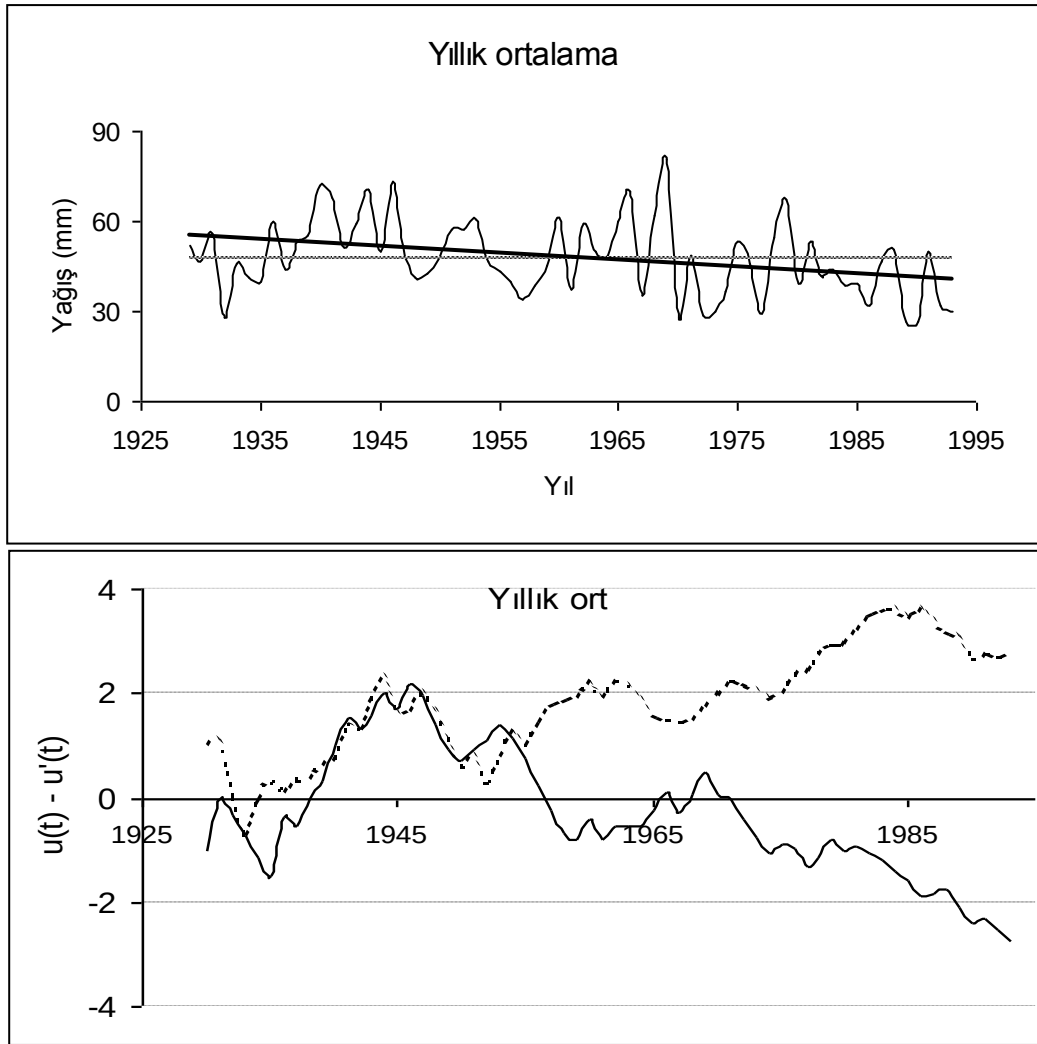


Şekil 3.1. Türkiye genelinde trendlerin uzaysal dağılımı (%95 güven aralığında)

Yıllık ortalama bazında yağış trendlerinin uzaysal dağılımına bakıldığında genelde Türkiye'nin batı ve güneybatısında önemli bir azalma görülmektedir. Yine Doğu Karadeniz bölgesinde de azalma trendleri vardır. Bulunan sonuçlar Türkes (1996) ile hemen hemen benzer olmakla birlikte bazı farklı sonuçlar vardır. Türkes , Iğın, Merzifon ve Bursa da da % 95 seviyesinde önemli trendler bulmuştur. Ancak Türkes

serisel korelasyon etkisini çıkarmamıştır. Serisel korelasyon etkisinin Mann-Kendall testi için çıkarıldığı bu çalışmada bulunan trendler içsel bağımlılığı olmayan serilerden bulunmuştur.

Şekil 3.2. yıllık ortalama bazında Isparta istasyonuna ait verilerin yıllık ortalaması için zaman serisini (koyu çizgi trendi, kesikli çizgi ortalama değeri göstermektedir) ve $u(t)-u'(t)$ Mann-Kendall test istatistiğini göstermektedir. Buna göre 1955 yılından sonra başlayan ve 1970 yılından sonra belirginleşen bir azalma trendi vardır. Bu azalma trendinin eğimi ise yıllık $\beta = -0,143$ mm'dir. Burada sadece bir istasyon için verilmiş olan bu gösterim Türkiye'de ki 96 istasyon için ek A daki sonuçlara göre aynen yapılır.

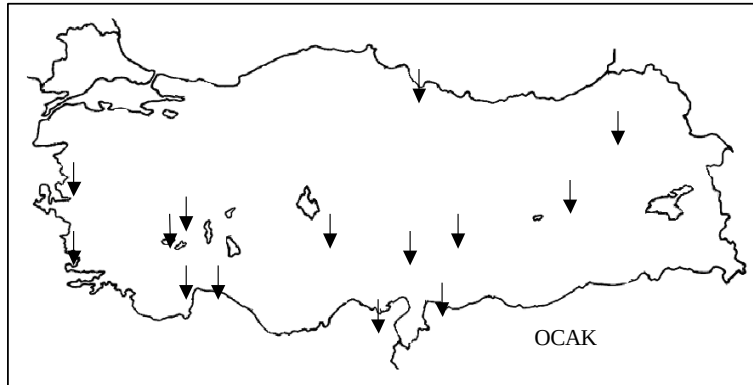


Şekil 3.2. Isparta yıllık ortalama yağış zaman serisi ve Mann-Kendall testi

3.3.1.2. Aylık toplam yağışlar:

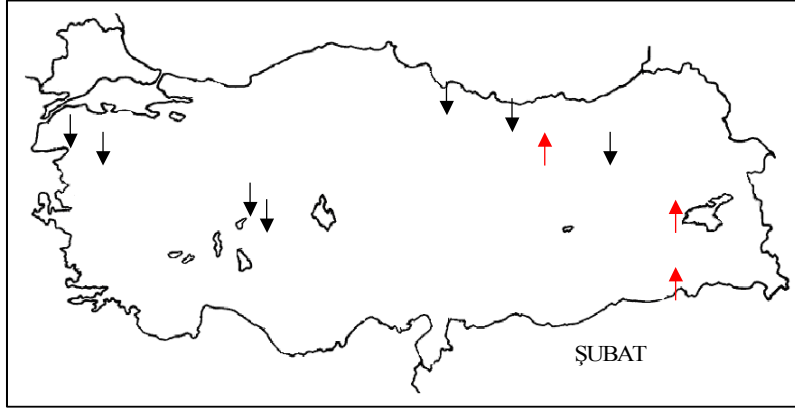
Bu bölümde aylık toplam yağış verilerinin 12 ayın her biri için % 95 güven aralığında önemli trendlerin uzaysal dağılımı verilen şekiller ile gösterilmiştir. Ek A da ise ayrıntılı olarak 12 ayın her biri için istatistiksel parametreleri ve test sonuçlarını göstermektedir. Aşağıda bütün aylar için elde edilen sonuçlar kısaca açıklanmaya çalışılmıştır.

Ocak: Ocak ayı trendlerinin uzaysal dağılımına (Şekil 3.3.) bakıldığında Türkiye'nin batısı ve güneyi başta olmak üzere genel bir azalma vardır. Dikili, Bodrum, Isparta, Manavgat, Burdur, Antalya, İskenderun, Niğde, Samsun, Adıyaman, K.Maraş, Kars, Kilis ve Muş istasyonlarında % 95 güven aralığında önemli azalma trendleri bulunmuştur. Ayrıca hemen hemen tüm istasyonlarda trend vardır denemeyecek kadar da olsa bir azalma eğilimi gözlemlenmektedir. En büyük trend eğimi Manavgat istasyonunda ve azalmanın eğimi yıllık $-3,81$ mm olarak bulunmuştur (Ek A2).



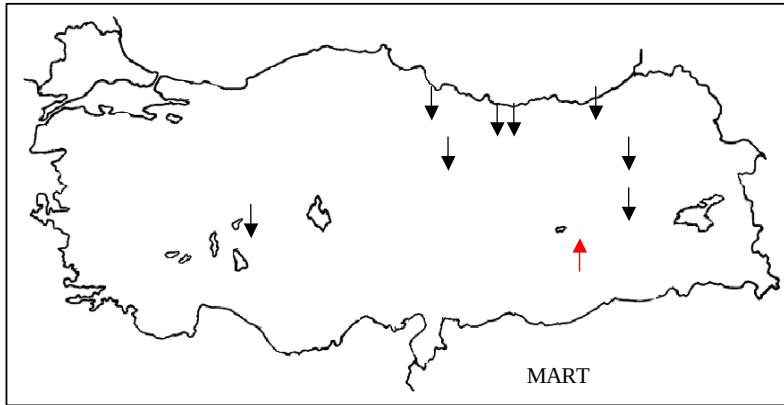
Şekil 3.3. Ocak ayı toplam yağış verileri için Mann-Kendall trend sonuçları

Şubat: Şekil 3.4. Şubat ayı için bulunan trendlerin uzaysal dağılımını göstermektedir. Balıkesir, Çanakkale, Akşehir, Iğın, Ordu, Samsun ve Erzurum istasyonlarında azalma, Şebinkarahisar, Bitlis ve Cizre İstasyonlarında ise % 95 güven aralığında artma trendleri vardır. Bitlis yıllık $2,30$ mm artış eğimi ile en yüksek trend eğimini vermektedir (Ek A3).



Şekil 3.4. Şubat ayı toplam yağış verileri için Mann-Kendall trend sonuçları

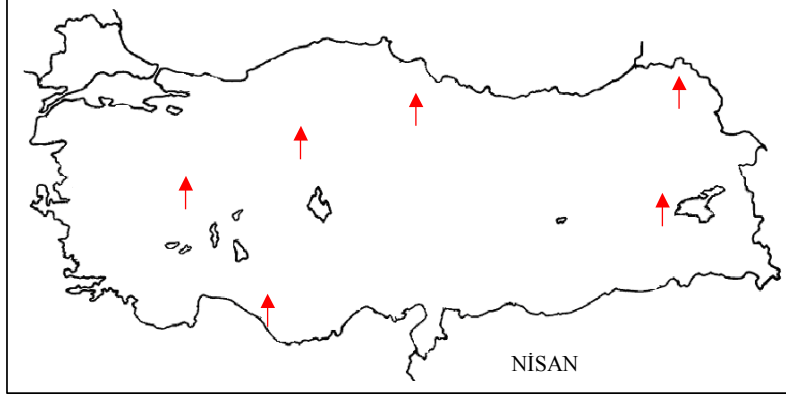
Mart: Mart ayında % 95 güven aralığında trend bulunan istasyonlar şunlardır. Akşehir, Giresun, Ordu, Tokat, Rize, Samsun, Erzurum ve Muş’ da azalma trendi, Diyarbakır’ da ise artma trendi bulunmuştur. İstasyonların 67 tanesinde azalma eğilimi bulunmuştur (Tablo ek A4). Uzaysal olarak bakıldığında Doğu Karadeniz bölgesinde önemli azalma trendleri bulunduğu görülmektedir (Şekil 3.5). Bulunan trendlerin eğimine bakıldığında en yüksek eğim yıllık 1,65 mm ile Muş istasyonunda bulunmuştur.



Şekil 3.5. Mart ayı toplam yağış verileri için Mann-Kendall trend sonuçları

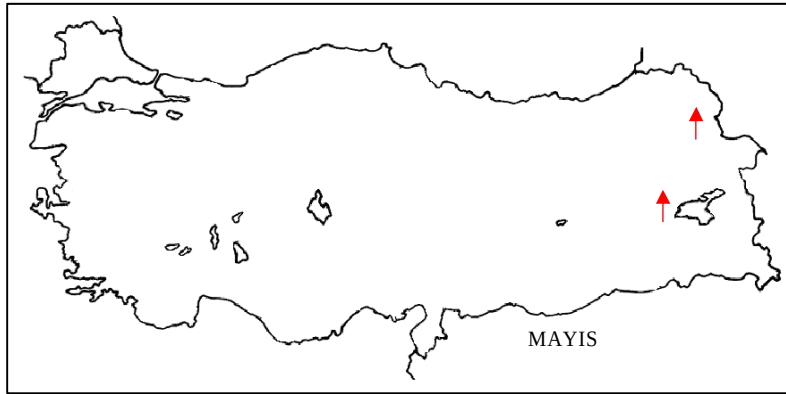
Nisan: Türkiye genelinde artış bulunan istasyonlar şunlardır. Uşak, Alanya, Ankara, Amasya, Ardahan ve Bitlis (Şekil 3.6). Hiçbir istasyonda $\alpha=0,05$ önem seviyesinde önemli azalış trendi bulunamamıştır. Artış trendleri üniform dağılmamakla birlikte

biri hariç Türkiye' nin iç kesimlerinde bulunmuştur. Bitlis istasyonundaki trendin eğimi yıllık 2,02 mm'dir (Ek A5).



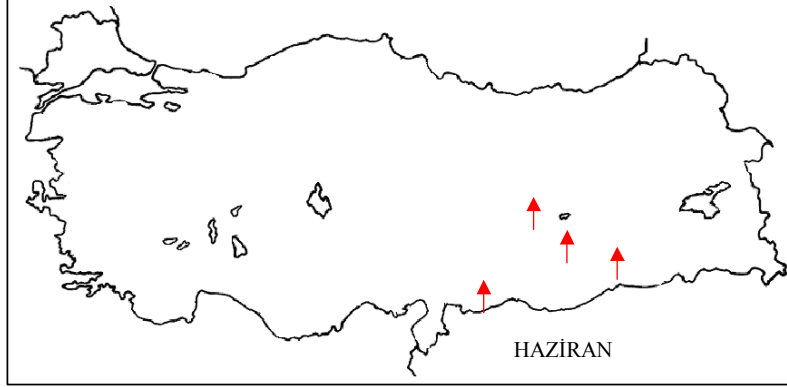
Şekil 3.6. Nisan ayı toplam yağış verileri için Mann-Kendall trend sonuçları

Mayıs: Sadece Bitlis ve K.Maraş istasyonlarında önemli trend bulunmuştur. Bu trendler yukarı yönlüdür. Türkiye deki istasyonların çoğunluğunda da artış eğilimi vardır (Tablo Ek A6).



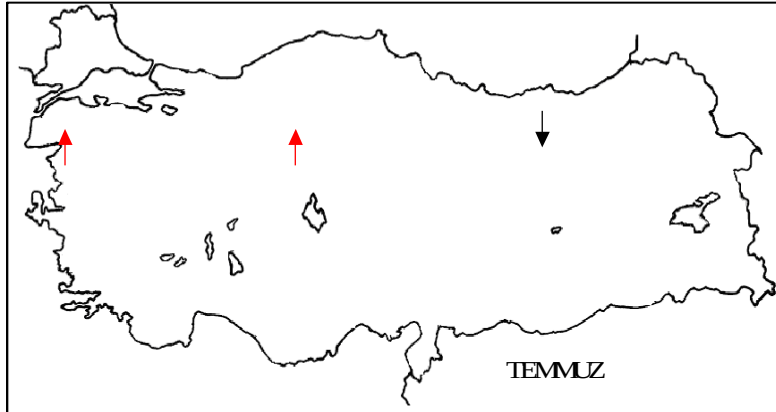
Şekil 3.7. Mayıs ayı toplam yağış verileri için Mann-Kendall trend sonuçları

Haziran: Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ki Adıyaman, Cizre, Kilis ve Malatya istasyonlarında artış trendleri bulunmuştur (Şekil 3.8). % 95 güven aralığında önemli herhangi bir azalış trendi bulunmamıştır. Malatya istasyonundaki trendin eğimi yıllık 0,222 mm olarak hesaplanmıştır (Ek A7).



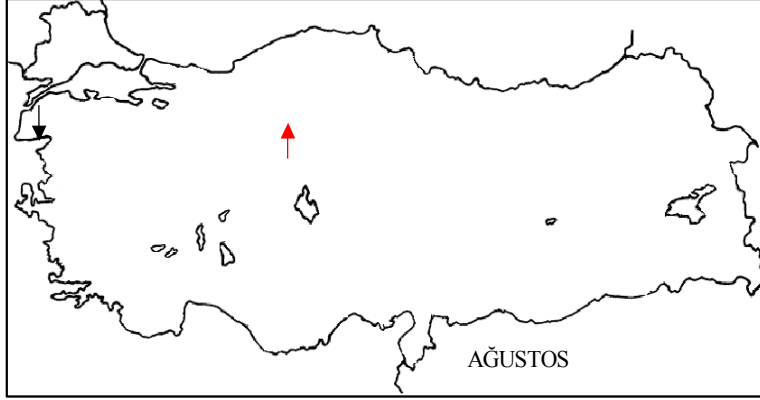
Şekil 3.8. Haziran ayı toplam yağış verileri için Mann-Kendall trend sonuçları

Temmuz: 96 adet istasyondan sadece 3 tanesinde % 95 güven aralığında önemli trend bulunmuştur (Şekil 3.9). Edremit ve Polatlı istasyonlarında artış, Bayburt’ da ise azalma trendleri bulunmuştur. Polatlı’daki trendin eğimi 0,107 mm, Bayburt’da 0,245 mm ve Edremit ‘de ise 0,05 mm olarak bulunmuştur (Ek A 8).



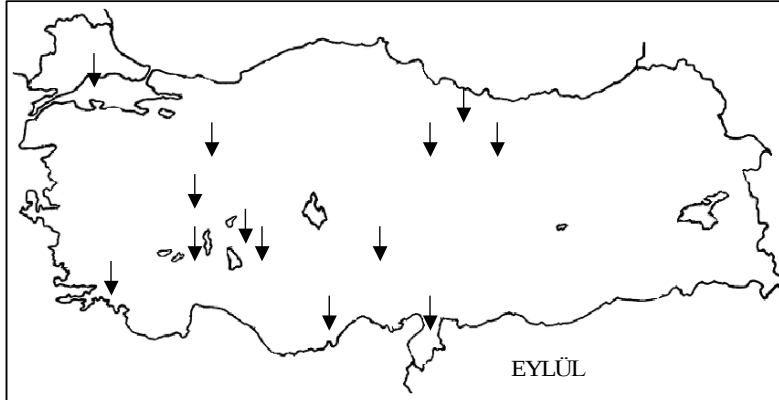
Şekil 3.9. Temmuz ayı toplam yağış verileri için Mann-Kendall trend sonuçları

Ağustos: Çanakkale’de azalma Polatlı’da ise artış trendi mevcuttur. Diğer istasyonlarda önemli bir trend bulunamamıştır. Çanakkale’deki trendin yıllık eğimi 0,413 mm iken, Polatlı istasyonunda 0,039 mm değerindedir (Ek A 9)



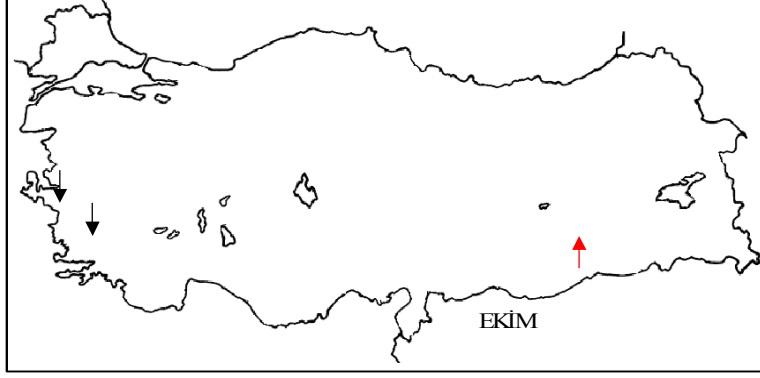
Şekil 3.10. Ağustos ayı toplam yağış verileri için Mann-Kendall trend sonuçları

Eylül: Ocak ayından sonra en çok trendin bulunduğu aydır. Yıllık ortalamayı Ocak ayı ile birlikte en çok bu ayın etkilediğini söyleyebiliriz. Tekirdağ, Afyon, Akşehir, Ilgın, Muğla, Isparta, Dört Yol, Silifke, Eskişehir, Niğde, Ordu, Tokat, Şebinkarahisar azalma trendi bulunan istasyonlardır (Şekil 3.11). Herhangi bir istasyonda artış trendi bulunmamıştır. İstasyonların 83 tanesinde azalma eğilimi mevcuttur (Tablo ek A10). Bu ayda bulunan trendlerin önemi Türkiye geneline bakıldığında görülmektedir. En yüksek trend eğimi yıllık 0,843 mm ile Ordu istasyonunda bulunmuştur.



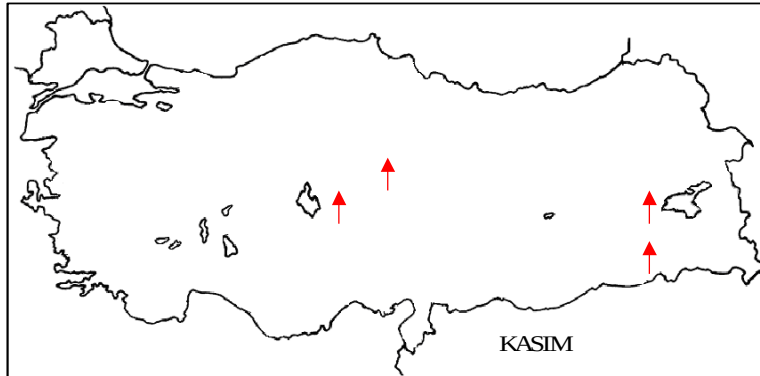
Şekil 3.11. Eylül ayı toplam yağış verileri için Mann-Kendall trend sonuçları

Ekim: Eylül ayının aksine en az trend bulunan aylardan biridir. İzmir ve Aydın'da azalma Cizre'de ise artış trendi vardır. Türkiye geneline bakıldığında ise belirgin bir şekilde istasyonların çoğunluğunda yağışta artma eğilimi vardır. İzmir'de ki azalma trendinin yıllık eğimi 0,445 mm değerindedir (Ek A11).



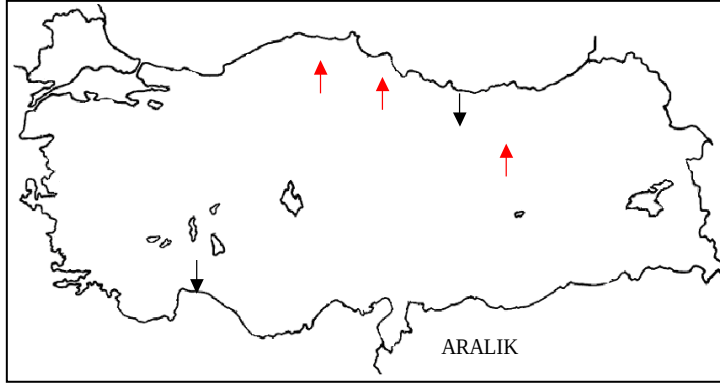
Şekil 3.12. Ekim ayı toplam yağış verileri için Mann-Kendall trend sonuçları

Kasım: Kayseri, Aksaray, Bitlis ve Cizre istasyonlarında artış trendleri bulunmuştur (Şekil 3.13). En yüksek trend eğimi yıllık 0,615 mm ile Cizre istasyonundadır (Ek A 12). Türkiye genelinde istasyonlarda artış eğilimi hakimdir.



Şekil 3.13. Kasım ayı toplam yağış verileri için Mann-Kendall trend sonuçları

Aralık: Manavgat ve Ordu'da azalma Kastamonu, Merzifon ve Gümüşhane'de ise artma trendleri mevcuttur. Genel olarak bakıldığında Kuzey iç kesimlerde bir artış eğilimi olduğu belirgindir. Manavgat istasyonunda yıllık 4,597 mm değerinde önemli bir azalma trendi eğimi vardır (Ek A13).



Şekil 3.14. Aralık ayı toplam yağış verileri için Mann-Kendall trend sonuçları

Elde edilen sonuçlara genel olarak bakıldığında % 95 güven aralığında önemli olan en çok trendin yıllık ortalamada bulunduğu görülüyor. Aylık olarak ise en çok trend Ocak ayında bulunmuştur. Yine serisel korelasyonun en çok bu ayda ve yıllık ortalama da bulunması ise arada ilişki olduğunu göstermektedir. En çok trend gözlenen aylar olan Ocak, Şubat, Mart ve Eylül ayları toplam gözlenen aylık trendlerin % 84'üne sahiptir.

Sadece yıllık ortalamada trend bulunan istasyonlar 4 tanedir. Bunlar Akhisar, Fethiye, Çorum ve Ulukışla'dır. Yani bu istasyonlarda hiçbir ayda trend bulunamamıştır. Yıllık ortalama içinde trend bulunan istasyonların çoğunluğunda da sadece birkaç ay içerisinde % 95 güven aralığında önemli trend bulunmuştur. Bu istasyonlarda trend bulunan ayların etkisini çıkardığımız zaman bütün istasyonlarda trendin gücünün büyük oranda azaldığı ve çoğunluğunda trend bulunamadığı görülmüştür (tablo 3.3). Burada 5 numaralı sütun o istasyonda trend bulunan aylardaki yağış toplamının yıllık toplam yağışa oranını, 6 numaralı sütun yıllık ortalama değerler için Mann-Kendall test sonucunu (Tablo Ek A1), 7 numaralı sütun ise trend bulunan aylardaki yağış toplamı çıkarıldığı zaman kalan ayların yağış toplamı ile elde edilen yıllık ortalama değerlere uygulanan Mann-Kendall testinin sonucunu göstermektedir. Bu uygulama ile ayların yıllık ortalama değerlere olan etkisinin belirlenmesine çalışılmıştır. Gerçekte birkaç aydaki trendin yıllık ortalamaya çok fazla etkisinin olduğu görülmüştür. Trend bulunan ayların etkisi çıkarıldığı zaman Balıkesir, Aydın, Dikili, Akşehir, Bodrum, Manavgat, Ankara, Niğde, Ordu, Bitlis, Kilis ve Muş istasyonlarında trend bulunamamıştır.

Table 3.3. Yıllık ortalamada trend bulunan istasyonlarda trend bulunan ayların yıllık ortalamada ki trende etkisinin belirlenmesi

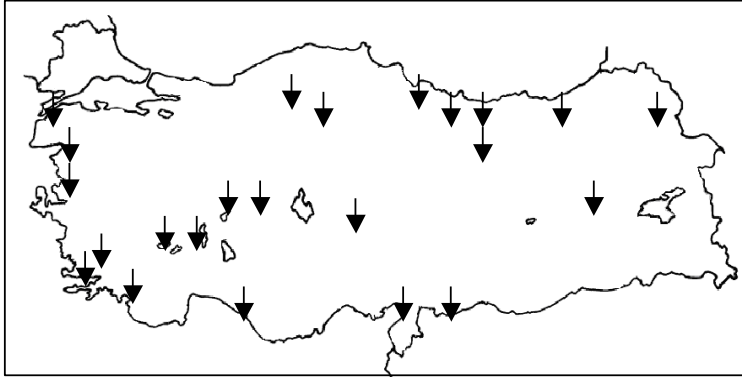
İstasyon	Yıllık toplam Yağış (mm)	Trend bulunan aylar	Trend bulunan aylardaki toplam yağış (mm)	Trend bulunan ayların toplama oranı	M-K test sonucu	Aylar çıkarılınca M-K test sonucu	Kritik değer
1	2	3	4	5	6	7	8
Balıkesir	579	Şubat	68	11,7	-2,30	-1,67	1,96
Aydın	647	Ekim	46,4	7,2	-2,02	-1,54	1,96
Akhisar	588	-	-	-	-2,03	-	1,96
Dikili	630	Ocak	123,6	19,7	-2,87	-1,91	1,96
Edremit	713	Temmuz	5,4	0,7	-1,98	-2,06	1,96
Afyon	434	Eylül	19,3	4,4	-2,58	-2,16	1,96
Akşehir	642	Şubat, Mart, Eylül	162,4	25,3	-2,26	-1,73	1,96
Bodrum	725	Ocak	175,5	24,2	-2,47	-1,39	1,96
Fethiye	895	-	-	-	-2,19	-	1,96
Isparta	574	Ocak,Eylül	98,6	17,2	-2,74	-2,08	1,96
Manavgat	1204	Ocak.Aralık	578,3	48	-2,56	-1,20	1,96
Dört Yol	982	Eylül	54,7	5,5	-2,66	-2,02	1,96
Ankara	382	Nisan	41,5	10,8	1,96	1,36	1,96
Çorum	419	-	-	-	2,28	-	1,96
Niğde	335	Ocak,Eylül	43,6	13,1	-2,18	-0,85	1,96
Ulukışla	334	-	-	-	-2,05	-	1,96
Ordu	1137	Şubat,Mart, Eylül.Aralık	423,4	37,2	-2,55	-1,57	1,96
Rize	2308	Mart	165,9	7,2	-2,63	-2,40	1,96
Bitlis	1091	Şubat,Nisan Mayıs,Kasım	509,1	46,6	-2,47	-1,27	1,96
Kars	487	Ocak	22,1	4,5	-3,17	-2,50	1,96
Kilis	526	Ocak,Haziran	103,4	19,7	-2,11	-1,59	1,96
Muş	841	Ocak,Mart	231,6	27,5	-3,39	-1,45	1,96

3.3.1.3. Mevsimsel analiz

Bu çalışma da şimdiye kadar aylık toplam değerler ve yıllık ortalama değerler için Türkiye’de ki 96 yağış istasyonuna ait yağış verilerinde trendler belirlendi. Elde edilen sonuçlar irdelendiğinde bazı aylarda çok sayıda trend bulunurken bitişik aylarda ise çok az trend bulundu. Örneğin Ocak ve Eylül aylarında çok sayıda trend belirlendi. Fakat ayların mevsimlere ne kadar etkisinin olduğunun görülmesi ve aylık çalışma ile mevsimsel çalışma arasında ki farkın görülmesi için birde mevsimsel

verilere trend analizi uygulandı. Bu amaçla yıl içerisindeki veriler kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar olmak üzere dörde bölündü. Aralık, Ocak ve Şubat ayı kış mevsimini, Mart, Nisan ve Mayıs ayı ilkbahar mevsimini, Haziran, Temmuz ve Ağustos ayı yaz mevsimini, Eylül, Ekim ve Kasım ise sonbahar mevsimi için ele alındılar.

