

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BÜYÜK MENDERES HAVZASI ÖRNEĞİNDE
YAĞIŞ VERİLERİNDE AYLIK VE YILLIK
EĞİLİM ANALİZLERİ**

Özkan ÇAKMAK

Ekim, 2019

İZMİR

**BÜYÜK MENDERES HAVZASI ÖRNEĞİNDE
YAĞIŞ VERİLERİNDE AYLIK VE YILLIK
EĞİLİM ANALİZLERİ**

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Hidrolik – Hidroloji ve Su Kaynakları Programı

Özkan ÇAKMAK

Ekim, 2019

İZMİR

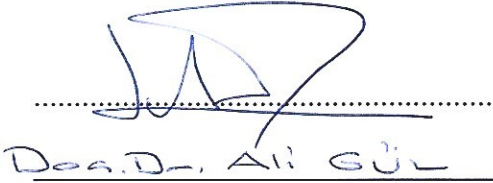
YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

ÖZKAN ÇAKMAK, tarafından PROF.DR. TÜRKAY BARAN yönetiminde hazırlanan “BÜYÜK MENDERES HAVZASI ÖRNEĞİNDE YAĞIŞ VERİLERİNDE AYLIK VE YILLIK EĞİLİM ANALİZLERİ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



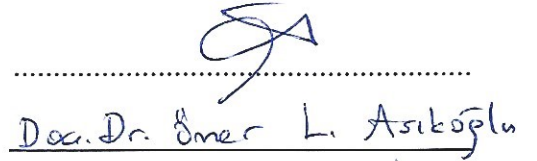
Prof. Dr. Türkay Baran

Yönetici



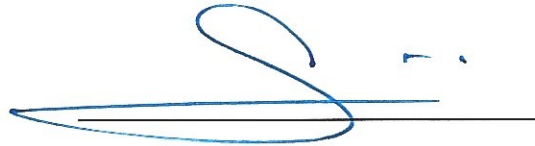
Doç. Dr. Ali Gül

Jüri Üyesi



Doç. Dr. Ömer L. Asıkoğlu

Jüri Üyesi



Prof. Dr. Kadriye Ertekin

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŐEKKÖR

Yüksek Lisans eğitimiime baŐladıđım 2005 yılından beri geçen zamanı benim için adeta durduran; özverisi, sabrı ve her konuda verdiği koŐulsuz desteği asla unutmayacağım kıymetli hocam Prof. Dr. Türkay Baran'a, beni bugünlere getiren ve desteklerini esirgemeyen sevgili anneme, babama ve ablama, kıymetli yeğenlerim Zeynep Ece ve Kıvanç Ege'ye, her dönemde moral ve motivasyonumu yüksek tutmamı sağlayan değerli hocam Prof. Dr. Serap Kahraman'a, tez içerisinde kullanılan haritaların oluşturulmasında ve teze fikirleriyle katkılarda bulunan Doç. Dr. Ali Gül ve Doç. Dr. Gülay OnuŐluel Gül hocalarıma, verilerin temin edilmesinde kolaylık sağlayan Devlet Su İşleri 2. Bölge Müdürlüğü yetkililerine teşekkürlerimi sunuyorum.

Özkan ÇAKMAK

BÜYÜK MENDERES HAVZASI ÖRNEĞİNDE YAĞIŞ VERİLERİNDE AYLIK VE YILLIK EĞİLİM ANALİZLERİ

ÖZ

Havza yönetimi, su kaynaklarının, yağış, akış, sıcaklık, buharlaşma gibi parametreler göz önünde bulundurularak havza ölçeğinde ele alındığı planlama anlayışı olarak tanımlanmaktadır. Entegre havza yönetimi kavramı, günümüzde tüm dünyada su kaynaklarının planlanması ve yönetiminde önemli bir yaklaşım olup; konuyla ilgili tüm kesimlerin görüş, beklenti ve amaçlarını dengeleyecek bir planlama, organizasyon ve kontrol mekanizması uygulanması esas alınır.

Havza içinde suyun niceliksel - niteliksel dağılımının ötesinde, mevcut suyun etkin biçimde kullanımı önem taşımaktadır. Suyun etkin kullanımı; tüketimi denetlemenin yanı sıra, mevcut su kaynaklarının da verimli değerlendirilmesiyle mümkündür. Bu bağlamda havzadaki mevcut meteorolojik verilerin doğru şekilde incelenmesi ve analiz edilmesi, akış gözlemleri ile kalibre edilmeleri gerekmektedir.

Su kaynaklarının planlanması ile ilgili yapılan birçok çalışmada iklim değişikliğinin etkileri ya da yağış koşullarındaki değişimlere bağlı olarak, kayıtlı verilerde eğilim gözlenebilmektedir. Eğilimin niteliğinin, başlangıç tarihinin anlamlı olarak belirlenmesi, havza yönetimi kararları açısından büyük önem taşımaktadır.

Sunulan çalışmada, Büyük Menderes Havzasında bulunan DSİ ve DMİ'ye ait 40 farklı yağış gözlem istasyonundan (YGI) elde edilen aylık ve yıllık yağış verileri kullanılarak eğilim analizleri yapılmıştır. Eğilim değerlerinin anlamlılığı, Basit Doğrusal Regresyon ve Mann-Kendall test istatistiği kullanılarak incelenmiş; uzun yıllar yağış verileri için, aylık ve yıllık toplam yağışların havza bazında artma veya azalma eğiliminde olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Eğilim analizi, Student-t, Mann-Kendall, Büyük Menderes Havzası, yağış verisi

TREND ANALYSES FOR MONTHLY AND ANNUAL PRECIPITATION DATA IN BUYUK MENDERES BASIN

ABSTRACT

Basin management can be defined as the planning approach in which water resources are handled at basin scale considering the parameters such as rainfall, flow, temperature and evaporation. The concept of integrated basin management is an important approach in planning and management of water resources in the world. It is based on the implementation of planning, organization and control mechanism that responds the views, expectations and objectives of all segments concerned.

Beyond the quantitative - qualitative distribution of water in the basin, the effective use of water is important. Effective use of water is also possible with efficient evaluation of existing water resources, in addition to control consumption of water. In this context, current meteorological data in the basin must be evaluated and analyzed correctly and also must be calibrated with flow observations.

In many studies on water resource planning, a trend can be observed in the recorded data due to the effects of climate change or changes in precipitation conditions. Determining the start date and the characteristics of trend has great importance for basin management decisions.

In this study, monthly and annual precipitation data obtained from 40 different precipitation observation stations which belong to The General Directorate of State Hydraulic Works and Turkish State Meteorological Service in Büyük Menderes Basin were analyzed using trend analysis. Significance of trend values were analyzed by using Basic Linear Regression and Mann-Kendall tests; it was determined that total monthly and annual precipitation did not tend to increase or decrease on basin.

Keywords: Trend analysis, Student-t, Mann-Kendall, Büyük Menderes Basin, precipitation data

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZ	iv
ABSTRACT.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
BÖLÜM BİR – GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Amacı	1
1.2 Çalışmanın Kapsamı.....	4
BÖLÜM İKİ – BÜYÜK MENDERES HAVZASI	6
2.1 Havza Özellikleri.....	6
2.2 Yağış Gözlem İstasyonları	8
2.2.1 Devlet Su İşleri (DSİ) Yağış Gözlem İstasyonları	9
2.2.1.1 Kozlar Yağış Gözlem İstasyonu	9
2.2.1.2 Somak Yağış Gözlem İstasyonu	9
2.2.1.3 Yavaşlar Yağış Gözlem İstasyonu	10
2.2.1.4 Bafa (Çamiçi) Yağış Gözlem İstasyonu	10
2.2.1.5 Kemer Barajı Yağış Gözlem İstasyonu.....	10
2.2.1.6 Sofular Yağış Gözlem İstasyonu	10
2.2.1.7 Serban Yağış Gözlem İstasyonu	11

2.2.1.8 Başçayır Yağış Gözlem İstasyonu	11
2.2.1.9 Kafaca (Kaplancık) Yağış Gözlem İstasyonu.....	11
2.2.1.10 Kozağaç (Muğla Merkez) Yağış Gözlem İstasyonu	11
2.2.1.11 Kozağaç (Muğla Yatağan) Yağış Gözlem İstasyonu.....	11
2.2.1.12 Kırıkköy Yağış Gözlem İstasyonu.....	12
2.2.1.13 Işıklı Gölü Regülatörü Yağış Gözlem İstasyonu	12
2.2.1.14 Yeşiloba (Medele) Yağış Gözlem İstasyonu	12
2.2.1.15 Sarıkemer Yağış Gözlem İstasyonu.....	12
2.2.1.16 Kavakalanı Yağış Gözlem İstasyonu.....	12
2.2.1.17 Kayran Yağış Gözlem İstasyonu	13
2.2.1.18 Aşağı Örencik Yağış Gözlem İstasyonu	13
2.2.1.19 Aşağı Karacahisar Yağış Gözlem İstasyonu.....	13
2.2.1.20 Burhaniye (Buharkent) Yağış Gözlem İstasyonu	13
2.2.1.21 Hasköy Yağış Gözlem İstasyonu	13
2.2.1.22 Alpaslan Yağış Gözlem İstasyonu.....	14
2.2.1.23 Adıgüzel Barajı Yağış Gözlem İstasyonu.....	14
2.2.1.24 İbrahimkavağı Yağış Gözlem İstasyonu.....	14
2.2.1.25 Beyköy (İncirliova) Yağış Gözlem İstasyonu.....	14
2.2.1.26 Çalıköy Yağış Gözlem İstasyonu.....	14
2.2.1.27 Topçam Barajı Yağış Gözlem İstasyonu	15
2.2.1.28 Seki Köyü Yağış Gözlem İstasyonu	15
2.2.1.29 Yaylakavak Barajı Yağış Gözlem İstasyonu	15
2.2.2 Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ) Yağış Gözlem İstasyonları (YGI).....	15
2.2.2.1 Kuyucak Yağış Gözlem İstasyonu.....	16
2.2.2.2 Uşak Yağış Gözlem İstasyonu	16
2.2.2.3 Didim Yağış Gözlem İstasyonu	16
2.2.2.4 Aydın Yağış Gözlem İstasyonu	17
2.2.2.5 Denizli Yağış Gözlem İstasyonu	17

2.2.2.6 Muğla Yağış Gözlem İstasyonu.....	17
2.2.2.7 Güney Yağış Gözlem İstasyonu.....	17
2.2.2.8 Sultanhisar Yağış Gözlem İstasyonu	17
2.2.2.9 Nazilli Yağış Gözlem İstasyonu	18
2.2.2.10 Dinar Yağış Gözlem İstasyonu	18
2.2.2.11 Yatağan Yağış Gözlem İstasyonu.....	18

BÖLÜM ÜÇ – MEVCUT ÇALIŞMALAR..... 19

BÖLÜM DÖRT –YÖNTEM..... 22

4.1 Eğilim (Trend) Analizi	22
4.2 Basit Doğrusal Regresyon	23
4.3 Non Parametrik Yöntemler (Mann-Kendall Testi)	24

BÖLÜM BEŞ –BULGULAR 26

5.1 DSİ Yağış Gözlem İstasyonları Eğilim Analizi Sonuçları	26
5.1.1 Kozlar İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	26
5.1.2 Somak İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	28
5.1.3 Yavaşlar İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	30
5.1.4 Bafa (Çamiçi) İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları.....	32
5.1.5 Kemer Barajı İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları.....	34
5.1.6 Sofular İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları.....	36
5.1.7 Serban İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	38
5.1.8 Başçayır İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	40
5.1.9 Kafaca (Kaplancık) İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları.....	42

5.1.10 Kozagaç (M. Merkez) İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları...	44
5.1.11 Kozagaç (M.Yatağan) İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları...	46
5.1.12 Kırıkköy İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları.....	48
5.1.13 Işıklı Gölü Regülatörü İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları ..	50
5.1.14 Yeşiloba (Medele) İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	52
5.1.15 Sarıkemer İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları.....	54
5.1.16 Kavakalanı İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	56
5.1.17 Kayran İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları.....	58
5.1.18 Aşağı Örencik İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	60
5.1.19 Aşağı Karacahisar İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları.....	62
5.1.20 Burhaniye (Buharkent) İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları .	64
5.1.21 Hasköy İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	66
5.1.22 Alpaslan İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	68
5.1.23 Adıgüzel Barajı İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları.....	70
5.1.24 İbrahimkavağı İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları.....	72
5.1.25 Beyköy (İncirliova) İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları.....	74
5.1.26 Çalıköy İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları.....	76
5.1.27 Topçam Barajı İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	78
5.1.28 Seki Köyü İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	80
5.1.29 Yaylakavak Barajı İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	82
5.2 DMİ Yağış Gözlem İstasyonları Eğilim Analizi Sonuçları.....	84
5.2.1 Kuyucak İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları.....	84
5.2.2 Uşak İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	86
5.2.3 Didim İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	88
5.2.4 Aydın İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	90
5.2.5 Denizli İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları.....	92
5.2.6 Muğla İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları.....	94
5.2.7 Güney İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları.....	96

5.2.8 Sultanhisar İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	98
5.2.9 Nazilli İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	100
5.2.10 Dinar İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	102
5.2.11 Yatağan İstasyonu Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları	104

BÖLÜM ALTI –SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME..... 108

KAYNAKLAR 110



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Büyük menderes havzası	7
Şekil 2.2 DSİ yağış gözlem istasyonlarının havza içerisindeki konumu	9
Şekil 2.3 DMİ yağış gözlem istasyonlarının havza içerisindeki konumu.....	16
Şekil 5.1 Kozlar istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	28
Şekil 5.2 Somak istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	30
Şekil 5.3 Yavaşlar istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	32
Şekil 5.4 Bafa (Çamiçi) istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	34
Şekil 5.5 Kemer Barajı istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	36
Şekil 5.6 Sofular istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	38
Şekil 5.7 Serban istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	40
Şekil 5.8 Başçayır istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	42
Şekil 5.9 Kafaca (Kaplancık) istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	44
Şekil 5.10 Kozağaç (M. Merkez) istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	46
Şekil 5.11 Kozağaç (M. Yatağan) istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	48
Şekil 5.12 Kırıkköy istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	50
Şekil 5.13 Işıklı gölü regülatörü istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	52
Şekil 5.14 Yeşiloba (Medele) istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	54
Şekil 5.15 Sarıkemer istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	56
Şekil 5.16 Kavakalanı istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	58
Şekil 5.17 Kayran istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	60
Şekil 5.18 Aşağı örencik istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	62
Şekil 5.19 Aşağı karacahisar istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	64
Şekil 5.20 Burhaniye (Buharkent) istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	66
Şekil 5.21 Hasköy istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	68
Şekil 5.22 Alpaslan istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	70

Şekil 5.23 Adıgüzel barajı istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	72
Şekil 5.24 İbrahimkavağı istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	74
Şekil 5.25 Beyköy (İncirlioşa) istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	76
Şekil 5.26 Çalıköy istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	78
Şekil 5.27 Topçam barajı istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	80
Şekil 5.28 Seki köyü istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	82
Şekil 5.29 Yaylakavak barajı istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	84
Şekil 5.30 Kuyucak istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	86
Şekil 5.31 Uşak istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	88
Şekil 5.32 Didim istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	90
Şekil 5.33 Aydın istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	92
Şekil 5.34 Denizli istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	94
Şekil 5.35 Muğla istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	96
Şekil 5.36 Güney istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	98
Şekil 5.37 Sultanhisar istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	100
Şekil 5.38 Nazilli istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	102
Şekil 5.39 Dinar istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi	104
Şekil 5.40 Yatağan istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi.....	106

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1.1 DSİ yağış gözlem istasyonları	4
Tablo 1.2 DMİ yağış gözlem istasyonları	5
Tablo 5.1 Kozlar istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	27
Tablo 5.2 Kozlar istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	27
Tablo 5.3 Somak istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	29
Tablo 5.4 Somak istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	29
Tablo 5.5 Yavaşlar istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	31
Tablo 5.6 Yavaşlar istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	31
Tablo 5.7 Bafa (Çamiçi) istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	33
Tablo 5.8 Bafa (Çamiçi) istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	33
Tablo 5.9 Kemer barajı istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	35
Tablo 5.10 Kemer barajı istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	35
Tablo 5.11 Sofular istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	37
Tablo 5.12 Sofular istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	37
Tablo 5.13 Serban istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	39
Tablo 5.14 Serban istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	39
Tablo 5.15 Başçayır istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	41
Tablo 5.16 Başçayır istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	41
Tablo 5.17 Kafaca (Kaplan.) istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	43
Tablo 5.18 Kafaca (Kaplan.) istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları ..	43
Tablo 5.19 Kozağaç (M. Merkez) istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları ...	45
Tablo 5.20 Kozağaç (M. Merkez) yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	45
Tablo 5.21 Kozağaç (M. Yatağan) istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları ..	47
Tablo 5.22 Kozağaç (M Yatağan) yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	47
Tablo 5.23 Kırıkköy istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	49

Tablo 5.24 Kırıkköy istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları.....	49
Tablo 5.25 Işıklı gölü regülatörü istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	51
Tablo 5.26 Işıklı gölü regülatörü yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçlar.....	51
Tablo 5.27 Yeşiloba (Medele) istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	53
Tablo 5.28 Yeşiloba (Medele) yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	53
Tablo 5.29 Sarıkemer istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları.....	55
Tablo 5.30 Sarıkemer istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları.....	55
Tablo 5.31 Kavakalanı istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	57
Tablo 5.32 Kavakalanı istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları.....	57
Tablo 5.33 Kayran istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	59
Tablo 5.34 Kayran istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	59
Tablo 5.35 Aşağı Örencik istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları.....	61
Tablo 5.36 Aşağı Örencik istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları.....	61
Tablo 5.37 Aşağı Karacahisar istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları.....	63
Tablo 5.38 Aşağı Karacahisar istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	63
Tablo 5.39 Burhaniye (Buharkent) istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları .	65
Tablo 5.40 Burhaniye (Buharkent) yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	65
Tablo 5.41 Hasköy istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	67
Tablo 5.42 Hasköy istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları.....	67
Tablo 5.43 Alpaslan istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	69
Tablo 5.44 Alpaslan istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	69
Tablo 5.45 Adıgüzel Barajı istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları.....	71
Tablo 5.46 Adıgüzel Barajı istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları....	71
Tablo 5.47 İbrahimkavağı istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları.....	73
Tablo 5.48 İbrahimkavağı istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları.....	73
Tablo 5.49 Beyköy (İncirliova) istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	75
Tablo 5.50 Beyköy (İncirliova) yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları.....	75
Tablo 5.51 Çalıköy istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	77

Tablo 5.52 Çalıköy istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	77
Tablo 5.53 Topçam Barajı istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	79
Tablo 5.54 Topçam Barajı istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	79
Tablo 5.55 Seki Köyü istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	81
Tablo 5.56 Seki Köyü istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	81
Tablo 5.57 Yaylakavak Barajı istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	83
Tablo 5.58 Yaylakavak Barajı yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	83
Tablo 5.59 Kuyucak istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları.....	85
Tablo 5.60 Kuyucak istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları.....	85
Tablo 5.61 Uşak istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	87
Tablo 5.62 Uşak istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları.....	87
Tablo 5.63 Didim istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları.....	89
Tablo 5.64 Didim istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları.....	89
Tablo 5.65 Aydın istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	91
Tablo 5.66 Aydın istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	91
Tablo 5.67 Denizli istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	93
Tablo 5.68 Denizli istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	93
Tablo 5.69 Muğla istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları.....	95
Tablo 5.70 Muğla istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları.....	95
Tablo 5.71 Güney istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	97
Tablo 5.72 Güney istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	97
Tablo 5.73 Sultanhisar istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	99
Tablo 5.74 Sultanhisar istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	99
Tablo 5.75 Nazilli istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları	101
Tablo 5.76 Nazilli istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	101
Tablo 5.77 Dinar istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları.....	103
Tablo 5.78 Dinar istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları	103
Tablo 5.79 Yatağan istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları.....	105

Tablo 5.80 Yatağan istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları.....	105
Tablo 5.81 DSİ YGİ verilerinde basit doğrusal regresyon ve Mann-Kendall testi sonuçları	107
Tablo 5.82 DSİ YGİ verilerinde basit doğrusal regresyon ve Mann-Kendall testi sonuçları	107



BÖLÜM BİR

GİRİŞ

1.1 Çalışmanın Amacı

Türkiye karmaşık iklim yapısı içinde, özellikle küresel ısınmaya bağlı olarak görülebilecek bir iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek ülkelerden biri olarak tanımlanmaktadır (Türkeş, 1998). Ülkenin üç tarafından denizlerle çevrili olması, parçalanmış bir topografyaya sahip bulunması ve orografik özellikleri gibi coğrafi yapıya bağlı nedenlerle, bölgelerin iklim değişikliğinden farklı biçimlerde, değişik derecelerde etkilenmesi beklenmelidir.

İklim elemanları içerisinde zaman ve mekân bakımından en fazla değişkenlik gösteren parametre yağış olup, bu yönde izlenen artış ve azalışlar iklim değişimine yönelik en önemli kanıt özelliği taşımaktadır. Türkiye’de yağış değişimleri konusunda yapılan çalışmalar (Türkeş, 1996) incelendiğinde, yıllık yağışların azalma eğilimi içinde olduğu ve kurak dönemlerin sayısının 1970 sonrası arttığı görülmektedir. Büyük Menderes gibi geniş bir drenaj havzasında yağış dağılımındaki farklılıklar doğal yaşamı, ekosistemi, tarım ve ekonomik sektörü etkileyerek, kuraklık ve sel gibi doğal afetlere neden olur.

Kuraklık, yağışın uzun yıllar ortalamasından daha az gerçekleşmesi ile ortaya çıkan ve herhangi bir zamanda herhangi bir yerde meydana gelebilecek olan doğal bir iklim olayıdır. Etki derecesi, süresi ve zamanının tahmin edilmesi son derece zor olan kuraklığın etkileri, insan faaliyetleri ile de yakın ilişkilidir. Sanayi devriminden sonra atmosfere salınan sera etkisi yapan gazların miktarının artması ile dünya, yapay bir iklim değişikliği sürecine de girmiştir. Küresel anlamda yeryüzünün ve su kütlelerinin ortalama sıcaklığı 1861’den beri artış göstermektedir. Bu artış, 20. yüzyıl boyunca 0,8°C düzeyinde olmuştur (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 2007).

İklim, milyonlarca yıldan beri süregelen sürecin bir parçasıdır, kararsız ve değişkendir. İklimdeki değişkenliğin yüksek bir doğrulukla öngörülmesi henüz mümkün görülmemektedir. Atmosferdeki birikimleri artmaya devam eden sera gazları

nedeniyle, kuvvetlenen sera etkisinin oluşturduğu küresel ısınma, özellikle 1980'li yıllardan sonra daha da belirginleşmiş ve 1990'lı yıllarda en yüksek değerlerine ulaşmıştır (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 2007).

Türkiye'de küresel ısınma sonucunda, özellikle su kaynaklarının zayıflaması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme ile bunlara bağlı ekolojik bozulmalardan etkilenecek ve küresel ısınmanın potansiyel etkileri açısından, risk grubu ülkeler arasında yer alacağı, daha sıcak daha kurak iklim kuşağı etkisinde kalacağı tahmin edilmektedir (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 2007).

İklim değişikliği senaryoları ve bu senaryoların ortaya koyduğu beklentilere göre gelecekte, atmosferde bir miktar ısınma, buna bağlı olarak buharlaşmanın artması, kar yağışında azalma, yağmur yağışlarında mevsimlere göre olan mevcut dağılımın bozulması gibi dünyadaki kullanılabilir su miktarını ve tarımsal üretimi olumsuz yönde etkileyecek değişiklikler beklenmektedir. Bu nedenle, kuraklık ve sel bir arada düşünülmeli ve değerlendirmeler, bu iklim olaylarına göre yapılmalıdır (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 2007).

Kuraklık sadece doğal olarak gelişen bir olay olmayıp, etkileri yanlış insan faaliyetleri ile şiddetlendirilen çevresel, sosyal ve ekonomik etkileri ile insan hayatını etkileyen bir olaydır. Genellikle kuraklığın kavramsal ve operasyonel anlamda tanımlaması yapılmaktadır. Kavramsal tanım kuraklığın genel olarak insanlar tarafından kolay anlaşılmasını sağlar ve kuraklık politikalarının hazırlanması için önemlidir. Operasyonel tanımı ise kuraklığın başlangıcı, sonu ve etki derecesinin tanınmasına yardım eder. Bu tanımların dışında disiplinler açısından da dört farklı kuraklık tanımlaması yapılmaktadır. Meteorolojik kuraklık, Hidrolojik kuraklık, Tarımsal Kuraklık ve Sosyoekonomik kuraklık (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 2007).

Kuraklık: Yağışların, kaydedilen normal seviyelerinin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu arazi ve su kaynaklarının olumsuz etkilenmesi ve hidrolojik dengede bozulmalara neden olan doğal olay olarak tanımlanabilir.

Meteorolojik Kuraklık: Kuraklık süresi ve kuraklık derecesi temelinde tanımlanır. Yağış, nem ve sıcaklık gibi iklim verilerinin en yüksek, en düşük veya ortalama değerlerine göre yorumlar yapılarak belirlenir.

Hidrolojik kuraklık: Akiferler (YAS), göller ve rezervuarlar gibi hazır su kaynaklarının istatistiksel ortalamasının altına düşmesiyle olur. Bu şartlar ortalama yağış zamanlarında bile su kullanımı arttığında, rezervler azaldığında ortaya çıkabilir.

Tarımsal kuraklık: Toprakta bitkinin ihtiyacını karşılayacak miktarda suyun bulunmaması olarak tarif edilebilir. Her tarımsal kuraklıkta meteorolojik kuraklık meydana gelmekle birlikte, her meteorolojik kuraklıkta tarımsal kuraklık yaşanmamaktadır.

Sosyoekonomik kuraklık: Meteorolojik, hidrolojik ve tarımsal kuraklık unsurlarının bazı ekonomik malların arzı ve talebine olan etkileriyle ilgilidir. Su yetersizliğinin insanları ve onların yaşamını etkilediği zaman sosyoekonomik kuraklıktan bahsedilir.

İklim değişimi nedeniyle, incelenen hidrolojik değişkenlerin eğilim gibi deterministik bir bileşen içerip içermediği sorusu önem kazanmıştır. Hidrolojik zaman serilerinde olabilecek eğilim bileşenleri gidiş analizi yapılarak, uygulanacak parametrik/parametrik olmayan testlerle belirlenir. Bu çalışmada, Büyük Menderes Havzasında bulunan yağış gözlem istasyonlarında gözlenen aylık ve yıllık yağışların eğilim analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, eğilim (trend) analizleri yapılırken parametrik yöntem olan basit doğrusal regresyon ve non-parametrik Mann-Kendall yöntemi kullanılmıştır.

1.2 Çalışmanın Kapsamı

Bu çalışma kapsamında Büyük Menderes Havzasında bulunan Devlet Su İşleri (DSİ) ve Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ)'ye ait 40 farklı yağış gözlem istasyonundan (YGİ) elde edilen aylık ve yıllık yağış verilerinde eğilim olup olmadığı parametrik test olan basit doğrusal regresyon (Student t testi) ve parametrik olmayan Mann-Kendall testi yapılarak incelenmiştir. Veriler değerlendirilirken istasyonların açık veya kapalı kalma süreleri de gözönünde bulundurularak çalışma yürütülmüştür. Bennett (2001) %10'dan fazla veri eksikliği durumunda istatistiksel analiz sonuçlarının yanlışlığının fazla olacağını belirtmiştir. Bu sebeple, havzadaki istasyonlar değerlendirildiğinde yağış verisinde %10'dan fazla eksik veriye sahip olan veri setleri çalışmadan çıkarılmıştır. Havzadaki istasyonlardan çok kısa süre açık kalıp kapanmış istasyonlar da değerlendirme dışında tutulmuştur. Aylık ve yıllık yağış verilerine ayrı ayrı uygulanan testler ve sonuçları neticesinde havzanın geleceği hakkında fikir edinilmeye çalışılmıştır.

Büyük Menderes Havzası içerisinde bulunan ve bu tez kapsamında kullanılmak üzere seçilen Devlet Su İşlerine ait 29 adet yağış gözlem istasyonuna ilişkin veriler Tablo 1.1'de, Devlet Meteoroloji İşlerine ait olarak havza içerisinde bulunan 11 adet yağış gözlem istasyonuna ilişkin veriler Tablo 1.2'de görülmektedir.

Tablo 1.1 DSİ yağış gözlem istasyonları (Çakmak, 2015)

No	İstasyon No	İstasyon Adı	Yükseklik	Gözlem Aralığı
1	07-001	Kozlar	1000	1970-1996
2	07-002	Somak	650	1970-2009
3	07-003	Yavaşlar	1050	1964-2001
4	07-006	Bafa (Çamiçi)	110	1967-2009
5	07-007	Kemer Barajı	200	1963-1996
6	07-008	Sofular	935	1968-1982
7	07-009	Serban	1240	1967-2000
8	07-011	Başçayır	380	1971-1998
9	07-012	Kafaca (Kaplancık)	430	1962-1981
10	07-013	Kozağaç (Muğla Merkez)	885	1962-2003
11	07-014	Kozağaç (Muğla Yatağan)	630	1962-2007
12	07-015	Kırıkköy	348	1968-2009
13	07-016	Işıklı Gölü Regülatörü	825	1963-2009
14	07-017	Yeşiloba (Medele)	710	1968-2009
15	07-018	Sarıkemir	40	1968-2001
16	07-019	Kavakalanı	1200	1969-1992
17	07-020	Kayran	600	1971-2009
18	07-021	Aşağı Örencik	700	1971-1993

Tablo 1.1 devamı

19	07-022	Aşağı Karacahisar	1190	1963-2009
20	07-023	Burhaniye (Buharkent)	115	1963-1999
21	07-026	Hasköy	450	1963-1994
22	07-027	Alpaslan	1150	1973-1990
23	07-030	Adıgüzel Barajı	765	1992-2008
24	07-031	İbrahimkavağı	700	1983-2006
25	07-032	Beyköy (İncirliova)	600	1982-2007
26	07-033	Çalıköy	895	1983-2004
27	07-034	Topçam Barajı	118	1986-2009
28	07-037	Seki Köyü	710	1993-2007
29	07-038	Yaylakavak Barajı	164	1998-2009

Tablo 1.2 DMİ yağış gözlem istasyonları (Çakmak, 2015)

No	İstasyon No	İstasyon Adı	Yükseklik	Gözlem Aralığı
1	6657	Kuyucak	100	1986-2008
2	17188	Uşak	919	1975-2008
3	17233	Didim	44	1996-2008
4	17234	Aydın	56	1975-2008
5	17237	Denizli	425	1975-2008
6	17292	Muğla	646	1975-2008
7	17824	Güney	825	1975-2008
8	17850	Sultanhisar	73	1975-2008
9	17860	Nazilli	84	1975-2008
10	17862	Dinar	864	1975-2008
11	17886	Yatağan	365	1975-2008

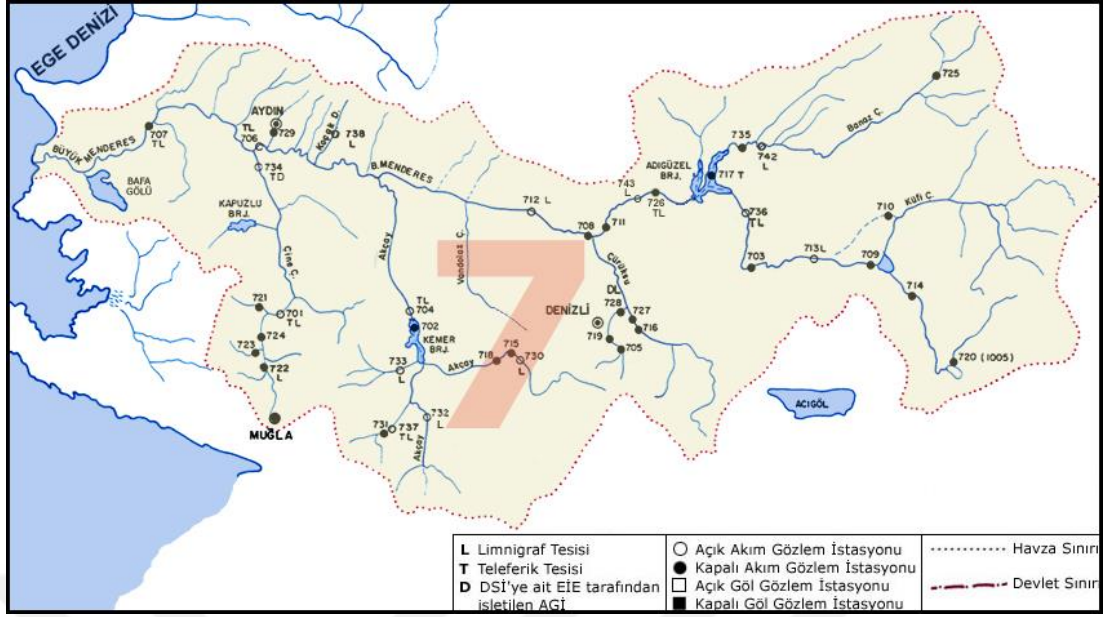
BÖLÜM İKİ

BÜYÜK MENDERES HAVZASI

2.1 Havza Özellikleri

Büyük Menderes Havzasının etrafında oluştuğu Büyük Menderes Nehri 584 km uzunluğunda, 24.970 km² drenaj alanına sahip kaynağını üç büyük koldan alan Batı Anadolunun en uzun nehirlerinden biridir. Büyük Menderes Nehri ilk kaynaklarını Sandıklı'nın kuzey ve doğusundan yükselen Kumalar Yaylasından alır. Her tarafından dağlarla kuşatılan, çanak şeklinde Küçük Sincanlı Ovasında toplanan sular Çivril yakınlarında, Dinar'dan gelen ve yöre halkı tarafından Menderes diye adlandırılan çayla birleşir. Bu su Baklan Ovasından ve Çal civarından geçerek Güney sınırları içindeki Adıgüzel Barajında, Banaz yakınlarından gelen Banaz Çayı ile birleşir. Büyük Menderes Nehri buradan sonra Ahmetli ve Ada Ovalarına açılır, hızı kesilir, yayılır ve denize kadar olan akışı bu şekilde, kendi adını taşıyan ve alüvyonlarıyla doldurduğu tektonik uzun çukurun içinde ova hizasında akar. Daha sonra Büyük Menderes Nehrine Bozdoğan ve Çine Çayları katılarak Söke yakınlarından denize dökülür (Saraçoğlu, 1962).