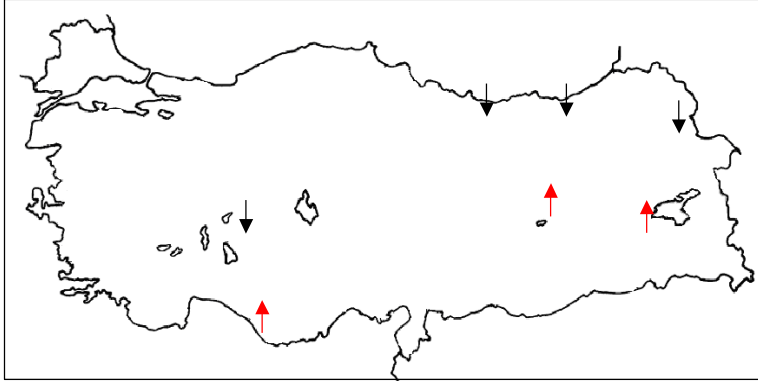
Mevsimsel analiz sonuçları aylık sonuçlara göre bazı farklı sonuçlar meydana getirdi. Mevsimsel trend analizi sonuçlarında en çok trend kış mevsiminde bulunmuştur. Kış mevsimi için yapılan trend analizi sonuçları incelendiğinde % 95 güven aralığında trend bulunan istasyonlar şunlar. Aksehir, Bodrum, Aydın, Biga, Burdur, Dikili, Edremit, Fethiye, Giresun, Iğın, İskenderun, Isparta, Kars, Kastamonu, Kilis, Manavgat, Muş, Niğde, Ordu, Rize, Samsun, Şebinkarahisar ve Ulukışla istasyonlarında azalma trendleri bulunmuştur. Türkiye’deki hemen hemen tüm istasyonlarda ise kış mevsiminde genel bir azalma eğilimi bulunmuştur (Ek B). Şekil 3.14. Mann-Kendall testi sonucunda trend bulunan istasyonların Türkiye genelinde ki coğrafi dağılımını göstermektedir. Buna göre azalma trendleri tüm Türkiye’ye dağılmış olmakla birlikte özellikle Orta ve Doğu Karadeniz ile Ege ve Akdeniz bölgelerinde azalma trendlerinin yoğunlaştığı görülmektedir.



Şekil.3.15. Kış mevsimi yağışlarında bulunan trendler

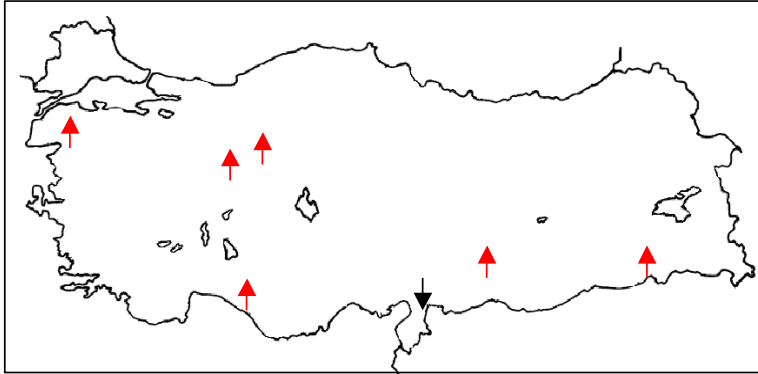
Bulunan sonuçlar Aralık, Ocak ve Şubat aylarında ayrı ayrı bulunan trendlerin birleşimi gibidir.

İlkbahar mevsiminde ise daha az trend bulunmuştur (Tablo ek B). İlkbahar mevsimi yağış verilerinin trend analizi sonucunda Aksehir, Ordu, Rize ve Kars istasyonlarında azalma, Alanya, Bitlis ve Malatya istasyonlarında ise artma trendleri bulunmuştur. Bulunan trendlerin uzaysal dağılımı şekil 3.16 ile gösterilmiştir.



Şekil 3.16. İlkbahar mevsimi yağışlarında bulunan trendler

Yaz mevsimi yağış verilerinin trend analizi uygulanması sonucunda Dört Yol istasyonunda azalma, Alanya, Adıyaman, Çanakkale, Edremit, Polatlı ve Sivrihisar istasyonlarında artma trendleri bulunmuştur (Tablo ek B). Bu istasyonların Türkiye’de ki dağılımı Şekil 3.17 ile gösterilmiştir. Yaz mevsimi yağış verilerinin trend analizinde bulunan sonuçlarda istasyonların bazıları azalma bazıları ise artma eğilimi göstermektedir.



Şekil 3.17. Yaz mevsimi yağışlarında bulunan trendler

En ilginç sonuç Sonbahar mevsiminde elde edilmiştir. Sonbahar mevsimi için yapılan trend analizinde % 95 seviyesinde önemli hiçbir trende rastlanmamıştır. Oysa ki sonbahar mevsimini oluşturan aylardan Eylül ayında Türkiye genelinde 14 azalma trendi bulunmuştur. Bu trendlerin kış mevsimine yansımamasının en önemli sebebi Ekim ve Kasım aylarında ters yöndeki eğilimlerin bu trendlerin etkisini sönmülemesinden kaynaklanmaktadır. Yada tersi olarak Ekim ve Kasım aylarında

bulunan trendlerde Eylül ayında ki ters yönlü eğilimin etkisi nedeniyle mevsimsel sonuca yansımamaktadır. Genel olarak söylenebilir ki Türkiye genelinde Eylül ayında çok kuvvetli azalma eğilimi var iken Ekim ve Kasım aylarında ise artma eğilimleri vardır ve bu yüzden Sonbahar mevsiminde trend yok gibi görünmektedir. Özellikle bu sonuç bize aylık verilerle çalışmanın, trendin bulunmasında bazen daha gerçekçi bir sonuç ortaya çıkardığını göstermektedir.

3.3.2. Bölgesel Trend Analizi Sonuçları:

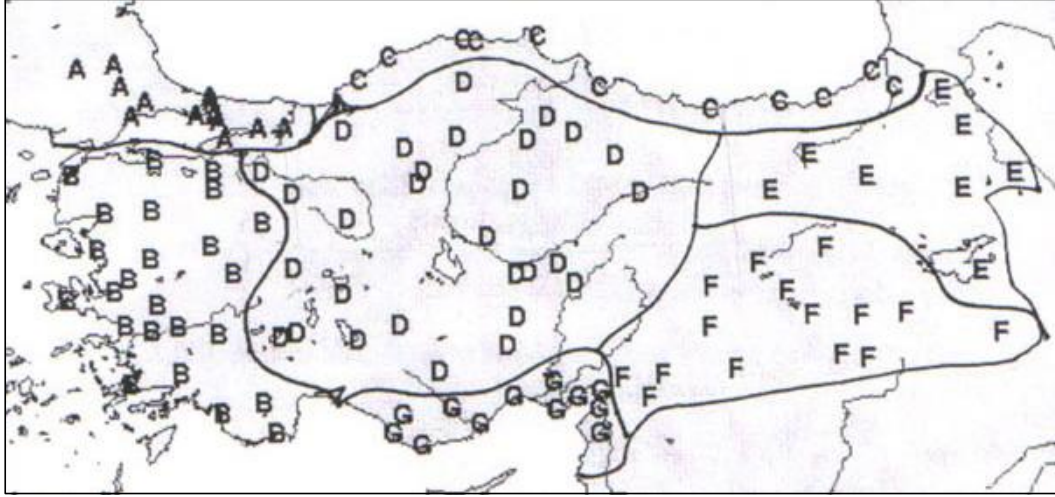
Yağışın jeomorfolojisinin bölgeden bölgeye değiştiği daha önceden açıklanmıştı. Türkiye gibi çok çeşitli iklimsel karakteristiklere sahip bir ülkede herhangi bir alana düşen yağış miktarı bölgenin fiziksel karakteristikleri ile ilişki içerisinde. Türkiye iklimsel olarak uzun yıllardır 7 farklı iklim bölgesine ayrılmıştır. Bu bölgeler Marmara, Akdeniz, Ege, Karadeniz, İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güney Doğu Anadolu bölgeleridir. Karaca ve diğerleri (2003) yaptıkları çalışmada matematiksel bir metot (cluster analizi) kullanarak 113 istasyona ait yağış ve sıcaklık verilerini inceleyerek bölgesel olarak Türkiye'nin yeni iklim bölgelerini belirlemeye çalışmışlardır. Bu çalışmalar sonucunda 7 farklı iklim bölgesini belirlemişlerdir. Bu iklim bölgeleri daha önceden bildiğimiz bölgelere benzemekle birlikte bazı farkları vardır (Şekil 3.18) Bu yeni iklim bölgelerinin Türkiye'nin iklim karakteristikleri ile daha uyumlu olduğunu belirtmişlerdir.

Bu haritaya göre incelenen yağış gözlem istasyonlarının dahil olduğu bölgeler şöyledir.

Marmara Bölgesi (A): Çorlu, Edirne, Florya, Göztepe, Kırklareli, Kocaeli, Lüleburgaz, Sakarya, Şile ve Tekirdağ.

Ege Bölgesi (B): Bodrum, Akhisar, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bandırma, Biga, Bursa, Çanakkale, Dikili, Edremit, Fethiye, İzmir, Kütahya, Manisa, Muğla, Salihli, Simav, Uşak

Akdeniz Bölgesi (G): Adana, Alanya, Antakya, Dört Yol, İskenderun, Manavgat, Mersin, Silifke



Şekil 3.18 Türkiye'nin yeni iklim bölgeleri

Karadeniz Bölgesi (C): Giresun, Ordu, Rize, Samsun, Trabzon, Sinop, Zonguldak

İç Anadolu Bölgesi (D): Afyon, Aksaray, Akşehir, Amasya, Ankara, Bilecik, Bolu, Burdur, Çorum, Eskişehir, Iğın, Isparta, Karaman, Kastamonu, Kayseri, Kırşehir, Konya, Merzifon, Niğde, Polatlı, Sivas, Sivrihisar, Şebinkarahisar, Tokat, Ulukışla, Yozgat

Doğu Anadolu Bölgesi (E): Ağrı, Ardahan, Bayburt, Erzincan, Erzurum, Gümüşhane, Hınıs, Iğdır, Kars, Sarıkamış, Siirt, Şanlıurfa, Van

G.Doğu Anadolu Bölgesi (F): Adıyaman, Bitlis, Cizre, Diyarbakır, Elazığ, G.Antep, Islahiye, K.Maraş, Kilis, Malatya, Mardin, Muş, Siverek

Bu çalışmada da bu yeni iklim bölgeleri esas alınarak bölgesel trend analizi yapılmıştır. İstasyonlar bulundukları yerlerdeki lokal etkilerden, çevresel şartlardan ve diğer suni etkilerden etkilendikleri ve yağış parametresinin diğer iklim parametreleri ile yakın ilişki içerisinde olması neticesinde istasyon bazında elde edilen sonuçlar ile bölgesel karakteristikleri belirlemek zordur. Bu yüzden trendi belirlemek için birde bölgesel analiz yapılacak ve burada elde edilecek sonuçlar ile istasyon bazında elde edilecek sonuçlar karşılaştırılarak genel bir yargıya varılabilecektir

Bu amaçla Karaca ve diğerleri tarafından (2003) yapılan çalışma ile belirlenen yedi iklim bölgesi göz önüne alınmıştır. Her bölge için bir tek indeks seri elde edilmiştir. Bu amaçla bir iklim bölgesinde yer alan bütün istasyonlar için önce orijinal değerler 2.16 ve 2.17 formülleri ile modüler katsayılı seriler haline getirilmiştir. Daha sonra bölge içinde ki istasyonların ortalaması alınarak bir bölgesel ortalama seri veya

indeks serisi elde edilmiştir. Böylece bütün Türkiye'yi ifade etmesi için 7 tane 65 yıl uzunluğunda seri ortaya çıkarılmıştır. Modüler katsayı değerleri elde edilmiş olan bu 7 indeks serisinde trend belirlemek için Mann-Kendall testi ve Sen's T testi kullanılmıştır. Alınan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Marmara Bölgesinde verilerin genel istatistik dağılımına bakıldığında çarpıklık katsayılarının genelde yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 3.4). En çok yağış Aralık ayında en az yağış ise Ağustos ayında düşmektedir. Serisel korelasyon katsayısının Aralık ve Ocak aylarında yüksek çıkması istasyon bazında Marmara Bölgesin deki istasyonların değerleri ile uyushmaktadır. Marmara bölgesi modüler katsayılı serisine bakıldığında % 95 seviyesinde önemli trend bulunamamıştır. Yaz aylarında genel bir azalma, kışın ise artma eğilimi görülmektedir.

Tablolarda X, modüler katsayısı ile elde edilmiş aylık yağış toplamalarını Cs, serinin çarpıklık katsayısını r, serisel korelasyon katsayısını M-K, Mann-Kendall test sonucunu; T, Sen's T testi sonucunu α , kritik değeri göstermektedir

Tablo 3.4. Marmara Bölgesi modüler katsayıları ile aylık toplam değerler ve yıllık ortalama değerler için trend analizi sonuçları ve istatistik sonuçlar

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Ort.
X	1,39	1,12	1,02	0,86	0,80	0,77	0,52	0,42	0,71	1,18	1,48	1,67	1,00
Cs	0,34	0,71	0,81	0,47	0,70	0,52	0,86	1,55	1,06	0,02	0,63	0,68	0,16
r	0,34*	0,04	-0,09	-0,16	-0,11	0,06	-0,03	0,04	-0,03	0,15	-0,02	0,24*	0,01
M-K	0,21	-1,44	0,60	0,35	0,60	0,43	0,49	1,10	-1,70	-0,88	0,82	-0,15	-0,51
T	-0,70												
α	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96

Ege bölgesinde modüler katsayıları ile elde edilmiş olan serinin analizinde Ocak ve Aralık aylarının çok yağış alan aylar olduğu görülmektedir. Ocak ayında önemli serisel korelasyon bulunmuştur ve genelde de serisel korelasyon yüksektir. Trend analizinin sonucunda ise Eylül ayında % 95 seviyesinde önemli azalma trendi bulunmuştur. Yıllık ortalama da ise önemli bir azalma eğilimi bulunmuştur. Genel olarak ise yaz ayları ile Kasım ve Aralık aylarında artış , diğer aylarda ise azalma eğilimi vardır (Tablo 3.5).

Tablo 3.5. Ege Bölgesi modüler katsayıları ile aylık toplam değerler ve yıllık ortalama değerler için trend analizi sonuçları ve istatistik sonuçlar

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Ort.
X	2,05	1,60	1,24	0,84	0,69	0,34	0,17	0,12	0,33	0,86	1,47	2,27	1,00
Cs	0,28	0,64	0,70	0,78	0,70	1,02	1,64	1,82	1,76	1,08	1,26	0,82	0,16
r	0,29*	-0,08	-0,19	-0,21	-0,16	-0,07	-0,10	-0,04	0,01	0,00	-0,09	0,22	0,12
M-K	-0,81	-1,35	-0,14	1,00	-1,05	0,50	0,49	0,04	-2,28	-1,12	1,14	0,10	-1,87
T	-1,65												
α	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96

Tablo 3.7. Karadeniz Bölgesi modüler katsayıları ile aylık toplam değerler ve yıllık ortalama değerler için trend analizi sonuçları ve istatistik sonuçlar

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Ort.
X	1,25	1,00	0,92	0,75	0,63	0,71	0,68	0,78	1,11	1,41	1,44	1,32	1,00
Cs	1,00	0,69	0,36	0,43	0,43	0,57	0,80	0,44	1,29	0,39	0,49	0,24	0,43
r	0,06	0,09	0,07	-0,17	-0,04	-0,14	-0,11	-0,19	-0,10	0,06	-0,02	-0,04	-0,03
M-K	-1,19	-2,34	-2,44	-0,84	0,87	1,00	-1,04	-0,56	-1,72	0,54	-0,31	-0,96	-2,85
T	-2,12												
α	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96

Karadeniz bölgesi modüler katsayıları ile elde edilen sonuçlarında istasyon bazında bulunan sonuçlar ile uyumlu olduğu görülmektedir (Tablo 3.6). En çok yağış olan ay Kasım ayıdır. Trend analizi sonucunda Şubat ve Mart aylarında kuvvetli azalma trendleri bulunmuştur. Yıllık ortalama da çok önemli (% 99 seviyesinde önemli) azalma trendi bulunmuştur. İstasyon bazında da Ordu ve Samsun’da Şubat ayı, Giresun, Ordu, Rize ve Samsun’da Mart ayı, Ordu ve Rize de de yıllık ortalama değerlerde azalma trendleri bulunmuştur. Serisel korelasyon katsayılarının da diğer bölgelere göre daha düşük olduğu ve önemli serisel korelasyon bulunmadığı görülmektedir.

Tablo 3.7. İç Anadolu Bölgesi modüler katsayıları ile aylık toplam değerler ve yıllık ortalama değerler için trend analizi sonuçları ve istatistik sonuçlar

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Ort.
X	1,30	1,14	1,18	1,34	1,56	1,07	0,36	0,24	0,48	0,85	1,06	1,40	1,00
Cs	0,22	0,46	0,16	0,27	0,06	0,10	0,53	1,65	2,48	0,74	0,79	0,13	-0,23
r	0,16	0,12	-0,10	-0,18	-0,27	0,01	-0,07	0,28*	0,00	0,06	0,06	-0,01	-0,04
M-K	-0,42	-1,20	-0,48	1,14	-0,29	-0,14	0,74	0,28	-1,91	1,14	0,50	0,34	-0,37
T	-0,30												
α	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96

İç Anadolu bölgesi 26 yağış gözlem istasyonunu bulunduran bir bölgedir. İç Anadolu Bölgesinde yağışın en çok görüldüğü ay Mayıs, en az görüldüğü ay ise Ağustos ayı olarak görülmüştür (Tablo 3.7). Eylül ayında çarpıklık katsayısı çok yüksek çıkmıştır. İç Anadolu bölgesinde % 95 güven aralığında önemli trend bulunamamıştır. Ancak Eylül ayında önemli bir azalma eğilimi bulunmuştur. İstasyon bazında bakılırsa yine bu ay içerisinde çok sayıda azalma trendi (Afyon, Akşehir, Ilgın, Isparta, Eskişehir, Niğde, Tokat, Şebinkarahisar) bulunmuştur. Genel olarak yıllık ortalamada azalma eğilimi bulunmuştur. Ancak ay bazında genel bir azalma eğilimi yoktur. Ocak, Şubat, Mart, Mayıs, Haziran ve Eylül aylarında azalma diğer aylarda artma eğilimi bulunmuştur.

Tablo 3.8. Akdeniz Bölgesi modüler katsayıları ile aylık toplam değerler ve yıllık ortalama değerler için trend analizi sonuçları ve istatistik sonuçlar

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmu	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Ort.
X	2,13	1,71	1,23	0,83	0,63	0,30	0,11	0,14	0,34	0,95	1,40	2,25	1,00
Cs	0,69	0,75	0,75	0,66	0,59	1,01	2,09	1,48	2,14	0,95	0,70	0,62	0,43
r	0,09	-0,04	-0,08	-0,02	-0,30	0,01	-0,19	0,26	-0,08	0,02	-0,11	-0,07	0,04
M-K	-0,87	-1,34	0,37	-0,76	-0,07	-0,63	-0,02	-1,89	-2,40	-0,28	0,86	-0,62	-1,54
T	-2,32												
α	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96

Tablo 3.8 incelenirse Akdeniz Bölgesinde Aralık ve Ocak ayları en yağışlı, yaz ayları ise çok az yağışlı aylar olarak görünmektedir. Mayıs ve Ağustos aylarında yüksek serisel korelasyon bulunmuştur. Eylül ayında % 95 seviyesinde önemli azalma trendi bulunmuştur. Yıllık ortalama bazında ise Mann-Kendall test sonucuna göre trend yok iken Sen's T testi sonucuna göre trend vardır. İstasyon bazında da yıllık ortalamada Manavgat, Dört Yol ve Kilis istasyonlarında trend bulunmuştur. Akdeniz bölgesi modüler katsayılı seride genel olarak bir azalma eğilimi vardır (sadece Mart ve Kasım aylarında artma eğilimi vardır). İstasyon bazında bakıldığında da Dört Yol ve Silifke 'de azalma trendleri bulunmuşken, Manavgat, Antalya, İskenderun ve Kilis'te Ocak ayında bulunan azalma trendlerinin modüler katsayıları ile elde edilmiş bölgesel seriye yansımadağı görülmüştür.

Tablo 3.9. Doğu Anadolu Bölgesi modüler katsayılı aylık toplam değerler ve yıllık ortalama değerler için trend analizi sonuçları ve istatistik sonuçlar

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Ort.
X	0,99	1,01	1,15	1,47	1,68	1,16	0,58	0,44	0,47	1,04	1,08	0,96	1,00
Cs	0,28	0,40	0,41	0,59	0,49	-0,07	0,56	1,18	1,14	0,90	0,22	0,49	0,70
r	0,11	-0,09	-0,14	-0,19	-0,24	-0,08	-0,21	-0,03	-0,02	0,10	-0,10	0,04	-0,10
M-K	-0,76	0,03	-0,43	-0,94	0,57	-0,34	-1,77	-0,87	-2,07	0,34	0,78	0,06	-0,94
T	-1,19												
α	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96

Doğu Anadolu Bölgesinde modüler katsayılı tek seri ile elde edilen değerler incelendiğinde çarpıklık katsayısı değerlerinin diğer bölgelere göre daha düşük olduğu ve önemli serisel korelasyon katsayıları bulunmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Trend analizi sonucunda Eylül ayında azalma trendi bulunmuştur (Tablo 3.9).

G.Doğu Anadolu Bölgesi içinde yine benzer sonuçlar çıkmıştır. Eylül ayında azalma trendi bulunmuştur. Ancak bu bölgede Ocak ve Nisan haricindeki 9 ayda artma eğilimi olması ilginç bir sonuçtur. Bu bölge için mevsimsellik etkilerinin çok fazla olduğu söylenebilir. Bu bölgede Ağustos ayında ise % 95 seviyesinde önemli serisel korelasyon bulunmuştur.

Tablo 3.10. G. Doğu Anadolu Bölgesi modüler katsayıları ile aylık toplam değerler ve yıllık ortalama değerler için trend analizi sonuçları ve istatistik sonuçlar

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Ort.
X	1,87	1,70	1,56	1,41	0,97	0,27	0,04	0,04	0,11	0,76	1,32	1,78	1,00
Cs	0,48	0,60	0,38	0,51	1,04	1,22	3,54	3,61	1,67	0,86	0,56	0,42	0,23
r	0,00	0,00	0,01	-0,18	-0,19	-0,05	-0,13	0,28	0,04	0,10	-0,03	0,18	0,14
M-K	-0,69	0,60	1,44	-0,23	0,99	0,61	0,03	0,32	-2,45	1,11	1,20	0,84	0,59
T	-1,05												
α	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96

Bölgesel tek serilerin analizi sonucunda elde edilen değerler istasyon bazında yapılan çalışma sonuçları ile genelde uyumaktadır. Türkiye genelinde Eylül ayında bulunan trend bölgesel analiz sonucunda da 4 bölgede bulunmuştur. Buna göre Eylül ayında Türkiye’de yağışlarda bir azalma vardır denebilir. Ocak ayında trend olmasa da tüm bölgelerde bu ay için azalma eğilimi bulunmuştur. Eylül ayı dışında ki aylarda istasyon bazında bulunan trendlerin bölgesel olarak yoğunluk sağlamadığı ve bu yüzden bölgesel trendden söz edilemeyeceği bu analiz sonucunda ortaya çıkmıştır.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada Türkiye genelinde 96 istasyondan alınan verilerin ön analizi yapılarak yağış verilerinde zamanla bir değişim olup olmadığı araştırılmış ve bulunan sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu amaçla yıllık ortalama ve aylık toplam değerler ile mevsimsel ortalama değerler için trend analizi uygulanmıştır.

Yapılan çalışmalar da aylık toplam değerlerin kullanılması aylardaki değişimi belirlemek ve yıllık toplama olan etkisini görmek amacıyla. Bu çalışma sonucunda bir yada iki aydaki etkilerin mevsimleri ve yıllık değerleri önemli oranda etkilediği sonucu çıkmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Türkiye genelinde hem istasyon bazında hem de bölgesel olarak ele alındığında yıllık ortalama önemli bir azalmanın olduğu görülmüştür. Aylık yağış toplamaları dikkate alındığında da ilkbahar aylarında küçük bir artış eğilimi, kış ayları Ocak ve Şubat ile yaz sonu ile sonbaharın ilk ayı Eylül ayında önemli bir azalma eğilimi ve önemli trendler bulunmuştur. Özellikle Eylül ayında tüm Türkiye’de 1940’lı yıllardan başlayan kuvvetli bir azalma eğilimi vardır. Fakat Ekim ve Kasım aylarında daha ziyade artış eğilimi olduğu ve ayrıca Eylül ayındaki yağışın bütün sonbahar mevsiminde ki toplam yağışa oranı fazla olmadığı için mevsimsel olarak bakıldığında sonbaharda trende rastlanmamıştır. Kış mevsiminin ortalamasına bakıldığında ise özellikle Orta ve Doğu Karadeniz bölgesi ile Türkiye’nin batı ve güneyi başta olmak üzere tüm Türkiye genelinde çok sayıda azalma trendi bulunmuştur. Yaz ve ilkbahar mevsimsel ortalamaları ve bu aylardaki trend sonuçlarına göre bazı istasyonlarda daha ziyade artış trendi olmak üzere bazı trendler bulunmuş olmasına rağmen bunlar çok fazla olmadığı için genel bir yorum yapılamaz. Fakat bu aylarda kış aylarına göre daha ziyade bir artış eğilimi olduğu söylenebilir.

Modüler katsayıları ile tek seri elde etmek suretiyle bölgesel bazda yapılan trend analizleri bize daha iyi bir fikir vermektedir. Bu sonuçlarda da Eylül ayında pek çok bölgede azalma trendi bulunmuş ama yıllık ortalama azalma trendleri bulunamamıştır. Fakat genel olarak G.Doğu Anadolu bölgesi haricinde tüm Türkiye’de azalma eğilimi vardır. Özellikle Karadeniz Bölgesinde önemli bir azalma trendi bulunmuştur. Genel olarak bakarsak Türkiye genelinde özellikle batı ve

güneyde yağışlarda bir azalma eğilimi, Türkiye'nin doğusunun bir kısmında azda olsa artma eğilimi vardır.

Genel bir iklim değişiminin araştırılması için verilerin yeterli uzunlukta olması ve çok sayıda istasyona ait verilerle çalışmak gerekir. Bu yüzden bu çalışmada 96 adet yağış gözlem istasyonuna ait veriler kullanıldı. Verilerin homojenliği ve kullanılan ölçme yöntemleri de çok önemlidir. Bölgeler arasında ki yada eski ve yeni ölçme teknikleri arasında ki farklılıktan doğabilecek küçük değişimler bile sonuçlara etkileyebilecektir.