Büyük Menderes Havzası (Şekil 2.1), Batı Anadolu'da Türkiye'nin güneybatı kısmında 37°12'-38°40' kuzey enlemleri ile 27°15'-30°15' batı boylamları arasında yer almaktadır. Havza, kuzeyden Samsun Dağı, Cevizli Dağ, Elma Dağı ve Murat Dağı, doğudan Sandıklı Dağları, güneyden Madran Dağı, Babadağ ve Bozdağ, batıdan Ege Denizi ile çevrilidir. Havza Türkiye yüzölçümünün %3,5'ü büyüklüğündedir. Yağış potansiyeli yılda 16,384 milyar m³ ve yıllık ortalama debisi 3,374 milyar m³'tür. Havzanın önemli akarsuları Büyük Menderes Nehri ve yan kollarıdır. Büyük Menderes Nehrinin yan kolları Çine, Emir, Banaz, Küfi, Medran Çayları ile Karacasu ve Akdere'dir. Havza sınırları içinde Denizli, Aydın il merkezleri ile Söke, Çine, Nazilli, Buldan, Güney, Banaz, Çal, Dinar, Sandıklı gibi ilçeler bulunmaktadır (Saraçoğlu, 1962). Havza Yukarı Büyük Menderes ve Aşağı Büyük Menderes havzası olarak iki kısımda değerlendirilir.



Şekil 2.1 Büyük menderes havzası

Büyük Menderes Havzası'nın iklimi, Akdeniz üzerinden ve Anadolu içlerinden gelen hava kütlelerinin tesiri altında bulunmaktadır. Bölgenin batısı tamamıyla Akdeniz ikliminin etkisi altındadır (Göney, 1975). Büyük Menderes Havzasında genel olarak yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı geçmektedir. Menderes boyunca doğuya gidildikçe, artan yükseklik ile Akdeniz iklimi yerini sıcak ve kurak yazların, soğuk ve yağışlı kışların yaşandığı karasal iklime bırakmaktadır (Göney, 1975). Havza'da kıyı kesimlerinden iç kesimlere doğru ilerledikçe ortalama yağış miktarı, sıcaklık ve buharlaşma azalmaktadır.

Havza'nın çeşitli iklim koşullarına sahip olması biyolojik çeşitliliği de beraberinde getirmektedir. Havza'nın bitki örtüsü genellikle çalı, orman şeklindedir. Havza'nın ormanlarını, ağırlıklı olarak kızılçam ve karaçam oluşturmaktadır. %37'si ormanlık alanlarla kaplı Aydın'ın, dağlık alanlarında maki bitki örtüsü hâkimdir. Ormanlarda kestane, çınar, dişbudak, meşe, karaçam, fıstıkçanı, akağaç ve ıhlamur ağaçları bulunmaktadır. Şehrin kuzeyinde sarıçam ve karaçam ağaçlarından meydana gelmiş bir kuru orman bulunmaktadır. Fakat Aydın çevresinde, işleme elverişli orman az bulunduğundan kereste Çine ve Denizli ormanlarından karşılanmaktadır. Denizli İli'nin %44'ünü kaplayan ormanlar güneyde yoğunlaşmıştır. Korular; kızılçam, karaçam, sedir, ardıç gibi iğne yapraklılarla meşe, kestane gibi yayvan yapraklı

ağaçlardan oluşmaktadır. İklim ve yükseltiye bağlı olarak batıdan doğuya doğru maki azalmakta, Denizli ve Honaz yakınında kuraklığa ve soğuğa dayanıklı birkaç türle sınırlanmaktadır. Bölgenin maki sınırı batıda 800-850 m'ye çıkabildiği halde, doğuda 500-600 m'de kaybolmaktadır. Aynı zamanda güneye bakan yamaçlarda maki, kızılçam, karaçam, ardıç ve ormanın üst sınırı, kuzeye bakan yamaçlardan daha yüksektedir (Göney, 1975). Afyonkarahisar'da çok az bir sahaya yayılmış olan orman örtüsü, ilin batı ve güney-batısını çeviren yüksekliklerin üzerini kaplamıştır. Meşe ağaçları, yükseklik arttıkça ardıç ve az miktarda çam görülmektedir.

2.2 Yağış Gözlem İstasyonları

Yağış gözlem istasyonları; meteorolojik parametrelerdeki değişimlere duyarlı ve bu değişimlerin miktarını ölçen sensörlerden oluşmaktadır. Ayrıca, bu sensörlerin ürettiği mühendislik birimlerini (volt, amper, frekans gibi) meteorolojik bilgilere ve birimlere dönüştürmek için gerekli hesaplamaları ve çevirmeleri yapan ana işlem ünitesi, bu bilgilerin çeşitli yerlerde görüntülenmesini sağlayan görüntüleme üniteleri ile üretilen bilgi ve meteorolojik kodların ilgili merkezlere iletilmesini sağlayan haberleşme üniteleri de istasyon bünyesinde yer almaktadır (MGM, b.t.).

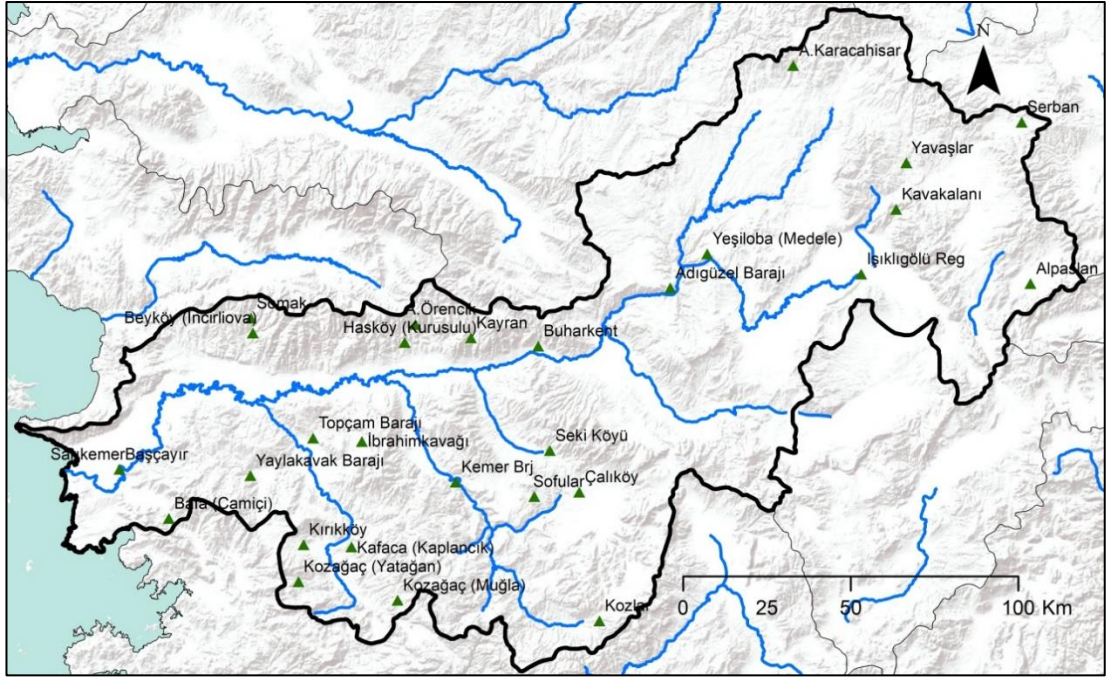
İstasyonlar, ölçülen ve hesaplanan çeşitli meteorolojik parametrelerin belirli formatlarda meteorolojik mesajlara dönüştürülmesi işlemini yaptıkları gibi, yine bu bilgilerin belirli formatlarda saklanması, grafiklere dönüştürülmesi ve yazıcılarda kaydedilmesi işlerini de yaparlar. Böylece, herhangi bir bilgi kaybı olmaksızın, meteorolojik parametrelerin sürekli olarak ve en doğru şekilde elde edilmesi sağlanmış olur (MGM, b.t.).

Yağış sensörü rasat parkı içerisinde yerden 1 metre yüksekliktedir. Kefeli ve ısıtıcılı tiptedir. 0,2 mm hassasiyetle çalışır. Meteorolojik yağış ölçüm birimi, 1 m²'ye düşen su miktarı (kilogram) olarak ifade edilir. Bu da 1 mm yüksekliğindeki suya eşittir. Bu nedenle yağış miktarı milimetre cinsinden de ifade edilir. Yağış ölçümü için, darbe (pulse) sayıcı yağış ölçer kullanılır. Silindirik toplama kabındaki kepeçlerden birisi su ile dolunca pozisyon değişerek su diğer kepeçeye dolmaya başlar. Pozisyon değiştirme esnasında manyetik anahtar (switch) kontak yaparak darbe üretir. Her bir darbe 0,2

mm yağışa karşılık gelir. Bu darbeler sayılarak yağış ölçülür. Termostatlı ısıtıcılar kar ve doluyu eritir.

2.2.1 Devlet Su İşleri (DSİ) Yağış Gözlem İstasyonları (YGI)

Büyük Menderes Havzası içerisinde bulunan Devlet Su İşlerine ait 29 adet yağış gözlem istasyonunun fiziki yerlerini gösteren harita Şekil 2.2’de verilmiştir.



Şekil 2.2 DSİ yağış gözlem istasyonlarının havza içerisindeki konumu

2.2.1.1 Kozlar Yağış Gözlem İstasyonu

Denizli'nin Tavas ilçesinde 1000 rakımda bulunan Kozlar istasyonu 09.09.1969 tarihinde açılmış olup 37°15'K - 29°02'D koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-001'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1970-1996 olup istasyon 1996 yılında kapanmıştır.

2.2.1.2 Somak Yağış Gözlem İstasyonu

İzmir'nin Tire ilçesinde 650 rakımda bulunan Somak istasyonu 01.09.1969 tarihinde açılmış olup 37°59'K - 37°28'D koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon

numarası 07-002'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1970-2009 yıllarıdır.

2.2.1.3 Yavaşlar Yağış Gözlem İstasyonu

Afyonkarahisar'ın Sandıklı ilçesinde 1050 rakımda bulunan Yavaşlar istasyonu 04.11.1963 tarihinde açılmış olup 38°31'K - 30°00'D koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-003'tür. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1964-2001 yıllarıdır.

2.2.1.4 Bafa (Çamiçi) Yağış Gözlem İstasyonu

Muğla'nın Milas ilçesinde 110 rakımda bulunan Bafa (Çamiçi) istasyonu 13.08.1966 tarihinde açılmış olup 37°26'K - 27°34'D koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-006'dır. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1967-2009 yıllarıdır.

2.2.1.5 Kemer Barajı Yağış Gözlem İstasyonu

Aydın'ın Bozdoğan ilçesinde 200 rakımda bulunan Kemer Barajı istasyonu 18.09.1962 tarihinde açılmış olup 37°33'K - 28°35'D koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-007'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1963-1996 olup istasyon 01.03.1997 tarihinde kapanmıştır.

2.2.1.6 Sofular Yağış Gözlem İstasyonu

Denizli'nin Tavas ilçesinde 935 rakımda bulunan Sofular istasyonu 17.07.1967 tarihinde açılmış olup 37°34'K - 28°53'D koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-008'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1968-1982 olup istasyon 01.01.1983 tarihinde kapanmıştır.

2.2.1.7 Serban Yağış Gözlem İstasyonu

Afyonkarahisar'ın Sinanpaşa ilçesinde 1240 rakımda bulunan Serban istasyonu 01.01.1967 tarihinde açılmış olup 38°39'K - 30°20'D koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-009'dur. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1967-2000 yıllarıdır.

2.2.1.8 Başçayır Yağış Gözlem İstasyonu

Aydın'ın Köşk ilçesinde 380 rakımda bulunan Başçayır istasyonu 01.12.1970 tarihinde açılmış olup 37°58'K - 28°08'D koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-011'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1971-1998 olup istasyon 01.06.1999 tarihinde kapanmıştır.

2.2.1.9 Kafaca (Kaplancık) Yağış Gözlem İstasyonu

Muğla'nın Yatağan ilçesinde 430 rakımda bulunan Kafaca (Kaplancık) istasyonu 19.07.1961 tarihinde açılmış olup 37°23'K - 28°08'D koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-012'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1962-1981 olup istasyon 05.01.1982 tarihinde kapanmıştır.

2.2.1.10 Kozagaç (Muğla Merkez) Yağış Gözlem İstasyonu

Muğla'nın Merkez ilçesinde 885 rakımda bulunan Kozagaç (Muğla Merkez) istasyonu 12.07.1961 tarihinde açılmış olup 37°15'K - 28°22'D koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-013'tür. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1962-2003 yıllarıdır.

2.2.1.11 Kozagaç (Muğla Yatağan) Yağış Gözlem İstasyonu

Muğla'nın Yatağan ilçesinde 630 rakımda bulunan Kozagaç (Muğla Yatağan) istasyonu 15.07.1961 tarihinde açılmış olup 37°18'K - 28°02'D koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-014'tür. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1962-2007 yıllarıdır.

2.2.1.12 Kırıkköy Yağış Gözlem İstasyonu

Muğla'nın Yatağan ilçesinde 348 rakımda bulunan Kırıkköy istasyonu 10.08.1967 tarihinde açılmış olup $37^{\circ}23'K$ - $28^{\circ}02'D$ koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-015'tir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1968-2009 yıllarıdır.

2.2.1.13 Işıklı Gölü Regülatörü Yağış Gözlem İstasyonu

Denizli'nin Çivril ilçesinde 825 rakımda bulunan Işıklı Gölü Regülatörü istasyonu 03.06.1962 tarihinde açılmış olup $37^{\circ}14'K$ - $29^{\circ}52'D$ koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-016'dır. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1963-2009 yıllarıdır.

2.2.1.14 Yeşiloba (Medele) Yağış Gözlem İstasyonu

Denizli'nin Çal ilçesinde 710 rakımda bulunan Yeşiloba (Medele) istasyonu 12.07.1967 tarihinde açılmış olup $38^{\circ}15'K$ - $29^{\circ}21'D$ koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-017'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1968-2009 yıllarıdır.

2.2.1.15 Sarıkemer Yağış Gözlem İstasyonu

Aydın'ın Söke ilçesinde 40 rakımda bulunan Sarıkemer istasyonu 23.09.1967 tarihinde açılmış olup $37^{\circ}34'K$ - $27^{\circ}22'D$ koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-018'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1968-2001 yıllarıdır.

2.2.1.16 Kavakalanı Yağış Gözlem İstasyonu

Denizli'nin Çivril ilçesinde 1200 rakımda bulunan Kavakalanı istasyonu 16.10.1968 tarihinde açılmış olup $38^{\circ}23'K$ - $29^{\circ}57'D$ koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-019'dur. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1969-1992 yıllarıdır. İstasyon 01.08.1993 tarihinde kapanmıştır.

2.2.1.17 Kayran Yağış Gözlem İstasyonu

Aydın'ın Kuyucak ilçesinde 600 rakımda bulunan Kayran istasyonu 16.07.1970 tarihinde açılmış olup 38°00'K - 28°33'D koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-020'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1971-2009 yıllarıdır.

2.2.1.18 Aşağı rencik Yağış Gözlem İstasyonu

Aydın'ın Nazilli ilçesinde 700 rakımda bulunan Aşağı rencik istasyonu 16.07.1970 tarihinde açılmış olup 38°01'K - 28°22'D koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-021'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1971-1993 yıllarıdır. İstasyon 01.08.1994 tarihinde kapanmıştır.

2.2.1.19 Aşağı Karacahisar Yağış Gözlem İstasyonu

Uşak'ın Merkez ilçesinde 1095 rakımda bulunan Aşağı Karacahisar istasyonu 29.04.1962 tarihinde açılmış olup 38°45'K - 29°34'D koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-022'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1963-2009 yıllarıdır.

2.2.1.20 Burhaniye (Buharkent) Yağış Gözlem İstasyonu

Aydın'ın Nazilli ilçesinde 115 rakımda bulunan Burhaniye (Buharkent) istasyonu 23.08.1962 tarihinde açılmış olup 37°58'K - 28°47'D koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-023'tür. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1963-1999 yıllarıdır.

2.2.1.21 Hasköy Yağış Gözlem İstasyonu

Aydın'ın Nazilli ilçesinde 450 rakımda bulunan Hasköy istasyonu 01.08.1962 tarihinde açılmış olup 37°59'K - 28°20'D koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-026'dır. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1963-1994 yıllarıdır. İstasyon 14.02.1995 tarihinde kapanmıştır.

2.2.1.22 Alpaslan Yağış Gözlem İstasyonu

Aydın'ın Nazilli ilçesinde 1150 rakımda bulunan Alpaslan istasyonu 04.10.1972 tarihinde açılmış olup $38^{\circ}12'K$ - $30^{\circ}24'D$ koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-027'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1973-1990 yıllarıdır. İstasyon 01.11.1991 tarihinde kapanmıştır.

2.2.1.23 Adıgüzel Barajı Yağış Gözlem İstasyonu

Denizli'nin Güney ilçesinde 765 rakımda bulunan Adıgüzel Barajı istasyonu 01.01.1992 tarihinde açılmış olup $38^{\circ}10'K$ - $29^{\circ}11'D$ koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-030'dur. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1992-2008 yıllarıdır.

2.2.1.24 İbrahimkavağı Yağış Gözlem İstasyonu

Aydın'ın Çine ilçesinde 700 rakımda bulunan İbrahimkavağı istasyonu 27.11.1981 tarihinde açılmış olup $37^{\circ}42'K$ - $28^{\circ}10'D$ koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-031'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1983-2006 yıllarıdır.

2.2.1.25 Beyköy (İncirliova) Yağış Gözlem İstasyonu

Aydın'ın İncirliova ilçesinde 600 rakımda bulunan Beyköy (İncirliova) istasyonu 07.01.1981 tarihinde açılmış olup $37^{\circ}58'K$ - $27^{\circ}47'D$ koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-032'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1982-2007 yıllarıdır.

2.2.1.26 Çalıköy Yağış Gözlem İstasyonu

Denizli'nin Tavas ilçesinde 895 rakımda bulunan Çalıköy istasyonu 01.01.1983 tarihinde açılmış olup $37^{\circ}36'K$ - $28^{\circ}55'D$ koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-033'tür. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1983-2004 yıllarıdır.

2.2.1.27 Topçam Barajı Yağış Gözlem İstasyonu

Aydın'ın Çine ilçesinde 118 rakımda bulunan Topçam Barajı istasyonu 06.11.1986 tarihinde açılmış olup $37^{\circ}41'K$ - $28^{\circ}00'D$ koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-034'tür. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1986-2009 yıllarıdır.

2.2.1.28 Seki Köyü Yağış Gözlem İstasyonu

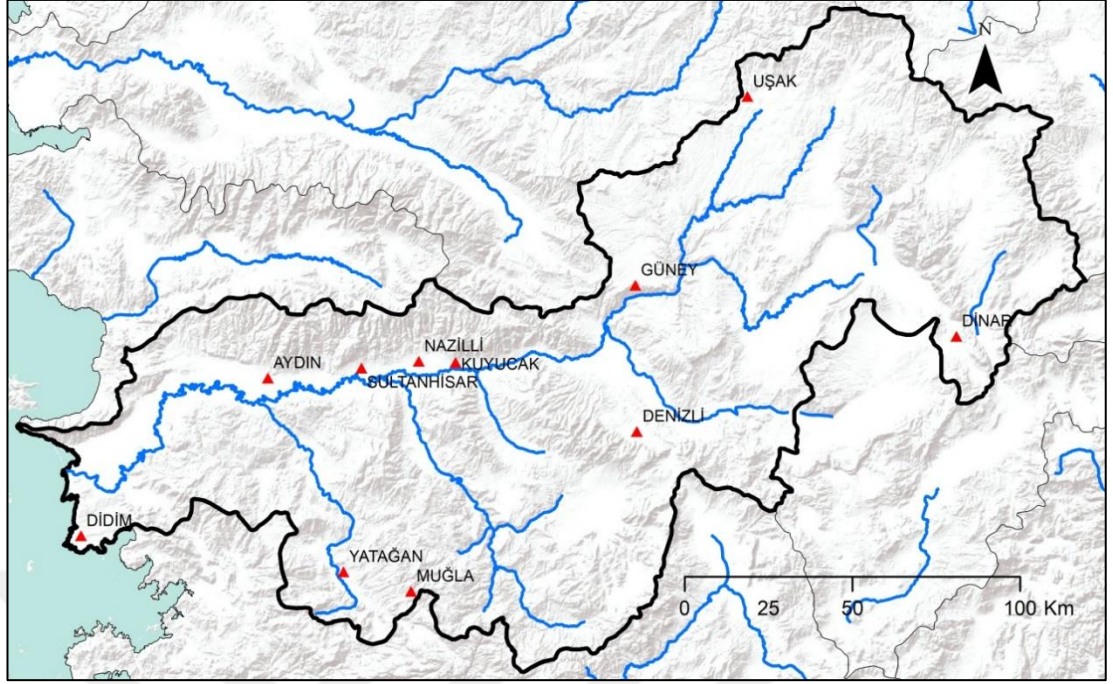
Denizli'nin Tavas ilçesinde 710 rakımda bulunan Seki Köyü istasyonu 01.01.1993 tarihinde açılmış olup $37^{\circ}42'K$ - $28^{\circ}48'D$ koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-037'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1993-2007 yıllarıdır.

2.2.1.29 Yaylakavak Barajı Yağış Gözlem İstasyonu

Aydın'ın Karpuzlu ilçesinde 164 rakımda bulunan Yaylakavak Barajı istasyonu 10.05.1997 tarihinde açılmış olup $37^{\circ}34'K$ - $27^{\circ}48'D$ koordinatlarında bulunmaktadır. İstasyon numarası 07-038'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1998-2009 yıllarıdır.

2.2.2 Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ) Yağış Gözlem İstasyonları (YGI)

Büyük Menderes Havzası içerisinde bulunan Devlet Meteoroloji İşlerine ait 11 adet yağış gözlem istasyonunun fiziki yerlerini gösteren harita Şekil 2.3'te verilmiştir.



Şekil 2.3 DMİ yağış gözlem İstasyonlarının havza içerisindeki konumu

2.2.2.1 Kuyucak Yağış Gözlem İstasyonu

Aydın'ın Kuyucak ilçesinde bulunan Kuyucak istasyonu 100 rakımda bulunmaktadır. İstasyon numarası 6657'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1986-2008 yıllarıdır.

2.2.2.2 Uşak Yağış Gözlem İstasyonu

Uşak'ın Merkez ilçesinde bulunan Uşak istasyonu 919 rakımda bulunmaktadır. İstasyon numarası 17188'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1975-2008 yıllarıdır.

2.2.2.3 Didim Yağış Gözlem İstasyonu

Aydın'ın Didim ilçesinde bulunan Didim istasyonu 44 rakımda bulunmaktadır. İstasyon numarası 17233'tür. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1996-2008 yıllarıdır.

2.2.2.4 Aydın Yağış Gözlem İstasyonu

Aydın'ın Merkez ilçesinde bulunan Aydın istasyonu 56 rakımda bulunmaktadır. İstasyon numarası 17234'tür. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1975-2008 yıllarıdır.

2.2.2.5 Denizli Yağış Gözlem İstasyonu

Denizli'nin Merkez ilçesinde bulunan Denizli istasyonu 425 rakımda bulunmaktadır. İstasyon numarası 17237'tür. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1975-2008 yıllarıdır.

2.2.2.6 Muğla Yağış Gözlem İstasyonu

Muğla'nın Merkez ilçesinde bulunan Muğla istasyonu 646 rakımda bulunmaktadır. İstasyon numarası 17292'tür. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1975-2008 yıllarıdır.

2.2.2.7 Gney Yağış Gözlem İstasyonu

Afyonkarahisar'ın Güney beldesinde bulunan Gney istasyonu 825 rakımda bulunmaktadır. İstasyon numarası 17824'tür. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1975-2008 yıllarıdır.

2.2.2.8 Sultanhisar Yağış Gözlem İstasyonu

Aydın'ın Sultanhisar ilçesinde bulunan Sultanhisar istasyonu 73 rakımda bulunmaktadır. İstasyon numarası 17850'tür. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1975-2008 yıllarıdır.

2.2.2.9 Nazilli Yağış Gözlem İstasyonu

Aydın'ın Nazilli ilçesinde bulunan Nazilli istasyonu 84 rakımda bulunmaktadır. İstasyon numarası 17860'tür. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1975-2008 yıllarıdır.

2.2.2.10 Dinar Yağış Gözlem İstasyonu

Afyonkarahisar'ın Dinar ilçesinde bulunan Dinar istasyonu 864 rakımda bulunmaktadır. İstasyon numarası 17862'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1975-2008 yıllarıdır.

2.2.2.11 Yatağan Yağış Gözlem İstasyonu

Muğla'nın Yatağan ilçesinde bulunan Yatağan istasyonu 365 rakımda bulunmaktadır. İstasyon numarası 17886'dir. İstasyonda irdelenen yağışların gözlem aralığı 1975-2008 yıllarıdır.

BÖLÜM ÜÇ

MEVCUT ÇALIŞMALAR

Büyük Menderes Havzasında gözlenen yağış verileri ile ilgili daha önce yapılan benzer çalışmalarda, az sayıda DSİ ve DMİ gözlem istasyonu verisi kullanıldığı göze çarpmaktadır.

Türkeş ve diğer. (2007), yapmış oldukları çalışmada, ülkemizde hem yağış miktarlarında hem de yağış yoğunluğu serilerinde genel olarak bir azalma eğilimi olduğunu, bu azalma eğiliminin bilhassa kış mevsiminde şiddetlendiğini, buna nazaran ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde yağış miktarlarında bir artış olduğu halde yağış yoğunluğunda bir azalma eğiliminin olduğunu saptamışlardır.

Türkeş ve diğer. (2009), Mann-Kendall yöntemini kullandıkları çalışmada, yıllık toplam yağışların 1930-2002 yılları arasında Denizli istasyonunda arttığını belirlemişlerdir. Fakat artmanın %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Özkul ve diğer. (2008), Gediz ve Büyük Menderes havzalarında 1960-2000 yılları arasında gözlenmiş yağış, sıcaklık ve akım serileri üzerinde eğilim analizleri yaptıkları çalışmalarında yağışlarda 2030, 2050 ve 2100 yıllarında sırasıyla %5,8, %10,2 ve %23,8'e ulaşan azalmalar öngörmüşlerdir.

Özkul, (2009), benzer bir çalışmada, toplam yağışların Denizli'de 1947-1994, Aydın'da 1929-1999 ve Yatağan'da 1975-2000 yılları arasında %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma tespit etmiştir.

Durdu, (2010), 1963-2007 yılları arasında, Afyon, Aydın, Denizli ve Uşak istasyonlarında gözlenen yağış verilerini Student t ve Mann-Kendall testlerini kullanarak incelediği çalışmasında yağışlarda %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma olduğunu belirlemiştir.

Yeşilirmak ve diğer. (2011), 1960-2007 yılları arasında 16 istasyona ait verileri kullanarak yaptıkları çalışmada, havza bazında yıllık toplam yağışların 1960 yılından itibaren azalma eğiliminde olduğunu, fakat bu eğilimin %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığını tespit etmişlerdir. Çalışmalarında, iki istasyonda artan yönde, diğer istasyonlarda ise azalan yönde eğilim olduğu saptanmıştır. Sadece bir istasyondaki azalan yöndeki eğilimin %5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuşlardır. DSİ istasyonlarındaki yağış eğilimlerinin, DMİ istasyonları ile uyumlu olduğunu belirlemişlerdir. İstasyonlardaki azalan yöndeki eğilimlerin havza bazında homojen olduğunu saptamışlardır.

Duygu, (2015), Büyük Menderes Havzasının kuraklık hassasiyetinin belirlenmesi maksadıyla, beş farklı kuraklık tespit yöntemi kullanılarak havzada yaşanan kurak dönemler belirlemiştir. Havza'da en şiddetli kuraklığın 1988-1993 yılları arası yaşandığı, 1972-1974 ve 2006-2008 yılları arası çok şiddetli, 2001 ve 2013 yıllarında ise orta şiddetli kurak dönemler yaşandığı tespit etmiştir. Buna göre havzada ortalama 5-6 yılda bir kuraklık olayı yaşanırken şiddetli kuraklıklar yaklaşık 20 yılda bir görülmektedir. Kuraklıkların havzanın verimli arazilerinin bulunduğu batı bölümünde yoğunlaştığını gözlemlemiştir.

Sütgibi, (2015), Büyük Menderes Havzasında sıcaklık, yağış ve akım değerlerinde yıllar içinde gözlemlenen değişimler ve eğilimleri saptamayı amaçladığı çalışmada; Uşak Afyon, Denizli ve Aydın istasyonları yağış verilerinde zaman dizilerindeki uzun süreli değişim ve eğilimlerin istatistiksel önemini test etmede parametrik olmayan Mann-Kendall sıra ilişki katsayısından yararlanmışlardır. Mann-Kendall sınamasının sonuçları, incelenen istasyonlarda sıcaklıklarda istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu, buna karşılık yağışta Afyon'da azalma olurken, Denizli, Aydın ve Uşak'ta artış eğilimi olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ifade etmiştir.

Toros ve diğer. (1994), 1930 ve 1992 yılları arasında Türkiye'nin batısında gözlenen mevsimsel ve yıllık yağışları inceledikleri çalışmalarında, yıllık yağışlarda 1982 yılı sonrasında bir azalma eğilimi olduğu ve bunun yağışlardaki salınımın bir kanıtı olduğunu ifade etmişlerdir.

Türkeş ve Erlat (2003), 1930-2000 yılları arasında Türkiye’de gözlemlenen yağış değişimlerinin Kuzey Atlantik Salınımı ile ilişkilerini inceledikleri çalışmalarında, yağış serileri ve Kuzey Atlantik Salınımı indisi arasında negatif korelasyon bulmuşlardır. Ege bölgesindeki onbir istasyonun yedisinde yıllık yağışlarda azalma eğilimi olduğunu ve kurak zamandaki eğilimlerin Kuzey Atlantik Salınımı indislerinin artışı sebebiyle olduğunu bulmuşlardır.

Aşikoğlu ve Çiftlik (2015), Ege bölgesindeki mevcut yağışların eğilimlerini inceledikleri çalışmalarında, DSİ ve DMİ’ye ait 47 istasyonun yıllık yağış verilerine parametrik Student t testi, Mann-Kendall ve Spearman’s Rho testleri uygulayarak parametrik Student t testi sonucunda 15 istasyonda, diğer teslerde ise 14 istasyonda azalış eğilimi gözlemlemişlerdir. Azalış eğilimi gözlenen ve çoğunluğu Ege bölgesinin kuzey yarısında bulunan istasyonlara Sneyers testi uygulayarak azalış eğiliminin özellikle 1970’li yılların başında başladığını tespit etmişlerdir.

BÖLÜM DÖRT

YÖNTEM

4.1 Eğilim (Trend) Analizi

Sıcaklık, yağış, akış gibi hidro-meteorolojik parametrelerin eğilimleri ve gelecekteki muhtemel değişimleri hakkında bilgi sağlanmasında kullanılan eğilim (trend) analizinin, su kaynaklarının etkin planlanması, tasarımı ve yönetiminde yararlı bir yöntem olduğu kanıtlanmış durumdadır (Yue ve Wang, 2004; Jhajharia vd., 2014).

Bir büyüklüğün zaman boyunca ölçülen değerlerinde anlamlı bir azalma veya artmanın olması olarak tanımlanan eğilim (trend) varlığı, çeşitli yöntemlerle irdelenmektedir. Çalışma kapsamına giren hidro-meteorolojik zaman serilerindeki trendleri tespit etmek için kullanılan çeşitli parametrik ve parametrik olmayan testler vardır. Bu testlerin en sık kullanılanları parametrik yöntemlerden Student t testi, parametrik olmayan yöntemlerden ise Mann-Kendall testi, Sen'in trend eğimi yöntemi, Mann-Whitney testi, lineer regresyon testi, Spearman'ın Rho testi, Theil-Sen yaklaşımı, Pettit testi olarak sıralanabilir. Bu çalışma kapsamında parametrik yöntemlerden Student t Testi ve non parametrik yöntemlerden Mann-Kendall Testi kullanılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, Büyük Menderes Havzası'nda aylık ve yıllık yağış verilerinin eğilim (trend) analizi yapılarak değerlendirilmesidir. Eğilim (trend) analizi ile elde edilen bulgular çeşitli amaçlara yönelik su yapılarının tasarımında, işletmesinde ve genel olarak havza yönetiminde önemli bilgiler sağlayacaktır.

Bu çalışma kapsamında Büyük Menderes Havzasında mevcut olan Devlet Su İşleri (DSİ) ve Devlet Meteoroloji İşleri (DMI)'ne ait olarak işletilen 40 farklı yağış gözlem istasyonundan (YGİ) elde edilen uzun dönem aylık ve yıllık yağış verileri kullanılmıştır.

4.2 Basit Doğrusal Regresyon

Birbirleriyle ilintili iki ya da daha çok rastgele değişkenin aynı gözlem sırasında aldıkları değerler istatistiksel olarak birbirinden bağımsız değilse, söz konusu değişkenlerin arasındaki bağımlılığın derecesinin tanımlanması gerekir. Çalışmada, aylık toplam yağışlardaki gidişler için basit doğrusal regresyon tipinde bir ilişkinin varlığı araştırılmıştır.

Korelasyon katsayısı ($r_{X,Y}$), iki rastgele değişkenin arasındaki ilişkinin ölçüsü olup, mutlak değerinin 1'e yaklaşması ilişkinin güçlendiğini göstermektedir (Bayazıt, 1981). Korelasyon katsayısının örnek değeri:

$$r_{X,Y} = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{NS_x S_y} \quad (4.1)$$

ifadesiyle belirlenebilir. Burada; x_i, y_i : karşılıklı olarak gözlenmiş değerler, \bar{x}, \bar{y} : veri dizilerinin ortalamaları ve S_x, S_y : veri dizilerinin standart sapmalarını göstermekte olup, N karşılıklı gözlenmiş veri sayısıdır.

Korelasyon katsayısının anlamlılığının kontrolü amacıyla Student t test istatistiği kullanılmıştır (Bayazıt, 1981).

$$t = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (4.2)$$

X ve Y arasında, $\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde, anlamlı bir doğrusal bağımlılık bulunup bulunmadığı hesaplanan t istatistiği değerinin, serbestlik derecesi (ν) dikkate alınarak bulunan $t_{\frac{\alpha}{2}, \nu}$ değeri ile karşılaştırılması ile belirlenebilir.

Dolayısıyla, doğrusal korelasyon katsayısı değeri için hesaplanan t istatistiği

$$t = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}} > t_{\frac{\alpha}{2}, \nu}$$

olduğunda eğilim vardır sonucuna varılabilir.

4.3 Non Parametrik Yöntemler (Mann-Kendall Testi)

Parametrik olmayan Mann-Kendall sıra korelasyon testi hidro-meteorolojik zaman serilerinde meydana gelebilecek artma veya azalma yönündeki gidişlerin istatistiksel önemini test etmede oldukça sık kullanılmaktadır (Duhan ve Pandey, 2013, Zhang, Zheng, Wang ve Yao, 2015, Partal ve Kahya, 2006).

Bu gidiş testi $i= 1, \dots, n-1$ 'e kadar sıralanmış olan bir x_i veri setine ve $j= i + 1, \dots, n$ 'e kadar sıralanmış olan bir x_j veri setine uygulanır. Her bir sıralanmış rakam x_i bir referans noktası olarak kullanılır ve diğer sıralanmış veri grubu x_j ile aşağıdaki denklemde verildiği gibi kıyaslanır (Yue ve Wang, 2002):

$$\text{sgn}(x_j - x_i) = \begin{cases} 1 & ; x_j > x_i \\ 0 & ; x_j = x_i \\ -1 & ; x_j < x_i \end{cases} \quad (4.3)$$

Mann-Kendall test istatistiği S ise

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \text{sgn}(x_j - x_i) \quad (4.4)$$

ifadesiyle belirlenebilir. Denklemde n yıl olarak veri uzunluğudur. S değeri ise $n \geq 8$ olduğunda aşağıda verilen ortalama ve varyans ile yaklaşık olarak normal dağılım gösterir. Eğer $n \geq 30$ ise z testi, t-testine yaklaşır (Hirsch ve diğer., 1982):

$$E[S]=0 \quad (4.5)$$

$$Var(S) = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_{i=1}^p t_i(t_i-1)(2t_i+5)}{18} \quad (4.6)$$

Burada, p veri setindeki bağıl grupların sayıları, t_i değeri i uzunluğundaki bir seride bağılı gözlemleri göstermektedir. Eşitlikteki toplama terimi sadece veride bağılı gözlem olduğunda kullanılır. Standartlaştırılmış Mann-Kendall istatistiği Z ise Denklem (4.7)'de verildiği gibi hesaplanabilmekte ve seride gidiş yoktur sıfır hipotezi (H_0) varsayımı altında ortalaması sıfır, varyansı bir olan standart normal dağılım göstermektedir.

$$Z = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{Var(S)}} & ; S > 0 \\ 0 & ; S = 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{Var(S)}} & ; S < 0 \end{cases} \quad (4.7)$$

Sıfır hipotezi Mann-Kendall test istatistiği $-Z_{tablo}, 1-\alpha/2 \leq Z \leq Z_{tablo}, 1-\alpha/2$ ise kabul edilmektedir. Artı Z değeri yağışlarda artışı gösterirken, eksi Z değeri azalışa işaret etmektedir (Yu ve diğer., 1993).

BÖLÜM BEŞ

BULGULAR

Kurak/sulak dönemlerin belirlenebilmesi için havza genelinde yapılması gereken ilk adım, uzun süreli gözlemlerin değerlendirilmesidir. Bu nedenle Büyük Menderes Havzasında yer alan Devlet Su İşleri ve Devlet Meteoroloji İşleri'ne ait 40 farklı yağış gözlem istasyonunda gözlemlenen aylık ve yıllık yağış verileri değerlendirilerek herhangi bir eğilim (trend) olup olmadığı araştırılmıştır (Çakmak, 2015). Aylık ve yıllık toplam yağışlar değerlendirildiğinde elde edilen basit doğrusal regresyon ve Mann-Kendall testi sonuçları istasyon bazında aşağıda verilmiştir.

5.1 Devlet Su İşleri Yağış Gözlem İstasyonları Eğilim Analizi Sonuçları

5.1.1 Kozlar İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Kozlar istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.1'de, Mann-Kendall testi için Tablo 5.2'de gösterilmiştir. Her iki test sonucunda şubat ayı yağışlarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlarda Student t testinde eğilim görülmezken Mann-Kendall testinde ise azalma eğilimi görülmüştür.

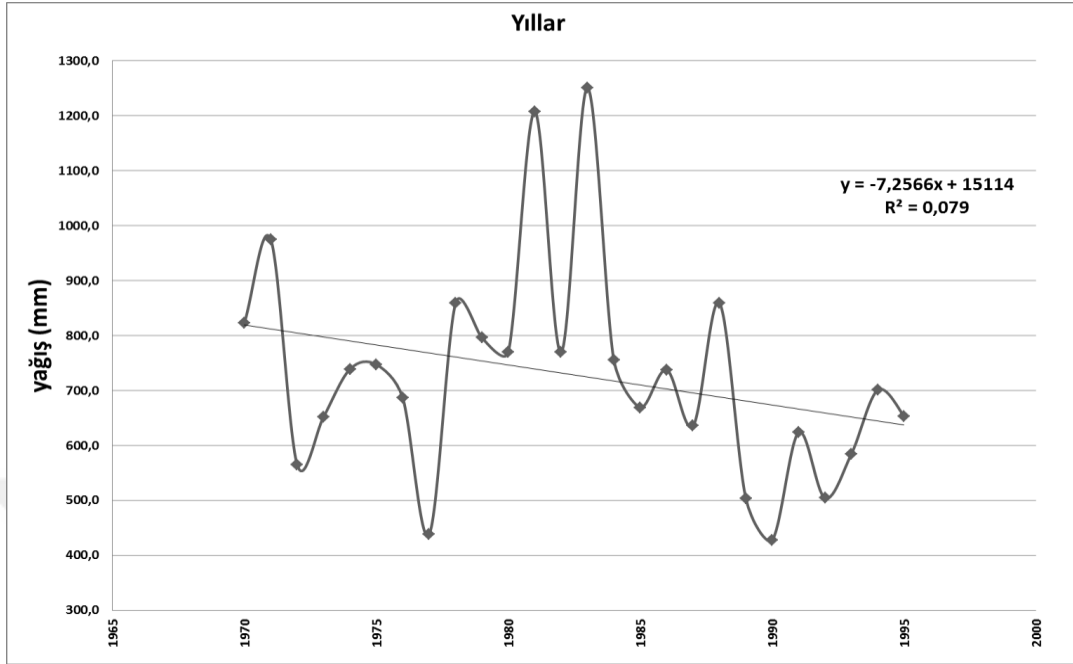
Tablo 5.1 Kozlar istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>				YORUM	
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$			
ocak	-0,145	0,021	0,717	TREND YOK	-	
şubat	-0,599	0,359	3,663	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ	
mart	0,141	0,020	0,697	TREND YOK	-	
nisan	-0,186	0,035	0,930	TREND YOK	-	
mayıs	0,289	0,083	1,478	TREND YOK	-	
haziran	-0,231	0,054	1,166	TREND YOK	-	
temmuz	0,228	0,052	1,149	TREND YOK	-	
ağustos	-0,296	0,088	1,520	TREND YOK	-	
eylül	0,039	0,002	0,193	TREND YOK	-	
ekim	-0,264	0,070	1,339	TREND YOK	-	
kasım	0,130	0,017	0,643	TREND YOK	-	
aralık	0,033	0,001	0,164	TREND YOK	-	
yıllık	-0,281	0,079	1,435	TREND YOK	-	

Tablo 5.2 Kozlar istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			YORUM	
	VAR(S)	S	Zr		
ocak	2058,333	-31,000	-0,661	TREND YOK	-
şubat	2057,333	-126,000	-2,756	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
mart	2058,333	21,000	0,441	TREND YOK	-
nisan	2057,333	-44,000	-0,948	TREND YOK	-
mayıs	2058,333	59,000	1,278	TREND YOK	-
haziran	2041,667	-72,000	-1,571	TREND YOK	-
temmuz	2014,000	74,000	1,627	TREND YOK	-
ağustos	1845,667	-23,000	-0,512	TREND YOK	-
eylül	2014,000	-11,000	-0,223	TREND YOK	-
ekim	2054,667	-24,000	-0,507	TREND YOK	-
kasım	2057,333	38,000	0,816	TREND YOK	-
aralık	2058,333	21,000	0,441	TREND YOK	-
yıllık	2058,333	-81,000	-1,763	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ

Yıllık toplam yağışların zaman serisi ve R^2 değerleri Şekil 5.1’de verilmiştir.



Şekil 5.1 Kozlar istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.2 Somak İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Somak istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.3’te, Mann-Kendall testi için Tablo 5.4’te gösterilmiştir. Her iki test sonucunda haziran ayı yağışlarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

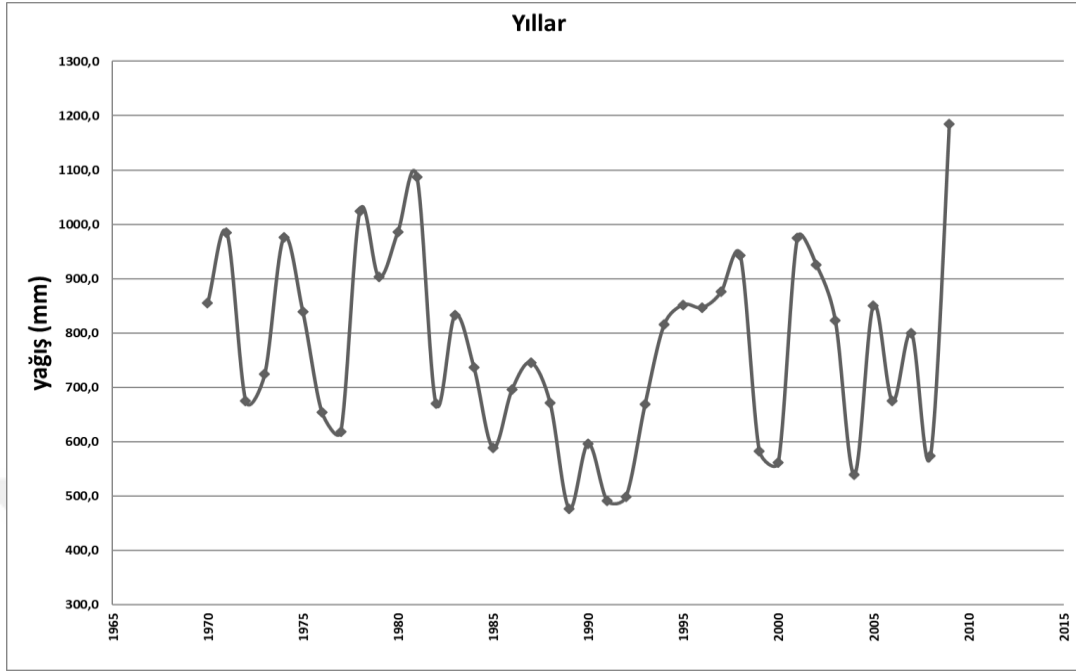
Tablo 5.3 Somak istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

<i>Student t</i>					
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM	
ocak	-0,055	0,003	0,337	TREND YOK	-
şubat	-0,091	0,008	0,564	TREND YOK	-
mart	-0,061	0,004	0,378	TREND YOK	-
nisan	0,125	0,016	0,776	TREND YOK	-
mayıs	-0,005	0,000	0,032	TREND YOK	-
haziran	-0,408	0,167	2,756	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
temmuz	0,015	0,000	0,090	TREND YOK	-
ağustos	0,083	0,007	0,515	TREND YOK	-
eylül	-0,058	0,003	0,358	TREND YOK	-
ekim	-0,095	0,009	0,585	TREND YOK	-
kasım	0,191	0,037	1,201	TREND YOK	-
aralık	-0,066	0,004	0,409	TREND YOK	-
yıllık	-0,085	0,007	0,528	TREND YOK	-

Tablo 5.4 Somak istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

<i>Mann-Kendall</i>					
	VAR(S)	S	Zr	YORUM	
ocak	7366,667	-32,000	-0,361	TREND YOK	-
şubat	7365,667	-39,000	-0,443	TREND YOK	-
mart	7365,667	-21,000	-0,233	TREND YOK	-
nisan	7366,667	44,000	0,501	TREND YOK	-
mayıs	7365,667	-33,000	-0,373	TREND YOK	-
haziran	7338,333	-213,000	-2,475	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
temmuz	6109,000	-57,000	-0,716	TREND YOK	-
ağustos	6416,667	15,000	0,175	TREND YOK	-
eylül	7201,667	-41,000	-0,471	TREND YOK	-
ekim	7363,000	57,000	0,653	TREND YOK	-
kasım	7366,667	64,000	0,734	TREND YOK	-
aralık	7365,667	5,000	0,047	TREND YOK	-
yıllık	7366,667	-72,000	-0,827	TREND YOK	-

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.2’de verilmiştir.



Şekil 5.2 Somak istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.3 Yavaşlar İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Yavaşlar istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.5’te, Mann-Kendall testi için Tablo 5.6’da gösterilmiştir. Her iki test sonucunda ocak, haziran ve aralık ayı yağışlarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında da her iki test neticesinde azalma eğilimi görülmüştür.

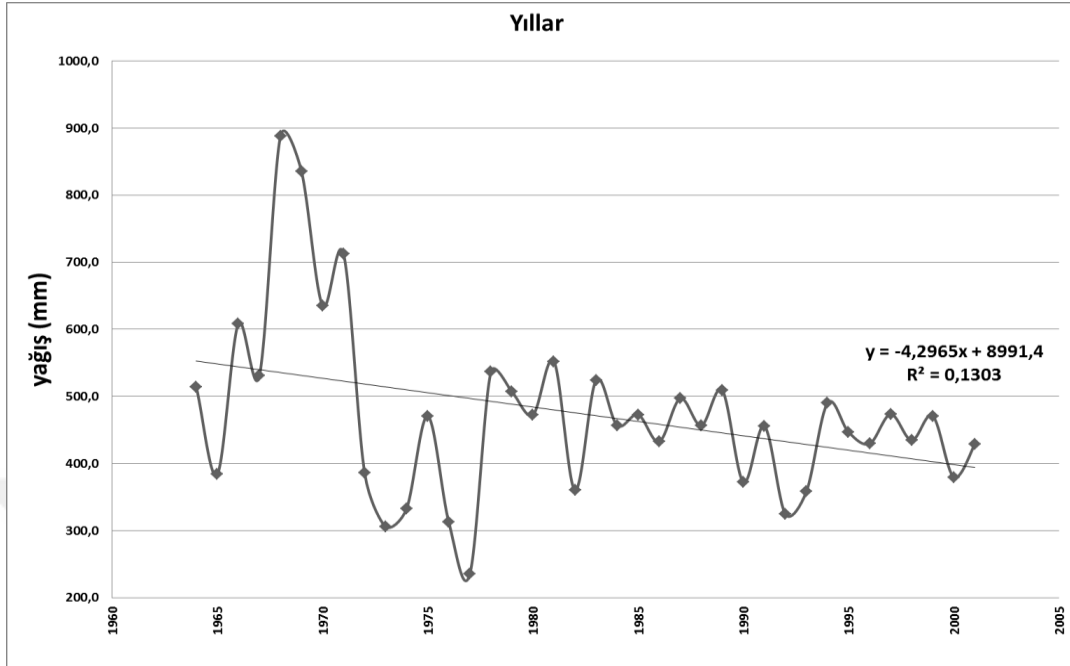
Tablo 5.5 Yavaşlar istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

<i>Student t</i>					
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM	
ocak	-0,340	0,116	2,170	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
şubat	-0,149	0,022	0,903	TREND YOK	-
mart	-0,295	0,087	1,854	TREND YOK	-
nisan	0,227	0,051	1,396	TREND YOK	-
mayıs	-0,166	0,028	1,010	TREND YOK	-
haziran	-0,390	0,152	2,544	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
temmuz	0,060	0,004	0,358	TREND YOK	-
ağustos	0,296	0,087	1,858	TREND YOK	-
eylül	-0,006	0,000	0,037	TREND YOK	-
ekim	-0,034	0,001	0,202	TREND YOK	-
kasım	0,122	0,015	0,738	TREND YOK	-
aralık	-0,381	0,145	2,471	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
yıllık	-0,361	0,130	2,322	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ

Tablo 5.6 Yavaşlar istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

<i>Mann-Kendall</i>					
	VAR(S)	S	Zr	YORUM	
ocak	6326,000	-164,000	-2,049	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
şubat	6326,000	-40,000	-0,490	TREND YOK	-
mart	6327,000	-109,000	-1,358	TREND YOK	-
nisan	6326,000	102,000	1,270	TREND YOK	-
mayıs	6326,000	-112,000	-1,396	TREND YOK	-
haziran	6326,000	-181,000	-2,263	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
temmuz	6261,667	32,000	0,392	TREND YOK	-
ağustos	6114,333	112,000	1,420	TREND YOK	-
eylül	6162,000	-11,000	-0,127	TREND YOK	-
ekim	6323,333	-9,000	-0,101	TREND YOK	-
kasım	6326,000	42,000	0,515	TREND YOK	-
aralık	6327,000	-161,000	-2,012	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
yıllık	6327,000	-173,000	-2,162	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ

Yıllık toplam yağışların zaman serisi ve R^2 değerleri Şekil 5.3'te verilmiştir.



Şekil 5.3 Yavaşlar istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.4 Bafa (Çamiçi) İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Bafa (Çamiçi) istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.7'de, Mann-Kendall testi için Tablo 5.8'de gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında herhangi bir eğilim görülmemişken, Mann-Kendall testi sonuçlarında ocak, nisan ve haziran aylarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

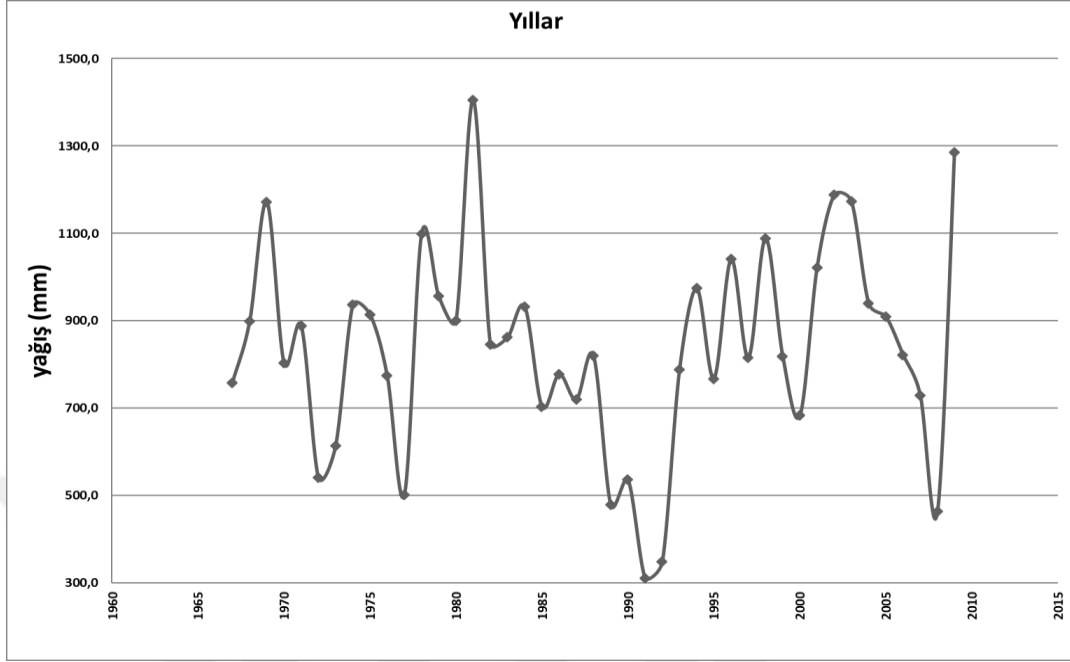
Tablo 5.7 Bafa (Çamiçi) istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,111	0,012	0,713	TREND YOK -
şubat	0,030	0,001	0,191	TREND YOK -
mart	0,151	0,023	0,981	TREND YOK -
nisan	0,269	0,073	1,791	TREND YOK -
mayıs	0,100	0,010	0,640	TREND YOK -
haziran	-0,271	0,073	1,800	TREND YOK -
temmuz	0,084	0,007	0,541	TREND YOK -
ağustos	0,052	0,003	0,331	TREND YOK -
eylül	0,119	0,014	0,764	TREND YOK -
ekim	-0,188	0,035	1,225	TREND YOK -
kasım	0,263	0,069	1,747	TREND YOK -
aralık	0,018	0,000	0,117	TREND YOK -
yıllık	0,065	0,004	0,420	TREND YOK -

Tablo 5.8 Bafa (Çamiçi) istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	9130,333	-216,000	-2,250	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
şubat	9130,333	-114,000	-1,183	TREND YOK -
mart	9130,333	75,000	0,774	TREND YOK -
nisan	9130,333	171,000	1,779	TREND VAR ARTIŞ TRENDİ
mayıs	9102,000	16,000	0,157	TREND YOK -
haziran	8433,333	-243,000	-2,635	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
temmuz	4580,000	14,000	0,192	TREND YOK -
ağustos	4580,000	-56,000	-0,813	TREND YOK -
eylül	8033,667	79,000	0,870	TREND YOK -
ekim	9129,333	-58,000	-0,597	TREND YOK -
kasım	9129,333	42,000	0,429	TREND YOK -
aralık	9130,333	-55,000	-0,565	TREND YOK -
yıllık	9130,333	41,000	0,419	TREND YOK -

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.4'te verilmiştir.



Şekil 5.4 Bafa (Çamiçi) istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.5 Kemer Barajı İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Kemer Barajı istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.9'da, Mann-Kendall testi için Tablo 5.10'da gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında sadece nisan ayında azalma eğilimi görülmüşken, Mann-Kendall testi sonuçlarında ocak, nisan ve haziran aylarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde de azalma eğilimi görülmüştür.

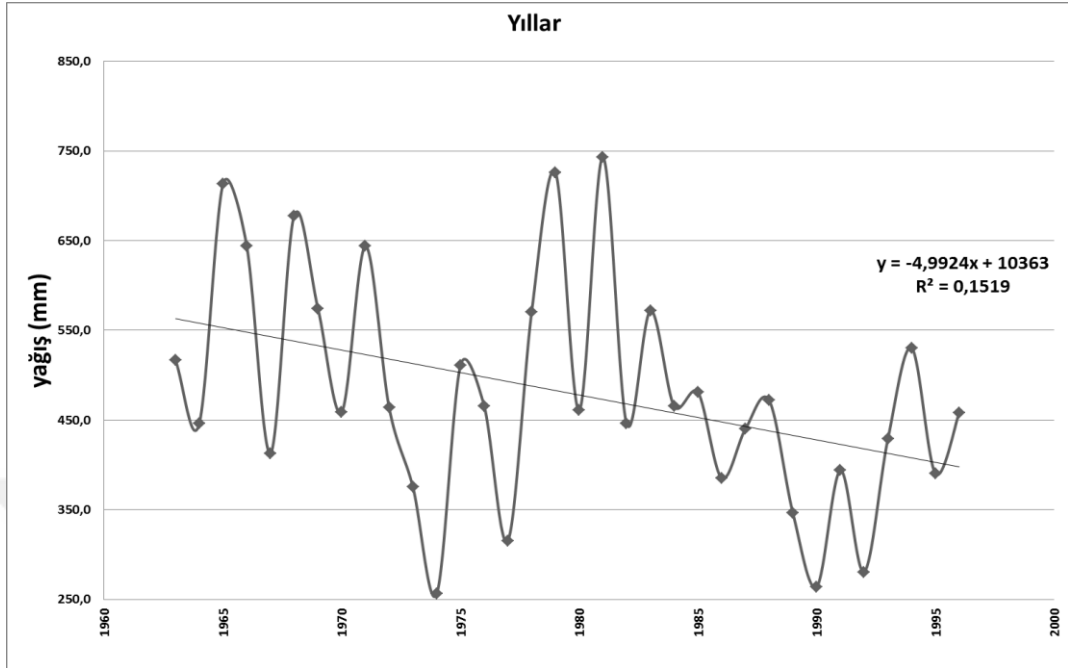
Tablo 5.9 Kemer barajı istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

<i>Student t</i>					
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM	
ocak	-0,311	0,097	1,853	TREND YOK	-
şubat	-0,248	0,061	1,445	TREND YOK	-
mart	-0,033	0,001	0,188	TREND YOK	-
nisan	-0,364	0,133	2,211	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
mayıs	-0,014	0,000	0,080	TREND YOK	-
haziran	-0,219	0,048	1,270	TREND YOK	-
temmuz	0,287	0,082	1,695	TREND YOK	-
ağustos	-0,105	0,011	0,599	TREND YOK	-
eylül	0,028	0,001	0,160	TREND YOK	-
ekim	-0,113	0,013	0,642	TREND YOK	-
kasım	0,187	0,035	1,075	TREND YOK	-
aralık	-0,206	0,042	1,189	TREND YOK	-
yıllık	-0,390	0,152	2,394	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ

Tablo 5.10 Kemer barajı istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

<i>Mann-Kendall</i>					
	VAR(S)	S	Zr	YORUM	
ocak	4549,333	-132,000	-1,942	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
şubat	4550,333	-95,000	-1,393	TREND YOK	-
mart	4550,333	-11,000	-0,148	TREND YOK	-
nisan	4549,333	-132,000	-1,942	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
mayıs	4549,333	0,000	0,015	TREND YOK	-
haziran	4458,333	-117,000	-1,737	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
temmuz	3853,333	79,000	1,257	TREND YOK	-
ağustos	2492,000	-26,000	-0,501	TREND YOK	-
eylül	4057,000	-45,000	-0,691	TREND YOK	-
ekim	4541,667	-9,000	-0,119	TREND YOK	-
kasım	4549,333	42,000	0,608	TREND YOK	-
aralık	4549,333	-45,000	-0,652	TREND YOK	-
yıllık	4550,333	-149,000	-2,194	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ

Yıllık toplam yağışların zaman serisi ve R^2 değerleri Şekil 5.5'te verilmiştir.



Şekil 5.5 Kemer barajı istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.6 Sofular İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Sofular istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.11'de, Mann-Kendall testi için Tablo 5.12'de gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında ağustos ayında azalma eğilimi görülmüşken, Mann-Kendall testi sonuçlarında herhangi bir eğilim görülmemiştir. Yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

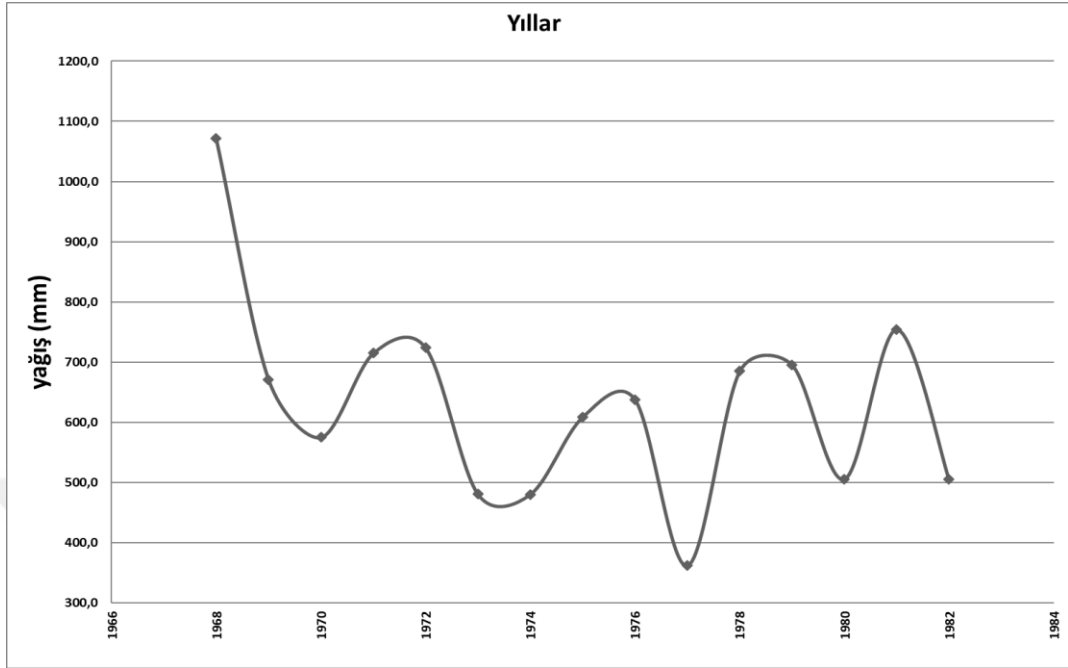
Tablo 5.11 Sofular istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

<i>Student t</i>					
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM	
ocak	0,233	0,054	0,864	TREND YOK	-
şubat	-0,233	0,054	0,863	TREND YOK	-
mart	-0,419	0,176	1,666	TREND YOK	-
nisan	-0,430	0,185	1,718	TREND YOK	-
mayıs	0,001	0,000	0,003	TREND YOK	-
haziran	0,444	0,197	1,786	TREND YOK	-
temmuz	-0,308	0,095	1,168	TREND YOK	-
ağustos	-0,551	0,304	2,381	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
eylül	-0,213	0,045	0,786	TREND YOK	-
ekim	-0,100	0,010	0,361	TREND YOK	-
kasım	-0,088	0,008	0,318	TREND YOK	-
aralık	-0,127	0,016	0,461	TREND YOK	-
yıllık	-0,393	0,154	1,539	TREND YOK	-

Tablo 5.12 Sofular istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

<i>Mann-Kendall</i>					
	VAR(S)	S	Zr	YORUM	
ocak	408,333	15,000	0,693	TREND YOK	-
şubat	408,333	-25,000	-1,188	TREND YOK	-
mart	408,333	-21,000	-0,990	TREND YOK	-
nisan	408,333	-17,000	-0,792	TREND YOK	-
mayıs	407,333	-2,000	-0,050	TREND YOK	-
haziran	407,333	28,000	1,338	TREND YOK	-
temmuz	380,000	-10,000	-0,462	TREND YOK	-
ağustos	343,000	-24,000	-1,242	TREND YOK	-
eylül	399,667	-6,000	-0,250	TREND YOK	-
ekim	408,333	3,000	0,099	TREND YOK	-
kasım	408,333	-13,000	-0,594	TREND YOK	-
aralık	408,333	-15,000	-0,693	TREND YOK	-
yıllık	408,333	-15,000	-0,693	TREND YOK	-

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.6’da verilmiştir.