Bulunan sonuçlar akış ve sıcaklık gibi iklim değişiminin diğer önemli parametreleri ile kıyaslanarak genel bir iklim değişimi olup olmadığı konusunda yorum yapılabilecektir. Yağış verileri diğer iklim parametrelerine göre daha rasgele yani daha doğaldır. Bu yağışın yapay etkilerden en son etkilenecek parametrelerden biri olduğunu göstermiştir. Bu yüzden iklimsel değişimin belirlenebileceği en önemli parametrenin yağış olduğu söylenebilir. Ancak yağış sonuçlarını tek başına değerlendirmek yetersiz kalabilir. Diğer etkili parametrelerin sonuçları ile karşılaştırmak gerekir. Önceki çalışmalarda (**Türkeş, 1994, Kadioğlu, 1996**) sıcaklık verilerinde genel bir azalma fakat Doğu Anadolu da hafif bir artış bulunmuştur. Akışta da buna benzer olarak (**Kalaycı ve Kahya, 2002**) özellikle batıda genel bir azalma trendi bulunmuştur. Yağış verilerinde bulunan sonuçları da düşünürsek buna benzer olduğu görülmektedir. O halde Türkiye'nin batısında genel olarak çok az da olsa iklimsel bir değişimden söz edilebilir (soğuma ve yağışta azalma). Ancak bunun olağan mı yoksa yapay etkilerden mi kaynaklandığını bulmak için daha uzun süreli gözlem verilerine ihtiyaç vardır. Bu yüzden şimdilik böyle bir sonuç çıkarılamaz.

Bütün dünyada özellikle son yıllarda iklim değişiminin araştırılmasına yönelik çalışmalar giderek artmaktadır. Ülkemizde de bu çalışmaların artması halihazırda var olan kaynakların kullanılması ve ileride yapılacak projelerin belirlenmesinde etkili olacaktır.

EK A

Türkiye’de ki 96 istasyonun her biri için yıllık ortalama ve aylık toplam yağış değerlerinin temel istatistiksel parametreleri ve trend analizi sonuçları

Tablo A.1.Yıllık ortalama değerler için analiz sonuçları

Bölge	İstasyon Adı	Ort.	δ_x	Cs	r	Mann-Kendall	Sen's t T	$\alpha=0,05$	β
Marmara Bölgesi	Balıkesir	48,25	10,04	0,54	0,15	-2,30	-1,64	1,96	-0,22
	Bandırma	58,25	12,43	0,58	0,069	0,41	0,70	1,96	0,013
	Bursa	57,63	10,98	0,43	0,192	-1,79	-0,62	1,96	-0,149
	Bilecik	36,4	6,5	0,3	0,13	0,33	0,77	1,96	0,013
	Çanakkale	50,8	11,3	0,39	0,119	-0,94	-0,71	1,96	-0,08
	Biga	62,2	11,9	0,68	0,018	-1,20	-0,79	1,96	-0,105
	Kocaeli	65,0	11,9	0,13	0,123	0,15	0,41	1,96	0,02
	Edirne	48,6	11,0	1,09	0,009	-1,7	-1,7	1,96	-0,123
	Kırklareli	47,1	11,1	0,73	-0,03	-0,5	-0,73	1,96	-0,088
	Lüleburgaz	49,3	10,7	0,29	0,313	-0,6	-0,15	1,96	-0,116
	Sakarya	66,9	9,92	0,02	0,009	-0,1	1,0	1,96	0,022
	Tekirdağ	47,3	10,1	0,56	0,01	-1,06	-0,93	1,96	-0,098
	orlu	46,9	9,42	1,13	0,09	-1,0	-0,49	1,96	-0,076
	Göztepe	56,3	10,2	0,46	0,007	0,5	0,56	1,96	0,04
	Şile	65,9	17,3	1,79	0,26	0,41	0,51	1,96	0,119
Ege Bölgesi	Florya	53,3	8,2	0,39	0,008	-0,8	-0,56	1,96	-0,05
	Edremit	59,5	14,7	0,84	0,158	-1,98	-1,8	1,96	-0,216
	İzmir	57	14,3	0,33	0,106	-1,64	-1,17	1,96	-0,174
	Kütahya	46,5	9,7	0,57	0,27	0,42	0,58	1,96	0,029
	Dikili	52,5	13,8	0,21	0,086	-2,87	-2,1	1,96	-0,303
	Simav	50,2	16	0,62	0,267	-0,45	-1,06	1,96	-0,179
	Aydın	54	12,2	0,23	0,154	-2,02	-1,78	1,96	-0,175
	Manisa	60,8	13,8	0,49	0,182	-0,2	0,39	1,96	-0,077
	Akhisar	49	11,1	0,31	0,118	-2,03	-1,52	1,96	-0,151
	salihli	40,5	8,58	0,58	-0,02	0,21	0,12	1,96	0,032
	Uşak	44,4	8,43	-0,1	-0,07	-0,48	0,06	1,96	-0,038
	Afyon	36,2	8,2	0,28	0,193	-2,58	-2,56	1,96	-0,133
	Muğla	98,7	26,8	0,18	0,247	-0,77	-0,42	1,96	-0,209
	Bodrum	60,4	15,8	0,13	0,13	-2,47	-2,03	1,96	-0,38
Akdeniz Bölgesi	Fethiye	74,6	19,3	-0,12	0,264	-2,19	-2,21	1,96	-0,562
	Isparta	47,9	12,8	0,30	0,198	-2,74	-3,45	1,96	-0,243
	Antalya	87,5	24,5	0,29	0,04	-0,86	-0,88	1,96	-0,136
	Manavgat	100,3	30,4	0,68	0,332	-2,56	-3,39	1,96	-0,886
	Alanya	88,7	23,8	0,71	-0,009	0,91	1,71	1,96	0,205
	Burdur	35,0	6,7	0,23	0,104	-1,60	-1,47	1,96	-0,097
	Adana	53,5	14,7	0,79	0,054	0,32	0,55	1,96	0,145
	Antakya	94,6	23,7	0,31	0,128	-1,03	-0,67	1,96	-0,254
	Dört Yol	81,9	19,5	0,71	0,005	-2,66	-2,59	1,96	-0,332
	İskenderun	62,3	13,7	0,89	-0,003	-1,44	-1,02	1,96	-0,170
	Mersin	49,5	12,6	0,46	0,039	-1,39	-1,47	1,96	-0,117
	Silifke	50,7	16,8	0,79	0,16	-1,04	-1,32	1,96	-0,123
	Kilis	43,8	11,2	0,58	0,039	-2,11	-1,85	1,96	-0,162
	İslahiye	69,4	16,5	0,22	0,175	-0,69	-0,18	1,96	-0,175
	K.Maraş	59,1	12,8	0,72	0,082	-0,68	-0,12	1,96	-0,061
İç Anadolu Bölgesi	Konya	26,9	6,5	0,35	0,255	-0,18	0,27	1,96	-0,012
	Akşehir	53,5	11,3	0,23	0,473	-2,26	-3,86	1,96	-0,484
	İlın	36,1	7,1	-0,18	0,33	-1,74	-1,92	1,96	-0,138
	Ankara	31,9	6,06	0,56	0,06	1,96	1,92	1,96	0,07
	Polatlı	28,8	5,7	0,198	-0,76	-0,09	-0,02	1,96	-0,004
	Eskişehir	31,1	5,7	-0,38	-0,143	-0,14	1,03	1,96	-0,007
	Sivrihisar	32,8	6,5	-0,004	0,033	0,4	1,06	1,96	0,023
	orum	34,9	5,9	0,31	-0,08	2,28	1,85	1,96	0,098
	Kırşehir	31,5	5,7	-0,08	0,11	0,34	1,14	1,96	0,017
	Karaman	28,5	6,2	0,25	0,32	-0,12	-0,07	1,96	-0,03
	Kayseri	31,2	6,2	0,85	0,02	1,90	1,90	1,96	0,098
	Niğide	27,9	5,9	-0,32	0,23	-2,18	-2,06	1,96	-0,118
	Ulukışla	27,8	5,6	-0,27	0,105	-2,05	-3,38	1,96	-1,55
	Yozgat	47,6	7,9	0,64	0,08	0,53	1,27	1,96	0,05
	Aksaray	28,2	5,6	0,14	-0,09	0,02	1,24	1,96	0
	Sivas	35,4	6,7	0,08	0,03	1,70	1,11	1,96	0,07

Tablo A.1. Devamı

Böle	İstasyon Adı	Ort.	δ_x	Cs	r	Mann-Kendall	Sen's t T	$\alpha=0,05$	β
Kara Deniz Bölgesi	Kastamonu	38,6	7,5	0,15	0,13	1,65	0,87	1,96	0,105
	Amasya	35,8	6,34	0,54	0,23	1,16	0,99	1,96	0,064
	Merzifon	32,8	6,5	0,89	0,27	0,96	1,52	1,96	0,104
	Giresun	106,4	14,5	0,9	0,01	-0,88	-1,3	1,96	-0,086
	Şebinkarah.	47,1	8,5	0,2	-0,07	0,7	0,65	1,96	0,048
	Ordu	94,8	18,6	0,6	0,32	-2,55	-4,40	1,96	-0,444
	Zonguldak	100,3	14,7	0,18	-0,14	-0,61	-0,93	1,96	-0,033
	Tokat	37,1	7,3	0,85	0,18	-0,72	-2,1	1,96	-0,037
	Bolu	44,6	7,6	0,29	-0,009	1,14	0,96	1,96	0,059
	Trabzon	67,3	11,5	0,57	-0,004	-1,28	-1,13	1,96	-0,094
	Rize	19,4	32,9	1,46	0,04	-2,63	-2,85	1,96	-0,469
	Samsun	59,1	10,0	0,43	0,09	-1,42	-1,94	1,96	-0,096
	Sinop	54,9	11,2	0,28	0,04	-0,8	-0,71	1,96	-0,063
	Gümüşhane	36,8	7,3	0,5	-0,01	0,9	1,09	1,96	0,027
Doğu Anadolu Bölgesi	Bayburt	35,5	7,4	0,54	0,06	-1,46	-1,65	1,96	-0,06
	Ağrı	45,2	9,7	0,35	0,01	0,72	1,04	1,96	0,073
	Ardahan	42,8	8,9	0,46	-0,06	0,13	-0,02	1,96	0,014
	Bitlis	91,0	31,4	0,11	0,54	2,47	7,1	1,96	1,11
	Elazığ	35,7	8,8	0,31	-0,04	-1,09	-0,6	1,96	-0,068
	Erzincan	31,1	7,4	0,58	0,004	-0,3	-0,33	1,96	-0,018
	Erzurum	37,0	9,2	0,92	0,144	-1,37	-1,42	1,96	-0,168
	Hınıs	49,7	11,2	0,13	0,177	-1,04	0,69	1,96	-0,03
	İğdır	21,1	5,8	0,72	-0,19	0,29	-0,1	1,96	0,012
	Kars	40,6	8,0	0,62	-0,09	-3,17	-3,14	1,96	-0,143
	Muş	70,1	14,7	0,1	0,15	-3,39	-2,71	1,96	-0,443
	Sarıkamış	48,9	9,37	0,42	0,277	0,84	2,03	1,96	0,054
	Van	32,1	5,3	0,30	-0,06	0,23	-1,06	1,96	0,012
	Malatya	32,2	7,7	0,32	-0,085	0,97	1,54	1,96	0,053
G.D.A. Bölgesi	Siirt	60,7	15,9	0,61	0,29	0,09	0,06	1,96	-0,007
	Ş.Urfa	39,1	105	0,71	-0,04	-0,71	0,32	1,96	-0,05
	Siverek	45,8	11,4	0,53	0,01	0,07	0,58	1,96	0,007
	Cizre	58,4	14,8	0,68	0,15	1,82	1,68	1,96	0,131
	Adıyaman	63,4	22,6	2,4	0,29	-1,00	-0,04	1,96	-0,190
	Diyarbakır	40,6	9,9	0,04	-0,018	1,04	1,08	1,96	0,065
	G.Antep	44,9	9,7	0,17	0,07	-0,36	0,33	1,96	-0,034
	Mardin	59,1	16,6	0,4	0,052	-0,23	0,138	1,96	-0,042

Tablo A.2. Ocak aylık toplam yağış değerleri için analiz sonuçları

Bölge	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann- Kendall	$\alpha=0,05$	β
Marmara Bölgesi	Balıkesir	86,68	55,12	0,92	0,26	1,75	1,96	
	Bandırma	98,43	62,36	1,21	0,18	1,18	1,96	
	Bursa	89,77	50,31	0,61	0,25	-0,36	1,96	
	Bilecik	48,39	27,53	0,66	0,09	-0,22	1,96	
	Çanakkale	94,76	53,59	0,18	0,21	-0,23	1,96	
	Biga	103,17	57,17	0,50	0,31	-0,25	1,96	
	Kocaeli	91,46	37,62	0,52	0,04	-0,42	1,96	
	Edirne	60,09	40,26	0,80	0,22	-0,66	1,96	
	Kırklareli	61,08	40,08	0,45	0,23	-1,03	1,96	
	Lüleburgaz	68,63	45,11	0,80	0,27	-0,67	1,96	
	Sakarya	89,93	38,94	0,40	0,06	-0,77	1,96	
	Tekirdağ	67,39	40,70	0,29	0,34	-0,02	1,96	
	Çorlu	68,13	39,20	0,32	0,36	-1,35	1,96	
	Göztepe	89,86	46,01	0,53	0,34	0,42	1,96	
	Şile	98,54	65,75	1,79	0,40	0,40	1,96	
Ege Bölgesi	Florya	88,34	48,02	0,33	0,34	-0,13	1,96	
	Edremit	119,13	66,38	0,19	0,34	-1,94	1,96	
	İzmir	132,41	81,42	0,78	0,14	-1,14	1,96	
	Kütahya	73,68	47,23	0,50	0,30	-0,85	1,96	
	Dikili	123,60	73,98	0,35	0,19	-2,00	1,96	1,2
	Simav	136,39	96,44	0,66	0,32	-0,74	1,96	
	Aydın	117,32	64,64	0,49	0,22	-1,42	1,96	
	Manisa	124,25	83,26	0,83	0,16	-0,39	1,96	
	Akhisar	99,27	62,86	0,78	0,11	-1,10	1,96	
	salihli	76,77	47,00	0,75	0,20	-1,84	1,96	
	Uşak	74,75	43,44	0,45	0,22	-0,60	1,96	
	Afyon	42,56	24,87	0,43	0,14	-0,81	1,96	
	Muğla	250,42	134,0	0,22	0,14	-1,47	1,96	
	Bodrum	175,43	90,26	0,19	0,31	-2,40	1,96	0,38
	Fethiye	196,84	111,9	0,40	0,29	-1,80	1,96	
Akdeniz Bölgesi	Isparta	82,08	59,19	1,43	0,16	-2,77	1,96	0,59
	Antalya	242,69	150,9	1,11	0,08	-2,10	1,96	2,11
	Manavgat	285,97	155,7	0,92	0,09	-2,90	1,96	3,81
	Alanya	232,63	126,5	1,27	0,20	-1,62	1,96	
	Burdur	59,27	40,34	0,83	0,11	-2,00	1,96	0,59
	Adana	106,45	80,09	1,24	0,05	0,00	1,96	
	Antakya	204,27	121,1	0,76	0,09	-1,85	1,96	
	Dört Yol	115,80	77,57	0,73	0,00	-1,31	1,96	
	İskenderun	104,06	75,51	1,27	0,03	-2,50	1,96	1,44
	Mersin	113,95	80,65	1,15	0,09	-0,60	1,96	
	Silifke	124,71	87,15	0,90	0,02	-0,86	1,96	
	Kilis	96,72	61,12	0,98	-0,03	-1,99	1,96	0,87
	İslahiye	161,72	92,90	0,51	-0,02	-1,82	1,96	
	K.Maraş	132,49	79,26	0,59	-0,03	-2,12	1,96	1,30
İç Anadolu Bölgesi	Konya	38,70	24,99	0,73	0,13	-0,67	1,96	
	Akşehir	84,53	53,47	0,45	0,26	-1,80	1,96	
	Ilgın	43,41	27,25	0,61	0,06	-1,30	1,96	
	Ankara	40,11	25,05	0,67	0,23	1,21	1,96	
	Polatlı	37,25	21,98	0,32	0,16	0,60	1,96	
	Eskişehir	41,87	24,64	0,62	0,21	-0,24	1,96	
	Sivrihisar	44,63	27,00	0,45	0,19	-0,54	1,96	
	Çorum	38,57	22,62	0,42	0,12	0,73	1,96	
	Kırşehir	48,40	30,30	0,61	-0,02	0,34	1,96	
	Karaman	198,14	123,4	8,06	-0,13	-1,05	1,96	
	Kayseri	33,96	19,32	0,89	-0,06	-0,75	1,96	
	Niğde	34,98	20,77	0,80	-0,04	-2,55	1,96	0,39
	Ulukışla	31,91	23,48	1,60	0,32	-1,90	1,96	
	Yozgat	71,90	38,48	0,47	0,11	-0,63	1,96	
	Aksaray	39,25	21,48	0,61	-0,16	-0,75	1,96	
	Sivas	43,00	23,65	0,58	0,01	-0,49	1,96	

Tablo A.2. Devamı

Böle	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann- Kendall	$\alpha=0,05$	β
Kara Deniz Bölgesi	Kastamonu	30,41	19,20	0,94	-0,17	1,47	1,96	
	Amasya	52,60	28,95	0,41	0,11	-1,54	1,96	
	Merzifon	36,41	20,76	0,67	0,10	0,13	1,96	
	Giresun	127,77	50,53	0,25	-0,02	-1,48	1,96	
	Şebinkarah.	49,68	28,91	1,01	0,07	0,07	1,96	
	Ordu	119,35	63,07	0,82	0,32	-1,18	1,96	
	Zonguldak	139,47	58,34	0,33	0,12	-0,88	1,96	
	Tokat	47,63	27,17	0,65	0,12	-1,43	1,96	
	Bolu	57,44	28,99	0,74	-0,11	0,39	1,96	
	Trabzon	80,69	55,49	2,45	0,10	-0,53	1,96	
	Rize	240,06	96,44	1,31	-0,05	-0,80	1,96	
	Samsun	71,10	35,94	0,61	0,03	-2,04	1,96	0,5
	Sinop	73,10	32,03	0,64	-0,03	1,04	1,96	
	Gümüşhane	33,35	22,80	0,90	-0,09	1,12	1,96	
Doğu Anadolu Bölgesi	Bayburt	24,76	14,47	1,09	0,18	-0,25	1,96	
	Ağrı	48,36	25,97	0,61	0,09	-1,43	1,96	
	Ardahan	18,43	11,71	0,89	-0,10	-1,32	1,96	
	Bitlis	173,13	102,6	0,78	0,09	-0,60	1,96	
	Elazığ	42,00	21,84	0,42	0,00	-0,56	1,96	
	Erzincan	29,60	20,11	0,74	-0,02	-1,16	1,96	
	Erzurum	24,27	17,08	1,60	0,35	-1,18	1,96	
	Hınıs	57,99	38,29	0,60	0,21	-1,24	1,96	
	İğdır	16,65	12,52	1,07	0,21	-1,91	1,96	
	Kars	22,11	12,88	0,69	-0,01	-2,13	1,96	0,18
	Muş	110,98	66,34	0,50	0,16	-3,45	1,96	1,57
	Sarıkamış	34,38	19,57	0,65	0,19	-0,01	1,96	
	Van	37,83	20,87	1,26	0,12	-1,25	1,96	
	Malatya	42,41	27,70	0,90	0,08	-1,14	1,96	
G.D.A. Bölgesi	Siirt	100,26	47,36	0,47	0,05	-1,90	1,96	
	Ş.Urfa	93,13	60,95	1,40	0,05	-1,71	1,96	
	Siverek	91,71	53,23	0,53	-0,10	-1,30	1,96	
	Cizre	121,07	58,61	0,33	-0,07	-1,30	1,96	
	Adıyaman	154,09	97,87	0,95	0,07	-2,36	1,96	1,82
	Diyarbakır	73,32	36,89	0,60	-0,01	-0,57	1,96	
	G.Antep	102,60	55,28	0,67	-0,05	-1,48	1,96	
	Mardin	124,30	68,66	0,31	0,00	-1,71	1,96	

Tablo A.3. Şubat aylık toplam yağış değerleri için analiz sonuçları

Bölge	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann-Kendall	$\alpha=0,05$	β
Marmara Bölgesi	Balıkesir	68,2	46,40	1,28	0,01	-2,04	1,96	0,86
	Bandırma	82,3	46,87	1,05	0,02	-1,81	1,96	
	Bursa	74,4	41,40	0,95	0,04	-1,63	1,96	
	Bilecik	43,6	23,57	1,42	0,00	-1,27	1,96	
	Çanakkale	71,3	43,84	0,56	0,03	-2,38	1,96	0,71
	Biga	85,2	54,91	1,23	-0,02	-1,90	1,96	
	Kocaeli	72,8	35,15	1,09	-0,01	-0,91	1,96	
	Edirne	49,5	30,74	0,60	0,00	-0,71	1,96	
	Kırklareli	49,1	36,90	1,41	0,03	0,09	1,96	
	Lüleburgaz	51,5	34,99	1,11	0,07	-0,94	1,96	
	Sakarya	74,3	42,06	1,71	-0,12	-0,39	1,96	
	Tekirdağ	52,3	33,63	0,75	0,01	-1,72	1,96	
	Çorlu	49,3	28,20	0,67	0,07	-0,76	1,96	
	Göztepe	73,0	35,76	0,76	0,11	-1,63	1,96	
	Şile	67,3	39,35	1,40	0,20	-0,50	1,96	
Ege Bölgesi	Florya	65,2	33,03	0,77	0,02	-1,69	1,96	
	Edremit	88,4	59,66	0,74	-0,02	-1,24	1,96	
	İzmir	100,1	63,87	0,88	-0,20	-1,33	1,96	
	Kütahya	61,6	34,16	0,74	-0,11	-0,27	1,96	
	Dikili	85,0	59,97	0,99	-0,01	-0,98	1,96	
	Simav	108,6	68,05	0,65	-0,10	-0,73	1,96	
	Aydın	93,0	51,19	0,44	-0,04	-0,92	1,96	
	Manisa	105,8	68,56	1,46	-0,14	-0,09	1,96	
	Akhisar	80,6	53,34	1,57	-0,06	-1,71	1,96	
	salihli	66,9	40,44	0,79	-0,27	-1,53	1,96	
	Uşak	64,0	36,37	0,70	-0,04	-0,27	1,96	
	Afyon	39,7	22,34	1,18	0,05	-1,76	1,96	
	Muğla	181,6	100,7	0,30	-0,01	0,18	1,96	
	Bodrum	110,5	64,08	0,70	-0,11	0,50	1,96	
Akdeniz Bölgesi	Fethiye	138,8	80,41	0,71	-0,17	-0,63	1,96	
	Isparta	73,8	46,66	0,97	-0,04	-1,59	1,96	
	Antalya	171,7	114,4	1,34	0,05	0,28	1,96	
	Manavgat	174,5	80,21	0,28	0,10	-1,81	1,96	
	Alanya	159,8	85,28	0,56	-0,24	-0,52	1,96	
	Burdur	43,7	24,30	0,59	-0,13	-0,38	1,96	
	Adana	88,3	61,58	1,96	-0,01	-1,52	1,96	
	Antakya	174,0	73,15	0,57	0,05	-0,74	1,96	
	Dörtyol	117,9	68,51	1,24	0,03	-1,27	1,96	
	İskenderun	90,4	50,43	0,82	0,06	-0,75	1,96	
	Mersin	90,1	59,06	1,33	0,00	-0,96	1,96	
	Silifke	97,9	70,51	1,28	0,09	-1,27	1,96	
	Kilis	82,0	44,01	1,09	0,00	-1,30	1,96	
	İslahiye	140,0	73,82	0,91	-0,16	-0,83	1,96	
	K.Maraş	113,5	62,02	0,90	-0,06	-0,30	1,96	
İç Anadolu Bölgesi	Konya	30,9	21,31	1,43	-0,10	-0,05	1,96	
	Akşehir	69,2	44,40	1,72	0,01	-2,38	1,96	0,85
	Ilgın	40,7	24,35	1,02	0,13	-2,07	1,96	0,33
	Ankara	34,8	20,40	0,71	0,22	0,00	1,96	
	Polatlı	31,4	19,27	1,15	0,40	-1,56	1,96	
	Eskişehir	34,9	19,51	0,77	0,08	-0,51	1,96	
	sivrihisar	38,1	20,63	0,48	0,23	-1,74	1,96	
	Çorum	29,9	15,71	0,24	0,16	0,23	1,96	
	Kırşehir	36,9	20,76	0,70	0,19	-0,54	1,96	
	Karaman	39,7	20,97	0,34	-0,22	-0,84	1,96	
	Kayseri	34,4	17,61	1,09	0,01	-0,96	1,96	
	Niğide	33,7	19,55	0,85	0,03	-1,23	1,96	
	Ulukışla	31,7	18,21	0,87	0,40	-1,69	1,96	
	Yozgat	63,7	35,75	1,15	-0,11	0,56	1,96	
	Aksaray	34,9	17,60	0,28	0,05	-0,33	1,96	
İç	Sivas	40,7	20,96	0,94	0,07	-0,37	1,96	

Tablo A.3. Devamı

Böle	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann- Kendall	$\alpha=0,05$	β
Kara Deniz Bölgesi	Kastamonu	29,3	22,72	3,29	-0,09	0,24	1,96	
	Amasya	39,5	21,25	0,81	0,07	-1,10	1,96	
	Merzifon	29,7	17,06	0,77	0,13	1,04	1,96	
	Giresun	108,4	56,27	0,80	0,03	-1,64	1,96	
	Şebinkarah.	48,4	23,55	0,81	0,11	2,03	1,96	0,30
	Ordu	102,0	57,34	0,79	0,11	-2,38	1,96	0,82
	Zonguldak	99,8	55,80	2,42	0,17	-1,59	1,96	
	Tokat	38,5	19,55	0,31	0,12	-1,72	1,96	
	Bolu	47,5	28,28	1,22	0,14	-1,63	1,96	
	Trabzon	64,1	39,59	0,99	0,02	-0,52	1,96	
	Rize	193,8	94,59	0,93	0,05	-1,69	1,96	
	Samsun	60,9	30,52	0,98	0,18	-2,35	1,96	0,40
	Sinop	50,8	26,92	0,86	0,06	-1,44	1,96	
	Gümüşhane	30,1	16,87	0,51	-0,02	1,32	1,96	
	Bayburt	27,4	15,58	0,65	-0,07	-1,11	1,96	
Doğu Anadolu Bölgesi	Ağrı	54,3	40,09	2,96	0,06	0,70	1,96	
	Ardahan	21,3	13,63	1,48	0,05	-0,77	1,96	
	Bitlis	166,3	103,1	1,49	0,13	3,37	1,96	0,23
	Elazığ	47,5	26,70	1,87	-0,03	-0,15	1,96	
	Erzincan	32,3	18,23	0,27	0,03	-1,16	1,96	
	Erzurum	28,5	16,21	0,66	0,17	-2,23	1,96	0,23
	Hınıs	64,0	29,96	0,52	-0,12	0,20	1,96	
	İğdır	16,8	9,70	1,13	0,02	1,14	1,96	
	Kars	25,0	16,08	2,05	-0,13	-1,10	1,96	
	Muş	117,5	63,05	0,92	0,12	-1,25	1,96	
	Sarıkamış	43,1	20,80	0,82	-0,08	0,66	1,96	
	Van	33,1	18,27	0,87	-0,19	-1,44	1,96	
	Malatya	41,2	20,70	1,09	0,00	-1,50	1,96	
	Siirt	103,4	56,52	1,59	0,26	0,93	1,96	
	Ş.Urfa	70,9	42,15	0,63	-0,11	0,43	1,96	
G.D.A. Bölgesi	Siverek	81,0	44,55	1,41	-0,02	-0,13	1,96	
	Cizre	113,8	59,31	0,67	0,00	2,15	1,96	1,06
	Adıyaman	113,3	75,35	1,46	0,13	-0,40	1,96	
	Diyarbakır	68,2	34,62	0,34	0,00	0,54	1,96	
	G.Antep	79,9	43,03	1,19	0,00	0,26	1,96	
	Mardin	112,8	60,20	0,58	0,10	1,20	1,96	