Şekil 5.6 Sofular istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.7 Serban İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Serban istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.13’te, Mann-Kendall testi için Tablo 5.14’te gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında herhangi bir eğilim görülmemişken, Mann-Kendall testi sonuçlarında şubat ayında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

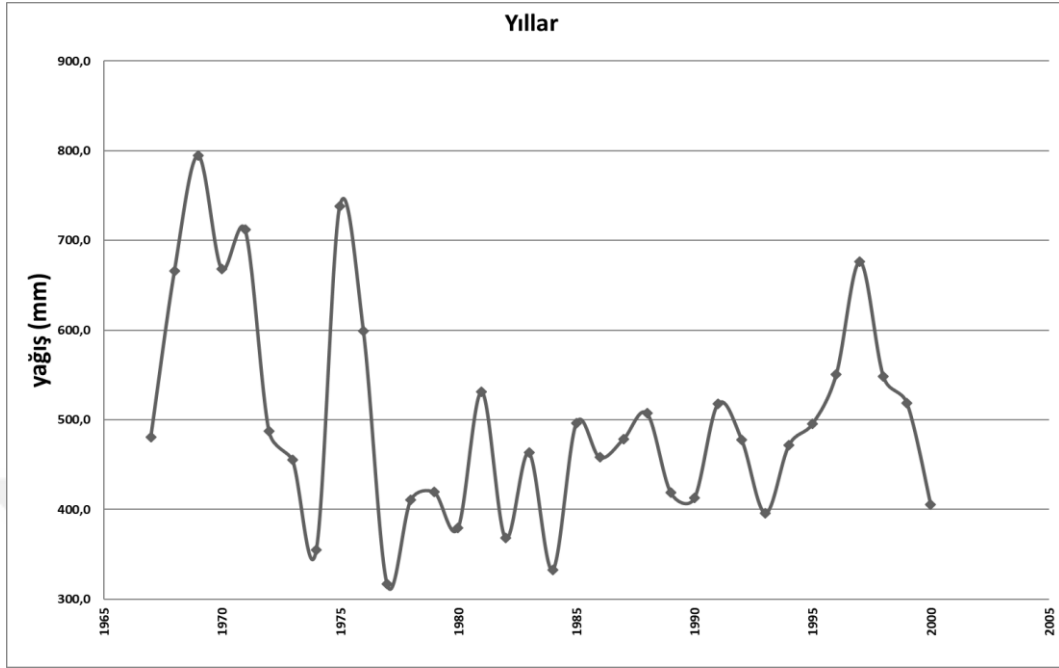
Tablo 5.13 Serban istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

Student t					
	r	r²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM	
ocak	-0,289	0,083	1,707	TREND YOK	-
şubat	-0,290	0,084	1,717	TREND YOK	-
mart	-0,259	0,067	1,515	TREND YOK	-
nisan	0,041	0,002	0,234	TREND YOK	-
mayıs	-0,122	0,015	0,697	TREND YOK	-
haziran	-0,015	0,000	0,086	TREND YOK	-
temmuz	0,108	0,012	0,612	TREND YOK	-
ağustos	0,217	0,047	1,255	TREND YOK	-
eylül	-0,166	0,028	0,951	TREND YOK	-
ekim	0,017	0,000	0,097	TREND YOK	-
kasım	0,167	0,028	0,958	TREND YOK	-
aralık	-0,212	0,045	1,228	TREND YOK	-
yıllık	-0,252	0,064	1,474	TREND YOK	-

Tablo 5.14 Serban istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

Mann-Kendall					
	VAR(S)	S	Zr	YORUM	
ocak	4550,333	-101,000	-1,482	TREND YOK	-
şubat	4549,333	-112,000	-1,646	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
mart	4549,333	-42,000	-0,608	TREND YOK	-
nisan	4549,333	18,000	0,252	TREND YOK	-
mayıs	4550,333	-57,000	-0,830	TREND YOK	-
haziran	4549,333	-32,000	-0,460	TREND YOK	-
temmuz	4506,000	63,000	0,924	TREND YOK	-
ağustos	4485,000	38,000	0,552	TREND YOK	-
eylül	4485,000	-53,000	-0,776	TREND YOK	-
ekim	4546,667	4,000	0,044	TREND YOK	-
kasım	4550,333	49,000	0,712	TREND YOK	-
aralık	4549,333	-90,000	-1,320	TREND YOK	-
yıllık	4550,333	-29,000	-0,415	TREND YOK	-

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.7’de verilmiştir.



Şekil 5.7 Serban istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.8 Başçayır İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Başçayır istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.15’te, Mann-Kendall testi için Tablo 5.16’da gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında haziran ayında azalma eğilimi görülmüşken, Mann-Kendall testi sonuçlarında hem haziran hem de şubat aylarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

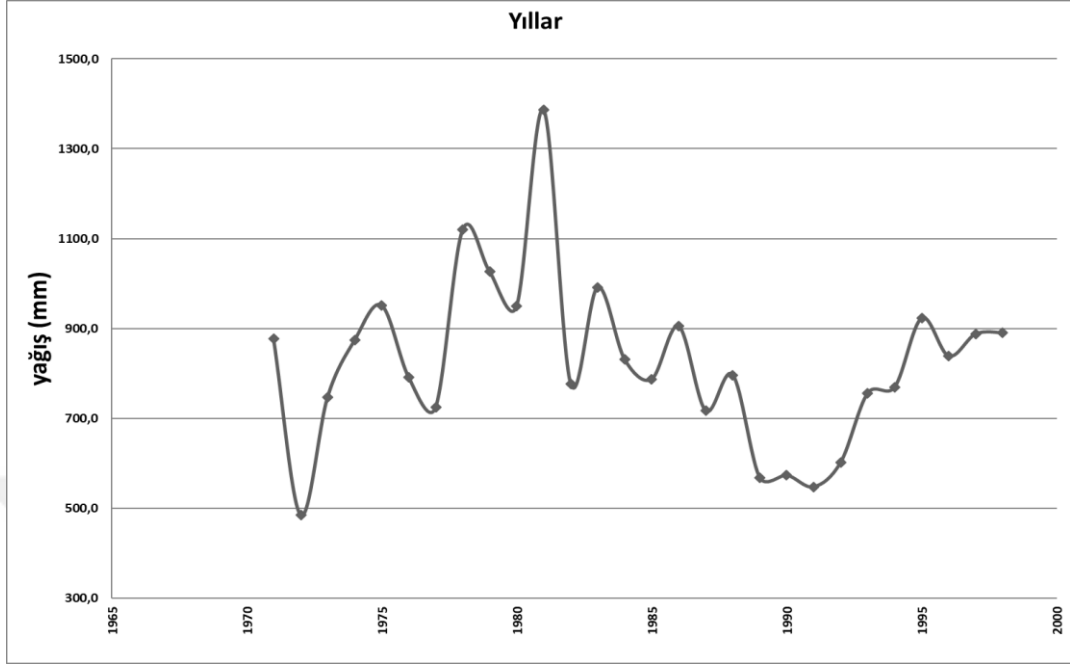
Tablo 5.15 Başçayır istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

Student t					
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM	
ocak	-0,171	0,029	0,887	TREND YOK	-
şubat	-0,348	0,121	1,894	TREND YOK	-
mart	0,124	0,015	0,639	TREND YOK	-
nisan	0,181	0,033	0,936	TREND YOK	-
mayıs	0,202	0,041	1,052	TREND YOK	-
haziran	-0,429	0,184	2,422	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
temmuz	-0,257	0,066	1,358	TREND YOK	-
ağustos	0,307	0,094	1,644	TREND YOK	-
eylül	0,049	0,002	0,248	TREND YOK	-
ekim	-0,240	0,058	1,263	TREND YOK	-
kasım	0,005	0,000	0,024	TREND YOK	-
aralık	0,089	0,008	0,457	TREND YOK	-
yıllık	-0,155	0,024	0,802	TREND YOK	-

Tablo 5.16 Başçayır istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

Mann-Kendall					
	VAR(S)	S	Zr	YORUM	
ocak	2561,000	-46,000	-0,889	TREND YOK	-
şubat	2562,000	-86,000	-1,679	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
mart	2562,000	36,000	0,691	TREND YOK	-
nisan	2562,000	44,000	0,850	TREND YOK	-
mayıs	2562,000	56,000	1,087	TREND YOK	-
haziran	2553,333	-123,000	-2,414	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
temmuz	2397,000	-60,000	-1,205	TREND YOK	-
ağustos	2153,667	21,000	0,431	TREND YOK	-
eylül	2349,333	-13,000	-0,248	TREND YOK	-
ekim	2561,000	-29,000	-0,553	TREND YOK	-
kasım	2562,000	-2,000	-0,020	TREND YOK	-
aralık	2562,000	40,000	0,771	TREND YOK	-
yıllık	2562,000	-32,000	-0,612	TREND YOK	-

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.8’de verilmiştir.



Şekil 5.8 Başçayır istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.9 Kafaca (Kaplancık) İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Kafaca (Kaplancık) istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.17’de, Mann-Kendall testi için Tablo 5.18’de gösterilmiştir. Her iki test sonucunda eylül ayı yağışlarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

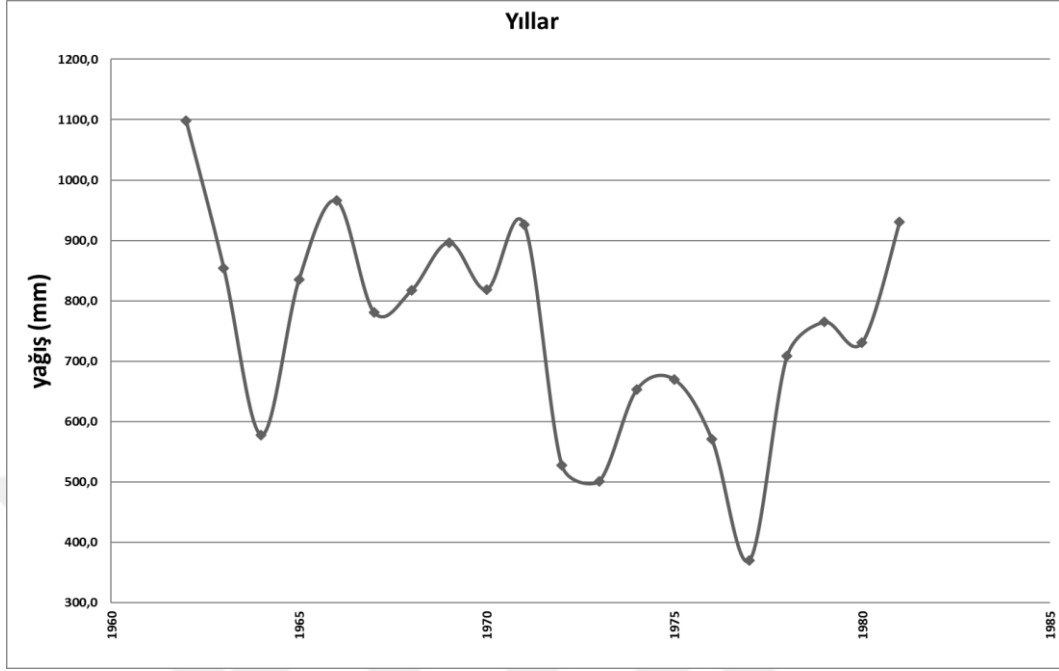
Tablo 5.17 Kafaca (Kaplıncık) istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

Student t					
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM	
ocak	0,073	0,005	0,310	TREND YOK	-
şubat	-0,374	0,140	1,711	TREND YOK	-
mart	-0,180	0,032	0,776	TREND YOK	-
nisan	-0,214	0,046	0,931	TREND YOK	-
mayıs	-0,123	0,015	0,526	TREND YOK	-
haziran	0,102	0,010	0,437	TREND YOK	-
temmuz	-0,383	0,146	1,757	TREND YOK	-
ağustos	-0,014	0,000	0,060	TREND YOK	-
eylül	-0,538	0,290	2,711	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
ekim	-0,184	0,034	0,793	TREND YOK	-
kasım	0,334	0,112	1,505	TREND YOK	-
aralık	-0,308	0,095	1,375	TREND YOK	-
yıllık	-0,399	0,160	1,848	TREND YOK	-

Tablo 5.18 Kafaca (Kaplıncık) istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

Mann-Kendall					
	VAR(S)	S	Zr	YORUM	
ocak	950,000	12,000	0,357	TREND YOK	-
şubat	950,000	-48,000	-1,525	TREND YOK	-
mart	950,000	-26,000	-0,811	TREND YOK	-
nisan	950,000	-26,000	-0,811	TREND YOK	-
mayıs	949,000	-17,000	-0,519	TREND YOK	-
haziran	946,333	23,000	0,715	TREND YOK	-
temmuz	737,333	-41,000	-1,473	TREND YOK	-
ağustos	681,333	-6,000	-0,192	TREND YOK	-
eylül	884,667	-54,000	-1,782	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
ekim	949,000	-13,000	-0,390	TREND YOK	-
kasım	950,000	16,000	0,487	TREND YOK	-
aralık	950,000	-14,000	-0,422	TREND YOK	-
yıllık	950,000	-48,000	-1,525	TREND YOK	-

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.9’da verilmiştir.



Şekil 5.9 Kafaca (Kaplancık) istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.10 Kozagaç (Muğla Merkez) İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Kozagaç (Muğla Merkez) istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.19’da, Mann-Kendall testi için Tablo 5.20’de gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında herhangi bir eğilim görülmemişken, Mann-Kendall testi sonuçlarında ocak ve kasım aylarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

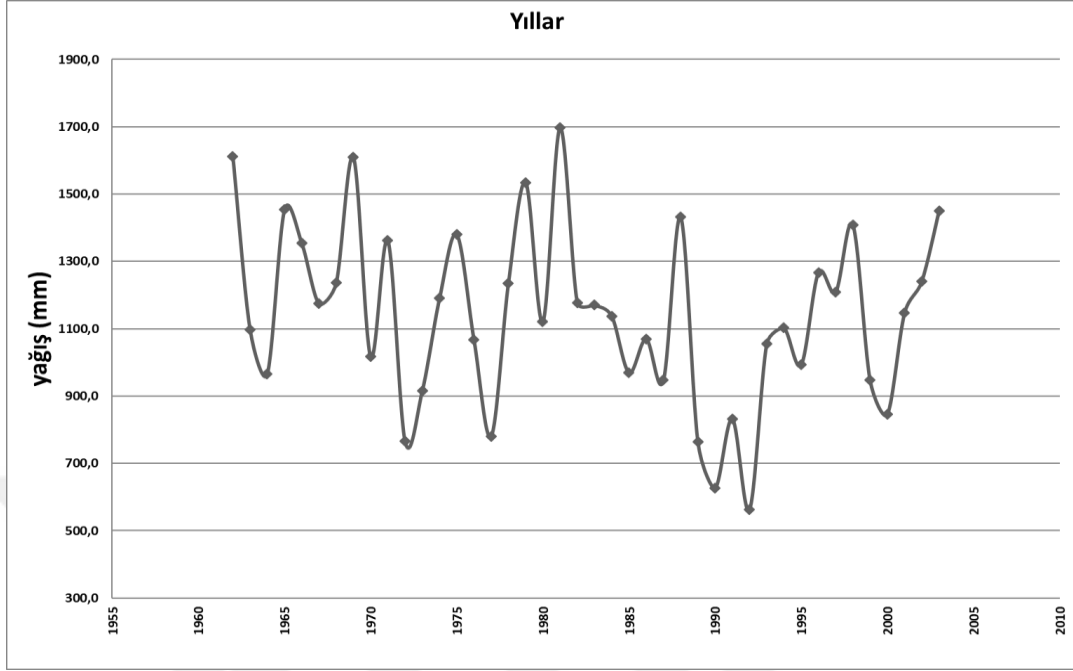
Tablo 5.19 Kozağaç (Muğla Merkez) istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,216	0,047	1,400	TREND YOK -
şubat	-0,210	0,044	1,356	TREND YOK -
mart	0,083	0,007	0,527	TREND YOK -
nisan	0,134	0,018	0,854	TREND YOK -
mayıs	-0,132	0,017	0,842	TREND YOK -
haziran	-0,126	0,016	0,801	TREND YOK -
temmuz	0,162	0,026	1,039	TREND YOK -
ağustos	-0,009	0,000	0,057	TREND YOK -
eylül	-0,165	0,027	1,061	TREND YOK -
ekim	-0,297	0,088	1,968	TREND YOK -
kasım	0,269	0,072	1,766	TREND YOK -
aralık	-0,137	0,019	0,872	TREND YOK -
yıllık	-0,230	0,053	1,497	TREND YOK -

Tablo 5.20 Kozağaç (Muğla Merkez) istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	VAR(S)	S	Zr	YORUM	
ocak	8514,333	-157,000	-1,691	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
şubat	8514,333	-125,000	-1,344	TREND YOK	-
mart	8514,333	39,000	0,412	TREND YOK	-
nisan	8513,333	64,000	0,683	TREND YOK	-
mayıs	8505,667	-73,000	-0,781	TREND YOK	-
haziran	8449,000	-71,000	-0,762	TREND YOK	-
temmuz	7256,667	49,000	0,563	TREND YOK	-
ağustos	7925,000	24,000	0,258	TREND YOK	-
eylül	8106,000	-94,000	-1,033	TREND YOK	-
ekim	8513,333	-144,000	-1,550	TREND YOK	-
kasım	8514,333	169,000	1,821	TREND VAR	ARTIŞ TRENDİ
aralık	8514,333	-19,000	-0,195	TREND YOK	-
yıllık	8514,333	-118,000	-1,268	TREND YOK	-

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.10’da verilmiştir.



Şekil 5.10 Kozagaç (Muğla Merkez) istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.11 Kozagaç (Muğla Yatağan) İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Kozagaç (Muğla Yatağan) istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.21’de, Mann-Kendall testi için Tablo 5.22’de gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında herhangi bir eğilim görülmemişken, Mann-Kendall testi sonuçlarında ocak ayında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

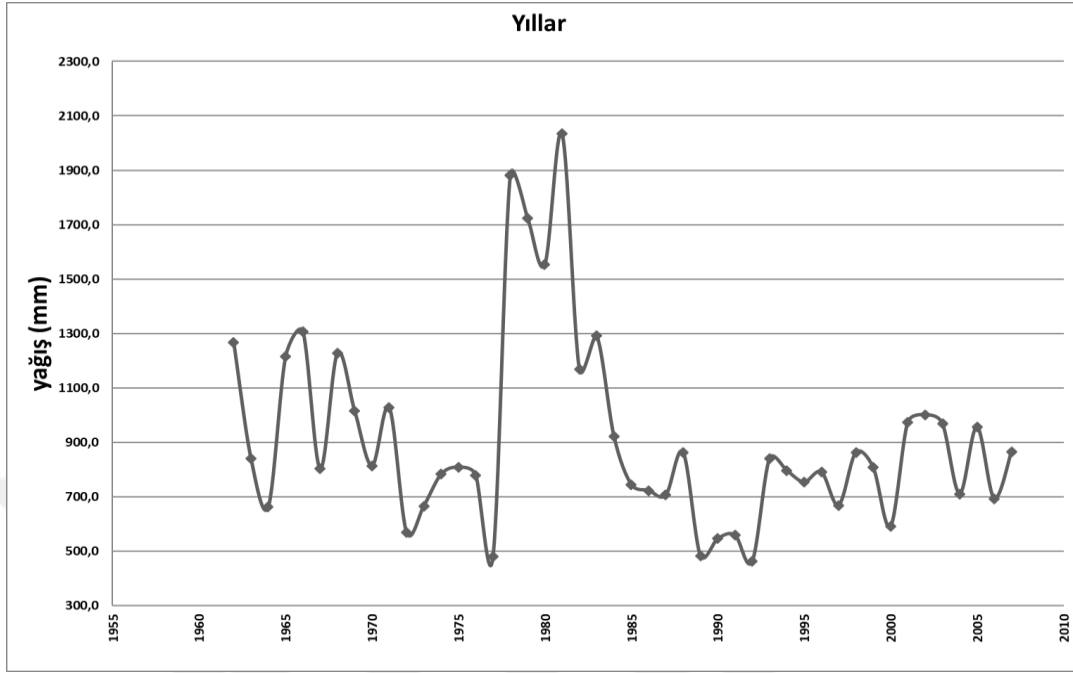
Tablo 5.21 Kozağaç (Muğla Yatağan) istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,262	0,068	1,797	TREND YOK -
şubat	-0,208	0,043	1,411	TREND YOK -
mart	0,004	0,000	0,029	TREND YOK -
nisan	-0,002	0,000	0,012	TREND YOK -
mayıs	-0,209	0,044	1,418	TREND YOK -
haziran	-0,165	0,027	1,113	TREND YOK -
temmuz	0,280	0,079	1,937	TREND YOK -
ağustos	-0,087	0,008	0,580	TREND YOK -
eylül	-0,024	0,001	0,162	TREND YOK -
ekim	-0,052	0,003	0,343	TREND YOK -
kasım	0,119	0,014	0,793	TREND YOK -
aralık	-0,266	0,071	1,832	TREND YOK -
yıllık	-0,260	0,068	1,786	TREND YOK -

Tablo 5.22 Kozağaç (Muğla Yatağan) istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	9130,333	-314,000	-3,276	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
şubat	11154,000	-142,000	-1,335	TREND YOK -
mart	11154,000	8,000	0,066	TREND YOK -
nisan	11154,000	76,000	0,710	TREND YOK -
mayıs	11154,000	-115,000	-1,079	TREND YOK -
haziran	11138,333	-118,000	-1,109	TREND YOK -
temmuz	9529,667	91,000	0,922	TREND YOK -
ağustos	8013,333	-66,000	-0,726	TREND YOK -
eylül	10458,000	-29,000	-0,274	TREND YOK -
ekim	11154,000	-10,000	-0,085	TREND YOK -
kasım	11154,000	108,000	1,013	TREND YOK -
aralık	11155,000	-143,000	-1,344	TREND YOK -
yıllık	11155,000	-157,000	-1,477	TREND YOK -

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.11’de verilmiştir.



Şekil 5.11 Kozağaç (Muğla Yatağan) istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.12 Kırıkköy İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Kırıkköy istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.23’te, Mann-Kendall testi için Tablo 5.24’te gösterilmiştir. Her iki test sonucunda ocak, haziran ve aralık ayı yağışlarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında da her iki test neticesinde azalma eğilimi görülmüştür.

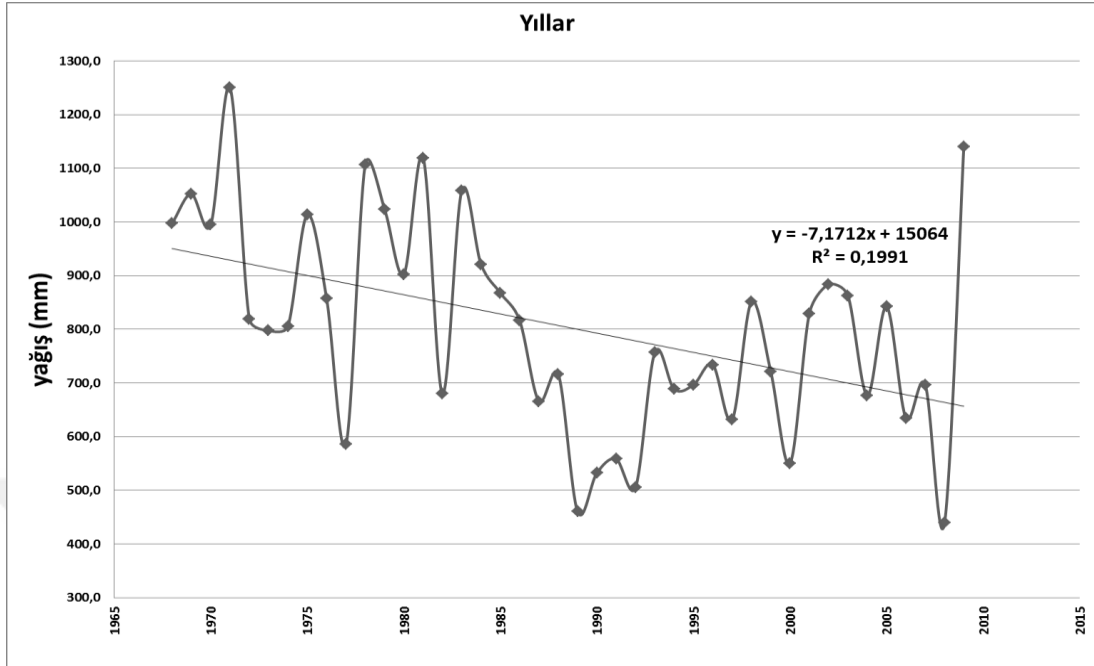
Tablo 5.23 Kırıkköy istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,339	0,115	2,279	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
şubat	-0,246	0,061	1,605	TREND YOK -
mart	-0,083	0,007	0,525	TREND YOK -
nisan	0,150	0,023	0,961	TREND YOK -
mayıs	0,135	0,018	0,860	TREND YOK -
haziran	-0,350	0,122	2,362	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
temmuz	0,113	0,013	0,720	TREND YOK -
ağustos	-0,201	0,041	1,300	TREND YOK -
eylül	0,127	0,016	0,808	TREND YOK -
ekim	-0,220	0,048	1,425	TREND YOK -
kasım	0,072	0,005	0,454	TREND YOK -
aralık	-0,327	0,107	2,189	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
yıllık	-0,446	0,199	3,153	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ

Tablo 5.24 Kırıkköy istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	8513,333	-182,000	-1,962	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
şubat	8514,333	-107,000	-1,149	TREND YOK -
mart	8514,333	-25,000	-0,260	TREND YOK -
nisan	8514,333	95,000	1,019	TREND YOK -
mayıs	8513,333	78,000	0,835	TREND YOK -
haziran	8422,333	-203,000	-2,201	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
temmuz	7925,000	55,000	0,607	TREND YOK -
ağustos	7417,667	-133,000	-1,533	TREND YOK -
eylül	8349,333	-2,000	-0,011	TREND YOK -
ekim	8514,333	-63,000	-0,672	TREND YOK -
kasım	8513,333	79,000	0,845	TREND YOK -
aralık	8514,333	-161,000	-1,734	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
yıllık	8514,333	-248,000	-2,677	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ

Yıllık toplam yağışların zaman serisi ve R^2 değerleri Şekil 5.12’de verilmiştir.



Şekil 5.12 Kırıkköy istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.13 Işıklı Gölü Regülatörü İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Işıklı Gölü Regülatörü istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.25’te, Mann-Kendall testi için Tablo 5.26’da gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında herhangi bir eğilim görülmemişken, Mann-Kendall testi sonuçlarında ocak, şubat, haziran ve aralık aylarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında Student t testinde eğilim görülmemişken Mann-Kendall testi neticesinde azalma eğilimi görülmüştür.

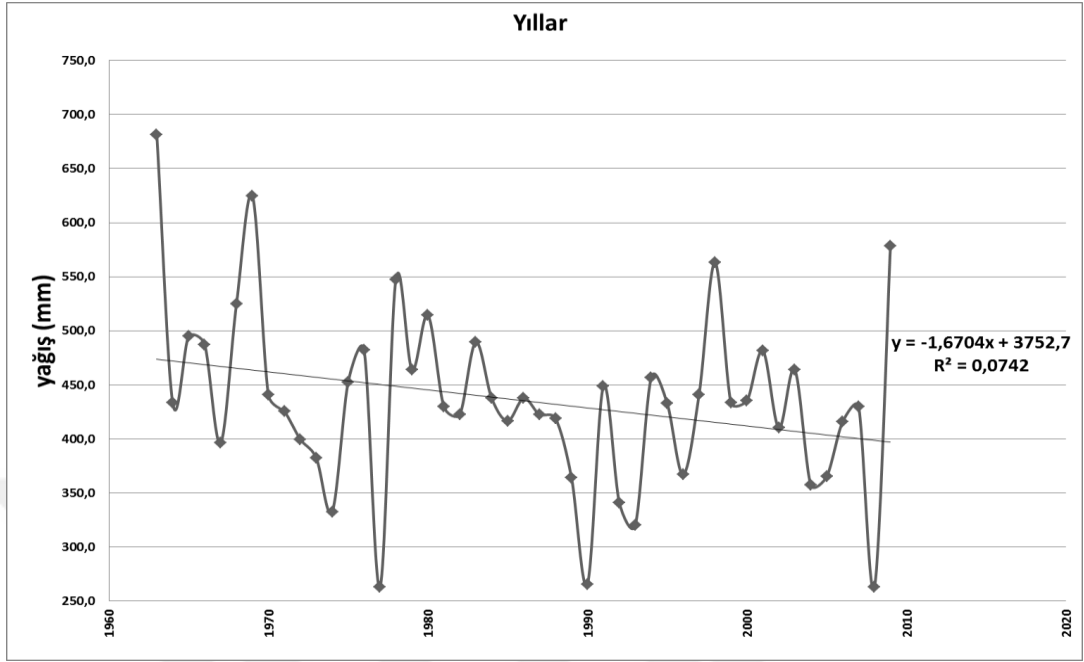
Tablo 5.25 Işıklı gölü regülatörü istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,190	0,036	1,298	TREND YOK -
şubat	-0,245	0,060	1,696	TREND YOK -
mart	-0,051	0,003	0,340	TREND YOK -
nisan	0,229	0,052	1,579	TREND YOK -
mayıs	-0,236	0,055	1,626	TREND YOK -
haziran	-0,231	0,053	1,593	TREND YOK -
temmuz	-0,099	0,010	0,665	TREND YOK -
ağustos	0,141	0,020	0,953	TREND YOK -
eylül	-0,062	0,004	0,414	TREND YOK -
ekim	0,019	0,000	0,127	TREND YOK -
kasım	0,194	0,037	1,324	TREND YOK -
aralık	-0,264	0,069	1,833	TREND YOK -
yıllık	-0,272	0,074	1,899	TREND YOK -

Tablo 5.26 Işıklı gölü regülatörü istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	9130,333	-311,000	-3,244	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
şubat	11890,000	-186,000	-1,697	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
mart	11887,333	-34,000	-0,303	TREND YOK -
nisan	11890,000	160,000	1,458	TREND YOK -
mayıs	11890,000	-69,000	-0,624	TREND YOK -
haziran	11890,000	-192,000	-1,752	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
temmuz	11622,333	-62,000	-0,566	TREND YOK -
ağustos	11397,667	95,000	0,880	TREND YOK -
eylül	11726,000	-79,000	-0,720	TREND YOK -
ekim	11890,000	35,000	0,312	TREND YOK -
kasım	11890,000	124,000	1,128	TREND YOK -
aralık	11890,000	-236,000	-2,155	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
yıllık	11891,000	-204,000	-1,862	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ

Yıllık toplam yağışların zaman serisi ve R^2 değerleri Şekil 5.13'te verilmiştir.



Şekil 5.13 Işıklı gölü regülatörü istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.14 Yeşiloba (Medele) İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Yeşiloba (Medele) istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.27'de, Mann-Kendall testi için Tablo 5.28'de gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında ocak, mart, haziran, ekim ve aralık aylarında azalma eğilimi görülmüşken, Mann-Kendall testi sonucunda ocak, şubat, mart, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim ve aralık ayı yağışlarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında da her iki test neticesinde azalma eğilimi görülmüştür.

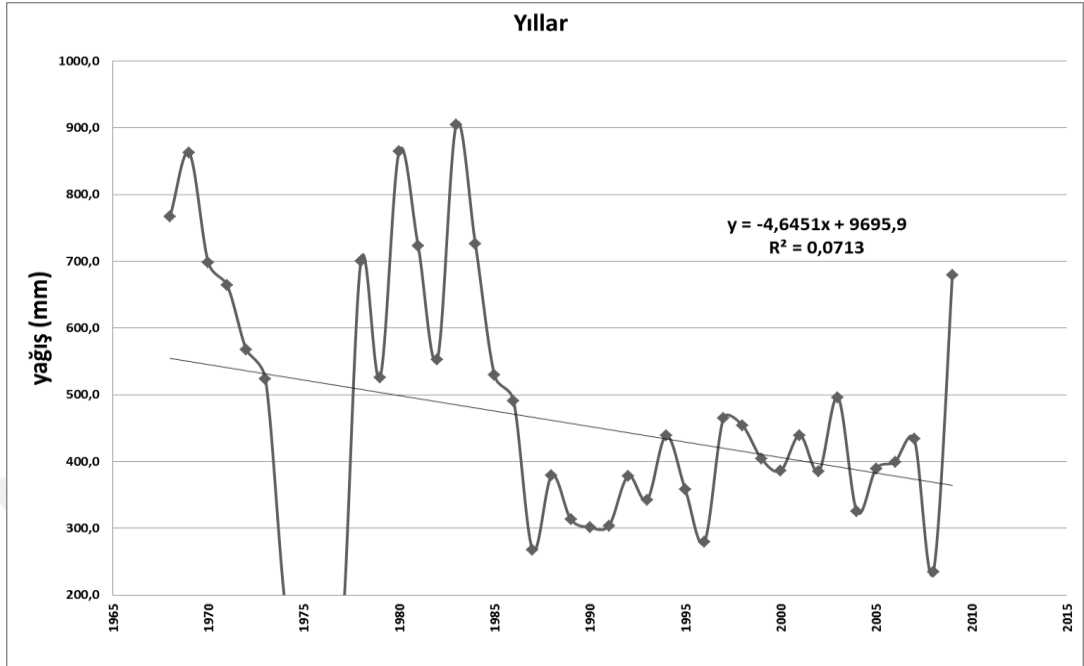
Tablo 5.27 Yeşiloba (Medele) istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

Student t					
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM	
ocak	-0,367	0,134	2,492	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
şubat	-0,294	0,086	1,944	TREND YOK	-
mart	-0,350	0,123	2,366	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
nisan	-0,129	0,017	0,823	TREND YOK	-
mayıs	-0,123	0,015	0,783	TREND YOK	-
haziran	-0,402	0,162	2,781	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
temmuz	-0,248	0,062	1,621	TREND YOK	-
ağustos	-0,092	0,008	0,584	TREND YOK	-
eylül	-0,223	0,050	1,450	TREND YOK	-
ekim	-0,386	0,149	2,643	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
kasım	-0,016	0,000	0,099	TREND YOK	-
aralık	-0,373	0,139	2,540	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
yıllık	-0,453	0,205	3,210	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ

Tablo 5.28 Yeşiloba (Medele) istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

Mann-Kendall					
	VAR(S)	S	Zr	YORUM	
ocak	8513,333	-288,000	-3,111	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
şubat	8513,333	-234,000	-2,525	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
mart	8513,333	-279,000	-3,013	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
nisan	8513,333	-145,000	-1,561	TREND YOK	-
mayıs	8514,333	-187,000	-2,016	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
haziran	8422,333	-298,000	-3,236	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
temmuz	8389,333	-162,000	-1,758	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
ağustos	8422,333	-189,000	-2,049	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
eylül	8301,667	-156,000	-1,701	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
ekim	8513,333	-236,000	-2,547	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
kasım	8513,333	-101,000	-1,084	TREND YOK	-
aralık	8513,333	-279,000	-3,013	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
yıllık	8514,333	-364,000	-3,934	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ

Yıllık toplam yağışların zaman serisi ve R^2 değerleri Şekil 5.14'te verilmiştir.



Şekil 5.14 Yeşiloba (Medele) istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.15 Sarıkemer İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Sarıkemer istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.29'da, Mann-Kendall testi için Tablo 5.30'da gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında herhangi bir eğilim görülmemişken, Mann-Kendall testi sonuçlarında nisan ayında artış eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

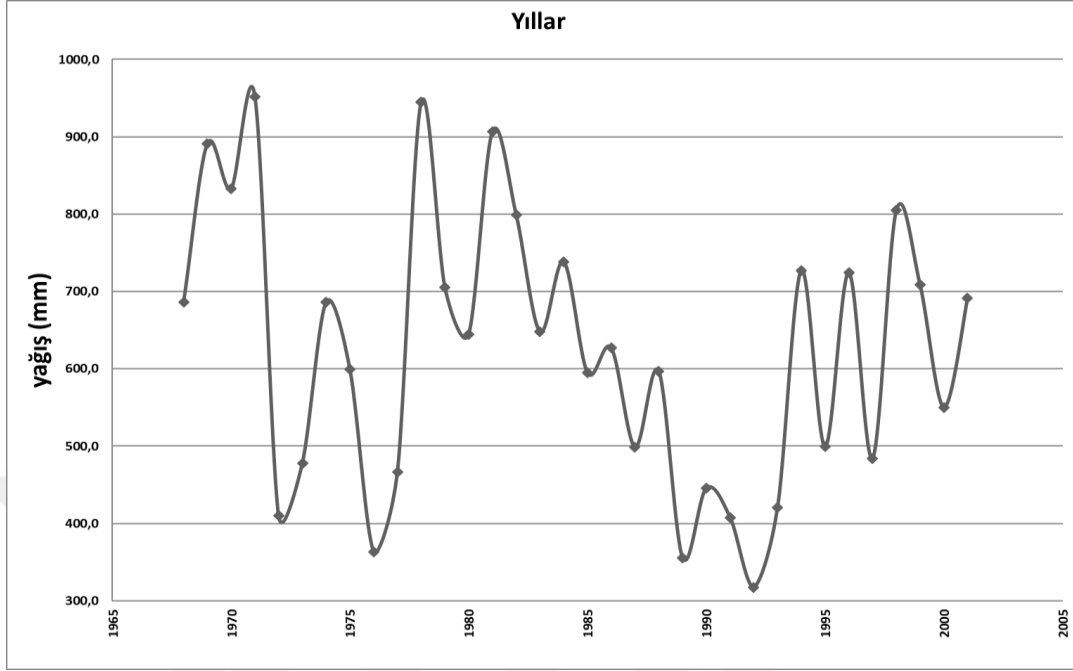
Tablo 5.29 Sarıkemer istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,298	0,089	1,768	TREND YOK -
şubat	-0,217	0,047	1,260	TREND YOK -
mart	0,045	0,002	0,255	TREND YOK -
nisan	0,210	0,044	1,214	TREND YOK -
mayıs	0,101	0,010	0,576	TREND YOK -
haziran	-0,285	0,081	1,685	TREND YOK -
temmuz	-0,224	0,050	1,299	TREND YOK -
ağustos	-0,068	0,005	0,385	TREND YOK -
eylül	0,057	0,003	0,321	TREND YOK -
ekim	-0,257	0,066	1,501	TREND YOK -
kasım	0,095	0,009	0,540	TREND YOK -
aralık	-0,177	0,031	1,017	TREND YOK -
yıllık	-0,254	0,065	1,486	TREND YOK -

Tablo 5.30 Sarıkemer istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			YORUM	
	VAR(S)	S	Zr		
ocak	4550,333	-111,000	-1,631	TREND YOK	-
şubat	4550,333	-77,000	-1,127	TREND YOK	-
mart	4550,333	25,000	0,356	TREND YOK	-
nisan	4549,333	116,000	1,705	TREND VAR	ARTIŞ TRENDİ
mayıs	4541,667	-10,000	-0,134	TREND YOK	-
haziran	3961,000	-88,000	-1,382	TREND YOK	-
temmuz	747,667	-29,000	-1,024	TREND YOK	-
ağustos	1408,667	-36,000	-0,933	TREND YOK	-
eylül	3453,667	-21,000	-0,340	TREND YOK	-
ekim	4533,667	-56,000	-0,817	TREND YOK	-
kasım	4549,333	54,000	0,786	TREND YOK	-
aralık	4550,333	-69,000	-1,008	TREND YOK	-
yıllık	4550,333	-89,000	-1,305	TREND YOK	-

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.15'te verilmiştir.



Şekil 5.15 Sarikemer istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.16 Kavakalanı İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Kavakalanı istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.31'de, Mann-Kendall testi için Tablo 5.32'de gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında herhangi bir eğilim görülmemişken, Mann-Kendall testi sonuçlarında haziran ayında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında Student t testinde eğilim görülmemişken Mann-Kendall testi neticesinde azalma eğilimi görülmüştür.

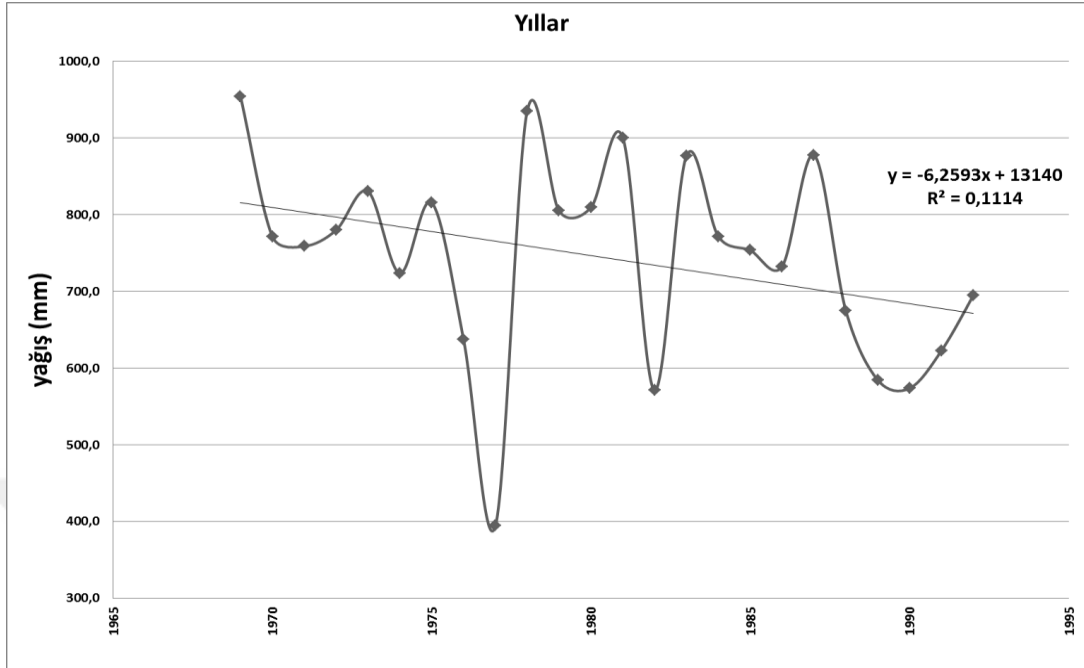
Tablo 5.31 Kavakalanı istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,028	0,001	0,133	TREND YOK -
şubat	-0,370	0,137	1,871	TREND YOK -
mart	-0,205	0,042	0,980	TREND YOK -
nisan	0,060	0,004	0,284	TREND YOK -
mayıs	0,146	0,021	0,692	TREND YOK -
haziran	-0,297	0,088	1,459	TREND YOK -
temmuz	-0,267	0,071	1,300	TREND YOK -
ağustos	0,153	0,023	0,725	TREND YOK -
eylül	-0,205	0,042	0,982	TREND YOK -
ekim	-0,334	0,112	1,663	TREND YOK -
kasım	0,282	0,080	1,379	TREND YOK -
aralık	-0,161	0,026	0,763	TREND YOK -
yıllık	-0,334	0,111	1,661	TREND YOK -

Tablo 5.32 Kavakalanı istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	1625,333	-6,000	-0,124	TREND YOK -
şubat	1625,333	-66,000	-1,612	TREND YOK -
mart	1624,333	-39,000	-0,943	TREND YOK -
nisan	1624,333	31,000	0,744	TREND YOK -
mayıs	1625,333	28,000	0,670	TREND YOK -
haziran	1624,333	-87,000	-2,134	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
temmuz	1621,667	-31,000	-0,745	TREND YOK -
ağustos	1624,333	23,000	0,546	TREND YOK -
eylül	1616,667	-56,000	-1,368	TREND YOK -
ekim	1625,333	-64,000	-1,563	TREND YOK -
kasım	1625,333	56,000	1,364	TREND YOK -
aralık	1625,333	-30,000	-0,719	TREND YOK -
yıllık	1625,333	-78,000	-1,910	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ

Yıllık toplam yağışların zaman serisi ve R^2 değerleri Şekil 5.16’da verilmiştir.



Şekil 5.16 Kavakalanı istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.17 Kayran İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Kayran istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.33’te, Mann-Kendall testi için Tablo 5.34’te gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında herhangi bir eğilim görülmemişken, Mann-Kendall testi sonuçlarında mayıs ve haziran aylarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında Student t testinde eğilim görülmemişken Mann-Kendall testi neticesinde azalma eğilimi görülmüştür.

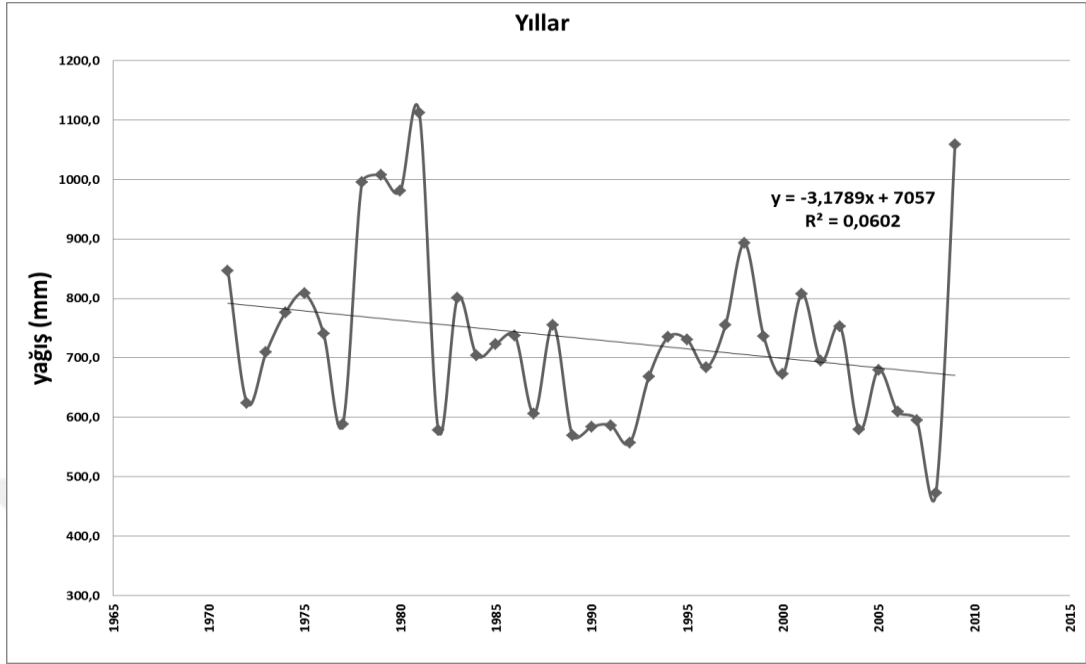
Tablo 5.33 Kayran istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,198	0,039	1,231	TREND YOK -
şubat	-0,127	0,016	0,777	TREND YOK -
mart	-0,051	0,003	0,310	TREND YOK -
nisan	0,082	0,007	0,501	TREND YOK -
mayıs	-0,273	0,074	1,725	TREND YOK -
haziran	-0,299	0,090	1,908	TREND YOK -
temmuz	0,042	0,002	0,254	TREND YOK -
ağustos	-0,079	0,006	0,481	TREND YOK -
eylül	0,284	0,081	1,805	TREND YOK -
ekim	-0,064	0,004	0,391	TREND YOK -
kasım	0,077	0,006	0,468	TREND YOK -
aralık	-0,060	0,004	0,365	TREND YOK -
yıllık	-0,245	0,060	1,540	TREND YOK -

Tablo 5.34 Kayran istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			YORUM	
	VAR(S)	S	Zr		
ocak	6832,667	-76,000	-0,907	TREND YOK	-
şubat	6833,667	-33,000	-0,387	TREND YOK	-
mart	6833,667	17,000	0,194	TREND YOK	-
nisan	6833,667	39,000	0,460	TREND YOK	-
mayıs	6833,667	-161,000	-1,935	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
haziran	6789,333	-206,000	-2,488	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
temmuz	6136,667	-48,000	-0,600	TREND YOK	-
ağustos	6016,667	-29,000	-0,361	TREND YOK	-
eylül	6340,333	5,000	0,050	TREND YOK	-
ekim	6833,667	31,000	0,363	TREND YOK	-
kasım	6832,667	54,000	0,641	TREND YOK	-
aralık	6833,667	-23,000	-0,266	TREND YOK	-
yıllık	6833,667	-139,000	-1,669	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ

Yıllık toplam yağışların zaman serisi ve R^2 değerleri Şekil 5.17’de verilmiştir.



Şekil 5.17 Kayran istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.18 Aşağı Örencik İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Aşağı Örencik istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.35’te, Mann-Kendall testi için Tablo 5.36’da gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında eylül ayında azalma eğilimi görülmüşken, Mann-Kendall testi sonucunda şubat, haziran ve eylül ayı yağışlarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

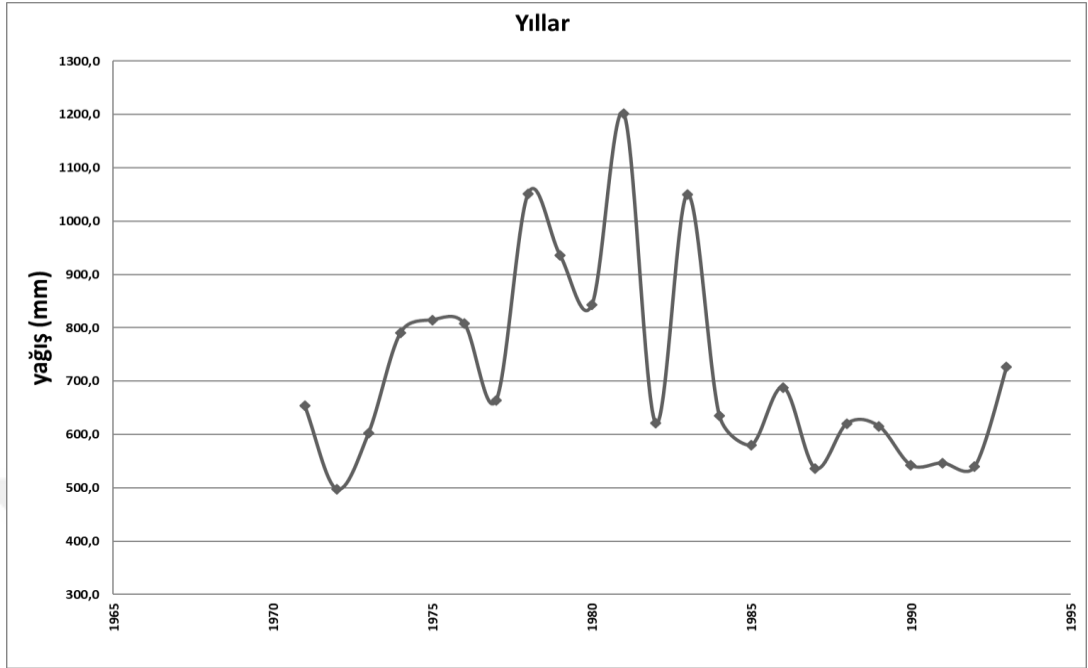
Tablo 5.35 Aşağı Örencik istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,201	0,040	0,941	TREND YOK -
şubat	-0,403	0,163	2,020	TREND YOK -
mart	0,210	0,044	0,983	TREND YOK -
nisan	-0,039	0,001	0,177	TREND YOK -
mayıs	0,261	0,068	1,240	TREND YOK -
haziran	-0,165	0,027	0,765	TREND YOK -
temmuz	-0,047	0,002	0,214	TREND YOK -
ağustos	-0,155	0,024	0,721	TREND YOK -
eylül	-0,430	0,185	2,182	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
ekim	-0,363	0,132	1,786	TREND YOK -
kasım	0,017	0,000	0,076	TREND YOK -
aralık	0,032	0,001	0,149	TREND YOK -
yıllık	-0,265	0,070	1,262	TREND YOK -

Tablo 5.36 Aşağı Örencik istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	1432,667	-32,000	-0,819	TREND YOK -
şubat	1433,667	-73,000	-1,902	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
mart	1433,667	25,000	0,634	TREND YOK -
nisan	1433,667	-13,000	-0,317	TREND YOK -
mayıs	1432,667	14,000	0,343	TREND YOK -
haziran	1425,000	-71,000	-1,854	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
temmuz	1268,667	-19,000	-0,505	TREND YOK -
ağustos	1308,667	12,000	0,304	TREND YOK -
eylül	1268,667	-98,000	-2,723	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
ekim	1433,667	-53,000	-1,373	TREND YOK -
kasım	1433,667	-7,000	-0,158	TREND YOK -
aralık	1433,667	1,000	0,000	TREND YOK -
yıllık	1433,667	-55,000	-1,426	TREND YOK -

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.18’de verilmiştir.



Şekil 5.18 Aşağı örencik istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.19 Aşağı Karacahisar İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Aşağı Karacahisar istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.37’de, Mann-Kendall testi için Tablo 5.38’de gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında nisan ayında artış eğilimi görülmüşken, Mann-Kendall testi sonucunda ocak ve aralık aylarında azalma, nisan ve kasım aylarında ise artış eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

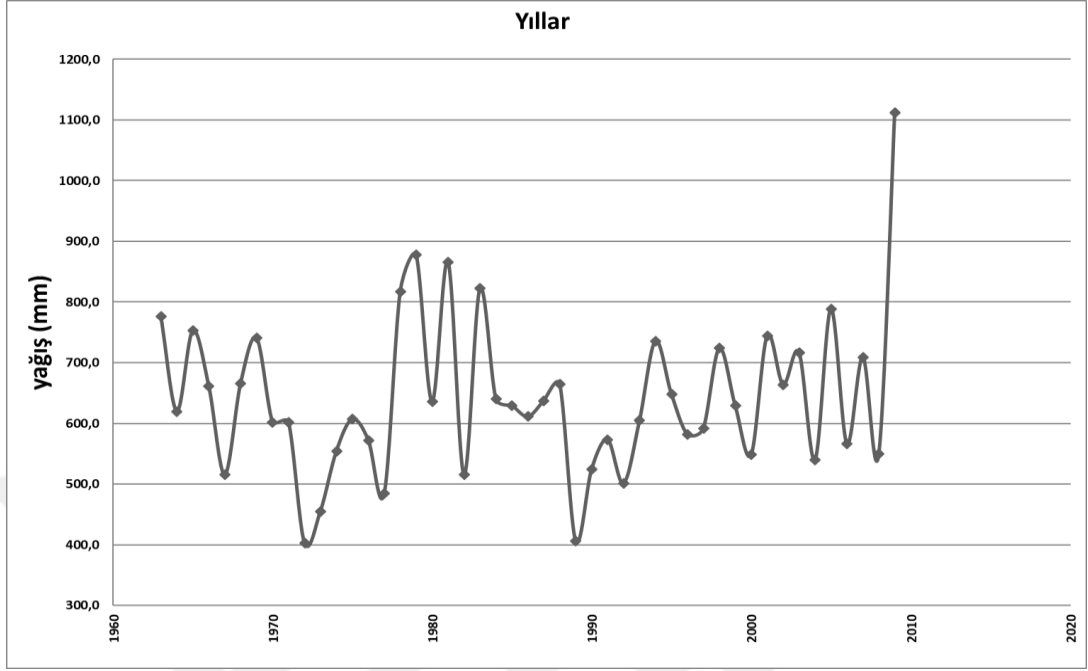
Tablo 5.37 Aşağı Karacahisar istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,054	0,003	0,361	TREND YOK -
şubat	-0,027	0,001	0,178	TREND YOK -
mart	0,024	0,001	0,160	TREND YOK -
nisan	0,324	0,105	2,299	TREND VAR ARTIŞ TRENDİ
mayıs	-0,200	0,040	1,368	TREND YOK -
haziran	-0,215	0,046	1,478	TREND YOK -
temmuz	0,174	0,030	1,187	TREND YOK -
ağustos	0,223	0,050	1,538	TREND YOK -
eylül	0,196	0,038	1,338	TREND YOK -
ekim	0,186	0,035	1,272	TREND YOK -
kasım	0,257	0,066	1,785	TREND YOK -
aralık	-0,196	0,038	1,339	TREND YOK -
yıllık	0,130	0,017	0,878	TREND YOK -

Tablo 5.38 Aşağı Karacahisar istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	9130,333	-245,000	-2,554	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
şubat	11891,000	-45,000	-0,403	TREND YOK -
mart	11890,000	22,000	0,193	TREND YOK -
nisan	11887,333	225,000	2,054	TREND VAR ARTIŞ TRENDİ
mayıs	11891,000	-155,000	-1,412	TREND YOK -
haziran	11890,000	-129,000	-1,174	TREND YOK -
temmuz	11557,333	-5,000	-0,037	TREND YOK -
ağustos	11301,667	140,000	1,308	TREND YOK -
eylül	11825,667	87,000	0,791	TREND YOK -
ekim	11887,333	156,000	1,422	TREND YOK -
kasım	11890,000	209,000	1,908	TREND VAR ARTIŞ TRENDİ
aralık	11891,000	-221,000	-2,017	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
yıllık	11891,000	37,000	0,330	TREND YOK -

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.19’da verilmiştir.



Şekil 5.19 Aşağı karacahisar istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.20 Burhaniye (Buharkent) İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Burhaniye (Buharkent) istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.39’da, Mann-Kendall testi için Tablo 5.40’ta gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında aylık yağışlarda herhangi bir eğilim görülmemişken, Mann-Kendall testi sonucunda şubat ayı yağışında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde de azalma eğilimi görülmüştür.

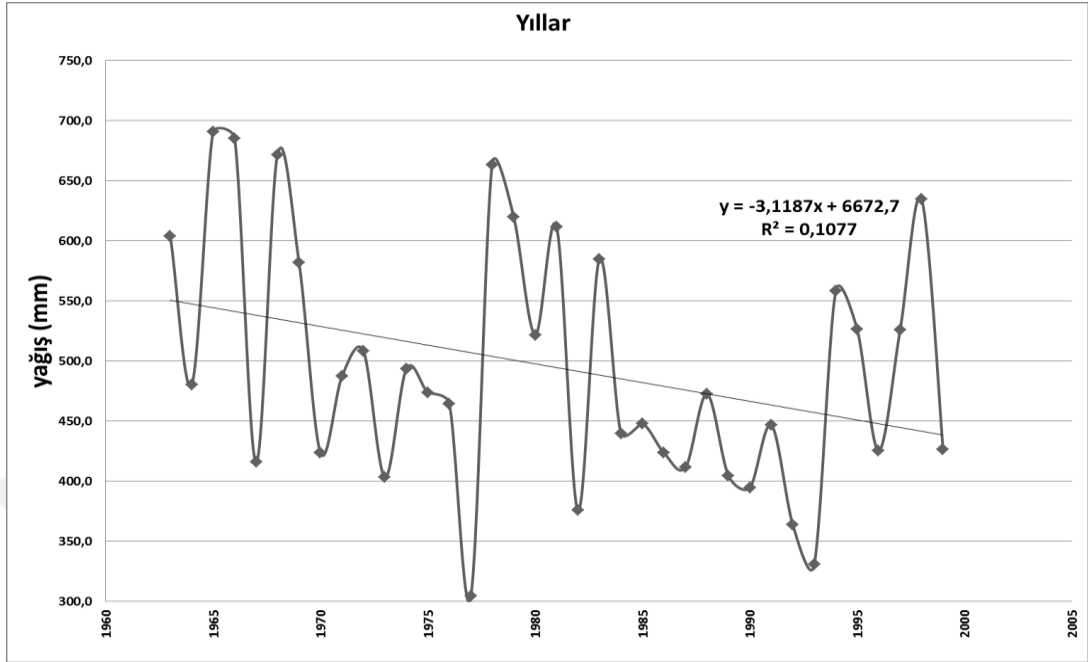
Tablo 5.39 Burhaniye (Buharkent) istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

<i>Student t</i>					
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM	
ocak	-0,290	0,084	1,793	TREND YOK	-
şubat	-0,297	0,088	1,843	TREND YOK	-
mart	0,044	0,002	0,260	TREND YOK	-
nisan	0,103	0,011	0,612	TREND YOK	-
mayıs	-0,143	0,021	0,857	TREND YOK	-
haziran	-0,083	0,007	0,494	TREND YOK	-
temmuz	-0,054	0,003	0,321	TREND YOK	-
ağustos	0,228	0,052	1,384	TREND YOK	-
eylül	-0,159	0,025	0,950	TREND YOK	-
ekim	0,036	0,001	0,214	TREND YOK	-
kasım	0,191	0,037	1,153	TREND YOK	-
aralık	-0,178	0,032	1,069	TREND YOK	-
yıllık	-0,328	0,108	2,056	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ

Tablo 5.40 Burhaniye (Buharkent) istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

<i>Mann-Kendall</i>					
	VAR(S)	S	Zr	YORUM	
ocak	5845,000	-95,000	-1,230	TREND YOK	-
şubat	5846,000	-136,000	-1,766	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
mart	5845,000	1,000	0,000	TREND YOK	-
nisan	5846,000	28,000	0,353	TREND YOK	-
mayıs	5845,000	-3,000	-0,026	TREND YOK	-
haziran	5842,333	-20,000	-0,249	TREND YOK	-
temmuz	5633,333	32,000	0,413	TREND YOK	-
ağustos	5352,667	63,000	0,847	TREND YOK	-
eylül	5633,333	-92,000	-1,212	TREND YOK	-
ekim	5845,000	54,000	0,693	TREND YOK	-
kasım	5846,000	64,000	0,824	TREND YOK	-
aralık	5846,000	-56,000	-0,719	TREND YOK	-
yıllık	5846,000	-155,000	-2,014	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ

Yıllık toplam yağışların zaman serisi ve R^2 değerleri Şekil 5.20’de verilmiştir.



Şekil 5.20 Burhaniye (Buharkent) istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.21 Hasköy İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Hasköy istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.41’de, Mann-Kendall testi için Tablo 5.42’de gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında herhangi bir eğilim görülmemişken, Mann-Kendall testi sonuçlarında eylül ve aralık aylarında azalma eğilimi, kasım ayında artış eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında Student t testinde eğilim görülmemişken Mann-Kendall testi neticesinde azalma eğilimi görülmüştür.

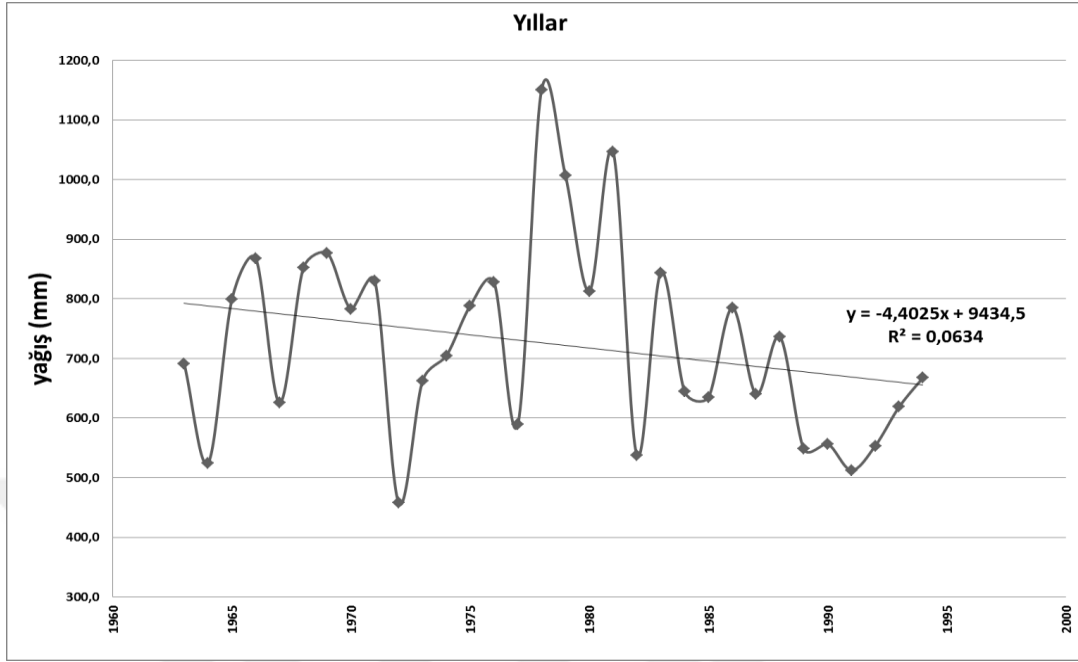
Tablo 5.41 Hasköy istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,165	0,027	0,915	TREND YOK -
şubat	-0,264	0,070	1,502	TREND YOK -
mart	0,044	0,002	0,241	TREND YOK -
nisan	-0,028	0,001	0,151	TREND YOK -
mayıs	0,062	0,004	0,343	TREND YOK -
haziran	-0,105	0,011	0,578	TREND YOK -
temmuz	0,050	0,002	0,272	TREND YOK -
ağustos	0,329	0,108	1,909	TREND YOK -
eylül	-0,298	0,089	1,707	TREND YOK -
ekim	-0,086	0,007	0,471	TREND YOK -
kasım	0,320	0,102	1,848	TREND YOK -
aralık	-0,303	0,092	1,742	TREND YOK -
yıllık	-0,252	0,063	1,425	TREND YOK -

Tablo 5.42 Hasköy istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	3802,667	-68,000	-1,087	TREND YOK -
şubat	3802,667	-94,000	-1,508	TREND YOK -
mart	3802,667	12,000	0,178	TREND YOK -
nisan	3801,667	1,000	0,000	TREND YOK -
mayıs	3801,667	19,000	0,292	TREND YOK -
haziran	3799,000	23,000	0,357	TREND YOK -
temmuz	3590,000	28,000	0,451	TREND YOK -
ağustos	3105,667	68,000	1,202	TREND YOK -
eylül	3677,667	-118,000	-1,929	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
ekim	3802,667	2,000	0,016	TREND YOK -
kasım	3802,667	118,000	1,897	TREND VAR ARTIŞ TRENDİ
aralık	3802,667	-128,000	-2,059	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
yıllık	3802,667	-104,000	-1,670	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ

Yıllık toplam yağışların zaman serisi ve R^2 değerleri Şekil 5.21’de verilmiştir.