Tablo A.4. Mart aylık toplam yağış değerleri için analiz sonuçları

Bölge	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann-Kendall	$\alpha=0,05$	β
Marmara Bölgesi	Balıkesir	56,92	37,10	1,60	-0,26	-0,40	1,96	
	Bandırma	68,99	40,31	0,68	-0,07	0,66	1,96	
	Bursa	66,76	39,88	1,06	-0,04	-1,01	1,96	
	Bilecik	42,37	22,17	0,22	-0,09	0,18	1,96	
	Çanakkale	64,12	37,61	0,81	-0,12	-0,40	1,96	
	Biga	76,82	43,01	0,48	-0,05	-0,61	1,96	
	Kocaeli	68,51	36,73	0,56	-0,21	-1,39	1,96	
	Edirne	45,85	30,89	0,94	-0,10	-0,14	1,96	
	Kırklareli	45,31	37,06	2,39	-0,02	0,84	1,96	
	Lüleburgaz	52,47	37,64	1,64	-0,07	0,62	1,96	
	Sakarya	74,14	37,15	0,31	-0,15	-1,58	1,96	
	Tekirdağ	53,26	32,04	0,79	-0,04	0,24	1,96	
	Çorlu	48,05	30,20	0,70	-0,18	-0,51	1,96	
	Göztepe	61,35	36,43	0,65	-0,03	0,30	1,96	
	Şile	64,75	38,12	0,53	-0,07	-1,13	1,96	
Ege Bölgesi	Florya	60,80	34,58	0,86	-0,12	-1,40	1,96	
	Edremit	73,45	43,60	0,86	-0,02	-1,44	1,96	
	İzmir	73,97	46,32	0,68	-0,26	-0,30	1,96	
	Kütahya	57,99	34,25	0,85	-0,05	-0,36	1,96	
	Dikili	70,94	47,91	1,02	-0,26	0,37	1,96	
	Simav	85,12	57,48	0,69	-0,16	-0,57	1,96	
	Aydın	70,83	42,12	1,14	-0,18	0,61	1,96	
	Manisa	76,02	50,12	0,90	-0,29	0,91	1,96	
	Akhisar	64,41	42,16	0,78	-0,28	-0,53	1,96	
	salihli	59,43	31,87	0,66	-0,20	0,02	1,96	
	Uşak	57,70	33,22	0,88	-0,20	-0,20	1,96	
	Afyon	44,37	27,67	1,11	-0,19	-1,40	1,96	
	Muğla	119,51	75,90	0,95	-0,02	-0,47	1,96	
	Bodrum	72,19	47,30	0,71	-0,18	0,50	1,96	
Akdeniz Bölgesi	Fethiye	88,45	60,37	1,03	0,04	-1,00	1,96	
	Isparta	60,42	37,69	1,09	-0,08	-1,53	1,96	
	Antalya	94,91	62,61	0,77	0,14	0,82	1,96	
	Manavgat	107,45	83,05	1,33	0,20	-1,55	1,96	
	Alanya	96,22	63,77	0,72	-0,01	1,72	1,96	
	Burdur	43,83	26,87	0,97	-0,15	-0,02	1,96	
	Adana	66,44	43,14	1,19	-0,08	0,48	1,96	
	Antakya	139,86	79,29	0,77	-0,10	-0,67	1,96	
	Dörtyol	109,19	59,29	0,52	0,12	-0,53	1,96	
	İskenderun	89,44	41,39	0,30	0,02	-0,89	1,96	
	Mersin	57,07	37,10	1,13	-0,16	0,33	1,96	
	Silifke	56,08	37,81	0,89	-0,25	-0,20	1,96	
	Kilis	73,66	37,39	0,59	-0,04	-0,25	1,96	
	İslahiye	109,31	65,50	1,31	0,09	-0,90	1,96	
	K.Maraş	95,52	46,14	0,76	-0,02	-1,43	1,96	
İç Anadolu Bölgesi	Konya	29,19	17,03	0,81	-0,23	-0,51	1,96	
	Akşehir	73,13	48,40	0,85	-0,01	-2,96	1,96	1,22
	Ilgın	42,94	25,41	0,79	-0,04	-0,97	1,96	
	Ankara	35,63	18,83	0,97	-0,25	-0,55	1,96	
	Polatlı	35,43	22,22	1,30	-0,18	-1,55	1,96	
	Eskişehir	37,00	19,59	0,51	0,02	1,04	1,96	
	sivrihisar	39,51	23,27	1,20	-0,12	-0,96	1,96	
	Çorum	36,23	18,31	0,73	-0,04	0,20	1,96	
	Kırşehir	38,51	22,26	0,74	0,12	-0,44	1,96	
	Karaman	36,70	19,43	0,37	-0,04	0,68	1,96	
	Kayseri	38,35	16,62	0,44	-0,02	-0,40	1,96	
	Niğde	33,95	19,50	0,84	-0,03	-1,11	1,96	
	Ulukışla	37,57	17,61	0,62	-0,01	-1,16	1,96	
	Yozgat	65,07	32,94	0,85	-0,12	-0,98	1,96	
	Aksaray	39,30	18,88	0,39	0,15	-0,94	1,96	
İç	Sivas	45,31	23,24	0,60	0,02	0,81	1,96	

Tablo A.4. Devamı

Böle	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann- Kendall	$\alpha=0,05$	β
Kara Deniz Bölgesi	Kastamonu	32,56	16,79	0,87	-0,18	0,54	1,96	
	Amasya	46,10	25,21	0,91	0,00	-1,43	1,96	
	Merzifon	34,01	18,30	1,54	-0,15	0,33	1,96	
	Giresun	95,14	40,60	0,96	0,19	-2,02	1,96	0,48
	Şebinkarah.	57,02	26,44	0,30	0,02	0,44	1,96	
	Ordu	99,96	58,81	0,75	0,39	-2,33	1,96	1,32
	Zonguldak	90,19	48,44	0,26	0,03	-1,11	1,96	
	Tokat	41,72	22,22	0,48	0,08	-2,27	1,96	0,38
	Bolu	46,99	23,06	0,36	-0,06	-0,35	1,96	
	Trabzon	55,65	25,38	0,49	-0,11	-0,86	1,96	
	Rize	165,88	64,71	0,32	0,03	-2,70	1,96	1,26
	Samsun	64,15	31,15	0,76	0,00	-2,49	1,96	0,47
	Sinop	45,61	27,15	0,61	-0,08	-0,98	1,96	
	Gümüşhane	38,31	20,12	0,76	-0,12	0,35	1,96	
	Bayburt	36,34	16,44	0,27	0,21	-0,86	1,96	
Doğu Anadolu Bölgesi	Ağrı	54,65	25,96	0,74	-0,10	-0,55	1,96	
	Ardahan	26,86	14,32	0,72	-0,16	-1,45	1,96	
	Bitlis	147,16	82,86	0,73	0,11	1,94	1,96	
	Elazığ	54,72	28,39	0,53	0,00	0,30	1,96	
	Erzincan	39,37	21,90	0,62	-0,04	-0,16	1,96	
	Erzurum	34,95	16,89	0,73	0,22	-4,13	1,96	0,45
	Hınıs	73,12	48,79	1,28	-0,07	-0,10	1,96	
	İğdır	20,68	15,46	1,09	0,06	-0,40	1,96	
	Kars	27,21	13,79	0,45	-0,18	-1,70	1,96	
	Muş	120,59	53,60	0,08	0,09	-3,33	1,96	1,65
	Sarıkamış	49,70	24,87	0,70	-0,14	-0,27	1,96	
	Van	44,25	20,35	0,30	0,00	-0,30	1,96	
	Malatya	51,00	28,71	0,73	0,09	1,81	1,96	
	Siirt	106,26	53,77	0,58	-0,01	-0,30	1,96	
	Ş.Urfa	69,58	38,68	0,49	-0,03	-0,15	1,96	
G.D.A. Bölgesi	Siverek	77,35	40,11	0,24	-0,08	0,90	1,96	
	Cizre	111,96	63,19	0,74	-0,28	-0,02	1,96	
	Adıyaman	107,39	69,51	1,14	0,30	-0,70	1,96	
	Diyarbakır	65,48	35,85	0,32	0,02	2,01	1,96	0,50
	G.Antep	75,74	41,47	0,54	-0,07	-0,20	1,96	
	Mardin	104,72	59,36	1,21	-0,09	0,00	1,96	

Tablo A.5.Nisan aylık toplam yağış değerleri için analiz sonuçları

Bölge	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann- Kendall	$\alpha=0,05$	β
Marmara Bölgesi	Balıkesir	49,21	31,33	1,34	-0,16	1,07	1,96	
	Bandırma	52,81	35,96	1,79	-0,20	1,61	1,96	
	Bursa	60,06	30,53	0,40	-0,17	0,20	1,96	
	Bilecik	37,83	17,12	0,18	-0,08	0,49	1,96	
	Çanakkale	42,75	27,00	0,81	-0,22	1,41	1,96	
	Biga	54,20	35,81	1,49	-0,28	-0,67	1,96	
	Kocaeli	49,52	26,17	0,51	-0,05	-1,46	1,96	
	Edirne	49,04	28,61	0,76	-0,27	0,36	1,96	
	Kırklareli	43,55	22,82	0,07	0,00	0,84	1,96	
	Lüleburgaz	45,07	25,79	0,32	-0,09	1,24	1,96	
	Sakarya	58,09	35,02	0,86	-0,11	0,23	1,96	
	Tekirdağ	43,33	28,60	1,17	-0,10	-0,22	1,96	
	Çorlu	40,08	24,93	1,20	-0,18	-1,45	1,96	
	Göztepe	43,80	26,22	1,23	-0,11	0,46	1,96	
	Şile	43,82	29,18	1,46	0,03	1,61	1,96	
Ege Bölgesi	Florya	44,60	31,11	1,56	-0,12	1,78	1,96	
	Edremit	49,60	38,51	1,84	-0,13	1,87	1,96	
	İzmir	43,45	34,76	1,58	-0,12	0,30	1,96	
	Kütahya	48,69	23,49	0,47	-0,07	1,49	1,96	
	Dikili	42,62	32,82	1,37	-0,28	0,88	1,96	
	Simav	66,59	39,34	0,57	0,06	0,76	1,96	
	Aydın	45,52	33,34	0,80	-0,11	1,19	1,96	
	Manisa	55,97	39,98	1,24	-0,12	0,75	1,96	
	Akhisar	47,84	33,51	1,04	-0,25	0,69	1,96	
	salihli	38,81	27,15	1,25	-0,09	-0,52	1,96	
	Uşak	44,67	25,04	0,46	-0,03	2,14	1,96	0,36
	Afyon	44,94	20,13	0,27	-0,28	-0,27	1,96	
	Muğla	61,38	45,73	1,37	0,00	-0,21	1,96	
	Bodrum	30,22	26,51	1,19	-0,19	1,86	1,96	
Akdeniz Bölgesi	Fethiye	36,96	30,37	1,28	-0,03	1,50	1,96	
	Isparta	52,26	32,98	1,59	-0,09	-1,01	1,96	
	Antalya	43,38	35,25	1,46	-0,01	0,48	1,96	
	Manavgat	42,80	40,40	2,17	-0,04	1,37	1,96	
	Alanya	49,11	45,23	1,71	0,22	3,03	1,96	0,86
	Burdur	39,34	21,82	0,42	-0,07	0,89	1,96	
	Adana	50,77	41,27	1,37	0,05	0,42	1,96	
	Antakya	95,03	80,96	1,55	-0,16	-0,54	1,96	
	Dört Yol	101,06	62,11	0,73	0,00	-1,35	1,96	
	İskenderun	62,53	38,94	0,61	0,01	-0,08	1,96	
	Mersin	35,14	31,64	1,29	0,03	-0,86	1,96	
	Silifke	27,91	27,93	1,09	0,10	0,01	1,96	
	Kilis	48,95	32,77	1,20	-0,06	-0,42	1,96	
	İslahiye	68,80	45,99	1,00	0,11	0,43	1,96	
	K.Maraş	67,79	38,49	0,79	0,20	0,81	1,96	
İç Anadolu Bölgesi	Konya	31,65	20,93	0,95	-0,15	0,45	1,96	
	Akşehir	67,73	32,92	0,88	-0,12	-1,00	1,96	
	İlgın	50,25	27,40	0,58	-0,21	-0,37	1,96	
	Ankara	41,53	25,51	0,56	-0,25	2,07	1,96	0,34
	Polatlı	38,68	20,83	0,39	0,06	1,03	1,96	
	Eskişehir	37,17	21,63	0,96	-0,10	1,49	1,96	
	Sivrihisar	41,26	22,52	0,48	-0,18	1,75	1,96	
	Çorum	46,91	23,66	0,53	-0,01	1,82	1,96	
	Kırşehir	40,41	23,11	0,87	0,05	1,94	1,96	
	Karaman	38,58	27,91	1,41	-0,05	-0,95	1,96	
	Kayseri	52,70	25,29	0,65	-0,04	0,90	1,96	
	Niğde	41,82	22,46	0,77	-0,17	0,48	1,96	
	Ulukışla	47,85	24,11	0,44	0,02	-0,43	1,96	
	Yozgat	60,99	30,17	0,75	-0,07	1,43	1,96	
	Aksaray	43,45	26,16	1,00	-0,19	1,85	1,96	
	Sivas	54,26	26,80	0,24	0,04	0,06	1,96	

Tablo A.5. Devamı

Böle	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann- Kendall	$\alpha=0,05$	β
Kara Deniz Bölgesi	Kastamonu	50,60	26,08	0,37	-0,10	0,56	1,96	
	Amasya	47,51	24,24	0,42	0,09	3,45	1,96	0,70
	Merzifon	46,41	22,49	0,74	-0,05	1,84	1,96	
	Giresun	78,54	32,62	0,57	-0,10	0,02	1,96	
	Şebinkarah.	78,37	31,17	0,33	-0,10	-0,62	1,96	
	Ordu	74,74	35,19	0,92	0,03	-1,10	1,96	
	Zonguldak	66,60	45,90	2,57	-0,13	-0,41	1,96	
	Tokat	54,14	27,91	0,82	-0,09	0,89	1,96	
	Bolu	48,04	22,68	1,49	-0,01	-0,10	1,96	
	Trabzon	57,27	24,66	0,36	-0,04	-0,66	1,96	
	Rize	100,10	47,81	0,46	-0,05	-1,26	1,96	
	Samsun	58,01	25,97	0,64	-0,21	-0,22	1,96	
	Sinop	38,22	21,93	1,35	-0,08	0,20	1,96	
	Gümüşhane	59,39	28,23	0,85	0,01	-0,68	1,96	
Doğu Anadolu Bölgesi	Bayburt	57,36	26,08	0,38	0,00	-1,10	1,96	
	Ağrı	66,43	26,48	0,29	-0,16	0,24	1,96	
	Ardahan	44,20	20,08	0,67	0,09	2,10	1,96	0,33
	Bitlis	127,66	74,86	0,33	0,17	3,50	1,96	2,02
	Elazığ	66,19	31,88	0,27	-0,14	-0,43	1,96	
	Erzincan	49,87	22,62	0,09	-0,02	-0,10	1,96	
	Erzurum	52,99	26,40	0,86	0,23	-1,52	1,96	
	Hınıs	80,37	43,16	1,38	-0,18	0,55	1,96	
	İğdır	28,78	16,81	0,71	-0,09	0,49	1,96	
	Kars	42,50	19,70	0,60	-0,08	-1,12	1,96	
	Muş	107,55	43,78	0,43	-0,22	-0,60	1,96	
	Sarıkamış	63,97	25,28	0,54	-0,11	1,59	1,96	
	Van	55,60	24,70	0,81	0,01	-0,91	1,96	
	Malatya	56,27	32,65	0,46	0,00	-0,07	1,96	
G.D.A. Bölgesi	Siirt	104,55	61,18	1,21	-0,13	0,07	1,96	
	Ş.Urfa	50,55	45,75	1,88	-0,04	-1,11	1,96	
	Siverek	62,53	38,54	0,62	-0,31	-0,09	1,96	
	Cizre	91,46	71,71	1,89	-0,01	0,00	1,96	
	Adıyaman	75,91	62,40	2,09	0,06	-0,50	1,96	
	Diyarbakır	70,95	45,44	0,55	-0,25	-0,60	1,96	
	G.Antep	51,82	39,77	1,48	0,09	-1,06	1,96	
	Mardin	91,30	66,47	1,47	-0,19	-0,33	1,96	

Tablo A.6. Mayıs aylık toplam yağış değerleri için analiz sonuçları

Bölge	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann- Kendall	$\alpha=0,05$	β
Marmara Bölgesi	Balıkesir	42,58	25,44	0,72	-0,08	0,35	1,96	
	Bandırma	35,31	27,27	1,13	-0,02	0,20	1,96	
	Bursa	52,80	32,58	1,11	-0,08	-0,85	1,96	
	Bilecik	49,35	29,56	0,93	-0,17	0,30	1,96	
	Çanakkale	30,12	24,04	0,93	0,10	0,70	1,96	
	Biga	41,43	29,70	1,04	-0,14	0,26	1,96	
	Kocaeli	47,19	28,11	1,11	0,00	-0,65	1,96	
	Edirne	48,36	27,82	0,81	0,00	0,66	1,96	
	Kırklareli	52,78	36,90	1,43	0,09	1,71	1,96	
	Lüleburgaz	44,58	27,49	0,41	0,04	0,11	1,96	
	Sakarya	49,20	23,09	0,43	-0,24	-0,08	1,96	
	Tekirdağ	38,33	25,95	0,65	-0,14	0,81	1,96	
	Çorlu	45,06	30,23	0,93	0,01	0,30	1,96	
	Göztepe	32,83	25,83	1,47	-0,06	0,70	1,96	
	Şile	39,31	26,74	0,97	0,04	1,23	1,96	
Ege Bölgesi	Florya	31,06	23,81	1,24	-0,07	0,20	1,96	
	Edremit	36,21	24,38	1,38	-0,22	0,61	1,96	
	İzmir	32,17	28,24	1,15	-0,14	-1,25	1,96	
	Kütahya	55,79	30,33	0,72	-0,22	-1,03	1,96	
	Dikili	26,15	22,01	1,01	-0,14	-0,79	1,96	
	Simav	52,32	33,90	0,62	-0,17	-0,07	1,96	
	Aydın	34,58	32,90	1,45	-0,04	-0,24	1,96	
	Manisa	41,13	32,48	1,07	-0,16	-0,42	1,96	
	Akhisar	36,24	26,37	0,98	-0,11	-0,95	1,96	
	salihli	33,94	27,00	0,79	-0,03	-1,30	1,96	
	Uşak	50,12	32,44	0,54	-0,29	-0,84	1,96	
	Afyon	58,31	38,53	1,11	-0,13	-1,52	1,96	
	Muğla	48,54	46,55	2,08	-0,11	0,00	1,96	
	Bodrum	18,77	21,31	1,77	0,19	-1,15	1,96	
Akdeniz Bölgesi	Fethiye	25,73	21,15	0,89	0,05	-0,22	1,96	
	Isparta	56,39	36,05	1,07	-0,08	0,26	1,96	
	Antalya	30,34	36,17	2,12	-0,06	0,20	1,96	
	Manavgat	26,74	29,58	1,31	-0,06	0,64	1,96	
	Alanya	33,68	36,45	2,38	0,12	1,21	1,96	
	Burdur	44,90	29,36	0,95	-0,10	-0,83	1,96	
	Adana	47,64	44,41	1,71	-0,25	0,08	1,96	
	Antakya	75,01	86,33	2,05	-0,13	1,38	1,96	
	Dört Yol	74,13	57,77	0,83	-0,35	0,01	1,96	
	İskenderun	49,23	46,08	1,59	-0,05	0,62	1,96	
	Mersin	22,98	23,46	1,15	-0,14	0,22	1,96	
	Silifke	22,37	26,31	1,91	-0,24	1,10	1,96	
	Kilis	26,86	25,54	1,10	-0,05	0,70	1,96	
	İslahiye	38,80	37,36	2,21	-0,22	0,80	1,96	
	K.Maraş	38,24	34,57	1,37	-0,20	2,12	1,96	0,45
Anadolu Bölgesi	Konya	45,46	28,88	0,57	-0,30	1,20	1,96	
	Akşehir	65,11	40,49	0,98	-0,14	-1,76	1,96	
	İlçin	57,96	33,01	0,71	-0,11	-0,55	1,96	
	Ankara	53,03	28,41	0,48	-0,11	0,41	1,96	
	Polatlı	43,21	25,25	0,80	-0,13	1,03	1,96	
	Eskişehir	46,14	29,41	0,68	-0,11	-0,26	1,96	
	Sivrihisar	53,18	35,59	0,97	-0,14	-0,26	1,96	
	Çorum	62,46	29,74	0,11	-0,10	0,36	1,96	
	Kırşehir	46,72	27,40	0,87	-0,16	0,20	1,96	
	Karaman	36,90	25,02	0,53	-0,13	0,95	1,96	
	Kayseri	49,35	24,14	0,61	0,07	1,53	1,96	
	Niğde	51,46	30,56	0,46	0,01	0,11	1,96	
	Ulukışla	52,10	32,78	0,67	-0,26	0,96	1,96	
	Yozgat	67,64	34,08	0,81	-0,26	0,00	1,96	
	Aksaray	41,66	23,08	0,51	-0,03	1,14	1,96	
İç	Sivas	61,80	30,88	0,97	-0,13	1,27	1,96	

Tablo A.6. Devamı

Böle	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann- Kendall	$\alpha=0,05$	β
Kara Deniz Bölgesi	Kastamonu	72,72	40,54	1,36	-0,04	-0,60	1,96	
	Amasya	51,50	27,02	1,10	0,03	0,32	1,96	
	Merzifon	57,24	28,03	1,32	-0,01	0,26	1,96	
	Giresun	63,73	33,34	1,27	0,21	1,69	1,96	
	Şebinkarah.	78,40	34,25	0,68	-0,08	-0,21	1,96	
	Ordu	54,55	26,18	1,01	0,09	0,10	1,96	
	Zonguldak	54,17	32,54	1,17	-0,07	-0,30	1,96	
	Tokat	60,11	25,27	0,26	-0,05	0,36	1,96	
	Bolu	58,59	26,36	1,21	-0,04	0,68	1,96	
	Trabzon	52,58	25,62	1,10	-0,03	1,41	1,96	
	Rize	96,81	47,96	0,61	-0,23	0,99	1,96	
	Samsun	46,77	27,46	0,78	-0,16	0,77	1,96	
	Sinop	34,47	22,84	1,06	0,00	1,04	1,96	
	Gümüşhane	70,88	29,80	0,63	-0,24	0,80	1,96	
Doğu Anadolu Bölgesi	Bayburt	67,87	31,79	0,60	-0,26	-0,14	1,96	
	Ağrı	68,18	29,69	0,33	-0,32	1,10	1,96	
	Ardahan	79,15	32,04	0,38	-0,34	0,67	1,96	
	Bitlis	80,29	61,53	1,43	0,22	3,88	1,96	2,64
	Elazığ	54,68	44,82	1,56	-0,19	1,08	1,96	
	Erzincan	53,38	28,15	0,47	-0,10	1,40	1,96	
	Erzurum	73,73	33,90	0,58	-0,16	-0,36	1,96	
	Hınıs	72,87	40,44	0,75	0,07	1,74	1,96	
	İğdır	44,95	23,67	0,86	-0,32	1,84	1,96	
	Kars	80,58	29,53	0,65	-0,06	-1,23	1,96	
	Muş	71,92	47,82	0,96	-0,08	1,50	1,96	
	Sarıkamış	85,74	34,71	0,19	-0,11	1,42	1,96	
	Van	47,49	31,14	1,64	-0,01	1,47	1,96	
	Malatya	46,93	33,58	1,20	-0,06	1,79	1,96	
G.D.A. Bölgesi	Siirt	69,96	64,67	1,62	-0,06	0,61	1,96	
	Ş.Urfa	29,30	33,95	1,24	0,02	1,11	1,96	
	Siverek	44,76	47,80	1,52	-0,13	1,07	1,96	
	Cizre	42,04	47,17	1,61	-0,13	1,65	1,96	
	Adıyaman	48,52	60,42	2,65	-0,11	0,80	1,96	
	Diyarbakır	42,20	44,66	1,35	-0,23	0,77	1,96	
	G.Antep	31,35	30,17	1,17	-0,02	1,32	1,96	
	Mardin	45,83	53,72	1,39	-0,18	0,68	1,96	

Tablo A.7.Haziran aylık toplam yağış değerleri için analiz sonuçları

Bölge	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann- Kendall	$\alpha=0,05$	β
Marmara Bölgesi	Balıkesir	23,17	24,03	1,49	0,09	-0,24	1,96	
	Bandırma	27,03	27,99	1,29	0,01	0,48	1,96	
	Bursa	30,79	22,60	0,73	0,05	0,74	1,96	
	Bilecik	38,31	27,72	1,24	-0,11	-0,71	1,96	
	Çanakkale	24,00	30,53	2,28	0,04	1,26	1,96	
	Biga	31,22	33,88	1,76	-0,10	1,19	1,96	
	Kocaeli	48,89	40,49	1,34	-0,14	-0,45	1,96	
	Edirne	49,24	36,17	1,15	-0,04	-0,74	1,96	
	Kırklareli	47,59	34,71	0,95	0,00	0,93	1,96	
	Lüleburgaz	48,53	30,98	0,71	0,28	1,09	1,96	
	Sakarya	63,03	54,27	2,92	-0,07	0,31	1,96	
	Tekirdağ	38,00	30,46	1,15	0,02	0,88	1,96	
	Çorlu	39,55	27,17	0,59	0,03	0,46	1,96	
	Göztepe	24,35	20,77	0,84	-0,05	0,83	1,96	
	Şile	30,47	26,83	1,45	0,10	0,63	1,96	
Ege Bölgesi	Florya	27,23	21,16	0,56	0,20	1,13	1,96	
	Edremit	17,27	24,73	2,78	-0,10	1,23	1,96	
	İzmir	8,45	11,83	1,78	-0,17	-0,63	1,96	
	Kütahya	37,16	26,22	1,35	-0,17	-0,33	1,96	
	Dikili	7,91	9,14	1,36	0,27	0,79	1,96	
	Simav	28,92	20,72	0,96	0,10	0,33	1,96	
	Aydın	14,25	18,50	2,09	0,12	0,11	1,96	
	Manisa	14,64	15,00	0,96	0,00	0,30	1,96	
	Akhisar	14,07	16,54	2,56	-0,15	0,12	1,96	
	salihli	16,72	19,76	2,29	0,06	1,72	1,96	
	Uşak	24,79	19,17	0,91	0,04	0,18	1,96	
	Afyon	39,77	27,89	0,35	0,04	-1,09	1,96	
	Muğla	21,74	24,56	2,00	-0,06	0,52	1,96	
	Bodrum	5,67	9,20	2,21	-0,03	-0,13	1,96	
	Fethiye	4,15	8,52	3,89	-0,05	-0,64	1,96	
Akdeniz Bölgesi	Isparta	34,49	27,64	0,73	-0,13	-1,00	1,96	
	Antalya	9,58	15,77	2,65	-0,12	-0,44	1,96	
	Manavgat	10,39	13,78	1,69	-0,06	-0,01	1,96	
	Alanya	6,87	11,00	2,98	0,01	0,75	1,96	
	Burdur	27,61	20,92	0,99	0,15	0,30	1,96	
	Adana	22,25	23,87	1,67	0,06	0,16	1,96	
	Antakya	27,61	42,22	2,48	-0,16	-0,62	1,96	
	Dörtyol	46,19	47,81	1,51	0,03	-1,23	1,96	
	İskenderun	26,97	31,55	1,59	-0,06	1,48	1,96	
	Mersin	10,71	15,03	2,43	0,26	-1,36	1,96	
	Silifke	7,29	11,80	2,23	-0,01	0,70	1,96	
	Kilis	6,61	10,18	2,17	0,16	2,57	1,96	0,03
	İslahiye	7,94	10,92	2,38	-0,15	-0,40	1,96	
	K.Maraş	7,64	10,21	1,68	0,05	-0,03	1,96	
İç Anadolu Bölgesi	Konya	24,66	17,78	0,60	0,12	-0,51	1,96	
	Aksehir	49,29	36,28	1,38	0,01	-0,45	1,96	
	Ilgın	38,40	28,82	0,48	0,05	-0,57	1,96	
	Ankara	33,51	24,53	1,23	-0,03	1,04	1,96	
	Polatlı	32,30	23,25	1,18	-0,15	1,04	1,96	
	Eskişehir	35,00	27,25	0,92	0,04	0,08	1,96	
	sivrihisar	31,90	25,51	1,57	0,01	1,74	1,96	
	Çorum	51,74	33,96	1,71	-0,05	0,50	1,96	
	Kırşehir	34,01	26,18	1,12	0,04	0,37	1,96	
	Karaman	21,48	18,21	1,06	-0,11	-0,25	1,96	
	Kayseri	41,22	31,08	1,48	0,11	0,98	1,96	
	Niğide	27,11	19,52	0,69	0,06	-0,19	1,96	
	Ulukışla	27,20	20,16	0,59	0,10	0,39	1,96	
	Yozgat	44,38	29,46	0,83	0,13	0,50	1,96	
	Aksaray	27,39	22,99	1,13	0,16	0,66	1,96	
	Sivas	35,98	21,88	0,76	-0,05	1,09	1,96	

Tablo A.7. Devamı

Böle	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann- Kendall	$\alpha=0,05$	β
Kara Deniz Bölgesi	Kastamonu	67,69	39,24	0,57	0,06	-0,26	1,96	
	Amasya	36,33	24,65	1,69	0,11	0,93	1,96	
	Merzifon	46,41	27,92	0,72	0,07	1,13	1,96	
	Giresun	74,32	35,19	0,47	-0,07	1,10	1,96	
	Şebinkarah.	45,42	28,12	1,33	-0,13	0,88	1,96	
	Ordu	69,17	45,83	1,50	-0,11	0,45	1,96	
	Zonguldak	66,63	46,36	1,10	0,12	-0,01	1,96	
	Tokat	40,43	25,54	0,77	-0,05	0,04	1,96	
	Bolu	52,14	30,35	0,98	-0,02	0,09	1,96	
	Trabzon	52,55	28,36	0,76	-0,01	0,31	1,96	
	Rize	131,96	58,48	0,29	-0,20	-0,27	1,96	
	Samsun	44,44	28,08	0,95	0,00	1,45	1,96	
	Sinop	34,28	34,05	3,89	0,04	0,88	1,96	
	Gümüşhane	46,88	25,18	0,43	-0,33	1,75	1,96	
Doğu Anadolu Bölgesi	Bayburt	53,40	28,72	0,21	-0,11	-0,12	1,96	
	Ağrı	47,01	32,92	1,51	0,04	0,93	1,96	
	Ardahan	89,22	42,41	1,38	-0,16	-0,23	1,96	
	Bitlis	20,59	19,83	1,39	-0,01	1,75	1,96	
	Elazığ	14,00	15,53	1,98	-0,02	0,43	1,96	
	Erzincan	32,39	16,61	0,31	-0,18	-0,45	1,96	
	Erzurum	51,69	24,25	0,31	-0,09	-1,68	1,96	
	Hınıs	38,27	25,90	0,60	-0,12	-0,13	1,96	
	İğdır	33,72	18,83	0,45	-0,10	0,40	1,96	
	Kars	80,77	38,13	0,34	0,05	0,01	1,96	
	Muş	26,85	21,40	0,91	-0,17	0,40	1,96	
	Sarıkamış	71,61	30,66	0,42	0,02	0,56	1,96	
	Van	18,08	17,38	1,66	-0,14	-0,28	1,96	
	Malatya	19,71	17,18	1,10	-0,10	2,19	1,96	0,22
G.D.A. Bölgesi	Siirt	8,94	9,21	1,13	-0,08	0,18	1,96	
	Ş.Urfa	3,19	5,02	2,03	0,16	1,33	1,96	
	Siverek	8,69	12,62	2,59	0,18	1,86	1,96	
	Cizre	3,16	5,56	2,05	-0,14	3,26	1,96	0,01
	Adıyaman	7,20	10,27	2,19	0,12	2,29	1,96	0,07
	Diyarbakır	7,52	9,62	2,10	0,14	0,00	1,96	
	G.Antep	6,58	8,61	1,99	-0,17	0,18	1,96	
	Mardin	3,61	6,56	2,93	0,03	0,58	1,96	