Şekil 5.21 Hasköy istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.22 Alpaslan İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Alpaslan istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.43’te, Mann-Kendall testi için Tablo 5.44’te gösterilmiştir. Aylık ve yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

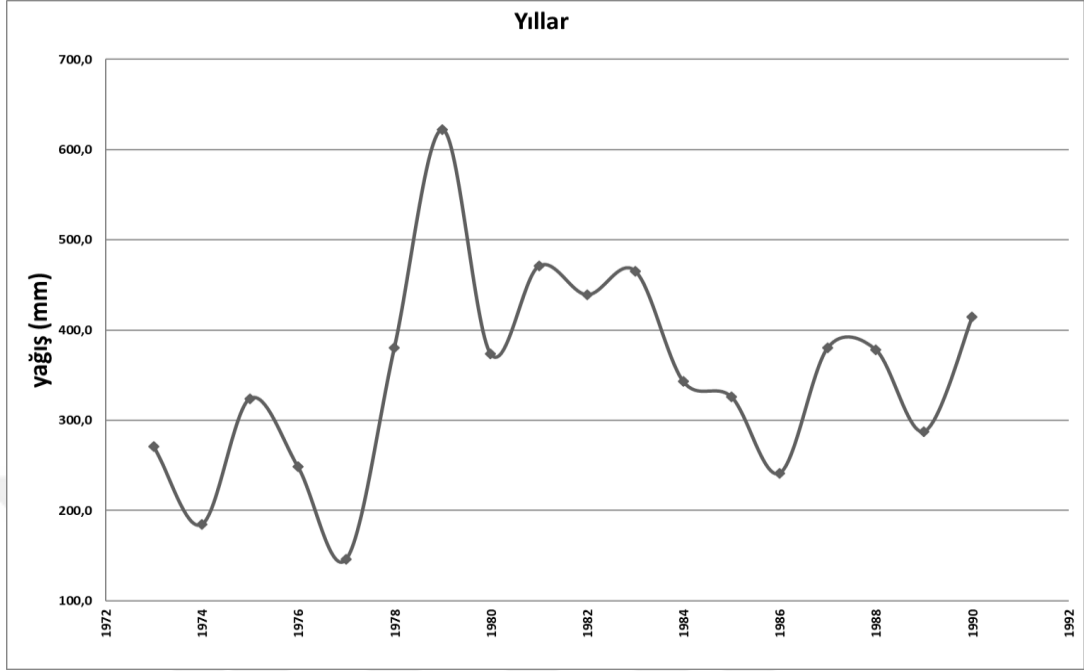
Tablo 5.43 Alpaslan istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,139	0,019	0,562	TREND YOK -
şubat	0,027	0,001	0,107	TREND YOK -
mart	-0,172	0,030	0,700	TREND YOK -
nisan	0,159	0,025	0,643	TREND YOK -
mayıs	0,004	0,000	0,015	TREND YOK -
haziran	0,164	0,027	0,664	TREND YOK -
temmuz	0,198	0,039	0,809	TREND YOK -
ağustos	-0,120	0,014	0,483	TREND YOK -
eylül	-0,177	0,031	0,721	TREND YOK -
ekim	0,182	0,033	0,741	TREND YOK -
kasım	0,384	0,148	1,666	TREND YOK -
aralık	0,273	0,075	1,136	TREND YOK -
yıllık	0,265	0,070	1,099	TREND YOK -

Tablo 5.44 Alpaslan istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			YORUM
	VAR(S)	S	Zr	
ocak	696,000	-20,000	-0,720	TREND YOK -
şubat	697,000	7,000	0,227	TREND YOK -
mart	697,000	-37,000	-1,364	TREND YOK -
nisan	696,000	20,000	0,720	TREND YOK -
mayıs	697,000	21,000	0,758	TREND YOK -
haziran	697,000	-3,000	-0,076	TREND YOK -
temmuz	680,333	2,000	0,038	TREND YOK -
ağustos	631,667	-5,000	-0,159	TREND YOK -
eylül	680,333	-20,000	-0,728	TREND YOK -
ekim	697,000	29,000	1,061	TREND YOK -
kasım	696,000	40,000	1,478	TREND YOK -
aralık	697,000	31,000	1,136	TREND YOK -
yıllık	697,000	27,000	0,985	TREND YOK -

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.22’de verilmiştir.



Şekil 5.22 Alpaslan istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.23 Adıgüzel Barajı İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Adıgüzel Barajı istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.45’te, Mann-Kendall testi için Tablo 5.46’da gösterilmiştir. Aylık ve yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

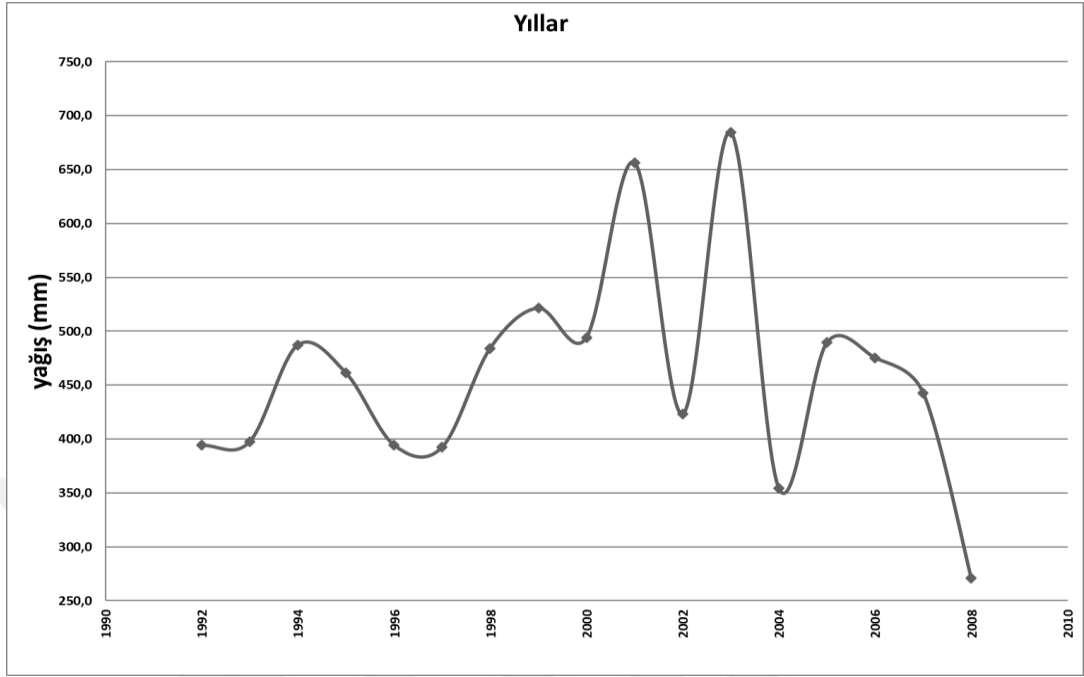
Tablo 5.45 Adıgüzel Barajı istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	0,256	0,066	1,027	TREND YOK -
şubat	0,135	0,018	0,527	TREND YOK -
mart	-0,339	0,115	1,395	TREND YOK -
nisan	-0,136	0,018	0,531	TREND YOK -
mayıs	-0,145	0,021	0,567	TREND YOK -
haziran	-0,055	0,003	0,212	TREND YOK -
temmuz	-0,195	0,038	0,768	TREND YOK -
ağustos	0,055	0,003	0,213	TREND YOK -
eylül	0,341	0,116	1,405	TREND YOK -
ekim	0,083	0,007	0,324	TREND YOK -
kasım	-0,115	0,013	0,448	TREND YOK -
aralık	0,069	0,005	0,268	TREND YOK -
yıllık	0,016	0,000	0,060	TREND YOK -

Tablo 5.46 Adıgüzel Barajı istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	589,333	30,000	1,195	TREND YOK -
şubat	589,333	10,000	0,371	TREND YOK -
mart	588,333	-29,000	-1,154	TREND YOK -
nisan	588,333	-13,000	-0,495	TREND YOK -
mayıs	588,333	-17,000	-0,660	TREND YOK -
haziran	580,667	-16,000	-0,622	TREND YOK -
temmuz	572,667	-8,000	-0,293	TREND YOK -
ağustos	561,000	16,000	0,633	TREND YOK -
eylül	580,667	34,000	1,369	TREND YOK -
ekim	589,333	4,000	0,124	TREND YOK -
kasım	588,333	-11,000	-0,412	TREND YOK -
aralık	589,333	6,000	0,206	TREND YOK -
yıllık	589,333	6,000	0,206	TREND YOK -

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.23'te verilmiştir.



Şekil 5.23 Adıgüzel barajı istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.24 İbrahimkavağı İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

İbrahimkavağı istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.47'de, Mann-Kendall testi için Tablo 5.48'de gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında ekim ayında artış eğilimi görülmüşken, Mann-Kendall testi sonucunda eylül ve ekim aylarında artış eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

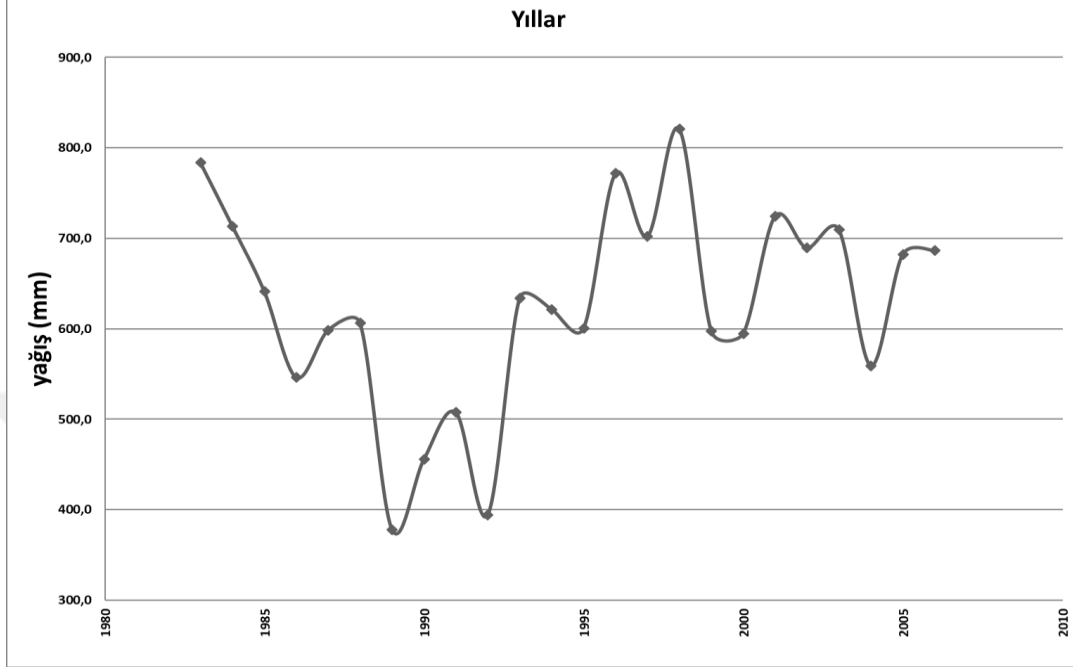
Tablo 5.47 İbrahimkavağı istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

Student t					
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM	
ocak	-0,148	0,022	0,703	TREND YOK	-
şubat	0,148	0,022	0,700	TREND YOK	-
mart	-0,105	0,011	0,496	TREND YOK	-
nisan	0,244	0,059	1,179	TREND YOK	-
mayıs	0,090	0,008	0,425	TREND YOK	-
haziran	0,045	0,002	0,209	TREND YOK	-
temmuz	0,010	0,000	0,048	TREND YOK	-
ağustos	-0,149	0,022	0,704	TREND YOK	-
eylül	0,354	0,125	1,773	TREND YOK	-
ekim	0,424	0,180	2,197	TREND VAR	ARTIŞ TRENDİ
kasım	0,097	0,009	0,458	TREND YOK	-
aralık	0,036	0,001	0,171	TREND YOK	-
yıllık	0,243	0,059	1,177	TREND YOK	-

Tablo 5.48 İbrahimkavağı istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

Mann-Kendall					
	VAR(S)	S	Zr	YORUM	
ocak	1625,333	-8,000	-0,174	TREND YOK	-
şubat	1625,333	24,000	0,571	TREND YOK	-
mart	1625,333	-14,000	-0,322	TREND YOK	-
nisan	1625,333	66,000	1,612	TREND YOK	-
mayıs	1625,333	-4,000	-0,074	TREND YOK	-
haziran	1533,333	0,000	0,026	TREND YOK	-
temmuz	1581,000	-5,000	-0,101	TREND YOK	-
ağustos	1500,333	2,000	0,026	TREND YOK	-
eylül	1460,333	79,000	2,041	TREND VAR	ARTIŞ TRENDİ
ekim	1625,333	74,000	1,811	TREND VAR	ARTIŞ TRENDİ
kasım	1625,333	16,000	0,372	TREND YOK	-
aralık	1625,333	14,000	0,322	TREND YOK	-
yıllık	1625,333	28,000	0,670	TREND YOK	-

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.24'te verilmiştir.



Şekil 5.24 İbrahimkavağı istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.25 Beyköy (İncirliova) İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Beyköy (İncirliova) istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.49'da, Mann-Kendall testi için Tablo 5.50'de gösterilmiştir. Student t testi sonuçlarında herhangi bir eğilim görülmemişken, Mann-Kendall testi sonuçlarında ocak, ekim, kasım ve aralık aylarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında Student t testinde eğilim görülmemişken Mann-Kendall testi neticesinde azalma eğilimi görülmüştür.

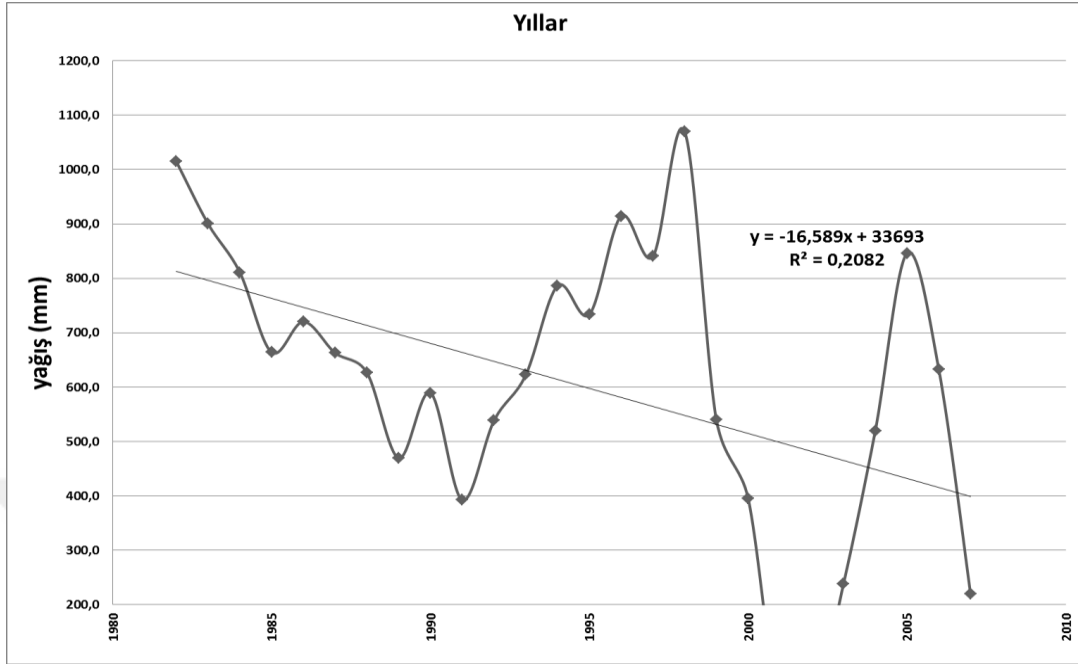
Tablo 5.49 Beyköy (İncirlioiva) istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,360	0,130	1,893	TREND YOK -
şubat	0,147	0,022	0,728	TREND YOK -
mart	-0,154	0,024	0,763	TREND YOK -
nisan	0,095	0,009	0,468	TREND YOK -
mayıs	0,123	0,015	0,605	TREND YOK -
haziran	0,163	0,027	0,809	TREND YOK -
temmuz	-0,086	0,007	0,423	TREND YOK -
ağustos	0,280	0,078	1,427	TREND YOK -
eylül	0,078	0,006	0,382	TREND YOK -
ekim	-0,282	0,079	1,438	TREND YOK -
kasım	-0,285	0,081	1,457	TREND YOK -
aralık	-0,160	0,026	0,797	TREND YOK -
yıllık	-0,384	0,147	2,036	TREND YOK -

Tablo 5.50 Beyköy (İncirlioiva) istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	2058,333	-111,000	-2,425	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
şubat	2057,333	-56,000	-1,213	TREND YOK -
mart	2058,333	-57,000	-1,234	TREND YOK -
nisan	2057,333	-42,000	-0,904	TREND YOK -
mayıs	2057,333	-36,000	-0,772	TREND YOK -
haziran	1845,667	-45,000	-1,024	TREND YOK -
temmuz	1789,667	-45,000	-1,040	TREND YOK -
ağustos	1724,667	4,000	0,072	TREND YOK -
eylül	1789,667	-40,000	-0,922	TREND YOK -
ekim	2054,667	-89,000	-1,941	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
kasım	2058,333	-114,000	-2,491	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
aralık	2058,333	-84,000	-1,829	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
yıllık	2058,333	-156,000	-3,416	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ

Yıllık toplam yağışların zaman serisi ve R^2 değerleri Şekil 5.25'te verilmiştir.



Şekil 5.25 Beyköy (İncirliova) istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.26 Çalıköy İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Çalıköy istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.51'de, Mann-Kendall testi için Tablo 5.52'de gösterilmiştir. Her iki test sonucunda nisan ayı yağışlarında artış eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında ise her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

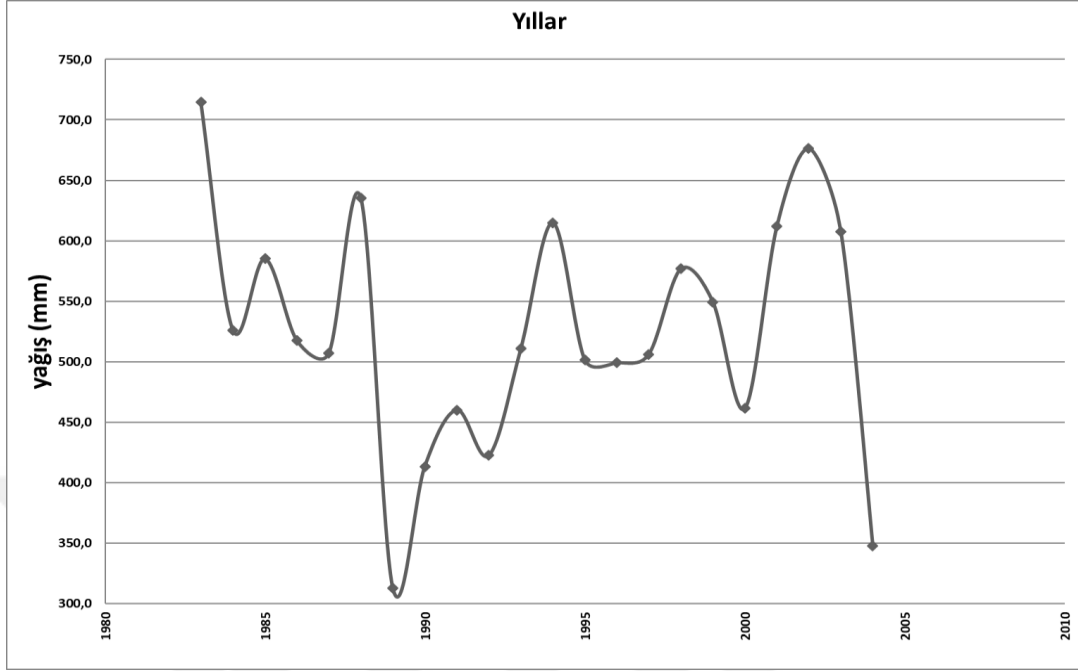
Tablo 5.51 Çalıköy istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,098	0,010	0,440	TREND YOK -
şubat	-0,005	0,000	0,023	TREND YOK -
mart	-0,078	0,006	0,348	TREND YOK -
nisan	0,566	0,321	3,073	TREND VAR ARTIŞ TRENDİ
mayıs	-0,091	0,008	0,408	TREND YOK -
haziran	-0,272	0,074	1,265	TREND YOK -
temmuz	-0,191	0,037	0,871	TREND YOK -
ağustos	0,416	0,173	2,044	TREND YOK -
eylül	-0,110	0,012	0,495	TREND YOK -
ekim	-0,055	0,003	0,247	TREND YOK -
kasım	-0,228	0,052	1,046	TREND YOK -
aralık	0,108	0,012	0,486	TREND YOK -
yıllık	-0,043	0,002	0,191	TREND YOK -

Tablo 5.52 Çalıköy istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	1257,667	-11,000	-0,282	TREND YOK -
şubat	1257,667	-5,000	-0,113	TREND YOK -
mart	1256,667	-6,000	-0,141	TREND YOK -
nisan	1257,667	83,000	2,312	TREND VAR ARTIŞ TRENDİ
mayıs	1256,667	-8,000	-0,197	TREND YOK -
haziran	1241,000	-57,000	-1,590	TREND YOK -
temmuz	1241,000	-37,000	-1,022	TREND YOK -
ağustos	1165,667	49,000	1,406	TREND YOK -
eylül	1213,333	-52,000	-1,464	TREND YOK -
ekim	1257,667	-3,000	-0,056	TREND YOK -
kasım	1257,667	-17,000	-0,451	TREND YOK -
aralık	1257,667	19,000	0,508	TREND YOK -
yıllık	1257,667	-5,000	-0,113	TREND YOK -

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.26’da verilmiştir.



Şekil 5.26 Çalıköy istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.27 Topçam Barajı İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Topçam Barajı istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.53’te, Mann-Kendall testi için Tablo 5.54’te gösterilmiştir. Student t testi neticesinde aylık yağışlarda herhangi bir eğilim görülmemişken, Mann-Kendall testi neticesinde ocak ve eylül aylarında artış eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında ise her iki test neticesinde artış eğilimi görülmüştür.

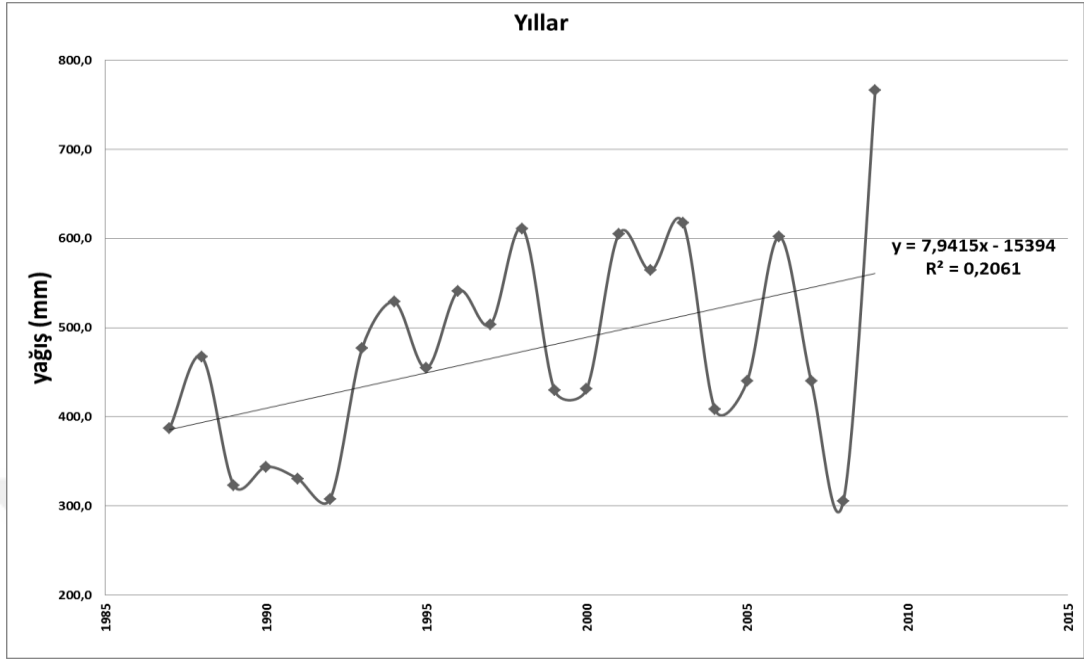
Tablo 5.53 Topçam Barajı istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	0,394	0,155	1,964	TREND YOK -
şubat	0,266	0,071	1,265	TREND YOK -
mart	-0,209	0,044	0,980	TREND YOK -
nisan	0,141	0,020	0,654	TREND YOK -
mayıs	-0,049	0,002	0,226	TREND YOK -
haziran	0,044	0,002	0,201	TREND YOK -
temmuz	-0,053	0,003	0,242	TREND YOK -
ağustos	-0,051	0,003	0,234	TREND YOK -
eylül	0,329	0,108	1,598	TREND YOK -
ekim	0,337	0,114	1,643	TREND YOK -
kasım	0,218	0,047	1,022	TREND YOK -
aralık	0,072	0,005	0,333	TREND YOK -
yıllık	0,454	0,206	2,335	TREND VAR ARTIŞ TRENDİ

Tablo 5.54 Topçam Barajı istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	1433,667	69,000	1,796	TREND VAR ARTIŞ TRENDİ
şubat	1433,667	39,000	1,004	TREND YOK -
mart	1432,667	-36,000	-0,925	TREND YOK -
nisan	1433,667	25,000	0,634	TREND YOK -
mayıs	1433,667	3,000	0,053	TREND YOK -
haziran	1308,667	-6,000	-0,138	TREND YOK -
temmuz	1100,000	-10,000	-0,271	TREND YOK -
ağustos	1100,000	0,000	0,030	TREND YOK -
eylül	1268,667	71,000	1,965	TREND VAR ARTIŞ TRENDİ
ekim	1433,667	47,000	1,215	TREND YOK -
kasım	1433,667	51,000	1,321	TREND YOK -
aralık	1433,667	9,000	0,211	TREND YOK -
yıllık	1433,667	71,000	1,849	TREND VAR ARTIŞ TRENDİ

Yıllık toplam yağışların zaman serisi ve R^2 değerleri Şekil 5.27’de verilmiştir.



Şekil 5.27 Topçam barajı istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.28 Seki Köyü İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Seki Köyü istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.55’te, Mann-Kendall testi için Tablo 5.56’da gösterilmiştir. Aylık ve yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

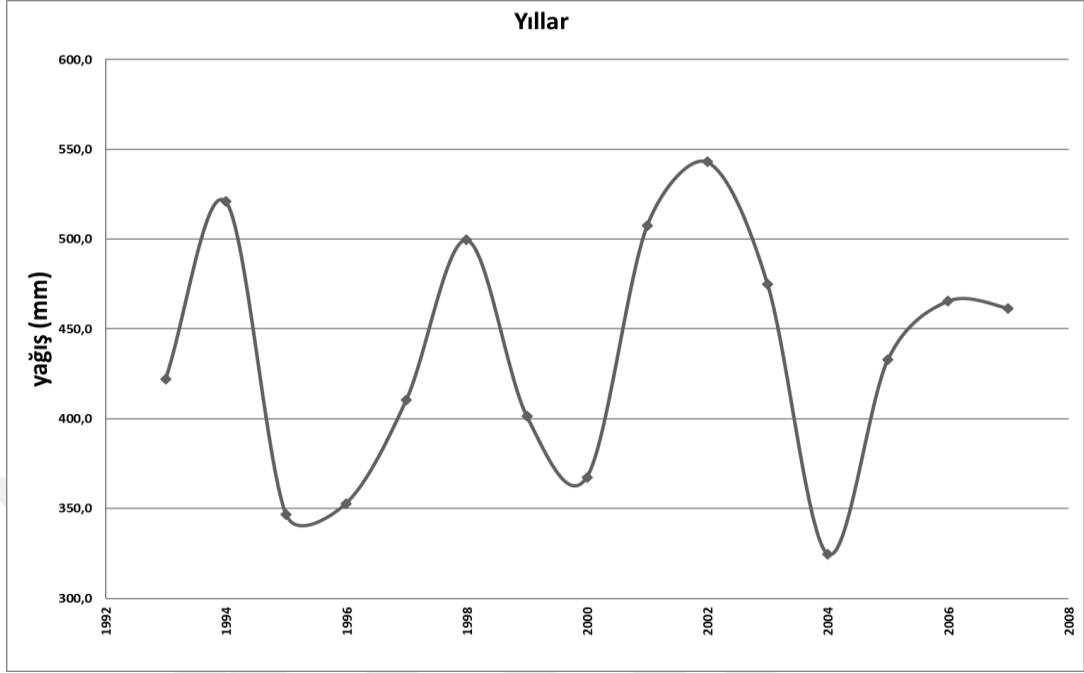
Tablo 5.55 Seki Köyü istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	0,176	0,031	0,644	TREND YOK -
şubat	0,132	0,018	0,482	TREND YOK -
mart	-0,314	0,099	1,192	TREND YOK -
nisan	-0,032	0,001	0,117	TREND YOK -
mayıs	-0,161	0,026	0,589	TREND YOK -
haziran	0,112	0,013	0,406	TREND YOK -
temmuz	-0,123	0,015	0,447	TREND YOK -
ağustos	-0,071	0,005	0,256	TREND YOK -
eylül	0,388	0,151	1,518	TREND YOK -
ekim	0,160	0,026	0,585	TREND YOK -
kasım	0,310	0,096	1,175	TREND YOK -
aralık	-0,146	0,021	0,533	TREND YOK -
yıllık	0,152	0,023	0,555	TREND YOK -

Tablo 5.56 Seki Köyü istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	407,333	16,000	0,743	TREND YOK -
şubat	408,333	3,000	0,099	TREND YOK -
mart	408,333	-29,000	-1,386	TREND YOK -
nisan	404,667	-7,000	-0,298	TREND YOK -
mayıs	408,333	-9,000	-0,396	TREND YOK -
haziran	391,667	13,000	0,606	TREND YOK -
temmuz	380,000	-8,000	-0,359	TREND YOK -
ağustos	243,333	-2,000	-0,064	TREND YOK -
eylül	364,000	26,000	1,310	TREND YOK -
ekim	407,333	12,000	0,545	TREND YOK -
kasım	408,333	15,000	0,693	TREND YOK -
aralık	407,333	-12,000	-0,545	TREND YOK -
yıllık	408,333	9,000	0,396	TREND YOK -

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.28’de verilmiştir.



Şekil 5.28 Seki köyü istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.1.29 Yaylakavak Barajı İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Yaylakavak Barajı istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.57’de, Mann-Kendall testi için Tablo 5.58’de gösterilmiştir. Aylık ve yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

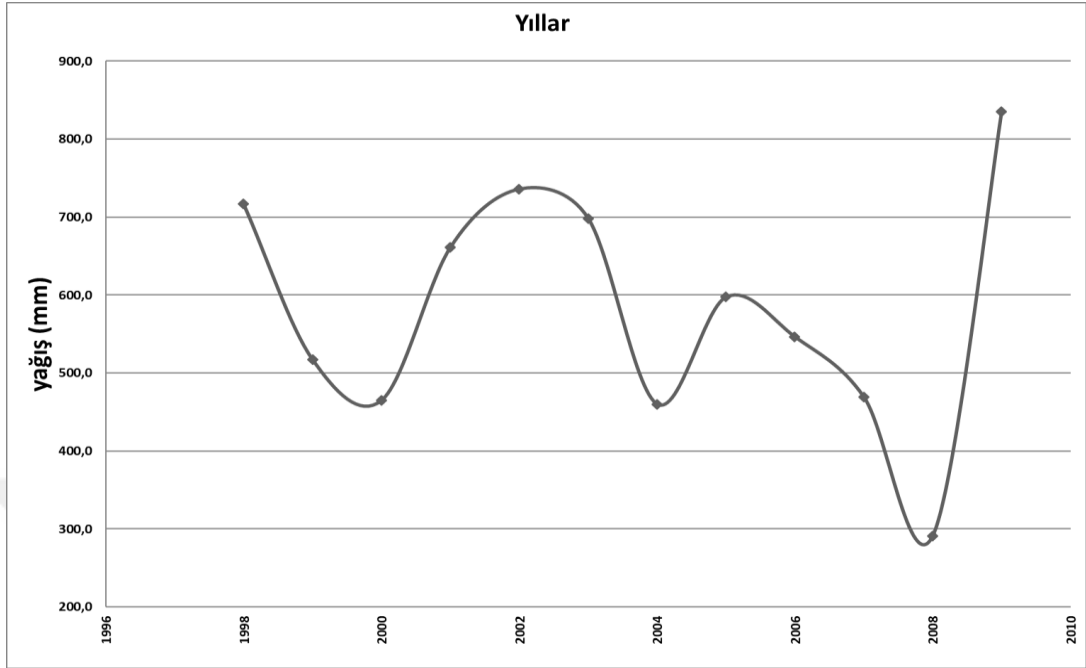
Tablo 5.57 Yaylakavak Barajı istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	0,108	0,012	0,345	TREND YOK -
şubat	-0,093	0,009	0,295	TREND YOK -
mart	-0,438	0,191	1,539	TREND YOK -
nisan	-0,198	0,039	0,638	TREND YOK -
mayıs	0,201	0,040	0,648	TREND YOK -
haziran	-0,200	0,040	0,645	TREND YOK -
temmuz	-0,322	0,103	1,074	TREND YOK -
ağustos	-0,097	0,009	0,308	TREND YOK -
eylül	-0,033	0,001	0,105	TREND YOK -
ekim	0,020	0,000	0,064	TREND YOK -
kasım	0,094	0,009	0,299	TREND YOK -
aralık	-0,082	0,007	0,259	TREND YOK -
yıllık	-0,159	0,025	0,509	TREND YOK -

Tablo 5.58 Yaylakavak Barajı istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	212,667	-2,000	-0,069	TREND YOK -
şubat	212,667	-8,000	-0,480	TREND YOK -
mart	212,667	-24,000	-1,577	TREND YOK -
nisan	212,667	-16,000	-1,029	TREND YOK -
mayıs	211,667	6,000	0,344	TREND YOK -
haziran	184,333	-7,000	-0,442	TREND YOK -
temmuz	120,667	-10,000	-0,819	TREND YOK -
ağustos	168,333	-5,000	-0,308	TREND YOK -
eylül	209,000	-5,000	-0,277	TREND YOK -
ekim	212,667	-2,000	-0,069	TREND YOK -
kasım	212,667	12,000	0,754	TREND YOK -
aralık	212,667	-6,000	-0,343	TREND YOK -
yıllık	212,667	-10,000	-0,617	TREND YOK -

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.29’da verilmiştir.



Şekil 5.29 Yaylakavak barajı istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.2 Devlet Meteoroloji Şişleri Yağış Gözlem İstasyonları Eğilim Analizi Sonuçları

5.2.1 Kuyucak İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Kuyucak istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.59’da, Mann-Kendall testi için Tablo 5.60’ta gösterilmiştir. Student t testi neticesinde aylık yağışlarda herhangi bir eğilimi görülmemişken, Mann-Kendall testi neticesinde mayıs ayında azalış, ekim ve kasım aylarında ise artış eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında ise her iki test neticesinde artış eğilimi görülmüştür.

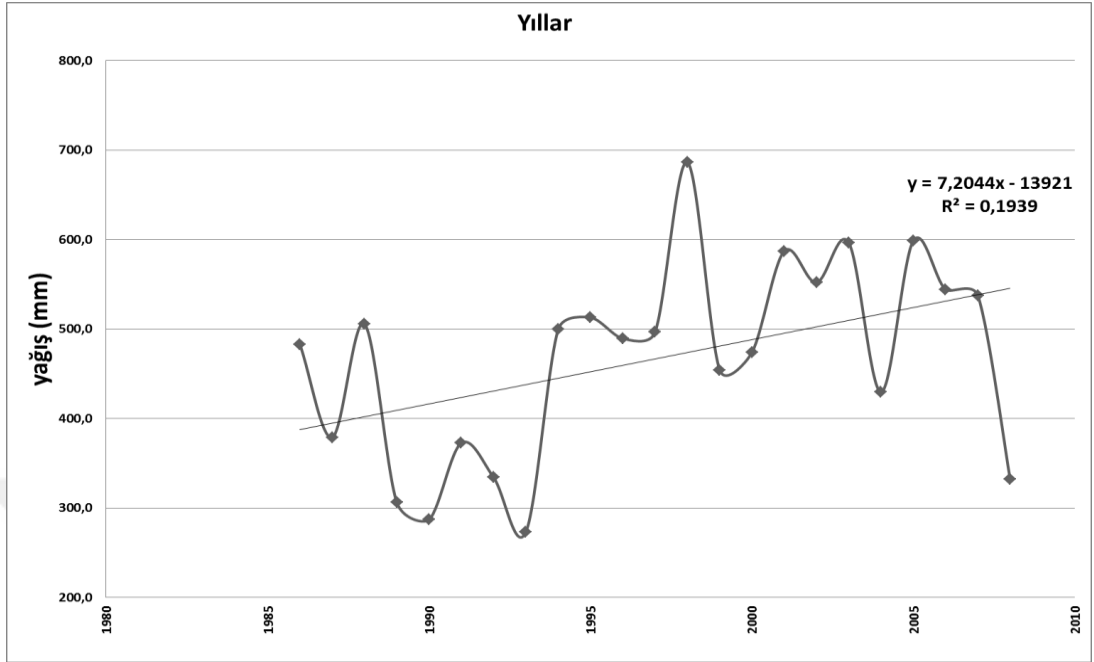
Tablo 5.59 Kuyucak istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	0,117	0,014	0,538	TREND YOK -
şubat	0,217	0,047	1,021	TREND YOK -
mart	0,040	0,002	0,182	TREND YOK -
nisan	0,299	0,089	1,437	TREND YOK -
mayıs	-0,293	0,086	1,404	TREND YOK -
haziran	-0,247	0,061	1,168	TREND YOK -
temmuz	0,223	0,050	1,047	TREND YOK -
ağustos	-0,381	0,146	1,891	TREND YOK -
eylül	0,098	0,010	0,450	TREND YOK -
ekim	0,380	0,144	1,881	TREND YOK -
kasım	0,353	0,124	1,726	TREND YOK -
aralık	0,185	0,034	0,861	TREND YOK -
yıllık	0,440	0,194	2,248	TREND VAR ARTIŞ TRENDİ

Tablo 5.60 Kuyucak istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	1433,667	29,000	0,739	TREND YOK -
şubat	1432,667	32,000	0,819	TREND YOK -
mart	1433,667	19,000	0,475	TREND YOK -
nisan	1433,667	59,000	1,532	TREND YOK -
mayıs	1433,667	-73,000	-1,902	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
haziran	1417,000	-2,000	-0,027	TREND YOK -
temmuz	1268,667	26,000	0,702	TREND YOK -
ağustos	1268,667	-48,000	-1,320	TREND YOK -
eylül	1165,000	45,000	1,289	TREND YOK -
ekim	1432,667	72,000	1,876	TREND VAR ARTIŞ TRENDİ
kasım	1433,667	69,000	1,796	TREND VAR ARTIŞ TRENDİ
aralık	1433,667	23,000	0,581	TREND YOK -
yıllık	1433,667	73,000	1,902	TREND VAR ARTIŞ TRENDİ

Yıllık toplam yağışların zaman serisi ve R^2 değerleri Şekil 5.30'da verilmiştir.



Şekil 5.30 Kuyucak istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.2.2 Uşak İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Uşak istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.61'de, Mann-Kendall testi için Tablo 5.62'de gösterilmiştir. Aylık yağışlar irdelendiğinde her iki test neticesinde ocak ayında azalış görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında ise her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

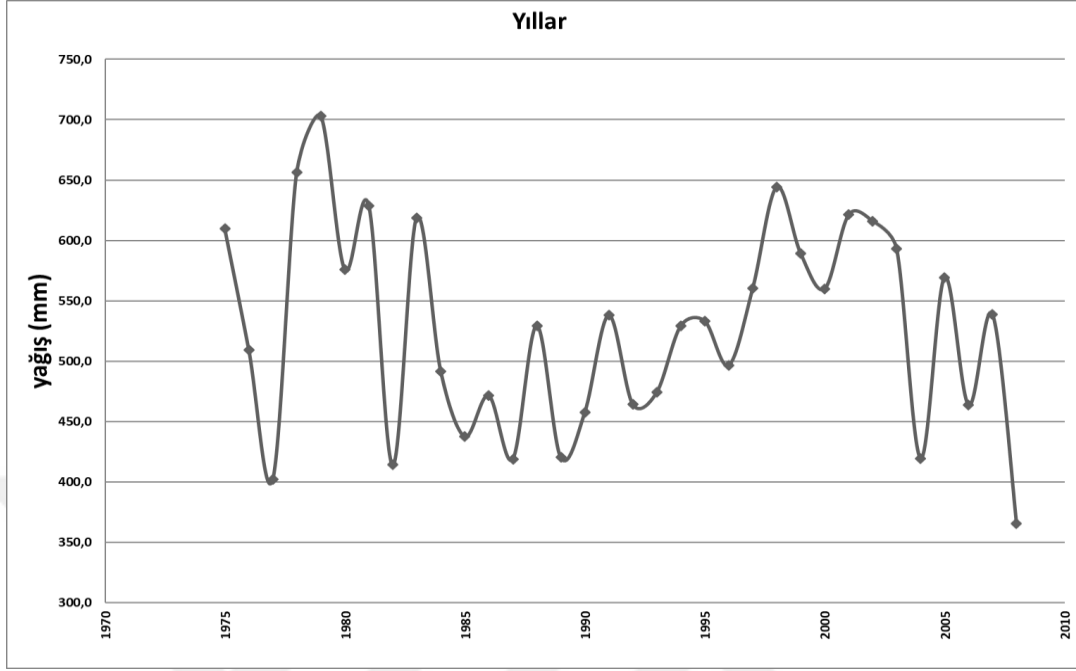
Tablo 5.61 Uşak istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,393	0,155	2,420	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
şubat	0,042	0,002	0,236	TREND YOK -
mart	0,107	0,012	0,611	TREND YOK -
nisan	0,157	0,025	0,897	TREND YOK -
mayıs	-0,026	0,001	0,148	TREND YOK -
haziran	-0,155	0,024	0,889	TREND YOK -
temmuz	0,140	0,020	0,800	TREND YOK -
ağustos	0,172	0,030	0,987	TREND YOK -
eylül	0,023	0,001	0,132	TREND YOK -
ekim	0,046	0,002	0,258	TREND YOK -
kasım	0,016	0,000	0,089	TREND YOK -
aralık	-0,145	0,021	0,828	TREND YOK -
yıllık	-0,097	0,009	0,549	TREND YOK -

Tablo 5.62 Uşak istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	4550,333	-139,000	-2,046	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
şubat	4549,333	44,000	0,638	TREND YOK -
mart	4549,333	42,000	0,608	TREND YOK -
nisan	4550,333	45,000	0,652	TREND YOK -
mayıs	4549,333	20,000	0,282	TREND YOK -
haziran	4549,333	-52,000	-0,756	TREND YOK -
temmuz	4541,667	68,000	0,994	TREND YOK -
ağustos	4533,667	63,000	0,921	TREND YOK -
eylül	4522,000	47,000	0,684	TREND YOK -
ekim	4549,333	23,000	0,326	TREND YOK -
kasım	4549,333	18,000	0,252	TREND YOK -
aralık	4550,333	-69,000	-1,008	TREND YOK -
yıllık	4550,333	3,000	0,030	TREND YOK -

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.31’de verilmiştir.



Şekil 5.31 Uşak istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.2.3 Didim İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Didim istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.63’te, Mann-Kendall testi için Tablo 5.64’te gösterilmiştir. Student t testi neticesinde aylık yağışlarda herhangi bir eğilim görülmemişken, Mann-Kendall testi neticesinde mart ayında azalış eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında ise her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

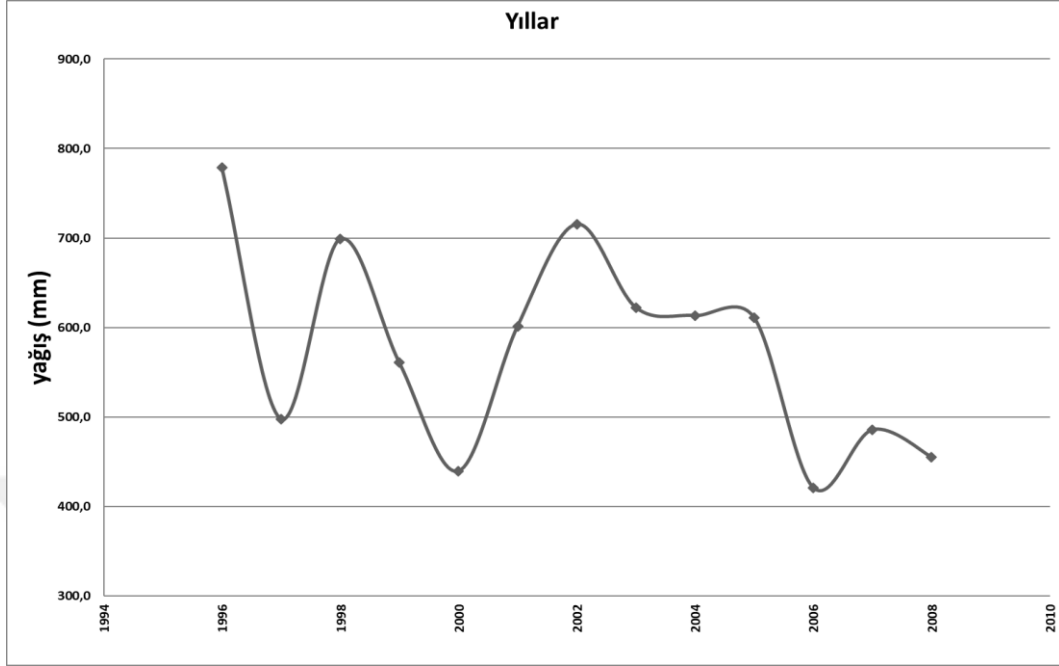
Tablo 5.63 Didim istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	0,036	0,001	0,118	TREND YOK -
şubat	-0,166	0,028	0,558	TREND YOK -
mart	-0,530	0,281	2,075	TREND YOK -
nisan	-0,106	0,011	0,353	TREND YOK -
mayıs	-0,211	0,044	0,716	TREND YOK -
haziran	0,184	0,034	0,622	TREND YOK -
temmuz	0,000	0,000	0,000	TREND YOK -
ağustos	-0,106	0,011	0,352	TREND YOK -
eylül	0,119	0,014	0,397	TREND YOK -
ekim	0,282	0,080	0,975	TREND YOK -
kasım	-0,048	0,002	0,158	TREND YOK -
aralık	-0,360	0,130	1,281	TREND YOK -
yıllık	-0,492	0,242	1,875	TREND YOK -

Tablo 5.64 Didim istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	268,667	-2,000	-0,061	TREND YOK -
şubat	268,667	-2,000	-0,061	TREND YOK -
mart	268,667	-30,000	-1,769	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
nisan	268,667	-10,000	-0,549	TREND YOK -
mayıs	267,667	3,000	0,122	TREND YOK -
haziran	203,333	16,000	1,052	TREND YOK -
temmuz	56,000	0,000	0,134	TREND YOK -
ağustos	103,667	1,000	0,000	TREND YOK -
eylül	252,000	8,000	0,441	TREND YOK -
ekim	267,667	13,000	0,733	TREND YOK -
kasım	268,667	6,000	0,305	TREND YOK -
aralık	268,667	-26,000	-1,525	TREND YOK -
yıllık	268,667	-26,000	-1,525	TREND YOK -

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.32’de verilmiştir.



Şekil 5.32 Didim istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.2.4 Aydın İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Aydın istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.65’te, Mann-Kendall testi için Tablo 5.66’da gösterilmiştir. Student t testi neticesinde aylık yağışlarda haziran ayında azalma eğilimi görülmüşken, Mann-Kendall testi neticesinde ocak ve haziran aylarında azalış eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında ise her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

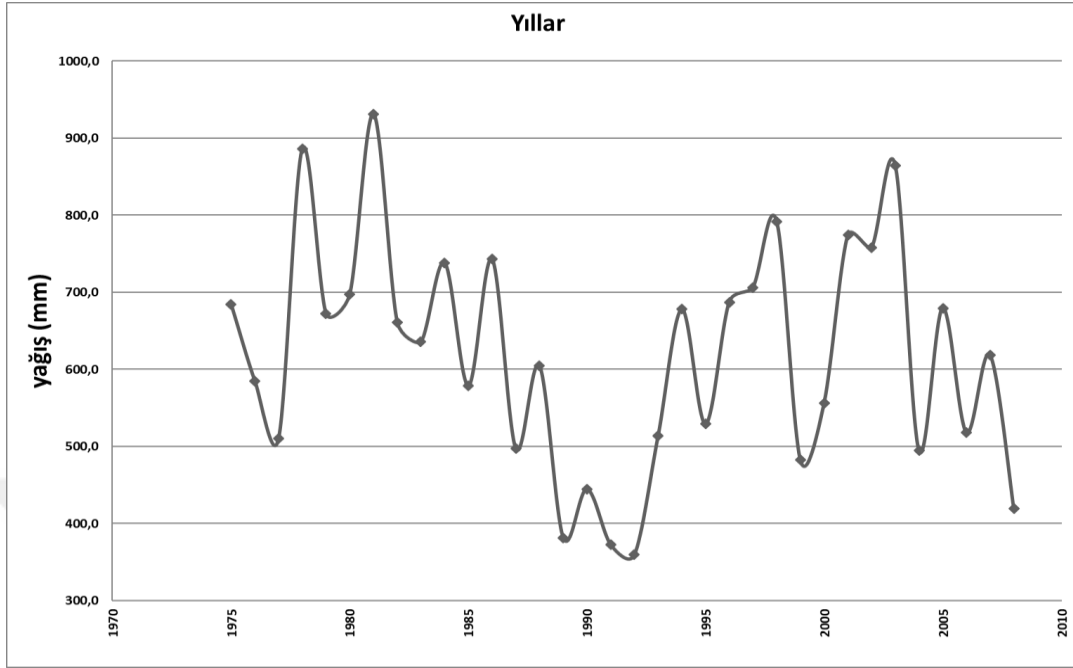
Tablo 5.65 Aydın istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,327	0,107	1,957	TREND YOK -
şubat	-0,041	0,002	0,230	TREND YOK -
mart	-0,022	0,000	0,125	TREND YOK -
nisan	-0,014	0,000	0,082	TREND YOK -
mayıs	0,121	0,015	0,691	TREND YOK -
haziran	-0,514	0,264	3,392	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
temmuz	0,054	0,003	0,307	TREND YOK -
ağustos	0,176	0,031	1,012	TREND YOK -
eylül	0,070	0,005	0,398	TREND YOK -
ekim	0,028	0,001	0,158	TREND YOK -
kasım	0,204	0,041	1,177	TREND YOK -
aralık	-0,102	0,010	0,577	TREND YOK -
yıllık	-0,156	0,024	0,891	TREND YOK -

Tablo 5.66 Aydın istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	4550,333	-125,000	-1,838	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
şubat	4550,333	-33,000	-0,474	TREND YOK -
mart	4550,333	17,000	0,237	TREND YOK -
nisan	4549,333	-2,000	-0,015	TREND YOK -
mayıs	4550,333	1,000	0,000	TREND YOK -
haziran	4485,000	-168,000	-2,494	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
temmuz	3733,333	5,000	0,065	TREND YOK -
ağustos	3733,333	49,000	0,786	TREND YOK -
eylül	4337,667	32,000	0,471	TREND YOK -
ekim	4550,333	13,000	0,178	TREND YOK -
kasım	4549,333	53,000	0,771	TREND YOK -
aralık	4550,333	-39,000	-0,563	TREND YOK -
yıllık	4550,333	-47,000	-0,682	TREND YOK -

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.33'te verilmiştir.



Şekil 5.33 Aydın istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.2.5 Denizli İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Denizli istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.67'de, Mann-Kendall testi için Tablo 5.68'de gösterilmiştir. Aylık ve yıllık yağışlar baz alındığında her iki test neticesinde de herhangi bir eğilim görülmemiştir.

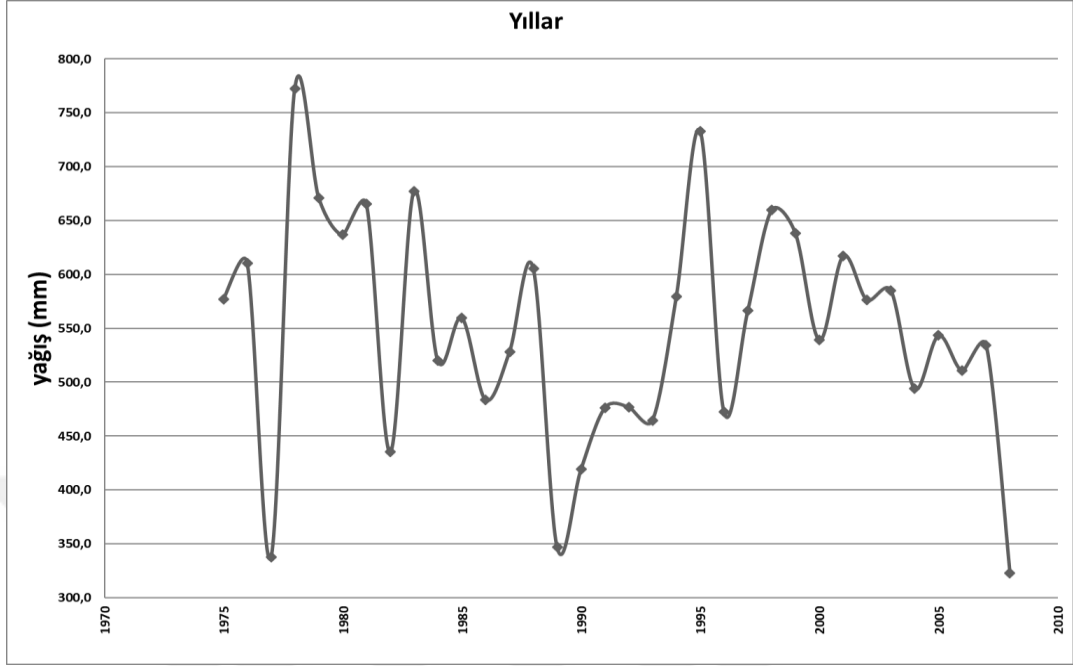
Tablo 5.67 Denizli istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

<i>Student t</i>					
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM	
ocak	-0,300	0,090	1,780	TREND YOK	-
şubat	0,081	0,007	0,459	TREND YOK	-
mart	0,020	0,000	0,113	TREND YOK	-
nisan	0,020	0,000	0,115	TREND YOK	-
mayıs	-0,053	0,003	0,302	TREND YOK	-
haziran	-0,056	0,003	0,318	TREND YOK	-
temmuz	0,000	0,000	0,000	TREND YOK	-
ağustos	0,175	0,030	1,003	TREND YOK	-
eylül	-0,002	0,000	0,010	TREND YOK	-
ekim	-0,084	0,007	0,479	TREND YOK	-
kasım	0,054	0,003	0,304	TREND YOK	-
aralık	-0,136	0,018	0,775	TREND YOK	-
yıllık	-0,181	0,033	1,040	TREND YOK	-

Tablo 5.68 Denizli istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

<i>Mann-Kendall</i>					
	VAR(S)	S	Zr	YORUM	
ocak	4549,333	-102,000	-1,497	TREND YOK	-
şubat	4550,333	51,000	0,741	TREND YOK	-
mart	4550,333	15,000	0,208	TREND YOK	-
nisan	4550,333	5,000	0,059	TREND YOK	-
mayıs	4550,333	-5,000	-0,059	TREND YOK	-
haziran	4549,333	-40,000	-0,578	TREND YOK	-
temmuz	4533,667	18,000	0,252	TREND YOK	-
ağustos	4485,000	64,000	0,941	TREND YOK	-
eylül	4533,667	42,000	0,609	TREND YOK	-
ekim	4549,333	-10,000	-0,133	TREND YOK	-
kasım	4549,333	-2,000	-0,015	TREND YOK	-
aralık	4549,333	-62,000	-0,904	TREND YOK	-
yıllık	4550,333	-71,000	-1,038	TREND YOK	-

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.34’te verilmiştir.



Şekil 5.34 Denizli istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.2.6 Muğla İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Muğla istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.69’da, Mann-Kendall testi için Tablo 5.70’de gösterilmiştir. Student t testi neticesinde aylık yağışlarda herhangi bir eğilimi görülmemişken, Mann-Kendall testi neticesinde ocak ayında azalış, eylül ayında ise artış eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında ise her iki test neticesinde de herhangi bir eğilim görülmemiştir.

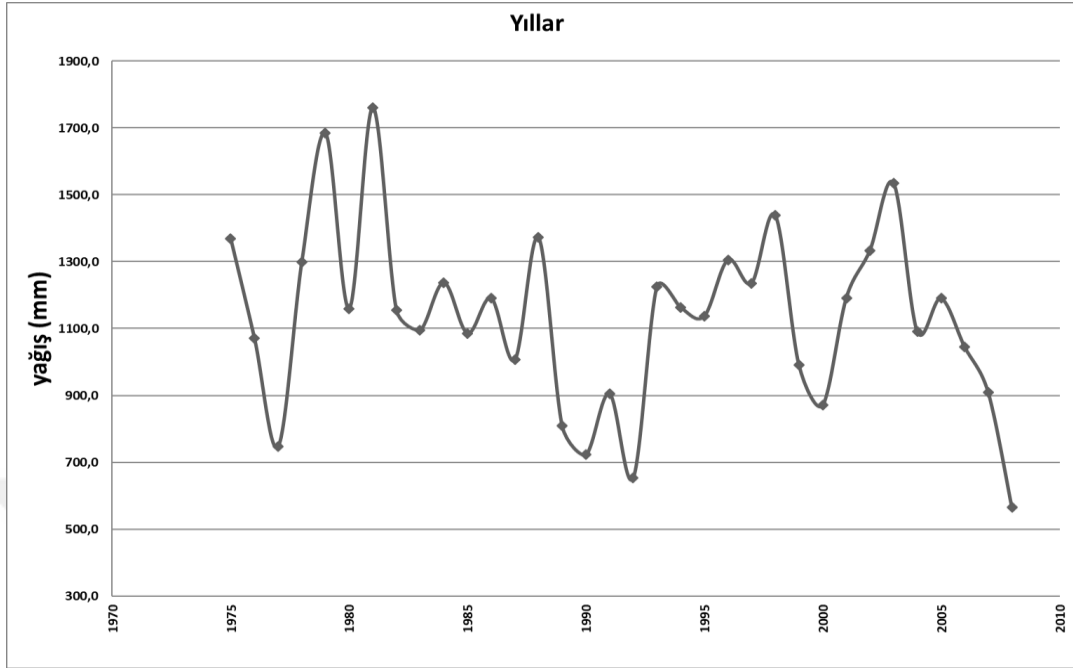
Tablo 5.69 Muğla istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,330	0,109	1,979	TREND YOK -
şubat	-0,007	0,000	0,040	TREND YOK -
mart	0,105	0,011	0,597	TREND YOK -
nisan	0,070	0,005	0,399	TREND YOK -
mayıs	-0,233	0,054	1,358	TREND YOK -
haziran	-0,199	0,040	1,148	TREND YOK -
temmuz	0,206	0,042	1,190	TREND YOK -
ağustos	0,072	0,005	0,406	TREND YOK -
eylül	0,181	0,033	1,042	TREND YOK -
ekim	0,047	0,002	0,269	TREND YOK -
kasım	-0,015	0,000	0,087	TREND YOK -
aralık	-0,097	0,009	0,550	TREND YOK -
yıllık	-0,218	0,048	1,265	TREND YOK -

Tablo 5.70 Muğla istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			YORUM	
	VAR(S)	S	Zr		
ocak	4550,333	-137,000	-2,016	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
şubat	4550,333	-5,000	-0,059	TREND YOK	-
mart	4550,333	39,000	0,563	TREND YOK	-
nisan	4550,333	3,000	0,030	TREND YOK	-
mayıs	4549,333	-94,000	-1,379	TREND YOK	-
haziran	4546,667	-107,000	-1,572	TREND YOK	-
temmuz	4337,667	76,000	1,139	TREND YOK	-
ağustos	4425,333	53,000	0,782	TREND YOK	-
eylül	4485,000	117,000	1,732	TREND VAR	ARTIŞ TRENDİ
ekim	4550,333	7,000	0,089	TREND YOK	-
kasım	4550,333	1,000	0,000	TREND YOK	-
aralık	4550,333	-1,000	0,000	TREND YOK	-
yıllık	4550,333	-71,000	-1,038	TREND YOK	-

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.35'te verilmiştir.



Şekil 5.35 Muğla istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.2.7 Güney İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Güney istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.71'de, Mann-Kendall testi için Tablo 5.72'de gösterilmiştir. Student t testi neticesinde aylık yağışlarda ocak ayında azalma eğilimi görülmüşken, Mann-Kendall testi neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir. Yıllık yağışlar baz alındığında ise her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

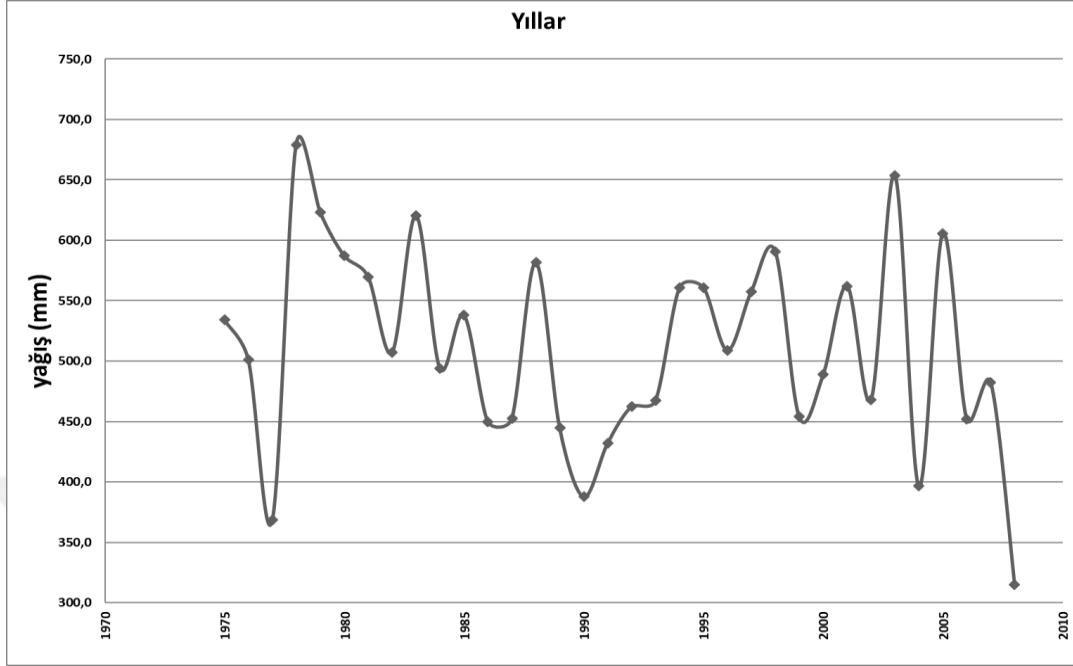
Tablo 5.71 Güney istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

Student t					
	r	r²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM	
ocak	-0,346	0,120	2,085	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
şubat	0,055	0,003	0,312	TREND YOK	-
mart	0,000	0,000	0,002	TREND YOK	-
nisan	0,101	0,010	0,576	TREND YOK	-
mayıs	-0,071	0,005	0,405	TREND YOK	-
haziran	-0,087	0,008	0,496	TREND YOK	-
temmuz	0,241	0,058	1,405	TREND YOK	-
ağustos	0,196	0,039	1,133	TREND YOK	-
eylül	-0,039	0,001	0,218	TREND YOK	-
ekim	-0,046	0,002	0,258	TREND YOK	-
kasım	0,001	0,000	0,004	TREND YOK	-
aralık	-0,209	0,044	1,211	TREND YOK	-
yıllık	-0,224	0,050	1,299	TREND YOK	-

Tablo 5.72 Güney istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

Mann-Kendall					
	VAR(S)	S	Zr	YORUM	
ocak	4550,333	-111,000	-1,631	TREND YOK	-
şubat	4550,333	57,000	0,830	TREND YOK	-
mart	4549,333	-2,000	-0,015	TREND YOK	-
nisan	4549,333	26,000	0,371	TREND YOK	-
mayıs	4549,333	-54,000	-0,786	TREND YOK	-
haziran	4549,333	-56,000	-0,815	TREND YOK	-
temmuz	4506,000	55,000	0,804	TREND YOK	-
ağustos	4385,333	58,000	0,861	TREND YOK	-
eylül	4458,333	5,000	0,060	TREND YOK	-
ekim	4550,333	-13,000	-0,178	TREND YOK	-
kasım	4550,333	9,000	0,119	TREND YOK	-
aralık	4549,333	-86,000	-1,260	TREND YOK	-
yıllık	4550,333	-75,000	-1,097	TREND YOK	-

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.36’da verilmiştir.