Tablo A.8. Temmuz aylık toplam yağış değerleri için analiz sonuçları

Bölge	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann- Kendall	$\alpha=0,05$	β
Marmara Bölgesi	Balıkesir	10,07	13,91	1,86	0,00	-0,66	1,96	
	Bandırma	13,87	19,46	2,19	0,00	0,98	1,96	
	Bursa	24,57	42,89	4,08	0,13	0,83	1,96	
	Bilecik	19,74	22,13	1,49	0,06	1,25	1,96	
	Çanakkale	11,83	18,79	2,10	-0,10	0,76	1,96	
	Biga	15,45	34,51	5,02	0,01	1,37	1,96	
	Kocaeli	41,28	41,70	2,24	0,18	-0,87	1,96	
	Edirne	29,54	25,51	1,34	-0,18	-1,22	1,96	
	Kırklareli	25,31	24,35	1,31	-0,06	0,53	1,96	
	Lüleburgaz	27,20	29,36	2,61	0,03	0,14	1,96	
	Sakarya	49,04	41,32	0,94	-0,15	0,45	1,96	
	Tekirdağ	21,07	21,40	1,58	0,16	1,66	1,96	
	Çorlu	21,25	21,95	1,45	0,21	0,98	1,96	
	Göztepe	22,94	25,07	1,39	-0,12	0,09	1,96	
	Şile	28,30	28,82	1,32	-0,11	1,64	1,96	
Ege Bölgesi	Florya	21,73	21,22	1,07	-0,20	0,60	1,96	
	Edremit	5,38	9,60	2,05	0,05	2,29	1,96	0,05
	İzmir	2,93	6,59	2,73	0,07	0,00	1,96	
	Kütahya	19,15	19,70	1,32	-0,03	0,00	1,96	
	Dikili	2,21	5,55	3,58	-0,13	-0,34	1,96	
	Simav	14,28	17,31	1,50	0,04	-0,03	1,96	
	Aydın	3,38	7,40	2,80	0,03	0,00	1,96	
	Manisa	7,19	11,02	1,59	0,12	0,00	1,96	
	Akhisar	5,83	13,04	4,13	-0,04	0,00	1,96	
	salihli	5,65	9,41	1,85	-0,04	0,10	1,96	
	Uşak	15,17	22,79	2,65	-0,10	1,10	1,96	
	Afyon	21,32	26,54	2,19	-0,11	-0,37	1,96	
	Muğla	6,66	9,66	2,14	-0,26	-0,50	1,96	
	Bodrum	0,25	1,03	5,16	0,08	0,00	1,96	
Akdeniz Bölgesi	Fethiye	3,12	11,61	5,96	-0,07	0,00	1,96	
	Isparta	12,42	16,04	1,89	-0,11	-0,26	1,96	
	Antalya	2,34	7,00	4,42	-0,08	0,29	1,96	
	Manavgat	1,34	4,67	5,70	0,00	0,00	1,96	
	Alanya	3,82	10,05	3,83	-0,01	1,60	1,96	
	Burdur	10,38	15,29	3,27	0,04	0,78	1,96	
	Adana	6,04	13,00	2,75	-0,10	-0,86	1,96	
	Antakya	8,26	38,34	7,07	-0,04	0,02	1,96	
	Dörtyol	22,10	22,56	1,31	-0,09	-1,25	1,96	
	İskenderun	6,68	10,79	2,38	0,26	0,26	1,96	
	Mersin	8,30	17,08	2,58	-0,19	-0,42	1,96	
	Silifke	1,61	5,78	5,25	-0,03	1,81	1,96	
	Kilis	1,31	4,09	5,07	-0,06	0,00	1,96	
	İslahiye	1,77	9,55	7,38	-0,04	0,00	1,96	
	K.Maraş	1,14	2,75	2,91	-0,18	0,00	1,96	
İç Anadolu Bölgesi	Konya	6,73	9,12	1,84	-0,06	0,35	1,96	
	Akşehir	17,34	18,95	1,41	-0,08	0,02	1,96	
	Ilgın	11,34	12,29	1,11	0,05	1,00	1,96	
	Ankara	13,55	16,07	3,04	-0,10	1,22	1,96	
	Polatlı	12,24	13,73	1,53	-0,01	2,16	1,96	0,11
	Eskişehir	13,25	13,85	1,35	0,03	-0,03	1,96	
	Sivrihisar	15,92	16,50	1,35	-0,10	1,81	1,96	
	Çorum	18,49	16,14	1,12	0,07	0,12	1,96	
	Kırşehir	6,23	8,74	2,18	-0,11	0,42	1,96	
	Karaman	4,45	7,88	2,64	-0,09	-1,11	1,96	
	Kayseri	9,59	11,46	1,92	-0,08	0,81	1,96	
	Niğde	4,20	5,39	1,79	-0,19	-0,26	1,96	
	Ulukışla	5,13	6,24	1,80	-0,08	1,01	1,96	
	Yozgat	11,23	14,26	2,10	0,01	0,74	1,96	
	Aksaray	3,48	5,61	2,34	0,09	1,39	1,96	
	Sivas	7,63	9,03	1,62	-0,04	0,44	1,96	

Tablo A.8. Devamı

Böle	İstasyon Adı	Ort.	δ_x	Cs	r	Mann-Kendall	$\alpha=0,05$	β
Kara Deniz Bölgesi	Kastamonu	30,32	25,58	1,59	0,17	0,02	1,96	
	Amasya	14,02	17,16	1,98	-0,01	0,27	1,96	
	Merzifon	17,58	17,99	1,39	0,09	0,85	1,96	
	Giresun	80,76	49,38	0,42	-0,14	-0,45	1,96	
	Şebinkarah.	13,01	16,95	2,12	-0,17	-0,95	1,96	
	Ordu	74,62	56,26	1,06	-0,16	-1,16	1,96	
	Zonguldak	73,33	62,12	1,55	0,07	0,84	1,96	
	Tokat	11,54	15,76	2,28	-0,22	-1,10	1,96	
	Bolu	27,65	22,10	0,91	-0,07	0,51	1,96	
	Trabzon	37,99	28,64	1,55	-0,09	-0,76	1,96	
	Rize	146,98	69,60	0,85	-0,05	-1,42	1,96	
	Samsun	33,56	39,90	2,27	-0,11	0,16	1,96	
	Sinop	30,95	35,57	2,27	0,06	0,84	1,96	
	Gümüşhane	12,92	11,80	0,95	-0,11	-1,26	1,96	
Doğu Anadolu Bölgesi	Bayburt	20,77	18,86	1,17	-0,06	-2,66	1,96	-0,25
	Ağrı	21,96	23,69	2,85	-0,04	0,55	1,96	
	Ardahan	60,48	33,93	0,30	-0,22	0,20	1,96	
	Bitlis	4,85	6,69	2,19	-0,01	0,00	1,96	
	Elazığ	2,28	4,22	2,81	-0,04	0,00	1,96	
	Erzincan	9,39	11,25	2,20	0,07	-1,45	1,96	
	Erzurum	28,81	21,64	0,99	-0,29	-0,96	1,96	
	Hınıs	14,63	17,24	1,75	-0,15	0,43	1,96	
	İğdır	12,80	9,78	1,56	-0,19	0,24	1,96	
	Kars	50,64	26,85	0,35	-0,09	-1,94	1,96	
	Muş	5,93	7,53	1,60	0,07	-1,26	1,96	
	Sarıkamış	48,43	31,57	0,67	-0,12	0,00	1,96	
	Van	5,19	6,85	1,61	-0,09	-0,30	1,96	
	Malatya	1,88	3,19	1,72	-0,03	0,00	1,96	
G.D.A. Bölgesi	Siirt	1,22	2,64	3,10	0,03	-0,33	1,96	
	Ş.Urfa	0,47	1,58	4,51	-0,07	0,00	1,96	
	Siverek	1,23	4,58	5,44	-0,05	1,22	1,96	
	Cizre	0,19	0,66	3,94	-0,03	0,00	1,96	
	Adıyaman	1,29	2,82	2,68	-0,14	1,32	1,96	
	Diyarbakır	0,67	1,62	3,06	-0,06	0,00	1,96	
	G.Antep	1,37	3,14	2,35	0,02	0,00	1,96	
	Mardin	0,47	1,28	3,53	0,26	0,00	1,96	

Tablo A.9. Ağustos aylık toplam yağış değerleri için analiz sonuçları

Bölge	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann-Kendall	$\alpha=0,05$	β
Marmara Bölgesi	Balıkesir	6,99	12,21	2,45	-0,11	0,00	1,96	
	Bandırma	12,72	23,40	2,80	-0,03	-0,53	1,96	
	Bursa	16,67	22,78	1,92	-0,05	-0,62	1,96	
	Bilecik	11,64	14,07	1,73	0,03	0,68	1,96	
	Çanakkale	7,09	13,86	2,79	-0,19	-2,10	1,96	
	Biga	11,75	21,20	2,51	0,03	0,00	1,96	
	Kocaeli	35,44	41,23	2,11	0,14	0,39	1,96	
	Edirne	23,13	23,74	2,05	-0,03	0,76	1,96	
	Kırklareli	20,33	25,48	2,17	-0,11	0,32	1,96	
	Lüleburgaz	16,50	22,13	3,53	-0,11	0,52	1,96	
	Sakarya	40,56	42,30	1,23	-0,03	-0,45	1,96	
	Tekirdağ	11,19	16,14	2,46	0,00	1,22	1,96	
	Çorlu	19,34	43,84	5,59	-0,08	0,21	1,96	
	Göztepe	22,13	28,03	1,62	0,06	0,27	1,96	
	Şile	38,59	42,19	1,45	-0,01	0,65	1,96	
Ege Bölgesi	Florya	21,53	26,88	1,94	-0,05	-1,20	1,96	
	Edremit	4,18	10,14	3,53	0,00	0,00	1,96	
	İzmir	2,18	4,63	2,53	0,18	0,00	1,96	
	Kütahya	13,06	14,39	1,26	-0,08	0,58	1,96	
	Dikili	2,41	4,69	2,74	-0,12	0,85	1,96	
	Simav	8,29	10,75	1,52	-0,05	-0,11	1,96	
	Aydın	2,21	6,01	4,47	-0,11	0,00	1,96	
	Manisa	4,41	9,98	3,56	-0,09	0,00	1,96	
	Akhisar	4,31	8,99	2,97	0,14	0,00	1,96	
	salihli	4,54	7,95	1,94	0,02	0,80	1,96	
	Uşak	9,05	14,48	2,97	-0,02	0,09	1,96	
	Afyon	10,34	11,77	1,49	0,12	1,34	1,96	
	Muğla	7,98	15,20	2,52	-0,07	0,76	1,96	
	Bodrum	1,03	3,35	3,43	0,05	0,00	1,96	
Akdeniz Bölgesi	Fethiye	1,18	4,54	5,26	-0,06	0,00	1,96	
	Isparta	10,32	14,49	1,87	0,18	-1,04	1,96	
	Antalya	1,96	6,96	5,72	-0,05	0,00	1,96	
	Manavgat	3,17	12,81	4,88	-0,02	0,00	1,96	
	Alanya	1,18	3,47	3,60	-0,12	1,14	1,96	
	Burdur	6,30	7,89	1,47	-0,07	-0,47	1,96	
	Adana	4,88	10,33	2,66	-0,14	-1,31	1,96	
	Antakya	9,55	31,83	5,05	-0,05	0,00	1,96	
	Dörtyol	35,35	35,97	1,18	0,22	-1,73	1,96	
	İskenderun	16,35	22,40	1,85	0,14	-0,71	1,96	
	Mersin	4,55	11,42	3,95	-0,04	-0,56	1,96	
	Silifke	0,82	3,71	5,27	-0,05	0,00	1,96	
	Kilis	2,01	10,58	7,28	-0,04	0,00	1,96	
	İslahiye	2,98	7,79	3,16	-0,07	0,00	1,96	
	K.Maraş	1,27	3,34	3,18	0,05	0,00	1,96	
İç Anadolu Bölgesi	Konya	4,28	7,62	2,09	0,25	0,71	1,96	
	Akşehir	11,30	16,28	2,04	-0,07	1,05	1,96	
	Ilgın	8,46	12,66	2,34	-0,07	0,35	1,96	
	Ankara	10,82	14,63	2,54	0,17	0,23	1,96	
	Polatlı	6,12	7,82	1,49	0,05	2,62	1,96	0,04
	Eskişehir	6,93	8,12	1,51	0,06	1,70	1,96	
	Sivrihisar	7,46	9,39	1,75	0,33	1,96	1,96	0,10
	Çorum	11,52	15,51	2,30	-0,03	0,00	1,96	
	Kırşehir	3,98	7,59	2,83	0,12	-0,88	1,96	
	Karaman	2,98	5,43	2,49	-0,02	0,37	1,96	
	Kayseri	4,86	7,09	1,93	0,12	-0,84	1,96	
	Niğde	4,69	12,77	5,41	0,35	0,46	1,96	
	Ulukışla	4,71	8,36	2,20	-0,13	-0,30	1,96	
	Yozgat	6,85	11,66	3,50	-0,03	-0,13	1,96	
	Aksaray	3,46	8,46	4,52	-0,07	-0,80	1,96	
	Sivas	5,71	8,43	1,96	0,02	-0,19	1,96	

Tablo A.9. Devamı

Böle	İstasyon Adı	Ort.	δ_x	Cs	r	Mann-Kendall	$\alpha=0,05$	β
Kara Deniz Bölgesi	Kastamonu	26,94	26,09	0,93	0,14	-0,40	1,96	
	Amasya	6,51	7,28	1,25	0,16	-0,97	1,96	
	Merzifon	10,35	11,25	1,34	0,26	0,30	1,96	
	Giresun	94,47	65,11	2,81	-0,04	0,46	1,96	
	Şebinkarah.	8,07	12,98	3,28	-0,03	0,88	1,96	
	Ordu	73,54	46,08	0,97	0,06	-1,70	1,96	
	Zonguldak	82,94	94,86	3,67	-0,14	-0,40	1,96	
	Tokat	8,33	13,74	2,79	-0,03	-1,66	1,96	
	Bolu	21,79	21,24	1,16	-0,15	0,98	1,96	
	Trabzon	45,81	35,41	1,38	-0,17	-0,28	1,96	
	Rize	195,37	104,1	0,87	-0,01	-1,06	1,96	
	Samsun	31,56	32,52	1,89	-0,14	-0,15	1,96	
	Sinop	39,44	41,75	2,36	-0,12	0,90	1,96	
	Gümüşhane	12,21	14,21	1,92	0,13	0,26	1,96	
Doğu Anadolu Bölgesi	Bayburt	14,93	15,90	1,30	0,05	-0,50	1,96	
	Ağrı	13,23	15,39	1,58	-0,21	0,00	1,96	
	Ardahan	58,14	39,29	1,83	0,03	-0,43	1,96	
	Bitlis	3,76	7,72	3,48	-0,10	0,61	1,96	
	Elazığ	1,11	2,32	2,88	0,05	0,00	1,96	
	Erzincan	6,28	6,97	0,93	0,00	-0,27	1,96	
	Erzurum	18,49	17,66	1,06	-0,07	-1,05	1,96	
	Hınıs	10,13	14,75	2,61	-0,18	1,56	1,96	
	İğdır	9,87	14,19	3,64	0,05	-0,33	1,96	
	Kars	42,01	31,43	1,09	-0,27	-0,79	1,96	
	Muş	3,61	6,93	2,97	-0,07	-1,51	1,96	
	Sarıkamış	33,09	26,89	1,32	-0,07	-0,08	1,96	
	Van	3,89	7,49	2,83	0,10	-0,48	1,96	
	Malatya	1,79	4,15	3,52	-0,04	0,00	1,96	
G.D.A. Bölgesi	Siirt	0,74	2,08	4,76	0,20	-0,15	1,96	
	Ş.Urfa	0,31	1,39	5,67	-0,05	0,00	1,96	
	Siverek	1,10	2,81	2,77	-0,04	0,00	1,96	
	Cizre	0,14	0,42	3,29	0,01	0,00	1,96	
	Adıyaman	0,35	0,93	3,20	-0,02	0,00	1,96	
	Diyarbakır	0,57	1,55	3,82	-0,11	0,00	1,96	
	G.Antep	1,46	4,22	4,67	-0,11	0,00	1,96	
	Mardin	0,31	1,36	6,23	0,19	0,00	1,96	

Tablo A.10.Eylül aylık toplam yağış değerleri için analiz sonuçları

Bölge	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann- Kendall	$\alpha=0,05$	β
Marmara Bölgesi	Balıkesir	18,18	21,91	2,43	0,10	-1,01	1,96	
	Bandırma	30,94	34,20	1,93	-0,07	-1,04	1,96	
	Bursa	38,55	40,76	1,43	-0,19	-1,23	1,96	
	Bilecik	19,81	20,27	1,33	0,01	-0,93	1,96	
	Çanakkale	23,33	32,39	3,24	-0,05	-1,53	1,96	
	Biga	34,29	41,43	1,78	0,06	-1,13	1,96	
	Kocaeli	60,52	62,04	1,83	-0,10	-0,99	1,96	
	Edirne	31,49	34,38	1,57	0,10	-1,39	1,96	
	Kırklareli	25,29	23,40	0,92	0,13	1,20	1,96	
	Lüleburgaz	26,25	29,46	1,39	0,06	1,37	1,96	
	Sakarya	53,84	46,95	1,64	0,01	-0,56	1,96	
	Tekirdağ	27,48	29,32	1,79	-0,03	-2,11	1,96	0,31
	Çorlu	26,88	28,46	2,08	-0,09	-0,55	1,96	
	Göztepe	45,08	44,41	1,86	-0,18	-1,56	1,96	
	Şile	70,17	61,54	1,09	-0,05	-0,72	1,96	
Ege Bölgesi	Florya	32,85	31,54	1,92	-0,11	-1,80	1,96	
	Edremit	15,81	27,94	2,93	-0,04	-1,30	1,96	
	İzmir	12,77	21,11	2,53	0,24	1,63	1,96	
	Kütahya	20,73	23,55	2,12	0,06	-1,21	1,96	
	Dikili	8,65	14,53	2,50	0,03	-1,24	1,96	
	Simav	21,59	24,71	1,81	-0,14	-0,66	1,96	
	Aydın	13,73	21,08	2,25	0,14	0,00	1,96	
	Manisa	15,07	21,69	1,83	0,18	-1,59	1,96	
	Akhisar	11,10	18,76	3,63	0,01	-1,48	1,96	
	salihli	10,11	15,71	3,17	0,00	-0,07	1,96	
	Uşak	15,29	17,24	1,15	-0,16	-1,67	1,96	
	Afyon	19,28	26,79	3,76	0,03	-2,49	1,96	-0,16
	Muğla	16,43	27,52	2,49	0,05	-2,04	1,96	-0,09
	Bodrum	8,20	21,51	3,61	-0,12	-1,59	1,96	
	Fethiye	11,74	22,09	2,79	-0,08	-1,90	1,96	
Akdeniz Bölgesi	Isparta	16,62	19,12	2,63	0,06	-2,63	1,96	-0,21
	Antalya	11,84	20,13	2,37	0,02	-1,55	1,96	
	Manavgat	18,08	62,04	6,65	-0,05	0,00	1,96	
	Alanya	13,72	26,50	2,72	-0,14	-1,02	1,96	
	Burdur	13,81	13,79	1,40	0,00	-1,28	1,96	
	Adana	14,38	19,08	2,63	0,00	-0,83	1,96	
	Antakya	28,79	44,18	2,95	-0,10	-0,69	1,96	
	Dörtyol	54,75	66,05	2,25	0,01	-2,40	1,96	-0,53
	İskenderun	35,29	27,12	0,84	-0,13	-0,90	1,96	
	Mersin	9,40	15,63	2,58	-0,12	-1,61	1,96	
	Silifke	7,78	21,79	5,44	-0,08	-2,27	1,96	0,02
	Kilis	3,51	7,03	2,71	-0,12	-0,34	1,96	
	İslahiye	6,33	11,00	3,08	-0,15	0,02	1,96	
	K.Maraş	4,42	5,83	3,41	-0,14	-0,47	1,96	
	Konya	10,99	15,35	2,36	-0,04	-1,76	1,96	
Anadolu Bölgesi	Aksehir	19,84	23,00	1,99	0,04	-2,17	1,96	-0,21
	Ilgın	22,52	26,87	2,28	0,01	-2,49	1,96	-0,28
	Ankara	17,52	20,91	1,68	0,05	-1,05	1,96	
	Polatlı	13,20	15,49	1,53	0,11	-1,30	1,96	
	Eskişehir	15,46	17,01	1,43	0,02	-2,00	1,96	-0,13
	sivrihisar	15,41	20,41	2,80	0,15	-1,00	1,96	
	Çorum	19,09	17,05	1,24	-0,11	0,00	1,96	
	Kırşehir	11,11	13,01	2,17	-0,08	-0,16	1,96	
	Karaman	7,65	10,27	2,28	0,09	-1,74	1,96	
	Kayseri	12,38	13,17	1,34	-0,20	-1,14	1,96	
	Niğide	8,58	10,23	2,24	0,06	-2,50	1,96	-0,10
	Ulukışla	7,42	8,38	1,32	-0,21	-0,63	1,96	
	Yozgat	15,07	14,37	1,03	-0,18	-0,61	1,96	
	Aksaray	7,65	8,44	1,25	-0,24	-0,86	1,96	
	Sivas	14,60	14,12	1,07	-0,19	-0,61	1,96	

Tablo A.10. Devamı

Böle	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann- Kendall	$\alpha=0,05$	β
Kara Deniz Bölgesi	Kastamonu	24,77	19,16	1,34	0,27	-0,97	1,96	
	Amasya	16,74	12,53	1,13	0,00	0,33	1,96	
	Merzifon	18,42	14,81	1,24	0,16	0,58	1,96	
	Giresun	126,30	71,23	1,33	-0,07	-1,68	1,96	
	Şebinkarah.	27,90	25,70	1,85	-0,03	-2,24	1,96	-0,30
	Ordu	98,37	68,61	2,07	-0,08	-2,66	1,96	-0,84
	Zonguldak	96,16	76,50	1,00	0,23	-0,67	1,96	
	Tokat	18,05	11,65	0,43	0,09	-2,09	1,96	0,20
	Bolu	28,45	22,69	1,45	0,05	-0,57	1,96	
	Trabzon	75,34	45,08	1,39	-0,19	-1,15	1,96	
	Rize	251,41	111,4	0,95	-0,07	-1,37	1,96	
	Samsun	54,37	35,88	0,51	-0,23	-1,15	1,96	
	Sinop	62,86	41,33	1,18	0,10	-0,55	1,96	
	Gümüşhane	19,93	16,92	1,50	0,10	-0,43	1,96	
Doğu Anadolu Bölgesi	Bayburt	20,67	15,64	0,80	0,01	-1,81	1,96	
	Ağrı	15,49	18,86	2,07	0,01	-0,72	1,96	
	Ardahan	33,74	22,85	0,71	-0,09	-0,90	1,96	
	Bitlis	10,52	16,54	2,35	0,07	1,12	1,96	
	Elazığ	6,84	9,00	1,97	0,11	-1,08	1,96	
	Erzincan	13,20	10,65	1,38	-0,16	-0,67	1,96	
	Erzurum	24,72	21,07	1,46	-0,20	-1,74	1,96	
	Hınıs	14,45	19,90	2,13	-0,04	0,37	1,96	
	İğdır	10,17	12,58	1,99	0,03	0,07	1,96	
	Kars	28,25	23,82	1,68	-0,06	-1,25	1,96	
	Muş	11,60	16,73	2,18	0,02	-0,74	1,96	
	Sarıkamış	28,36	25,07	1,57	0,00	-0,39	1,96	
	Van	10,96	15,60	1,95	0,04	-0,77	1,96	
	Malatya	5,93	8,86	2,13	-0,08	-0,13	1,96	
G.D.A. Bölgesi	Siirt	3,80	7,44	3,95	0,27	0,61	1,96	
	Ş.Urfa	0,72	1,90	3,66	0,15	0,98	1,96	
	Siverek	2,47	4,44	2,82	0,32	-0,19	1,96	
	Cizre	1,30	4,57	4,98	-0,05	-0,93	1,96	
	Adıyaman	3,10	6,26	2,21	0,20	1,29	1,96	
	Diyarbakır	2,48	3,89	2,08	0,14	-1,68	1,96	
	G.Antep	3,38	5,70	2,33	-0,15	-1,69	1,96	
	Mardin	1,31	2,81	2,69	0,20	0,42	1,96	

Tablo A.11. Ekim aylık toplam yağış değerleri için analiz sonuçları

Bölge	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann-Kendall	$\alpha=0,05$	β
Marmara Bölgesi	Balıkesir	41,45	28,40	0,52	0,03	-1,37	1,96	
	Bandırma	64,72	47,75	1,33	0,10	-0,23	1,96	
	Bursa	59,44	36,72	1,14	0,07	0,00	1,96	
	Bilecik	34,40	24,79	1,09	0,18	1,51	1,96	
	Çanakkale	48,65	36,42	1,46	0,05	-0,48	1,96	
	Biga	73,61	56,02	1,08	0,03	-0,37	1,96	
	Kocaeli	80,60	57,35	1,58	-0,03	1,87	1,96	
	Edirne	54,46	39,94	0,91	0,31	-1,27	1,96	
	Kırklareli	49,96	32,65	0,74	0,21	1,58	1,96	
	Lüleburgaz	53,00	36,68	0,61	0,06	0,13	1,96	
	Sakarya	76,08	43,89	0,28	-0,10	0,61	1,96	
	Tekirdağ	51,97	34,85	0,87	0,09	-1,30	1,96	
	Çorlu	48,71	33,78	0,81	0,14	-0,14	1,96	
	Göztepe	67,78	42,31	0,62	0,10	-0,05	1,96	
	Şile	97,36	66,82	1,79	0,02	-0,74	1,96	
Ege Bölgesi	Florya	59,96	38,58	0,52	0,19	-0,76	1,96	
	Edremit	48,50	42,76	1,39	-0,08	-1,50	1,96	
	İzmir	43,26	58,96	4,13	-0,01	-1,99	1,96	0,45
	Kütahya	38,20	27,26	0,63	0,19	1,10	1,96	
	Dikili	37,75	42,73	2,44	-0,09	-0,98	1,96	
	Simav	47,64	30,57	0,61	0,19	-1,20	1,96	
	Aydın	46,39	40,11	1,25	-0,02	-2,62	1,96	-0,55
	Manisa	48,18	44,85	1,80	-0,03	-0,39	1,96	
	Akhisar	37,53	35,22	1,47	0,08	-1,46	1,96	
	salihli	34,25	29,04	1,19	0,05	-0,26	1,96	
	Uşak	36,47	24,23	0,77	0,07	-0,16	1,96	
	Afyon	32,56	22,32	0,38	0,28	0,87	1,96	
	Muğla	70,73	57,16	1,55	0,00	-0,62	1,96	
	Bodrum	46,00	52,90	2,00	0,01	-0,68	1,96	
Akdeniz Bölgesi	Fethiye	63,06	51,93	1,11	0,04	-1,41	1,96	
	Isparta	36,97	28,58	0,92	0,19	-1,44	1,96	
	Antalya	63,12	65,17	1,76	0,03	0,53	1,96	
	Manavgat	82,45	76,00	1,60	0,03	0,26	1,96	
	Alanya	79,78	80,52	2,05	-0,16	0,00	1,96	
	Burdur	31,38	22,25	0,77	0,07	0,11	1,96	
	Adana	42,38	34,64	0,88	0,26	-0,60	1,96	
	Antakya	81,03	86,15	2,51	0,01	0,50	1,96	
	Dörtyol	97,85	77,06	1,28	0,07	0,19	1,96	
	İskenderun	91,14	64,17	1,76	-0,02	-0,06	1,96	
	Mersin	39,60	39,08	1,29	-0,03	-0,57	1,96	
	Silifke	42,35	46,37	1,39	-0,02	-0,27	1,96	
	Kilis	33,98	33,16	1,24	0,10	-0,01	1,96	
	İslahiye	49,06	48,93	1,22	0,14	0,00	1,96	
	K.Maraş	44,59	42,78	1,21	0,15	1,23	1,96	
İç Anadolu Bölgesi	Konya	28,42	26,60	1,35	0,19	0,51	1,96	
	Akşehir	48,06	36,49	0,77	0,12	-0,45	1,96	
	Ilgın	33,90	27,55	0,93	0,10	0,60	1,96	
	Ankara	25,31	19,66	0,96	0,04	0,87	1,96	
	Polatlı	23,11	18,67	1,03	0,00	0,79	1,96	
	Eskişehir	25,82	18,86	0,71	0,17	1,60	1,96	
	Sivrihisar	27,62	20,76	0,84	0,00	1,38	1,96	
	Çorum	26,36	21,81	1,36	-0,13	0,76	1,96	
	Kırşehir	24,25	19,74	0,71	0,04	0,69	1,96	
	Karaman	26,55	23,76	0,93	0,21	0,59	1,96	
	Kayseri	26,53	23,73	1,35	-0,02	0,20	1,96	
	Niğde	24,36	20,05	0,85	-0,18	-0,39	1,96	
	Ulukışla	22,78	21,49	1,65	-0,17	0,28	1,96	
	Yozgat	33,63	26,93	1,21	-0,12	0,42	1,96	
	Aksaray	23,67	20,61	1,03	0,05	-0,92	1,96	
	Sivas	31,37	23,50	0,65	-0,16	-0,18	1,96	