Şekil 5.36 Güney istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.2.8 Sultanhisar İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Sultanhisar istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.73’te, Mann-Kendall testi için Tablo 5.74’te gösterilmiştir. Aylık yağışlarda her iki test neticesinde ocak ayı yağışlarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında ise herhangi bir eğilim görülmemiştir.

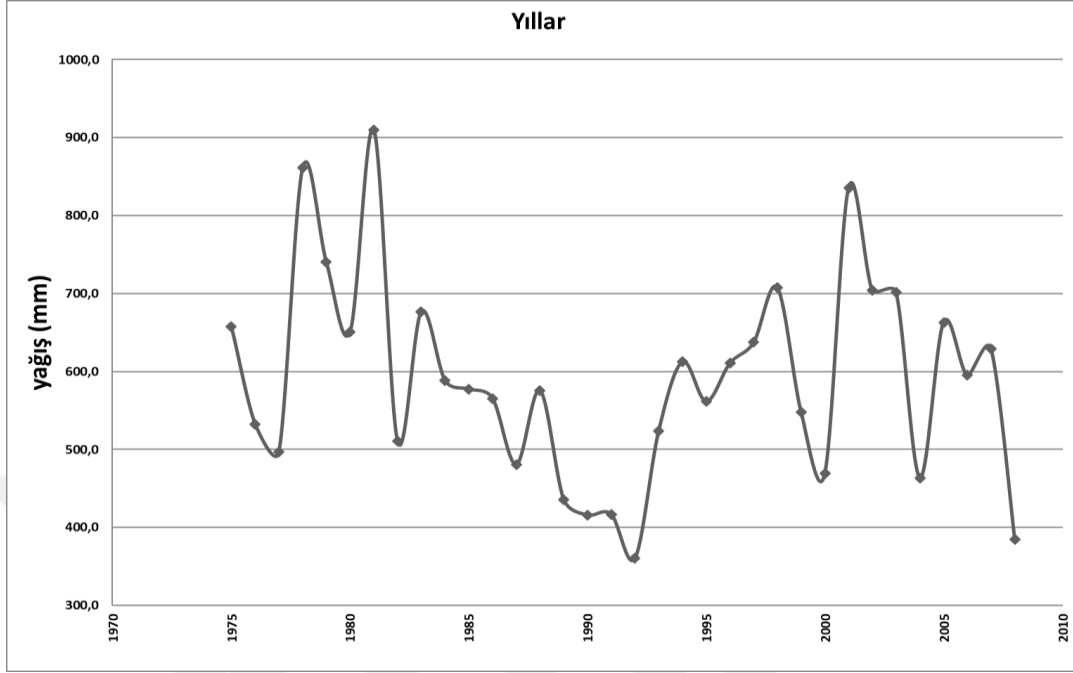
Tablo 5.73 Sultanhisar istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

<i>Student t</i>					
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM	
ocak	-0,358	0,128	2,172	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
şubat	0,073	0,005	0,413	TREND YOK	-
mart	0,077	0,006	0,438	TREND YOK	-
nisan	0,073	0,005	0,414	TREND YOK	-
mayıs	-0,167	0,028	0,960	TREND YOK	-
haziran	-0,312	0,097	1,858	TREND YOK	-
temmuz	0,069	0,005	0,393	TREND YOK	-
ağustos	0,082	0,007	0,466	TREND YOK	-
eylül	0,122	0,015	0,697	TREND YOK	-
ekim	-0,019	0,000	0,105	TREND YOK	-
kasım	0,136	0,019	0,779	TREND YOK	-
aralık	-0,096	0,009	0,548	TREND YOK	-
yıllık	-0,137	0,019	0,782	TREND YOK	-

Tablo 5.74 Sultanhisar istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

<i>Mann-Kendall</i>					
	VAR(S)	S	Zr	YORUM	
ocak	4550,333	-127,000	-1,868	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
şubat	4550,333	21,000	0,296	TREND YOK	-
mart	4550,333	29,000	0,415	TREND YOK	-
nisan	4550,333	31,000	0,445	TREND YOK	-
mayıs	4549,333	-54,000	-0,786	TREND YOK	-
haziran	4485,000	-95,000	-1,404	TREND YOK	-
temmuz	4142,000	-46,000	-0,699	TREND YOK	-
ağustos	3453,667	62,000	1,038	TREND YOK	-
eylül	4142,000	32,000	0,482	TREND YOK	-
ekim	4549,333	15,000	0,208	TREND YOK	-
kasım	4549,333	54,000	0,786	TREND YOK	-
aralık	4549,333	-12,000	-0,163	TREND YOK	-
yıllık	4550,333	-43,000	-0,623	TREND YOK	-

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.37’de verilmiştir.



Şekil 5.37 Sultanhisar istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.2.9 Nazilli İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Nazilli istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.75’te, Mann-Kendall testi için Tablo 5.76’da gösterilmiştir. Aylık yağışlarda her iki test neticesinde ocak ayı yağışlarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında ise herhangi bir eğilim görülmemiştir.

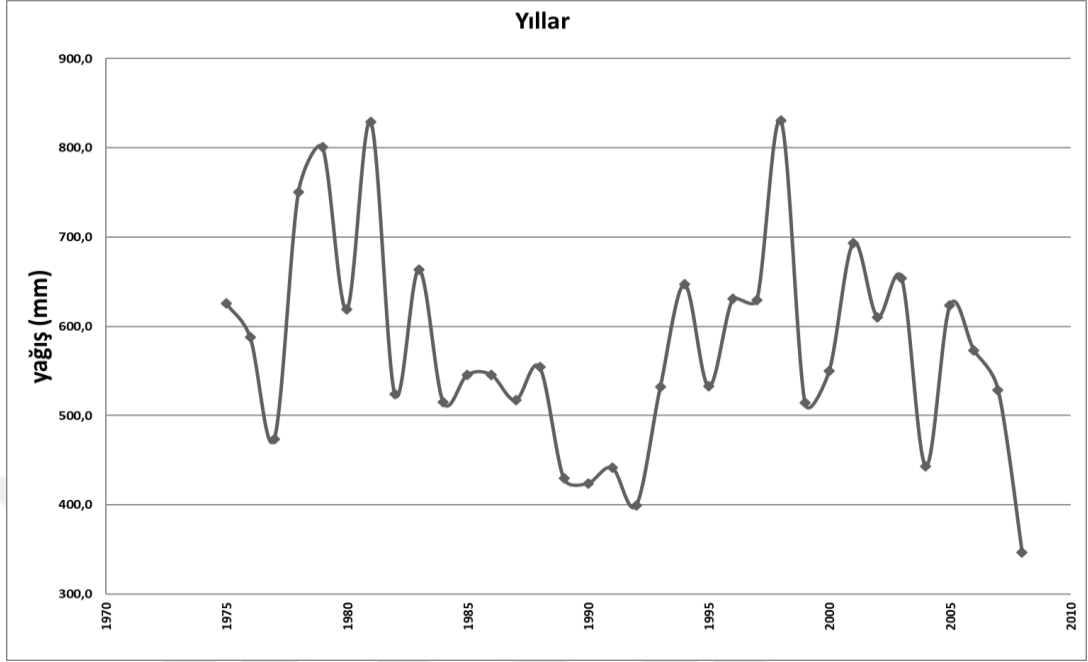
Tablo 5.75 Nazilli istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,378	0,143	2,311	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
şubat	0,083	0,007	0,469	TREND YOK -
mart	0,118	0,014	0,675	TREND YOK -
nisan	-0,013	0,000	0,073	TREND YOK -
mayıs	-0,135	0,018	0,769	TREND YOK -
haziran	-0,259	0,067	1,519	TREND YOK -
temmuz	-0,066	0,004	0,374	TREND YOK -
ağustos	0,113	0,013	0,642	TREND YOK -
eylül	0,093	0,009	0,527	TREND YOK -
ekim	-0,022	0,000	0,126	TREND YOK -
kasım	0,149	0,022	0,854	TREND YOK -
aralık	-0,147	0,022	0,839	TREND YOK -
yıllık	-0,210	0,044	1,215	TREND YOK -

Tablo 5.76 Nazilli istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	4550,333	-131,000	-1,927	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
şubat	4550,333	29,000	0,415	TREND YOK -
mart	4550,333	63,000	0,919	TREND YOK -
nisan	4550,333	-9,000	-0,119	TREND YOK -
mayıs	4550,333	-69,000	-1,008	TREND YOK -
haziran	4522,000	-103,000	-1,517	TREND YOK -
temmuz	4216,667	-47,000	-0,708	TREND YOK -
ağustos	3961,000	55,000	0,858	TREND YOK -
eylül	4216,667	-16,000	-0,231	TREND YOK -
ekim	4550,333	17,000	0,237	TREND YOK -
kasım	4550,333	67,000	0,978	TREND YOK -
aralık	4549,333	-48,000	-0,697	TREND YOK -
yıllık	4550,333	-57,000	-0,830	TREND YOK -

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.38’de verilmiştir.



Şekil 5.38 Nazilli istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.2.10 Dinar İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Dinar istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.77’de, Mann-Kendall testi için Tablo 5.78’de gösterilmiştir. Aylık yağışlarda Student t testi neticesinde herhangi bir eğilim görülmemişken, Mann-Kendall testi neticesinde haziran ayı yağışlarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında ise herhangi bir eğilim görülmemiştir.

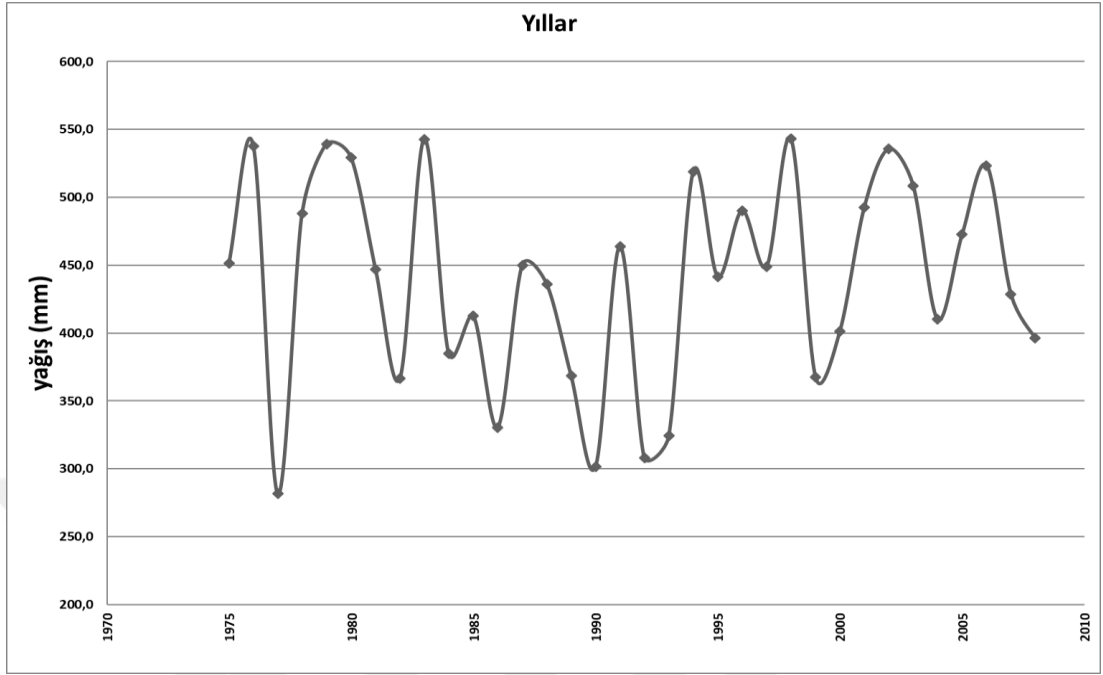
Tablo 5.77 Dinar istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

	<i>Student t</i>			
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM
ocak	-0,148	0,022	0,849	TREND YOK -
şubat	-0,059	0,004	0,336	TREND YOK -
mart	0,049	0,002	0,280	TREND YOK -
nisan	0,228	0,052	1,327	TREND YOK -
mayıs	-0,203	0,041	1,176	TREND YOK -
haziran	-0,226	0,051	1,310	TREND YOK -
temmuz	-0,033	0,001	0,186	TREND YOK -
ağustos	0,242	0,058	1,409	TREND YOK -
eylül	0,112	0,013	0,639	TREND YOK -
ekim	0,121	0,015	0,691	TREND YOK -
kasım	0,127	0,016	0,722	TREND YOK -
aralık	-0,012	0,000	0,066	TREND YOK -
yıllık	0,066	0,004	0,373	TREND YOK -

Tablo 5.78 Dinar istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

	<i>Mann-Kendall</i>			
	VAR(S)	S	Zr	YORUM
ocak	4550,333	-29,000	-0,415	TREND YOK -
şubat	4549,333	10,000	0,133	TREND YOK -
mart	4549,333	27,000	0,385	TREND YOK -
nisan	4550,333	49,000	0,712	TREND YOK -
mayıs	4549,333	-48,000	-0,697	TREND YOK -
haziran	4549,333	-115,000	-1,690	TREND VAR AZALIŞ TRENDİ
temmuz	4506,000	-6,000	-0,074	TREND YOK -
ağustos	4546,667	83,000	1,216	TREND YOK -
eylül	4533,667	-25,000	-0,356	TREND YOK -
ekim	4549,333	32,000	0,460	TREND YOK -
kasım	4550,333	65,000	0,949	TREND YOK -
aralık	4550,333	-33,000	-0,474	TREND YOK -
yıllık	4550,333	13,000	0,178	TREND YOK -

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.39’da verilmiştir.



Şekil 5.39 Dinar istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

5.2.11 Yatağan İstasyonu Aylık ve Yıllık Yağışları Eğilim Analizi Sonuçları

Yatağan istasyonu yağış verileri değerlendirildiğinde, aylık ve yıllık yağışlardaki eğilim analizi sonuçları Student t testi için Tablo 5.79’da, Mann-Kendall testi için Tablo 5.80’de gösterilmiştir. Student t testi neticesinde aylık yağışlarda haziran ayında azalma eğilimi görülmüşken, Mann-Kendall testi neticesinde hem ocak hem de haziran aylarında azalma eğilimi görülmüştür. Yıllık yağışlar baz alındığında ise her iki test neticesinde herhangi bir eğilim görülmemiştir.

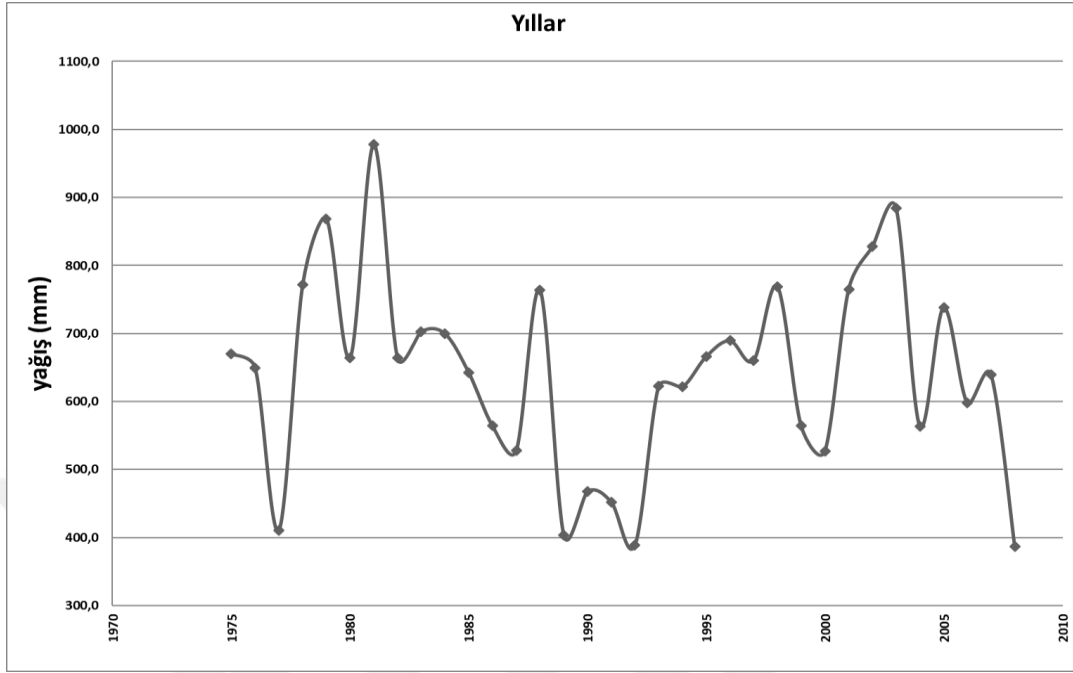
Tablo 5.79 Yatağan istasyonu yağışlarında Student t testi sonuçları

<i>Student t</i>					
	r	r ²	$t_r = r \left\{ \frac{N-2}{1-r^2} \right\}^{1/2}$	YORUM	
ocak	-0,319	0,102	1,901	TREND YOK	-
şubat	0,092	0,008	0,522	TREND YOK	-
mart	0,078	0,006	0,442	TREND YOK	-
nisan	0,210	0,044	1,217	TREND YOK	-
mayıs	-0,112	0,013	0,638	TREND YOK	-
haziran	-0,378	0,143	2,307	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
temmuz	0,237	0,056	1,382	TREND YOK	-
ağustos	0,111	0,012	0,629	TREND YOK	-
eylül	0,162	0,026	0,926	TREND YOK	-
ekim	-0,005	0,000	0,031	TREND YOK	-
kasım	0,069	0,005	0,393	TREND YOK	-
aralık	-0,107	0,011	0,609	TREND YOK	-
yıllık	-0,094	0,009	0,534	TREND YOK	-

Tablo 5.80 Yatağan istasyonu yağışlarında Mann-Kendall testi sonuçları

<i>Mann-Kendall</i>					
	VAR(S)	S	Zr	YORUM	
ocak	4549,333	-126,000	-1,853	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
şubat	4550,333	39,000	0,563	TREND YOK	-
mart	4550,333	41,000	0,593	TREND YOK	-
nisan	4549,333	90,000	1,320	TREND YOK	-
mayıs	4549,333	-48,000	-0,697	TREND YOK	-
haziran	4549,333	-148,000	-2,179	TREND VAR	AZALIŞ TRENDİ
temmuz	4385,333	-17,000	-0,242	TREND YOK	-
ağustos	4057,000	72,000	1,115	TREND YOK	-
eylül	4458,333	93,000	1,378	TREND YOK	-
ekim	4549,333	16,000	0,222	TREND YOK	-
kasım	4550,333	37,000	0,534	TREND YOK	-
aralık	4549,333	-34,000	-0,489	TREND YOK	-
yıllık	4550,333	-51,000	-0,741	TREND YOK	-

Yıllık toplam yağışların zaman serisi Şekil 5.40'ta verilmiştir.



Şekil 5.40 Yatağan istasyonu yıllık toplam yağışları zaman serisi

Çalışma kapsamında Devlet Su İşlerine ait olan 29 istasyonun yağış verileri göz önünde bulundurularak yapılan basit doğrusal regresyon ve Mann-Kendall testleri neticesinde aylık ve yıllık bazda tespit edilen eğilim bulguları Tablo 5.81'de, Devlet Meteoroloji İşlerine ait 11 istasyonun eğilim bulguları ise Tablo 5.82'de gösterilmiştir.

Tablo 5.81 DSİ YGİ verilerinde basit doğrusal regresyon ve Mann-Kendall testi sonuçları

No	İstasyon Adı	Ocak		Şubat		Mart		Nisan		Mayıs		Haziran		Temmuz		Ağustos		Eylül		Ekim		Kasım		Aralık		Yıllık		
		t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	
1	Kozlar			↓	↓																						↓	
2	Somak											↓	↓															
3	Yavaşlar	↓	↓									↓	↓												↓	↓	↓	↓
4	Bafa (Çamiçi)		↓									↓	↓												↓	↓	↓	↓
5	Kemer Barajı		↓						↓	↓		↓	↓													↓	↓	↓
6	Sofular															↓												
7	Serban				↓																							
8	Başçayır				↓							↓	↓															
9	Kafaca (Kaplancık)																	↓	↓									
10	Kozağaç (Muğla Merkez)		↓																				↑					
11	Kozağaç (Muğla Yatağan)		↓																									
12	Kırıkköy	↓	↓									↓	↓												↓	↓	↓	↓
13	Işıklı Gölü Regülatörü		↓		↓							↓	↓												↓	↓	↓	↓
14	Yeşiloba (Medele)	↓	↓		↓	↓	↓					↓	↓	↓	↓		↓	↓		↓	↓			↓	↓	↓	↓	↓
15	Sarıkemer									↑																		
16	Kavakalanı											↓	↓														↓	↓
17	Kayran										↓	↓	↓														↓	↓
18	Aşağı Örencik				↓							↓	↓					↓	↓									
19	Aşağı Karacahisar	↓	↓						↑	↑													↑		↓			
20	Burhaniye (Buharkent)				↓																					↓	↓	↓
21	Hasköy																		↓			↑		↓		↓	↓	↓
22	Alpaslan																											
23	Adıgüzel Barajı																											
24	İbrahimkavağı																		↑	↑	↑							
25	Beyköy (İncirliova)	↓	↓																				↓		↓			↓
26	Çalıköy								↑	↑																		
27	Topçam Barajı		↑																	↑						↑	↑	↑
28	Seki Köyü																											
29	Yaylakavak Barajı																											

t: Student t Testi

MK:Mann-Kendall Testi

Tablo 5.82 DMİ YGİ verilerinde basit doğrusal regresyon ve Mann-Kendall testi sonuçları

No	İstasyon Adı	Ocak		Şubat		Mart		Nisan		Mayıs		Haziran		Temmuz		Ağustos		Eylül		Ekim		Kasım		Aralık		Yıllık		
		t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	t	MK	
1	Kuyucak										↓										↑	↑			↑	↑	↑	↑
2	Uşak	↓	↓																									
3	Didim						↓																					
4	Aydın		↓									↓	↓															
5	Denizli																											
6	Muğla		↓																									
7	Güney	↓	↓																	↑								
8	Sultanhisar	↓	↓																									
9	Nazilli	↓	↓																									
10	Dinar												↓	↓														
11	Yatağan		↓									↓	↓															

t: Student t Testi

MK:Mann-Kendall Testi

BÖLÜM ALTI

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Bir havzada çok sayıda istasyona ait veri söz konusu olduğunda, havza bazında genel bir eğilim olup olmadığını tespit etmek yararlı olabilir (Gilbert, 1987). Büyük Menderes Havzasında yer alan ve daha önceki benzer çalışmalarda kullanılmamış olan istasyonların da dahil edildiği bu çalışmada, uzun süreli gözlenmiş yağış verileri üzerinde basit doğrusal regresyon ve Mann-Kendall testleri kullanılarak %5 anlamlılık düzeyinde eğilim analizleri yapılmıştır.

Su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi ve iklim değişimi çalışmaları kapsamında; tarımsal, endüstriyel ve evsel su temini gibi mevcut ve gelecekteki su miktarının belirlenmesinde, sel ve heyelan gibi doğal afetlerin tahmin edilmesinde ve su kaynakları planlaması ile ilgili kararların alınmasında hidro-meteorolojik parametrelerdeki trendlerin izlenmesi ve verilerin zamansal değişiminin genel bir tahmininin ortaya konulması çok önemli faydalar sağlayacaktır (Karakuş, 2017).

Verileri irdelenen 40 yağış gözlem istasyonundan beşinde (Yavaşlar, Kemer Barajı, Kırıkköy, Yeşiloba, Burhaniye) yıllık yağışlarda azalış eğilimi, ikisinde (Topçam Barajı, Kuyucak) ise artış eğilimi gözlenmiştir. Artış eğilimi gösteren istasyonların aylık yağışlarında bir artış belirlenmemiştir. Azalış eğilimi gösteren istasyonların üçünde (Yavaşlar, Kırıkköy, Yeşiloba) ise, özellikle Aralık, Ocak ve Haziran aylarında azalış eğilimi gözlenmiştir. Buna nazaran benzer çalışmalarda da görüldüğü gibi, uzun yıllar yağış verileri incelendiğinde aylık ve yıllık toplam yağışların havza genelinde anlamlı bir artma veya azalma eğiliminin sözkonusu olmadığı belirlenmiştir (Çakmak, 2015).

Yıllar boyu DSİ ve DMİ tarafından yayınlanacak olan istasyon verileri kullanılarak bu ve benzer çalışmalar tekrarlanıp Büyük Menderes Havzası yağışlarında bir eğilimin olup olmadığı incelenebilir (Çakmak, 2015).

Sonuç olarak; Dünyada bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar, gelecekteki iklim şartlarının tahmin edilmesi için hidro-meteorolojik değişkenlerin değişkenlik

düzeylelerinin trend analizi yöntemleriyle araştırılması gerektiğini ve elde edilen sonuçların su kaynakları yönetimi ve planlamasında tam olarak anlaşılması ve uygulama aşamasında da dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır (Lettenmaier ve diğer., 1994, Zhang ve diğer., 2000, Jung ve diğer., 2002, Penalba ve Vargas, 2004., Taschetto ve England, 2009, De Lima ve diğer., 2010, Wang ve diğer., 2013)



KAYNAKLAR

Asikoglu, O. L., & Ciftlik, D. (2015). Recent rainfall trends in the Aegean region of Turkey. *Journal of Hydrometeorology*, 16(4), 1873-1885.

Bayazit, M. (1981). *Hidrolojide istatistik yöntemler*. İstanbul: Teknik Üniversite Matbaası.

Bennett, D. A. (2001). How can i deal with missing data in my study?. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 25(5), 464-469.

Çakmak, Ö. ve Baran, T. (2015). Büyük Menderes Havzası yağışlarında eğilim analizi. *IV. Su Yapıları Sempozyumu*, 419-427.

De Lima, M. I. P., Carvalho, S. C. P., De Lima, J. L. M. P., Coelho, M. F. E. S. (2010). Trends in precipitation: analysis of long annual and monthly time series from mainland Portugal. *Advances in Geosciences*, 25, 155-160.

Duhan, D. ve Pandey, A. (2013). Statistical analysis of long term spatial and temporal trends of precipitation during 1901–2002 at Madhya Pradesh, India. *Atmospheric Research*, 122, 136-149.

Durdu, Ö. F. (2010). Effects of climate change on water resources of the Büyük Menderes river basin, western Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 34(4), 319-332.

Duygu, M. B. (2015). *Büyük Menderes Havzasının Kuraklıktan Etkilenebilirliğinin Değerlendirmesi*. Uzmanlık Tezi, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ankara.

Erdoğan, M.A. (2012). *Büyük Menderes Nehri için ekolojik risk analizi yöntemi geliştirilmesi*. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Gilbert, R. O. (1987). *Statistical methods for environmental pollution monitoring*. New York: John Wiley & Sons.

Göney, S. (1975). *Büyük Menderes Bölgesi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.

Hirsch, R. M., Slack, J. R., and Smith, R. A. (1982). Techniques of trend analysis for monthly water quality data. *Water Resources Research*, 18(1), 107-121.

Jhajharia, D., Dinpashoh, Y., Kahya, E., Choudhary, R. R., Singh, V.P. (2014). Trends in temperature over Godavari river basin in Southern Peninsular India. *International Journal of Climatology*, 34(5), 1369-1384.

Jung, H. S., Choi, Y., Oh, J. H., Lim, G. H. (2002). Recent trends in temperature and precipitation over South Korea. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 22(11), 1327-1337.

Karakuş, B. C. (2017). Trend analysis methods for hydro-meteorological parameters. *International Journal of Scientific and Technological Research, ISSN 2422-8702 (Online) 3(2)*, 22-32.

Lettenmaier, D. P., Wood, E. F., Wallis, J. R. (1994). Hydro-climatological trends in the continental United States 1948-88. *Journal of Climate*, 7(4), 586-607.

MGM (b.t.). *Meteorolojik aletler*. 6 Eylül 2019, <https://www.mgm.gov.tr/genel/meteorolojikaletler.aspx?s=9>.

Özkul, S. (2009). Assesment of climate change effects in Aegean river basins: the case of Gediz and Buyuk Menderes Basins. *Climatic Change*, 97(1-2), 253-283.

Özkul, S., Fıstıkoğlu, O. ve Harmancıoğlu, N. (2008). İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisinin Büyük Menderes ve Gediz havzaları örneğinde değerlendirilmesi. *TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi*, 309-322.

Partal, T., Kahya, E. (2006). Trend analysis in Turkish precipitation data. *Hydrological Processes: An International Journal*, 20(9), 2011–2026.

Penalba, O. C., Vargas, W. M. (2004). Interdecadal and interannual variations of annual and extreme precipitation over central-northeastern Argentina. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 24(12), 1565-1580.

Saraçoğlu, H. (1962). Türkiye coğrafyası üzerine etüdler (mevki, sınır, yüzey şekilleri, denizler, iklim, bitki örtüsü, akarsular ve göller). İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı.

Sütgibi, S. (2015). Büyük Menderes havzasının sıcaklık, yağış ve akım değerlerindeki değişimler ve eğilimler. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 31, 398-414.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (2007). *Türkiye tarımsal kuraklık eylem planı*. Ankara: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı.

Taschetto, A. S., England, M. H. (2009). El Niño Modoki impacts on Australian rainfall. *Journal of Climate*, 22(11), 3167-3174.

- Toros, H. D., Deniz, A., Karan, H. (1994). Statistical analysis of western Anatolia precipitation. *Proc. National Hydrometeorology Symp* (185-209).
- Türkeş, M. (1996). Spatial and temporal analysis of annual rainfall variations in Turkey. *International Journal of Climatology*, 16(9), 1057-1076.
- Türkeş, M. (1998) İklimsel değişebilirlik açısından Türkiye’de çölleşmeye eğilimli alanlar. *II. Ulusal Hidrometeoroloji Sempozyumu*, 45-57.
- Türkeş, M., Erlat, E. (2003). Precipitation changes and variability in Turkey linked to the North Atlantic Oscillation during the period 1930–2000. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 23(14), 1771-1796.
- Türkeş, M., Koç, T. ve Sarış, F. (2007). Türkiye’nin yağış toplamı ve yoğunluğu dizilerindeki değişikliklerin ve eğilimlerin zamansal ve alansal çözümlemesi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 5(1), 57-73.
- Türkeş, M., Koç, T. and Sarış, F. (2009). Spatiotemporal variability of precipitation total series over Turkey. *International Journal of Climatology*, 29(8), 1056-1074.
- Wang, S., Zhang, X., Liu, Z., Wang, D. (2013). Trend analysis of precipitation in the Jinsha River Basin in China. *Journal of Hydrometeorology*, 14(1), 290-303.
- Yeşilırmak, E., Akçay, S. and Dağdelen, N. (2011). Büyük Menderes havzasında yıllık toplam yağışların zamansal değişimleri. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(1), 37-46.
- Yu, Y. S., Zou, S. and Whittemore, D. (1993). Non parametric trend analysis of water quality data of rivers in Kansas. *Journal of Hydrology*, 150(1), 61-80.

Yue, S., Wang, C.Y. (2002). Regional streamflow trend detection with consideration of both temporal and spatial correlation. *International Journal of Climatology*, 22(8), 933–946.

Yue, S., Wang, C.Y. (2004) The Mann-Kendall test modified by effective sample size to detect trend in serially correlated hydrological series. *Water Resour Manag* 18(3), 201–218.

Zhang, A., Zheng, C., Wang, S., Yao, Y. (2015). Analysis of streamflow variations in The Heihe River Basin, Northwest China: trends, abrupt changes, driving factors and ecological influences. *Journal of Hydrology: Regional Studies* 3, 106–124.

Zhang, X., Vincent, L. A., Hogg, W. D., & Niitsoo, A. (2000). Temperature and precipitation trends in Canada during the 20th century. *Atmosphere-ocean*, 38(3), 395-429.