Tablo A.11. Devamı

Böle	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann- Kendall	$\alpha=0,05$	β
Kara Deniz Bölgesi	Kastamonu	35,21	21,41	1,16	-0,03	1,42	1,96	
	Amasya	29,55	27,33	2,04	-0,25	0,80	1,96	
	Merzifon	28,22	24,04	2,89	-0,07	1,35	1,96	
	Giresun	151,63	77,89	0,49	-0,08	0,93	1,96	
	Şebinkarah.	46,88	31,42	0,98	0,14	0,21	1,96	
	Ordu	118,90	64,86	0,59	0,09	1,33	1,96	
	Zonguldak	146,37	77,06	0,62	-0,11	0,46	1,96	
	Tokat	33,72	27,40	1,63	-0,07	-0,42	1,96	
	Bolu	37,57	20,48	0,52	-0,03	1,50	1,96	
	Trabzon	108,22	63,02	0,87	0,03	0,70	1,96	
	Rize	280,93	123,0	0,36	0,23	-0,03	1,96	
	Samsun	77,22	50,31	1,03	-0,01	0,91	1,96	
	Sinop	78,69	54,43	1,91	-0,08	0,40	1,96	
	Gümüşhane	38,92	24,49	0,71	0,12	-0,10	1,96	
Doğu Anadolu Bölgesi	Bayburt	39,76	28,77	1,07	0,14	0,31	1,96	
	Ağrı	55,48	46,21	1,38	-0,06	0,45	1,96	
	Ardahan	33,57	19,14	0,47	-0,03	-0,96	1,96	
	Bitlis	78,61	63,99	1,01	0,09	1,77	1,96	
	Elazığ	38,98	37,28	1,37	0,13	1,03	1,96	
	Erzincan	40,16	30,11	0,98	0,11	0,24	1,96	
	Erzurum	46,25	32,64	0,55	0,00	-0,43	1,96	
	Hınıs	54,55	39,69	0,93	0,04	0,01	1,96	
	İğdır	25,67	20,92	1,46	-0,01	0,36	1,96	
	Kars	39,34	28,34	1,07	0,15	-0,02	1,96	
	Muş	69,24	57,24	1,60	-0,07	-0,40	1,96	
	Sarıkamış	44,99	27,04	0,77	0,11	-0,29	1,96	
	Van	45,88	31,95	1,27	-0,16	0,03	1,96	
	Malatya	34,70	29,61	0,93	0,02	0,76	1,96	
G.D.A. Bölgesi	Siirt	47,69	48,42	1,86	0,01	0,68	1,96	
	Ş.Urfa	25,70	34,98	1,81	0,04	0,17	1,96	
	Siverek	33,31	35,61	1,32	0,04	1,21	1,96	
	Cizre	25,96	34,39	1,88	-0,07	2,36	1,96	0,18
	Adıyaman	32,98	34,25	1,80	0,07	1,12	1,96	
	Diyarbakır	29,62	31,63	1,44	-0,05	0,05	1,96	
	G.Antep	32,28	31,34	1,09	-0,06	0,66	1,96	
	Mardin	33,73	39,67	1,63	-0,06	0,43	1,96	

Tablo A.12. Kasım aylık toplam yağış değerleri için analiz sonuçları

Bölge	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann-Kendall	$\alpha=0,05$	β
Marmara Bölgesi	Balıkesir	77,03	48,72	1,59	-0,17	0,76	1,96	
	Bandırma	93,50	62,99	2,45	-0,01	0,93	1,96	
	Bursa	78,51	35,55	0,56	-0,11	0,90	1,96	
	Bilecik	37,80	19,07	0,54	-0,14	0,33	1,96	
	Çanakkale	86,00	56,01	0,74	0,05	-0,23	1,96	
	Biga	97,70	56,70	1,18	-0,12	0,44	1,96	
	Kocaeli	80,32	37,24	0,30	-0,19	0,63	1,96	
	Edirne	70,81	47,24	1,05	-0,18	0,64	1,96	
	Kırklareli	69,60	44,07	0,68	-0,21	0,80	1,96	
	Lüleburgaz	81,60	52,11	0,78	0,02	0,42	1,96	
	Sakarya	79,80	35,92	0,19	-0,12	0,91	1,96	
	Tekirdağ	79,46	48,77	1,01	-0,05	-0,61	1,96	
	Çorlu	75,27	39,42	0,94	-0,01	-0,64	1,96	
	Göztepe	86,06	47,00	1,56	-0,15	1,05	1,96	
	Şile	97,67	50,45	1,23	0,13	0,95	1,96	
Ege Bölgesi	Florya	85,84	46,86	1,48	-0,15	0,80	1,96	
	Edremit	114,34	89,06	2,17	-0,15	0,11	1,96	
	İzmir	86,42	50,20	0,57	0,11	-0,33	1,96	
	Kütahya	50,66	29,48	1,18	-0,25	0,78	1,96	
	Dikili	91,39	63,20	2,02	-0,02	-0,35	1,96	
	Simav	96,24	61,14	1,13	-0,24	0,39	1,96	
	Aydın	73,68	43,99	1,56	0,12	0,76	1,96	
	Manisa	87,53	54,05	0,84	-0,07	0,45	1,96	
	Akhisar	72,93	49,15	1,30	-0,19	0,81	1,96	
	salihli	56,01	41,40	2,04	-0,16	0,64	1,96	
	Uşak	57,90	34,26	0,86	-0,05	0,63	1,96	
	Afyon	34,09	20,02	0,81	0,00	-0,96	1,96	
	Muğla	128,10	81,32	0,93	-0,02	1,55	1,96	
	Bodrum	93,41	62,15	1,07	-0,02	-0,09	1,96	
Akdeniz Bölgesi	Fethiye	118,45	77,58	1,15	0,06	-1,02	1,96	
	Isparta	45,23	31,79	2,15	-0,09	0,57	1,96	
	Antalya	121,44	116,4	2,24	-0,03	0,62	1,96	
	Manavgat	158,82	113,4	0,99	0,01	-0,39	1,96	
	Alanya	157,31	115,7	0,83	-0,03	1,43	1,96	
	Burdur	35,60	21,96	0,51	0,11	0,23	1,96	
	Adana	69,39	61,67	2,08	-0,08	1,19	1,96	
	Antakya	108,15	88,34	1,87	-0,19	1,35	1,96	
	Dörtyol	88,87	52,87	0,83	0,01	0,79	1,96	
	İskenderun	76,37	52,11	0,89	-0,27	1,05	1,96	
	Mersin	76,65	65,58	1,26	-0,18	-0,10	1,96	
	Silifke	81,67	69,31	1,48	-0,03	0,00	1,96	
	Kilis	56,90	35,38	0,44	-0,15	0,03	1,96	
	İslahiye	92,43	63,59	1,53	0,07	0,10	1,96	
	K.Maraş	77,05	51,35	0,84	0,08	0,69	1,96	
İç Anadolu Bölgesi	Konya	31,50	22,68	0,81	0,04	0,77	1,96	
	Akşehir	57,54	36,41	1,60	0,14	0,75	1,96	
	Ilgın	38,81	24,13	0,86	0,06	0,60	1,96	
	Ankara	31,04	20,71	1,24	-0,12	0,49	1,96	
	Polatlı	31,80	21,55	1,03	-0,06	-0,93	1,96	
	Eskişehir	31,21	16,47	0,35	-0,07	0,39	1,96	
	Sivrihisar	32,06	20,76	1,25	-0,07	0,17	1,96	
	Çorum	33,84	22,76	0,90	-0,05	0,80	1,96	
	Kırşehir	36,24	27,11	1,26	0,12	1,17	1,96	
	Karaman	34,31	24,17	0,84	-0,18	0,63	1,96	
	Kayseri	34,17	21,77	1,01	0,04	2,44	1,96	0,40
	Niğde	29,91	18,93	0,68	0,03	0,01	1,96	
	Ulukışla	28,67	18,32	0,37	-0,01	-0,21	1,96	
	Yozgat	54,86	39,34	1,25	-0,06	0,90	1,96	
	Aksaray	31,58	21,97	1,35	-0,02	2,00	1,96	0,34
İç Anadolu Bölgesi	Sivas	41,09	26,94	1,14	0,23	0,84	1,96	

Tablo A.12. Devamı

Böle	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann- Kendall	$\alpha=0,05$	β
Kara Deniz Bölgesi	Kastamonu	30,12	17,42	0,95	0,12	-0,42	1,96	
	Amasya	39,64	27,12	0,92	-0,05	0,60	1,96	
	Merzifon	31,03	18,36	0,84	0,00	0,53	1,96	
	Giresun	152,75	77,74	1,21	0,03	-0,02	1,96	
	Şebinkarah.	59,69	35,67	1,01	0,13	1,09	1,96	
	Ordu	129,61	72,17	0,64	-0,13	0,26	1,96	
	Zonguldak	143,66	65,39	0,69	-0,07	-0,52	1,96	
	Tokat	43,27	27,39	0,76	0,10	0,60	1,96	
	Bolu	48,14	26,78	0,79	-0,06	-0,17	1,96	
	Trabzon	97,02	57,35	0,74	-0,02	-0,06	1,96	
	Rize	263,42	131,2	0,91	0,12	-0,51	1,96	
	Samsun	87,59	48,39	2,51	-0,09	-0,44	1,96	
	Sinop	86,27	48,17	1,17	0,11	-1,15	1,96	
	Gümüşhane	42,92	25,65	1,21	0,09	0,15	1,96	
Doğu Anadolu Bölgesi	Bayburt	35,32	19,04	0,90	-0,10	0,76	1,96	
	Ağrı	51,64	29,61	0,50	-0,01	1,82	1,96	
	Ardahan	27,72	17,42	0,49	0,09	1,40	1,96	
	Bitlis	134,45	107,4	1,23	0,00	3,59	1,96	2,83
	Elazığ	52,06	32,99	0,69	-0,03	-0,51	1,96	
	Erzincan	36,51	21,69	0,84	-0,13	1,32	1,96	
	Erzurum	36,39	21,74	1,20	-0,15	0,45	1,96	
	Hınıs	61,38	36,17	1,09	-0,20	1,75	1,96	
	İğdır	19,61	14,22	0,92	-0,10	-0,01	1,96	
	Kars	27,72	17,21	0,73	-0,15	-0,50	1,96	
	Muş	100,14	56,66	0,58	-0,14	0,22	1,96	
	Sarıkamış	45,68	28,16	0,73	-0,15	-0,97	1,96	
	Van	50,58	31,55	0,74	0,09	0,37	1,96	
	Malatya	44,18	28,34	1,17	-0,03	1,13	1,96	
G.D.A. Bölgesi	Siirt	87,41	55,19	0,77	-0,18	0,95	1,96	
	Ş.Urfa	42,43	25,25	0,28	-0,19	0,84	1,96	
	Siverek	63,71	41,37	0,85	-0,11	0,70	1,96	
	Cizre	73,27	49,67	0,51	-0,11	1,96	1,96	0,61
	Adıyaman	78,31	54,04	0,67	-0,01	0,59	1,96	
	Diyarbakır	55,48	32,45	0,95	-0,18	0,79	1,96	
	G.Antep	60,40	36,84	0,37	-0,08	1,71	1,96	
	Mardin	76,94	54,60	0,99	-0,19	0,72	1,96	

Tablo A.13. Aralık aylık toplam yağış değerleri için analiz sonuçları

Bölge	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann-Kendall	$\alpha=0,05$	β
Marmara Bölgesi	Balıkesir	98,75	61,82	1,27	0,21	-0,14	1,96	
	Bandırma	118,48	75,07	1,62	0,34	0,33	1,96	
	Bursa	101,12	55,33	0,82	0,19	1,64	1,96	
	Bilecik	53,11	29,13	0,92	-0,07	1,45	1,96	
	Çanakkale	106,16	62,71	0,54	0,27	-0,20	1,96	
	Biga	122,19	61,45	0,89	0,26	-1,36	1,96	
	Kocaeli	106,23	49,85	0,95	0,27	1,03	1,96	
	Edirne	71,46	45,96	0,88	0,12	-1,49	1,96	
	Kırklareli	72,63	50,91	0,75	-0,08	0,50	1,96	
	Lüleburgaz	76,33	46,08	0,35	0,22	0,69	1,96	
	Sakarya	100,86	48,40	0,74	0,23	0,66	1,96	
	Tekirdağ	83,88	50,95	0,48	0,19	-0,98	1,96	
	Çorlu	81,25	44,81	0,52	0,42	-1,42	1,96	
	Göztepe	107,05	54,64	1,18	0,25	1,38	1,96	
	Şile	114,26	67,65	1,76	0,30	0,91	1,96	
Ege Bölgesi	Florya	101,51	52,77	1,25	0,28	-0,29	1,96	
	Edremit	140,17	87,73	1,31	0,17	-0,72	1,96	
	İzmir	144,94	88,02	0,90	0,15	1,16	1,96	
	Kütahya	81,31	51,52	1,41	0,15	1,05	1,96	
	Dikili	131,40	83,67	0,64	0,22	-0,63	1,96	
	Simav	159,57	109,4	1,28	0,24	-0,23	1,96	
	Aydın	132,36	70,96	0,85	0,09	-1,43	1,96	
	Manisa	147,25	89,94	0,88	0,17	1,53	1,96	
	Akhisar	114,14	72,90	1,21	0,22	0,44	1,96	
	salihli	82,63	43,33	0,41	0,13	1,15	1,96	
	Uşak	82,50	45,77	1,10	-0,03	0,00	1,96	
	Afyon	47,28	25,51	0,81	0,12	0,10	1,96	
	Muğla	272,44	157,8	0,77	0,30	-0,14	1,96	
	Bodrum	163,34	79,08	1,03	0,20	-1,54	1,96	
Akdeniz Bölgesi	Fethiye	210,23	122,3	0,58	0,15	-1,67	1,96	
	Isparta	93,78	66,24	1,64	0,01	-1,25	1,96	
	Antalya	258,05	160,0	0,80	-0,06	-1,06	1,96	
	Manavgat	292,33	155,2	0,76	0,29	-2,45	1,96	-4,57
	Alanya	230,29	121,9	0,50	-0,06	-0,30	1,96	
	Burdur	64,47	40,20	1,13	-0,05	-1,76	1,96	
	Adana	122,68	91,84	1,28	-0,07	1,15	1,96	
	Antakya	183,78	98,79	0,87	0,06	-0,67	1,96	
	Dörtyol	119,47	77,64	1,04	-0,12	-0,30	1,96	
	İskenderun	99,52	69,46	2,52	-0,01	-0,16	1,96	
	Mersin	125,37	85,48	1,27	-0,07	0,48	1,96	
	Silifke	137,68	83,58	0,53	-0,03	-0,19	1,96	
	Kilis	93,64	43,34	0,38	0,14	-1,47	1,96	
	İslahiye	154,53	78,80	0,65	-0,06	-0,52	1,96	
	K.Maraş	126,34	65,73	0,54	0,06	0,59	1,96	
İç Anadolu Bölgesi	Konya	40,26	20,88	0,26	0,09	-0,45	1,96	
	Aksehir	79,54	48,79	1,52	0,09	-1,04	1,96	
	Ilgın	45,05	24,47	0,84	0,06	-0,20	1,96	
	Ankara	45,49	23,70	0,75	-0,01	0,08	1,96	
	Polatlı	41,57	20,76	0,34	0,00	-0,87	1,96	
	Eskişehir	47,88	24,64	0,93	0,04	0,39	1,96	
	sivrihisar	46,84	22,61	0,65	-0,09	-0,30	1,96	
	Çorum	44,39	22,14	0,89	0,15	1,29	1,96	
	Kırşehir	50,76	23,77	0,37	-0,14	0,01	1,96	
	Karaman	45,62	25,31	0,80	-0,19	0,30	1,96	
	Kayseri	37,57	17,95	0,85	-0,05	1,56	1,96	
	Niğide	40,69	22,03	1,28	-0,10	0,41	1,96	
	Ulukışla	37,11	21,01	0,52	-0,04	-1,57	1,96	
	Yozgat	76,13	37,98	0,81	0,17	1,14	1,96	
	Aksaray	42,43	22,93	1,08	-0,17	1,08	1,96	
	Sivas	43,67	18,76	0,17	0,06	0,61	1,96	

Tablo A.13. Devamı

Böle	İstasyon Adı	X (mm)	δ_x	Cs	r	Mann- Kendall	$\alpha=0,05$	β
Kara Deniz Bölgesi	Kastamonu	32,98	17,72	0,43	-0,06	2,06	1,96	0,22
	Amasya	49,57	26,04	0,81	0,20	1,31	1,96	
	Merzifon	38,77	19,11	0,75	0,03	1,96	1,96	0,83
	Giresun	122,93	48,24	0,36	0,03	-0,77	1,96	
	Şebinkarah.	52,38	26,01	0,58	-0,02	1,48	1,96	
	Ordu	122,98	55,63	0,69	0,02	-1,99	1,96	-0,73
	Zonguldak	144,85	62,70	0,30	0,05	0,95	1,96	
	Tokat	47,90	24,72	0,60	0,21	0,10	1,96	
	Bolu	61,12	34,01	0,73	-0,13	1,52	1,96	
	Trabzon	80,94	39,56	0,25	-0,22	-0,57	1,96	
	Rize	242,10	114,0	1,82	-0,12	-0,05	1,96	
	Samsun	80,10	46,48	1,36	-0,04	-1,05	1,96	
	Sinop	84,38	39,74	0,25	-0,01	-1,69	1,96	
	Gümüşhane	36,99	22,64	0,51	0,16	2,11	1,96	0,34
Doğu Anadolu Bölgesi	Bayburt	27,50	15,44	0,70	-0,14	0,18	1,96	
	Ağrı	45,80	25,32	1,29	0,35	1,34	1,96	
	Ardahan	20,42	12,41	1,54	0,09	0,60	1,96	
	Bitlis	144,45	99,18	0,91	0,42	1,50	1,96	
	Elazığ	46,74	21,53	0,77	0,01	-0,80	1,96	
	Erzincan	30,73	21,87	2,13	-0,09	-0,27	1,96	
	Erzurum	23,02	14,53	2,10	-0,02	-0,14	1,96	
	Hınıs	55,23	30,66	0,53	0,18	-1,11	1,96	
	İğdır	13,78	10,36	1,79	0,06	-1,29	1,96	
	Kars	21,69	10,40	0,34	0,03	-1,21	1,96	
	Muş	95,91	45,11	0,01	0,15	-1,50	1,96	
	Sarıkamış	35,76	18,11	0,42	0,11	-1,00	1,96	
	Van	32,80	21,68	1,34	0,10	-0,01	1,96	
	Malatya	40,65	20,08	0,51	-0,09	0,52	1,96	
G.D.A. Bölgesi	Siirt	95,06	59,08	1,54	0,11	-0,48	1,96	
	Ş.Urfa	83,51	42,64	0,70	0,11	-0,60	1,96	
	Siverek	82,69	43,21	0,65	0,11	0,13	1,96	
	Cizre	117,09	82,46	1,67	0,06	1,38	1,96	
	Adıyaman	138,92	84,44	1,88	0,21	0,61	1,96	
	Diyarbakır	70,89	39,88	0,77	0,05	0,04	1,96	
	G.Antep	92,47	41,87	0,35	0,15	0,92	1,96	
	Mardin	114,58	74,61	1,46	0,18	-1,37	1,96	

EK B

Mevsimsel olarak yapılan trend analizi sonuçları.

Tablo B.1 Mevsimsel analiz sonuçları

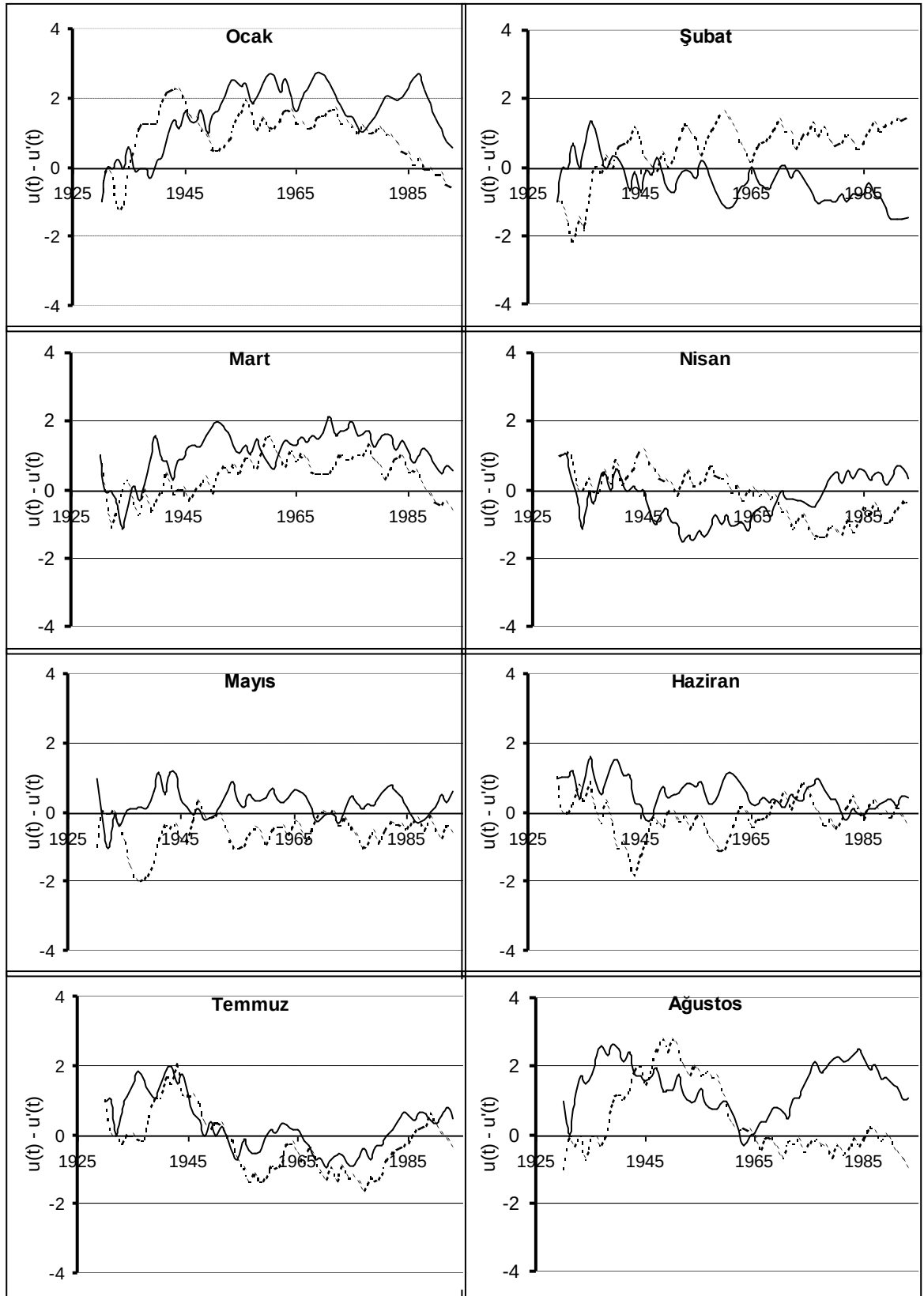
Bölge	İstasyon Adı	Kış		İlkbahar		Yaz		Sonbahar	
		r	z	r	z	r	z	r	z
Marmara Bölgesi	Balıkesir	0,36	-1,93	-0,07	0,18	0,06	-0,51	-0,16	0,30
	Bandırma	0,13	-0,81	0,00	1,59	0,01	1,09	-0,09	0,61
	Bursa	0,21	-0,82	-0,05	-1,40	0,29	-0,09	-0,03	-0,29
	Bilecik	0,15	-0,36	-0,10	0,63	-0,10	-0,15	0,07	0,93
	Çanakkale	0,17	-1,26	-0,08	0,55	-0,08	1,15	-0,03	-0,41
	Biga	0,17	-1,97	-0,22	-0,05	0,03	1,10	-0,01	0,28
	Kocaeli	-0,17	-0,35	-0,09	0,37	0,11	-0,24	-0,01	0,41
	Edirne	0,13	-1,84	-0,17	0,88	0,00	-0,83	-0,16	-0,72
	Kırklareli	0,14	-1,26	0,09	1,10	0,03	-0,73	-0,17	-0,58
	Lüleburgaz	0,42	-1,10	-0,09	1,27	0,04	-0,27	-0,01	-0,06
	Sakarya	0,18	-0,15	-0,20	0,17	-0,08	0,15	-0,02	0,57
	Tekirdağ	0,18	-1,28	-0,17	0,64	0,05	1,80	-0,02	-1,49
	Çorlu	0,43	-0,79	-0,02	0,50	-0,08	1,22	-0,02	-0,26
	Göztepe	0,30	-0,01	-0,05	1,08	0,03	0,68	-0,13	0,02
Ege Bölgesi	Sile	0,37	-0,15	0,06	0,52	0,15	1,41	-0,05	0,86
	Florya	0,23	-0,57	-0,03	0,60	-0,07	0,74	-0,03	-0,89
	Edremit	0,31	-2,29	-0,03	0,13	-0,16	1,98	-0,23	-0,03
	İzmir	0,09	-0,81	-0,15	-0,52	-0,17	-0,61	0,14	-1,35
	Kütahya	0,30	0,26	-0,03	-0,02	-0,09	-0,01	-0,03	0,46
	Dikili	0,26	-2,07	-0,19	-0,29	0,11	0,23	-0,08	-0,79
	Simav	0,31	-0,72	0,18	0,04	0,04	-0,38	-0,07	-0,53
	Aydın	0,17	-2,05	-0,11	0,45	0,17	0,41	0,24	-1,71
	Manisa	0,18	-0,03	-0,04	-0,24	-0,10	0,28	0,03	-1,24
	Akhisar	0,19	-1,71	-0,30	-0,51	-0,23	0,24	0,00	-0,61
	salihli	0,15	-0,79	0,01	-0,60	0,23	1,09	-0,10	0,88
	Uşak	0,18	-0,71	-0,07	0,01	-0,09	0,54	-0,01	0,24
	Afyon	0,25	-1,41	-0,16	-0,51	-0,06	0,24	0,07	-0,61
	Muğla	0,16	-1,21	0,05	-0,54	0,02	-0,30	0,05	0,74
Akdeniz Bölgesi	Bodrum	0,21	-2,98	-0,11	0,97	0,01	0,01	0,03	-0,40
	Fethiye	0,30	-2,38	0,00	-0,42	-0,15	0,00	0,10	-1,55
	Isparta	0,17	-2,58	-0,05	-0,95	0,02	-0,78	0,18	-1,51
	Antalya	-0,12	-1,12	-0,04	0,57	-0,20	-0,78	0,10	0,04
	Manavgat	0,36	-2,64	0,08	-0,90	-0,10	0,98	-0,08	-0,03
	Alanya	0,05	-0,82	0,17	2,54	-0,06	2,94	-0,13	0,63
	Burdur	0,12	-2,80	0,15	-0,08	0,24	-0,05	0,14	0,31
	Adana	-0,02	0,14	-0,19	0,12	0,04	0,24	-0,09	1,02
	Antakya	0,17	-1,78	-0,21	0,37	-0,11	-0,12	-0,06	0,95
	Dörtvöl	0,05	-1,56	-0,19	-0,86	0,20	-1,97	-0,13	-0,80
	İskenderun	0,17	-2,19	-0,11	-0,10	0,17	1,53	-0,16	0,14
	Mersin	0,05	-0,86	-0,12	0,01	0,14	-1,69	-0,13	-0,73
	Silifke	0,12	-1,60	-0,20	0,49	-0,03	0,66	0,05	-0,70
	Kilis	0,24	-2,48	-0,07	0,20	0,01	1,85	-0,12	0,13
İç Anadolu Bölgesi	Islahiye	0,06	-1,76	-0,07	0,18	-0,15	-1,00	0,15	0,01
	K.Maras	0,06	-1,48	-0,17	0,65	-0,02	-0,42	0,30	0,37
	Konya	0,11	-0,63	-0,21	0,43	0,20	-0,42	0,09	0,43
	Akşehir	0,16	-3,34	0,06	-2,94	-0,02	-0,12	0,11	-0,39
	Ilgın	-0,01	-2,08	0,00	-1,53	0,05	0,14	0,16	-0,96
	Ankara	0,22	1,10	-0,11	1,12	0,15	0,91	-0,17	0,66
	Polatlı	0,19	-1,13	-0,35	0,48	0,00	2,07	-0,13	-0,60
	Eskişehir	0,28	-0,42	-0,12	0,69	0,11	0,45	0,08	0,39
	Sivrihisar	0,15	-1,29	-0,17	0,06	0,12	2,83	-0,06	0,40
	Çorum	0,15	0,82	-0,17	1,56	-0,11	-0,16	-0,01	1,14
	Kırşehir	-0,03	-0,88	-0,05	0,64	0,04	0,20	0,09	1,08
	Karaman	-0,01	-1,48	-0,15	0,64	-0,12	-0,15	0,12	0,06
	Kayseri	-0,07	-0,18	-0,11	1,50	0,01	1,13	-0,09	1,04
	Niğde	0,01	-2,13	-0,14	-0,07	0,10	-1,09	0,01	-0,85
İç Anadolu Bölgesi	Ulukışla	0,40	-3,40	-0,25	-0,05	0,04	0,09	0,00	-0,53
	Yozgat	0,13	0,51	-0,30	-0,24	0,06	0,63	-0,07	0,68
	Aksaray	-0,29	-0,30	-0,13	-1,16	0,13	0,27	-0,03	0,04
İç Anadolu Bölgesi	Sivas	0,11	-0,21	-0,09	1,21	-0,01	1,23	0,01	0,23

Tablo B.1 devamı

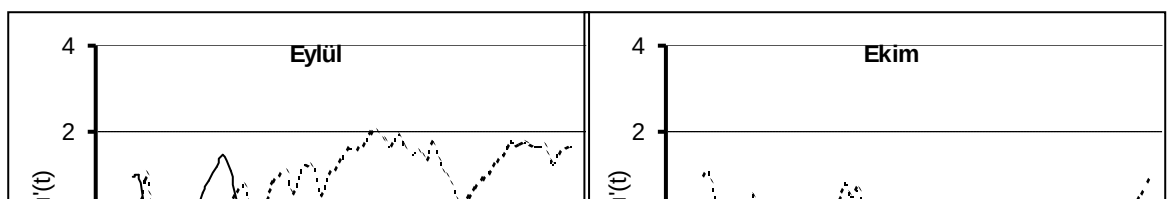
Bölge	İstasyon Adı	Kış		İlkbahar		Yaz		Sonbahar	
		r	z	r	z	r	z	r	z
Kara Deniz Bölgesi	Kastamonu	-0,03	-1,96	-0,19	-0,03	0,06	0,47	0,04	0,68
	Amasya	0,15	-0,90	-0,07	0,75	0,04	0,81	-0,11	1,19
	Merzifon	0,06	0,14	-0,04	0,90	0,15	1,73	0,04	0,42
	Giresun	0,05	-2,55	0,13	-0,50	0,07	0,40	-0,07	-1,12
	Şebinkarah.	0,13	2,01	-0,05	-0,02	0,02	0,71	0,07	-0,56
	Ordu	0,36	-2,82	0,39	-2,05	-0,06	-1,20	-0,11	-1,22
	Zonguldak	0,19	-0,97	-0,22	-1,46	-0,02	0,40	0,07	-0,59
	Tokat	0,21	-1,69	-0,04	-0,34	-0,10	-0,51	0,01	-0,08
	Bolu	0,01	0,23	-0,02	-0,11	0,04	0,95	0,03	0,16
	Trabzon	0,06	-1,26	0,13	-0,30	0,01	-0,42	-0,08	-1,09
	Rize	0,08	-2,12	0,04	-2,10	-0,01	-1,57	0,05	-1,42
	Samsun	0,17	-2,86	-0,26	-0,89	-0,19	0,75	-0,14	0,37
	Sinop	0,03	-1,18	-0,01	0,32	0,06	0,39	0,06	-1,79
	Gümüşhane	0,14	1,53	-0,06	-0,04	-0,27	0,23	0,03	-0,51
	Bayburt	0,09	-0,47	0,13	-0,96	-0,03	-1,38	0,00	-0,11
Doğu Anadolu B.	Ağrı	0,15	-1,22	-0,26	0,63	0,06	0,91	-0,16	0,42
	Ardahan	0,15	-1,23	-0,07	0,43	-0,13	-0,06	-0,14	-0,75
	Bitlis	0,32	1,12	0,29	3,21	-0,06	1,43	0,09	4,62
	Elazığ	0,17	-0,73	-0,18	0,23	-0,04	-0,85	0,16	-0,46
	Erzincan	0,25	-1,44	-0,02	-0,01	0,06	-0,81	-0,09	0,80
	Erzurum	0,33	-1,49	0,24	-1,40	-0,15	-1,39	-0,02	-1,51
	Hınıs	0,31	-1,17	-0,04	0,88	-0,02	-0,34	-0,03	0,23
	Iğdır	0,14	-0,87	-0,25	1,08	-0,04	0,16	-0,11	0,27
	Kars	-0,08	-2,11	-0,02	-2,40	0,13	-1,21	0,01	-1,07
	Muş	0,28	-2,50	-0,23	-1,71	-0,09	0,14	-0,10	-0,76
	Sarıkamış	0,13	0,77	0,07	1,90	0,05	0,20	0,13	0,29
	Van	0,05	-1,48	-0,07	0,69	-0,06	-0,24	-0,27	0,75
	Malatya	0,08	-1,07	0,03	1,98	-0,22	1,95	0,07	0,86
G.Doğu A. B.	Siirt	0,25	-0,51	-0,15	0,29	-0,12	0,17	-0,18	1,04
	Ş.Urfa	0,26	-1,23	-0,10	0,55	0,02	0,80	0,02	-0,66
	Siverek	0,15	-0,85	-0,23	1,09	0,10	1,76	-0,08	0,48
	Cizre	0,22	0,62	-0,20	-0,34	-0,16	2,57	-0,09	1,40
	Adıyaman	0,27	-1,68	0,07	-0,75	0,20	0,24	0,09	-0,61
	Diyarbakır	0,15	0,17	-0,20	0,84	0,08	-0,10	-0,13	0,26
	G.Antep	0,27	-0,86	-0,06	-0,23	-0,18	-0,55	0,01	1,18
	Mardin	0,24	-0,65	-0,32	0,00	0,07	1,64	-0,15	0,56

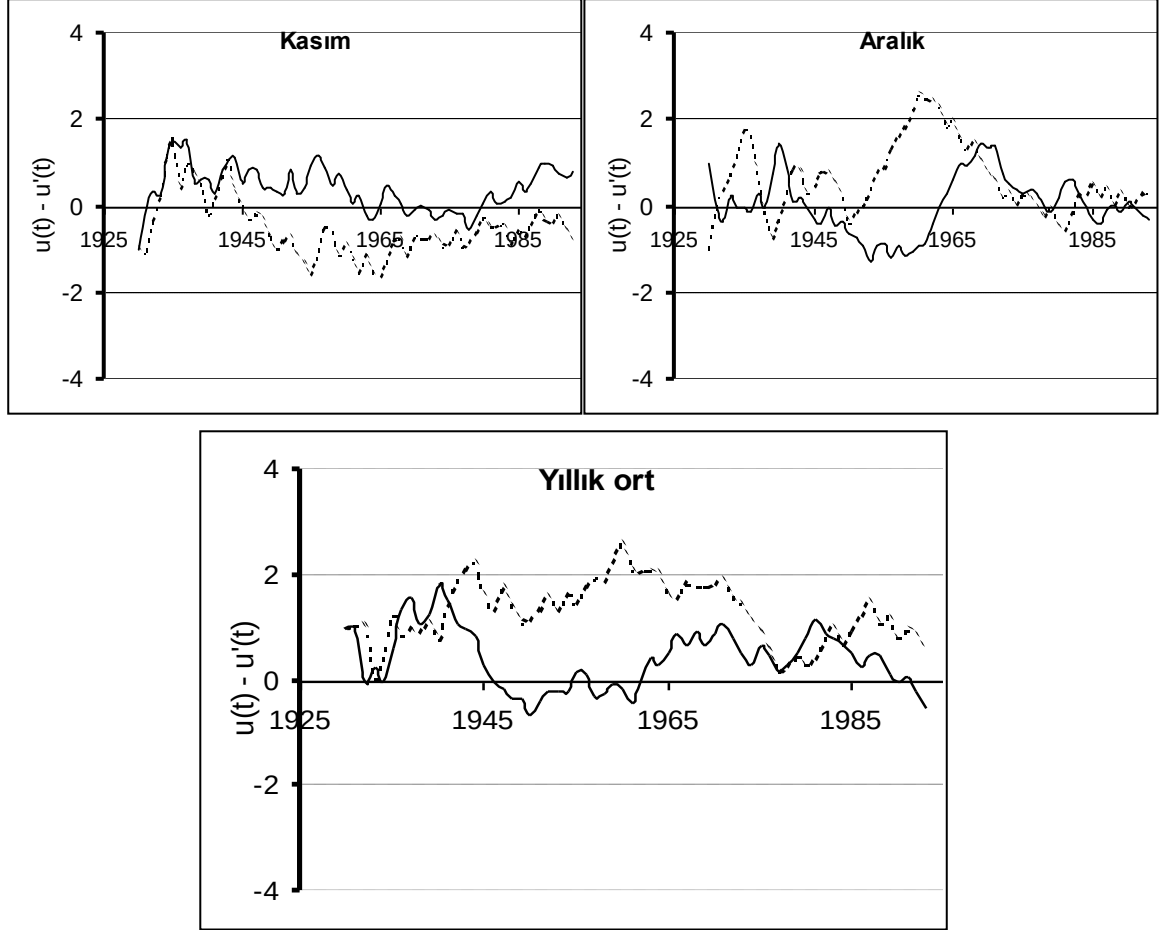
EK C

7 iklim bölgesi için elde edilen indeks serilere göre yapılan Mann-Kendall test istatistiğinin zamana göre değişimi ($u(t)$ - $u'(t)$) grafiği).

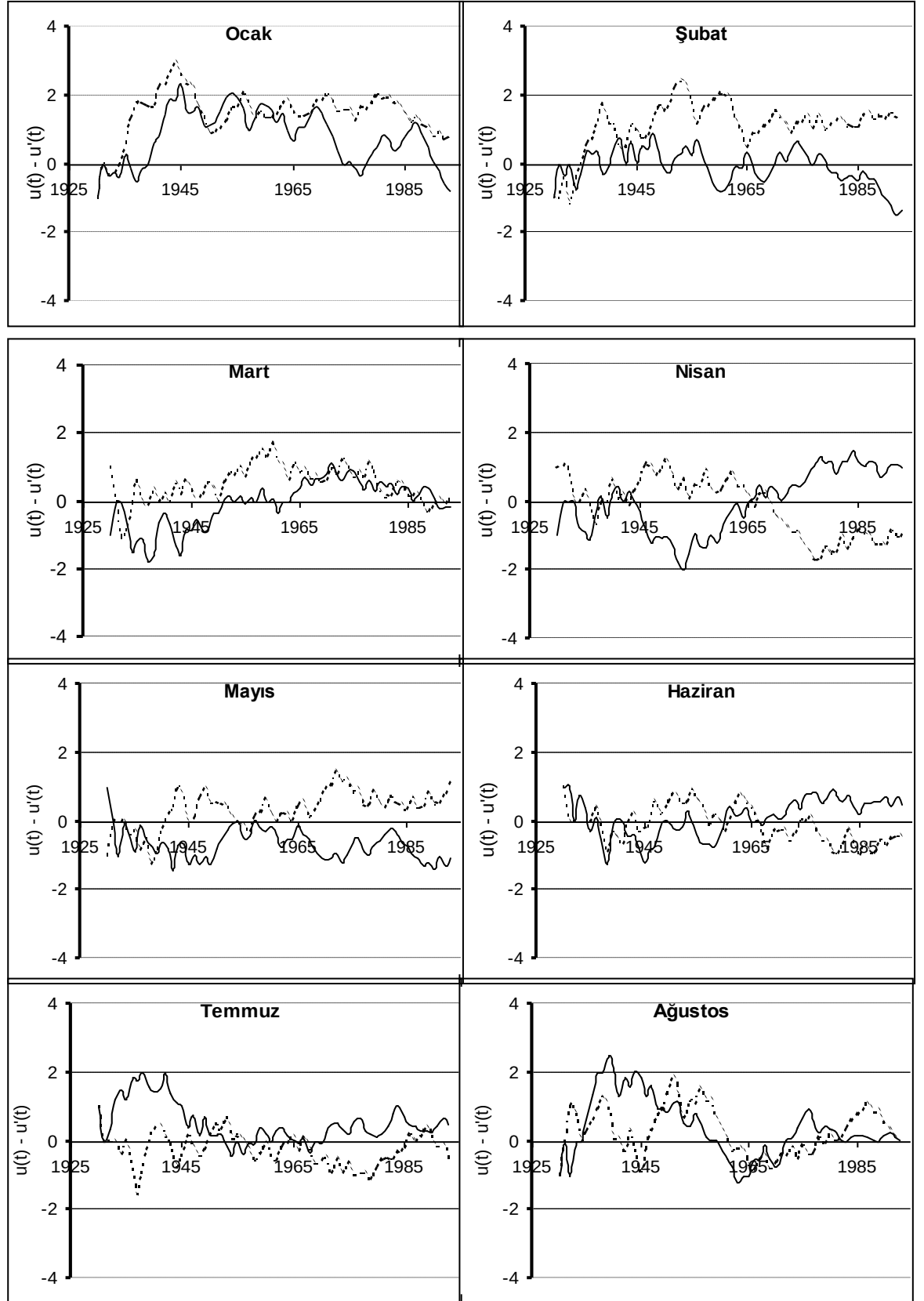


Şekil. C 1. Marmara Bölgesel indeks seri için Mann-Kendall testi

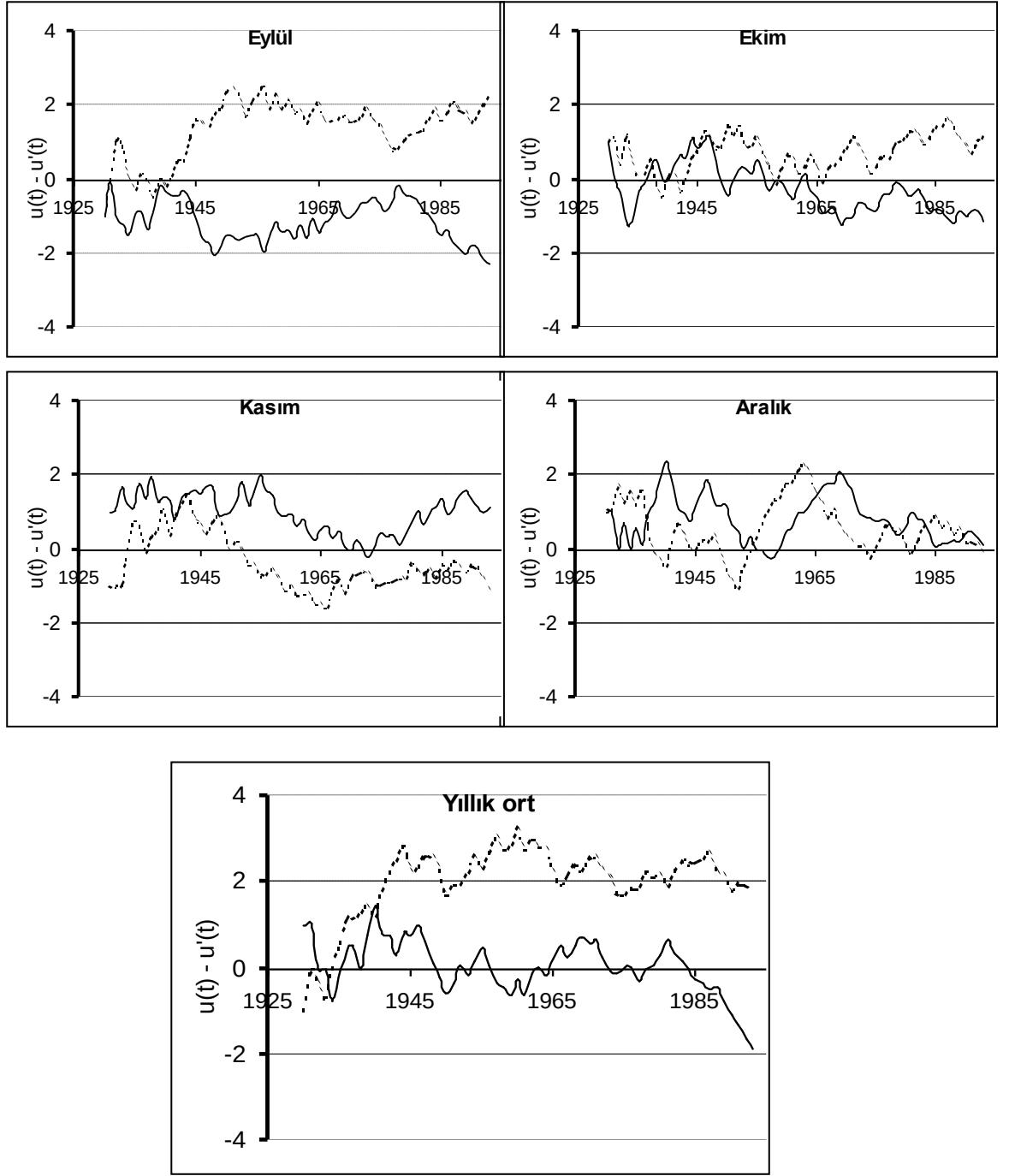




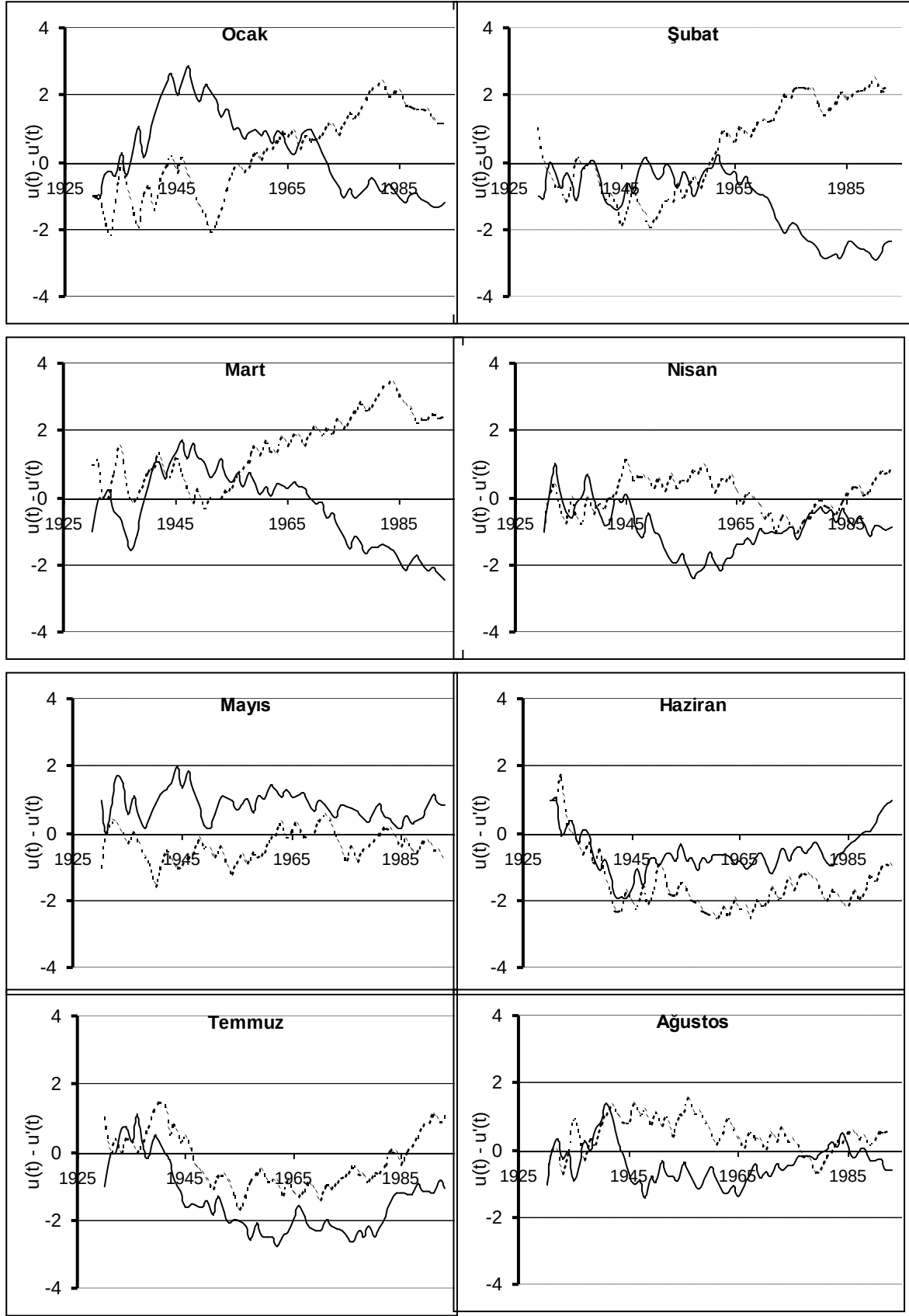
Şekil C.1. devamı



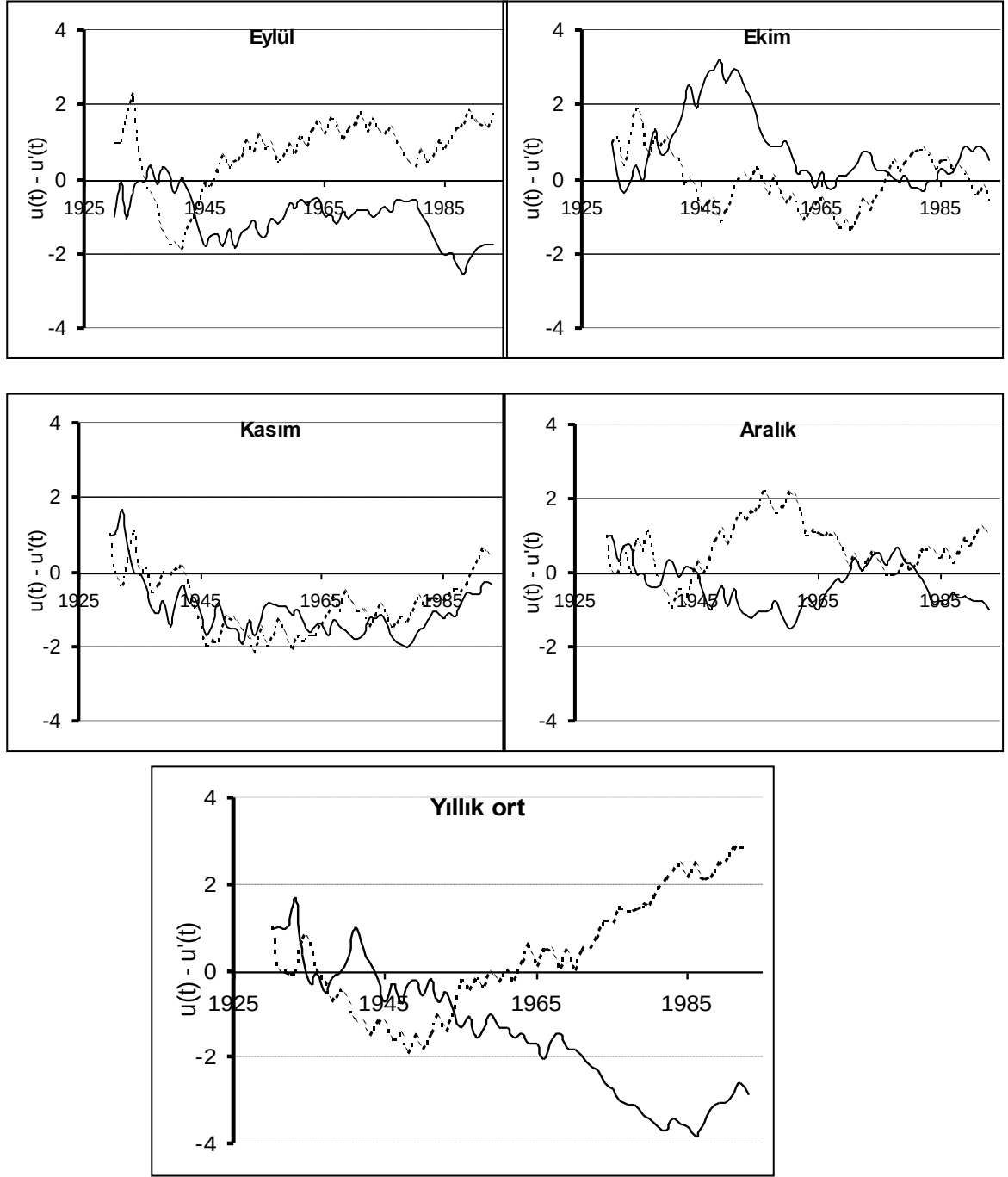
Şekil C2. Ege bölgesel indeks seri için Mann-Kendall testi



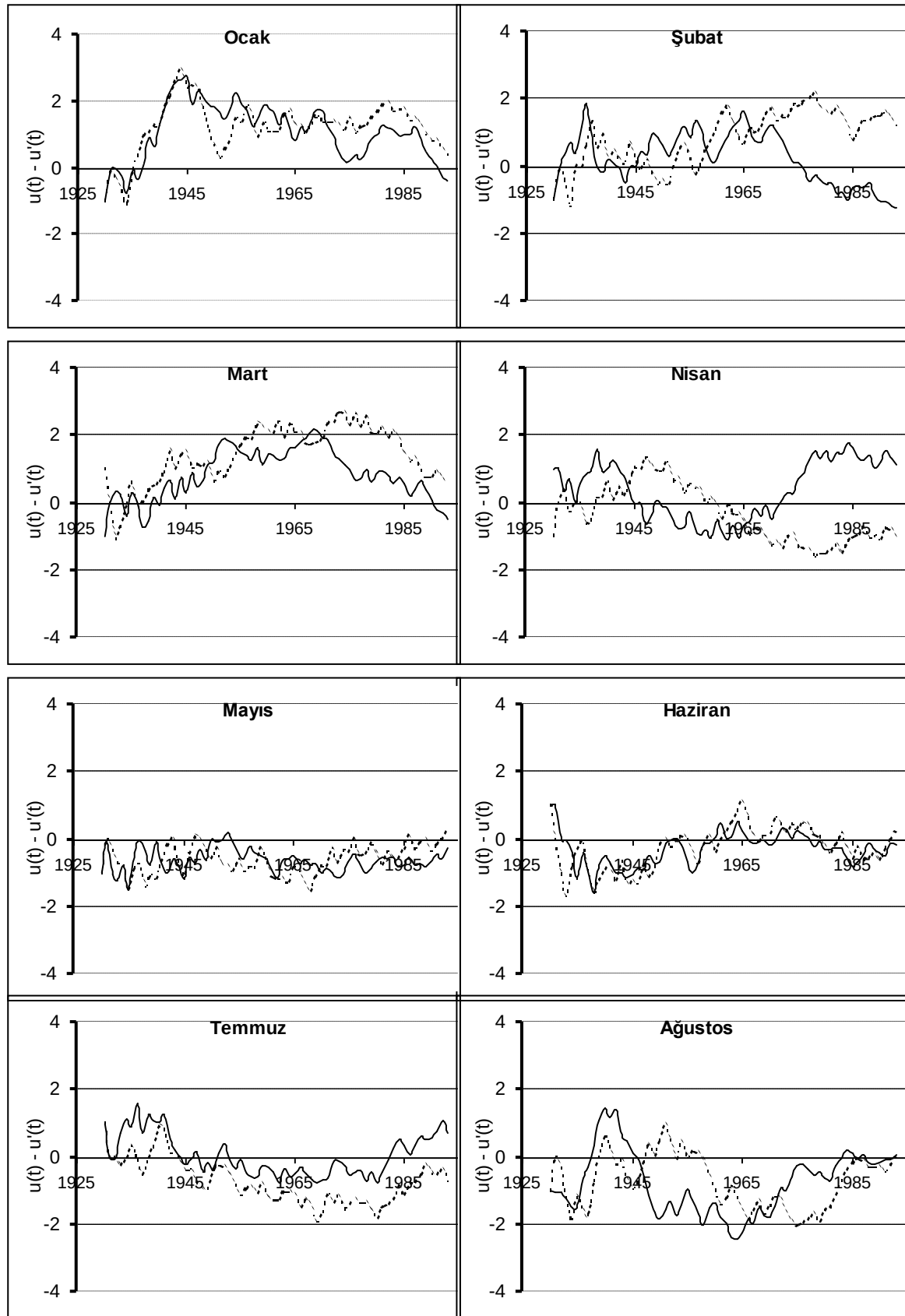
Şekil C2. Devamı



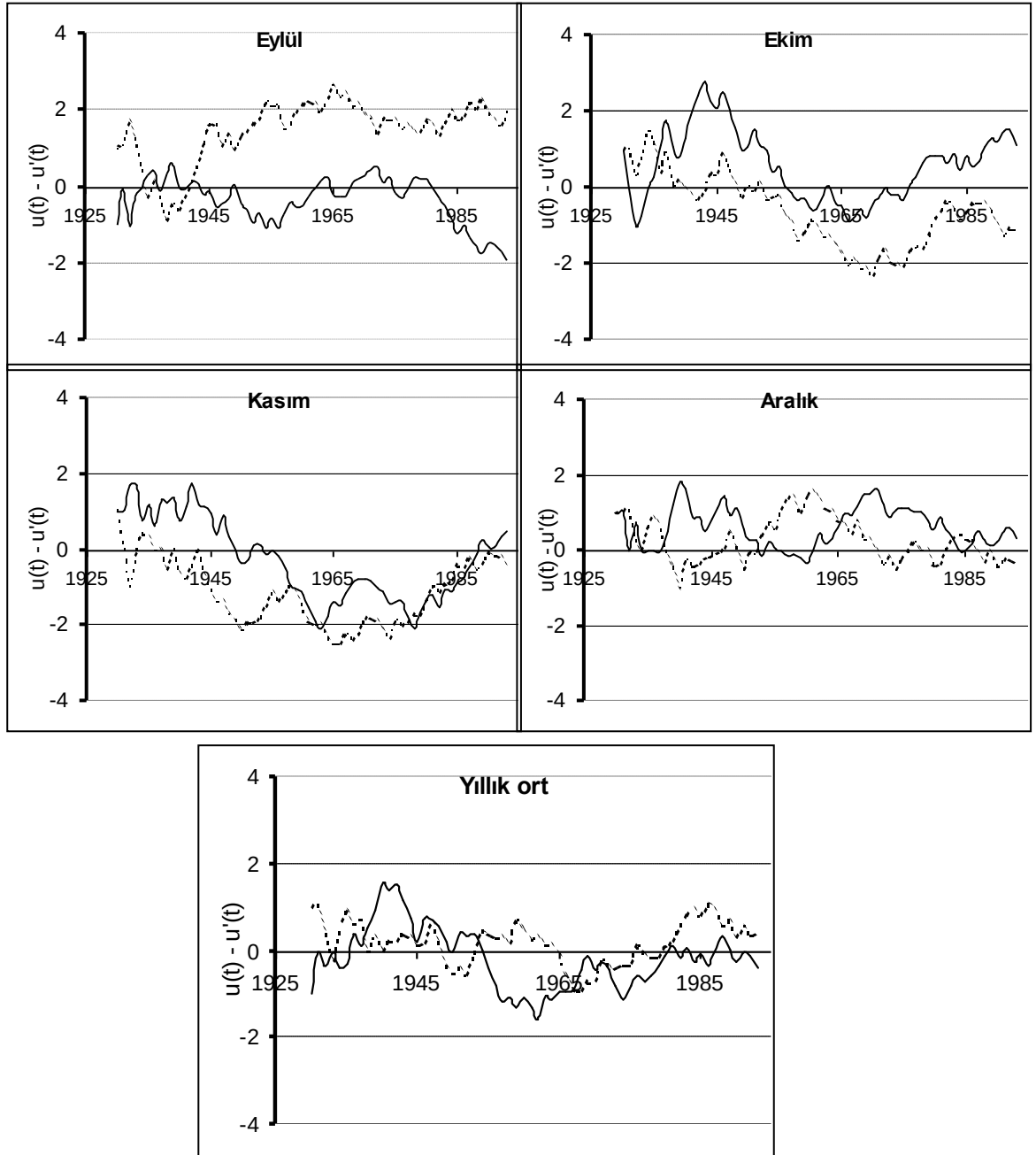
Şekil C3. Karadeniz Bölgesel indeks seri için Mann-Kendall testi



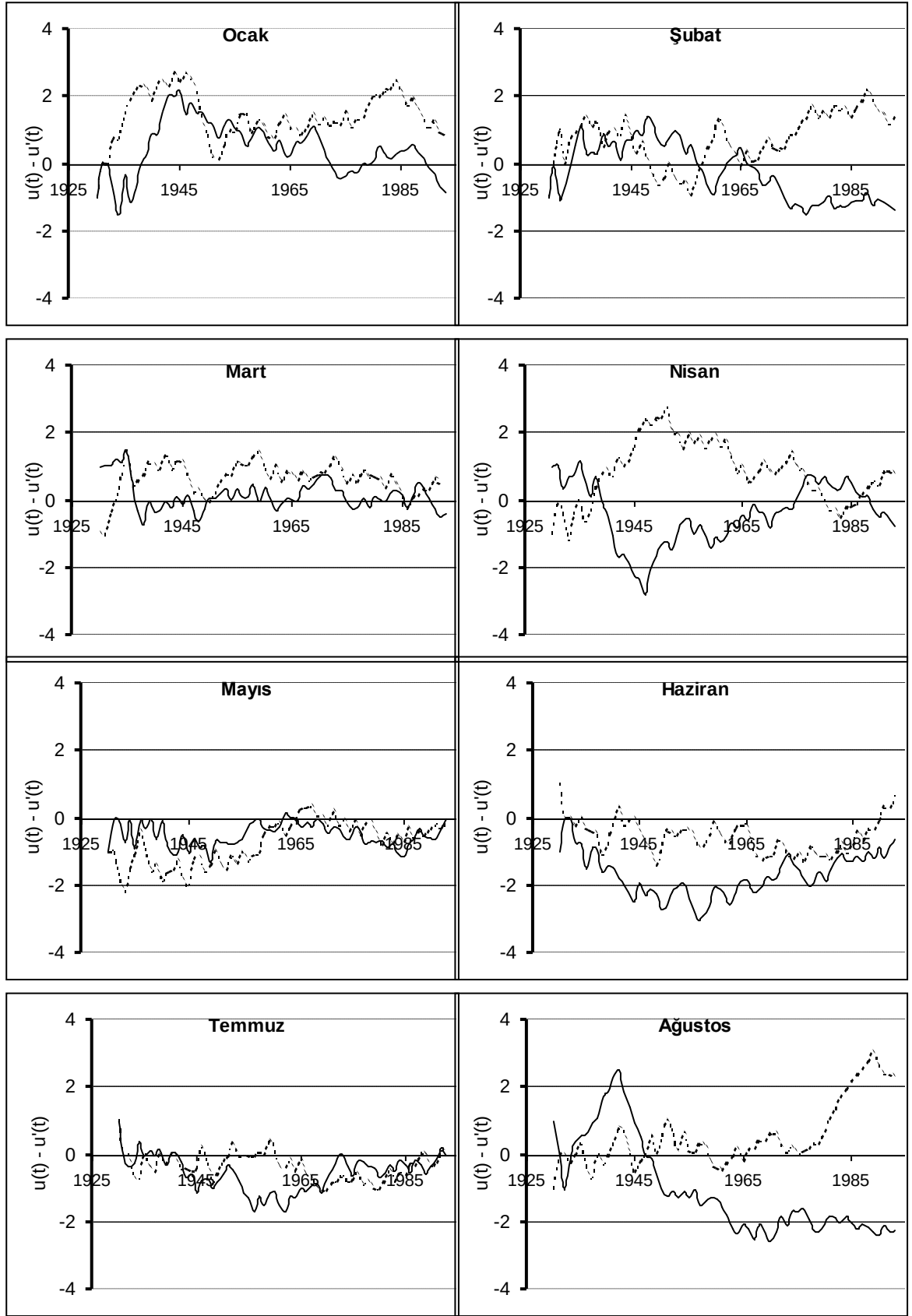
Şekil.C3 Devamı



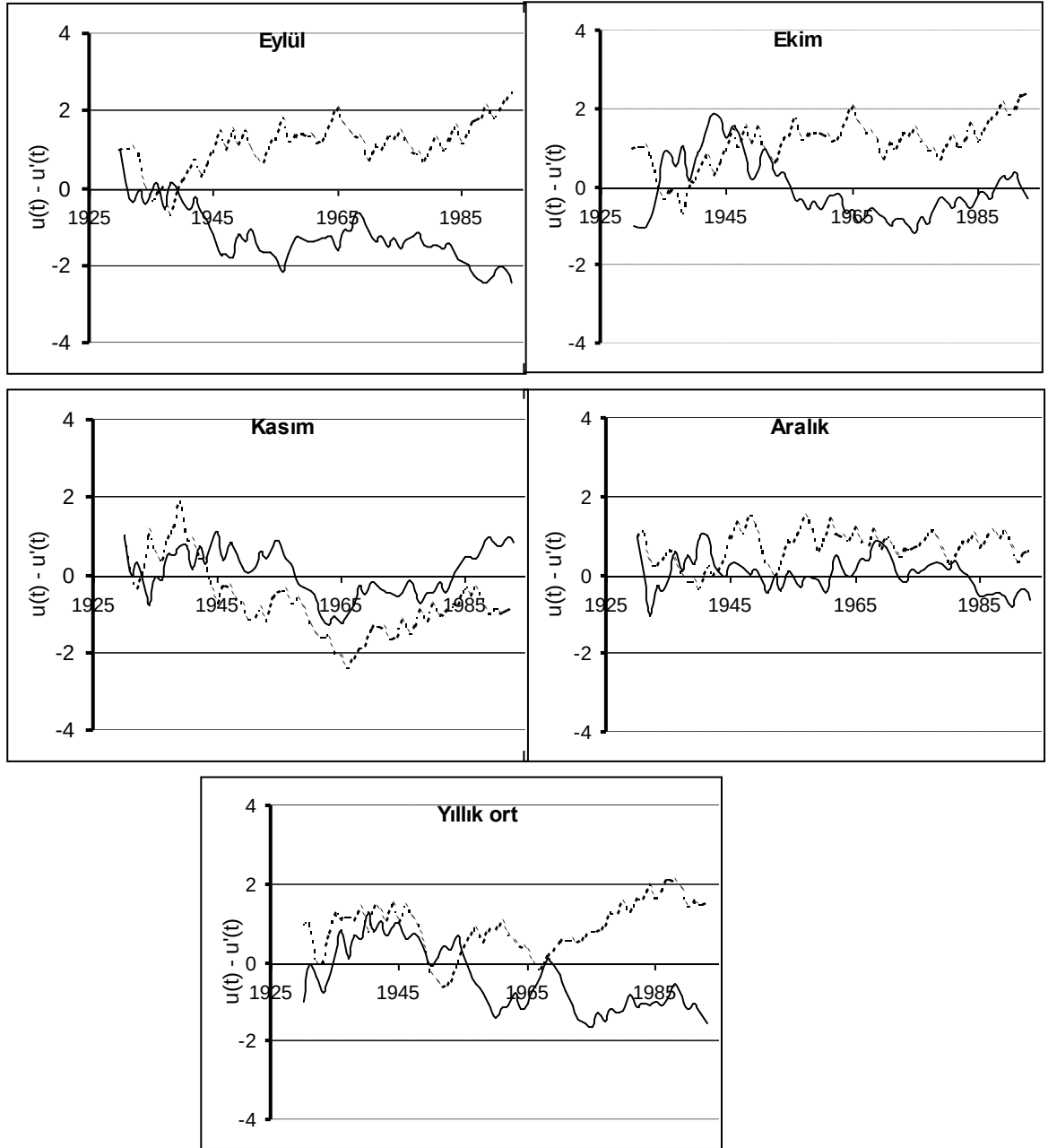
Şekil C.4. İç Anadolu Bölgesel indeks seri için Mann-Kendall testi



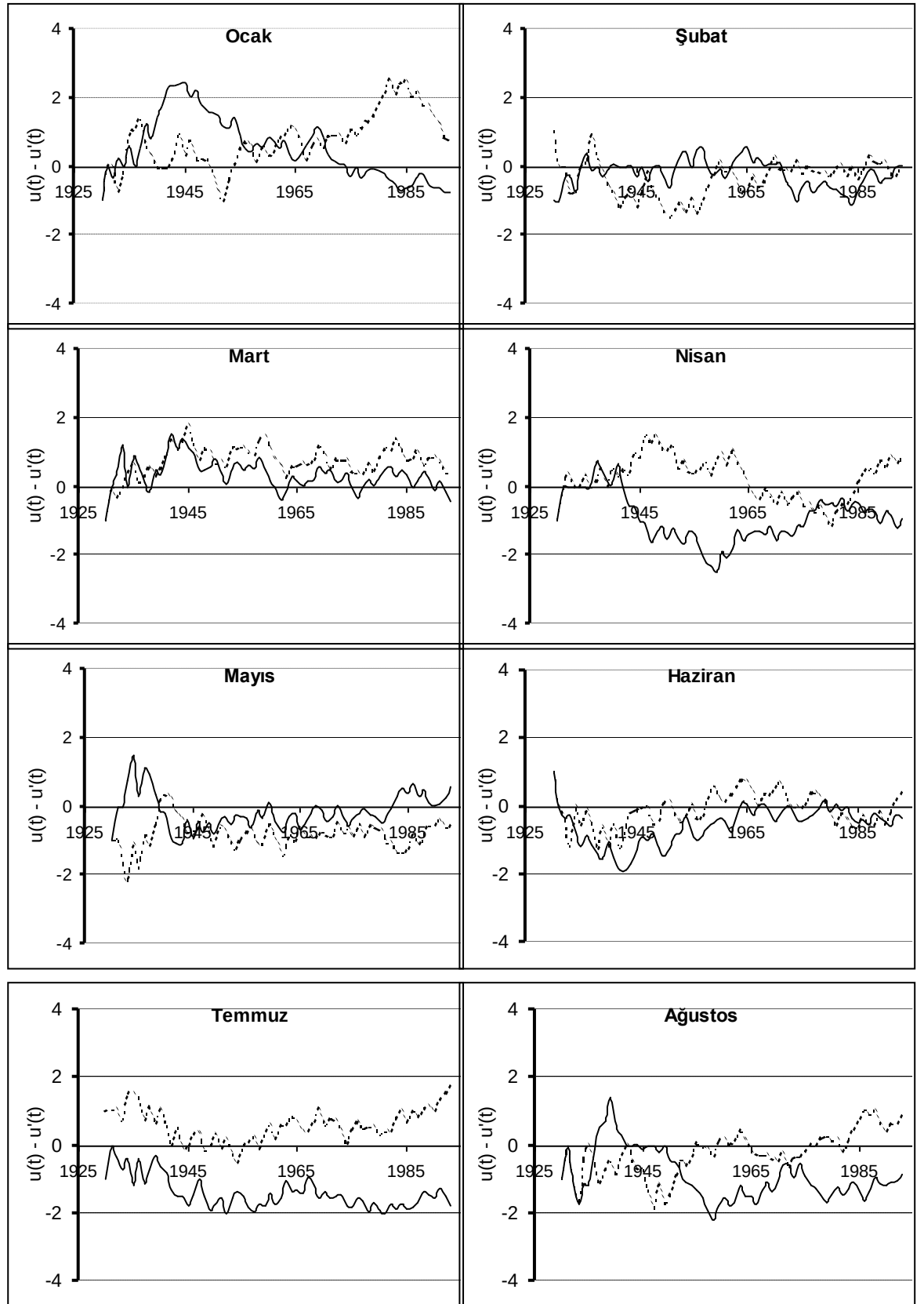
Şekil C.4. Devamı



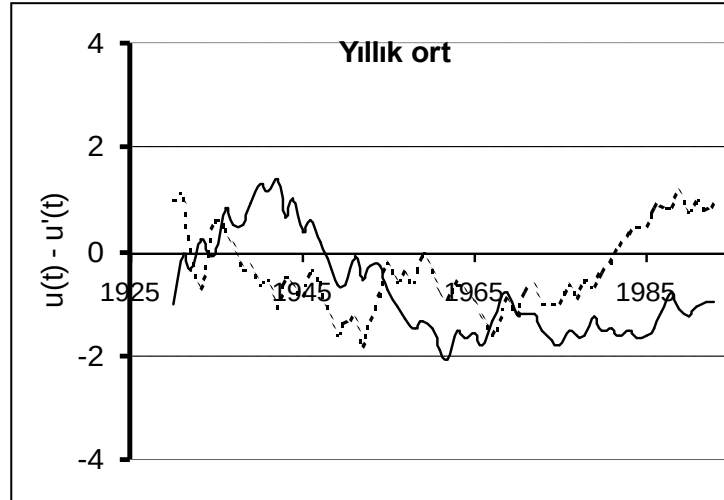
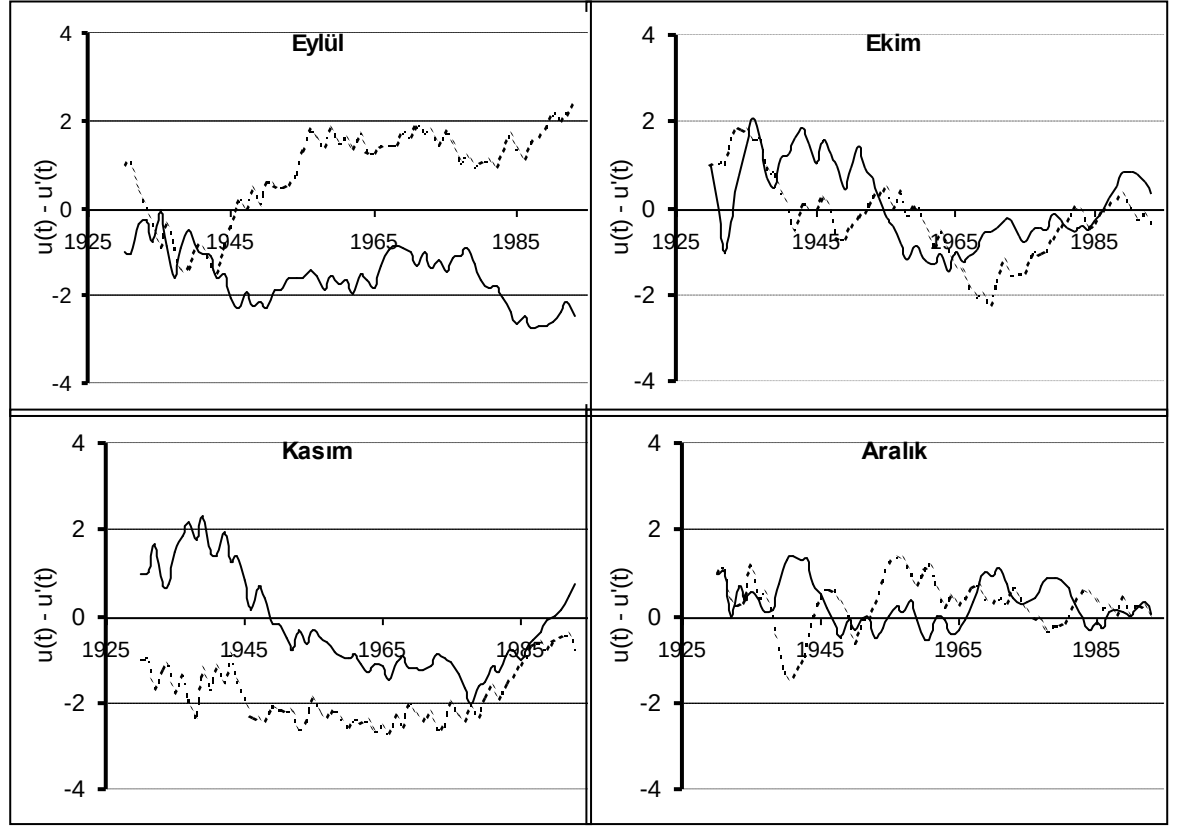
Şekil C.5. Akdeniz Bölgesel indeks seri için Mann-Kendall testi



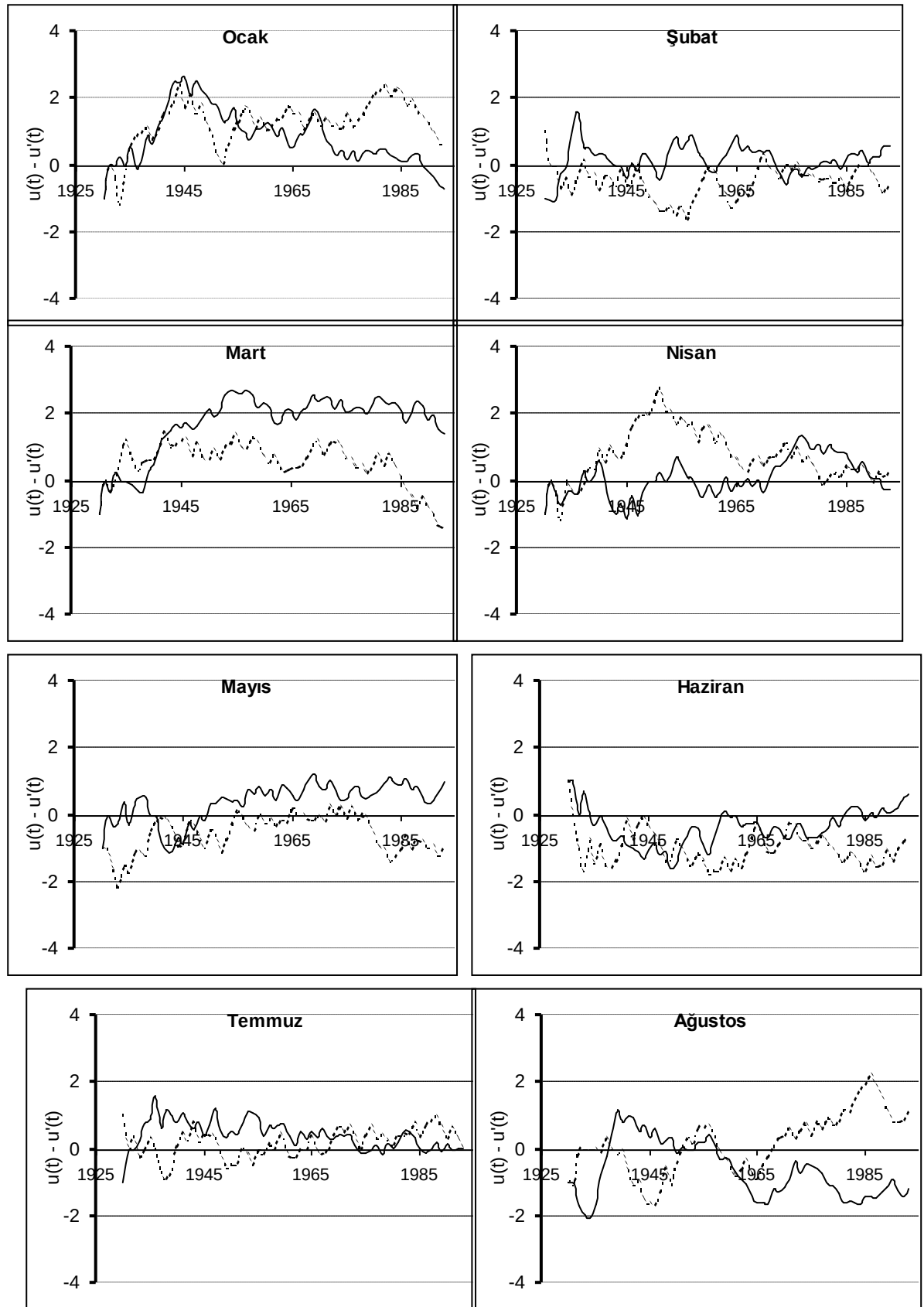
Şekil C.5. Devamı



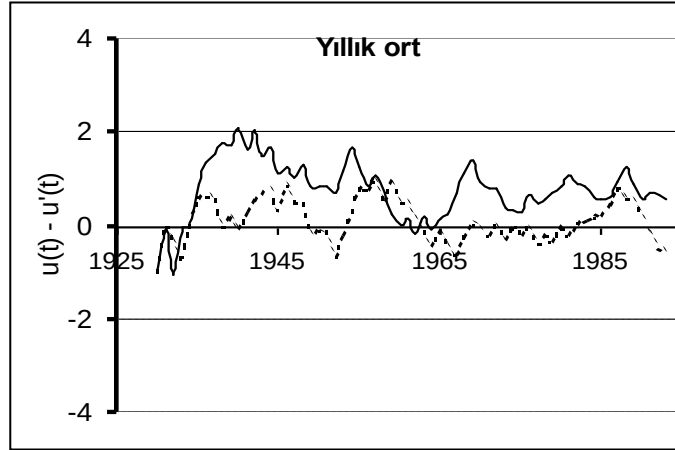
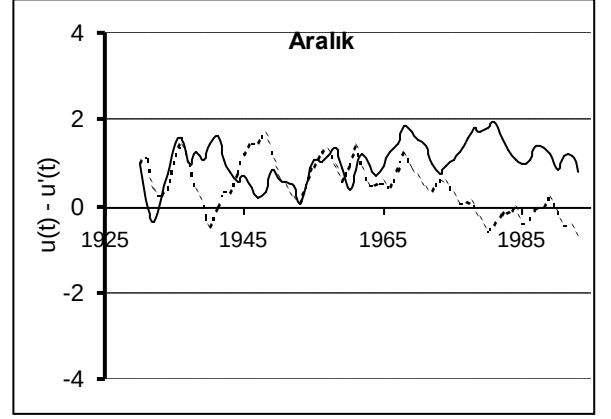
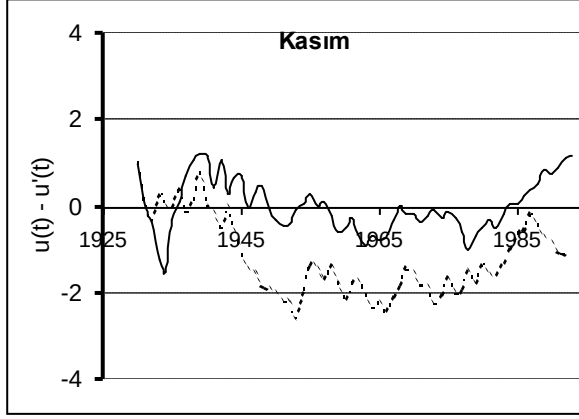
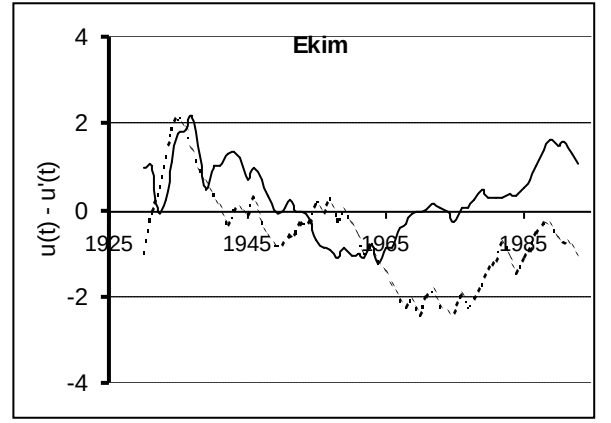
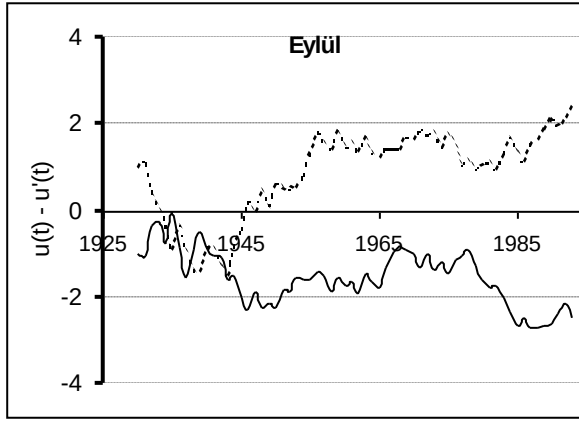
Şekil C.6. Doğu Anadolu Bölgesel indeks seri için Mann-Kendall testi



Şekil C.6. Devamı



Şekil C.7 G.Doğu Anadolu Bölgesel indeks seri için Mann-Kendall testi



ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Turgay Partal
Baba Adı : Sefer
Ana Adı : Ayşe
Doğum Yeri : İstanbul
Doğum Tarihi : 29.09.1977

İlköğrenimini Ahmet Haşim İlkokulunda, orta öğrenimini Bayrampaşa Rıfat Canayakın lisesinde tamamladı. Mezun olduğu yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği bölümünde lisans öğrenimine başladı (1994-1995) . Üçüncü sınıfta iken yatay geçiş vasıtasıyla Yıldız Teknik Üniversitesine geçti. 1997-1998 öğretim yılı sonunda lisans öğrenimini başarı ile tamamlayarak mezun oldu. Şubat 1999’da Dumlupınar Üniversitesi’nde araştırma görevlisi oldu. Aynı yıl üniversite tarafından ODTÜ’de İngilizce kursuna gönderildi. Altı ay süren kursun tamamlanmasından sonra Dumlupınar Üniversitesi’ne geri döndü. 2000-2001 öğretim yılı başından itibaren lisansüstü eğitimini yapmak üzere kadrosu ile beraber İTÜ’ye geldi ve halen İTÜ’de yüksek lisans öğrenimini sürdürmektedir.

Yeni doğan mah. Burcu sk. No:3/4
Bayrampaşa , İstanbul

