

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ İÇİN KURAKLIK
ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLTERİŞ TAŞKOLU

DENİZLİ, MART - 2023

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ İÇİN KURAKLIK
ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLTERİŞ TAŞKOLU

DENİZLİ, MART - 2023

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

İLTERİŞ TAŞKOLU

ÖZET

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ İÇİN KURAKLIK ANALİZİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İLTİFAK TAŞKOLU
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. MAHMUD GÜNGÖR)

DENİZLİ, MART - 2023

Günümüzde iklim değişikliğinden olumsuz etkilenen su kaynaklarının planlanması, geliştirilmesi ve yönetimi kapsamında kuraklığın olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi konusu oldukça önemli hale gelmiştir. Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi için kuraklık durumu literatürle desteklenmiş olup ilgili bölge için meteorolojik, hidrojeolojik verileri kullanılarak toplamda 18 istasyon için kuraklık risk analizleri yapılmıştır. Öncelikle eksik veriler bölgesel analizlerle tamamlanmıştır. Standartlaştırılmış Yağış İndeksi (SYİ) ve Keşif Kuraklık İndeksi (KKİ) tanımlanmıştır. Kuraklık şiddeti ve büyüklüğü bu indekslere göre bulunmuştur. Kuraklık analizi yapıp bu yöntemlere göre yağış ve sıcaklık verilerinin alındığı istasyonlara ait bölgelerin hangi kuraklık sınıfında olduğu belirlenmiştir. Tüm SYİ ve KKİ değerleri incelenmiş, en düşük ve en yüksek değerler bulunup en kurak ve en nemli aylar tespit edilmiştir. Daha sonrasında ilgili bölgeler adına yıllık toplam yağış ve yıllık ortalama sıcaklık verilerinin %95 güven aralığında Yenilikçi Şen Yöntemi ile trend analizleri yapılmıştır. Yağış trend analizinde 4 istasyonda artan trend, 1 istasyonda trendin olmadığı ve 13 istasyonda azalan trendin olduğu tespit edilmiştir. Sıcaklık trend analizinde ise 18 istasyonda da artan bir trendin olduğu gözlemlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Kuraklık, Standartlaştırılmış Yağış İndeksi (SYİ), Keşif Kuraklık İndeksi (KKİ), Yenilikçi Şen Yöntemi

ABSTRACT

DROUGHT ANALYSIS FOR THE SOUTHEASTERN ANATOLIA REGION

MSC THESIS

İLTERİŞ TAŞKOLU

PAMUKKALE UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

CİVİL ENGINEERING

(SUPERVISOR: PROF. DR. MAHMUD GÜNGÖR)

DENİZLİ, MARCH 2023

Today, the issue of minimizing the negative effects of drought has become very important within the scope of planning, development and management of water resources that are adversely affected by climate change. In this study, the drought situation for the Southeastern Anatolia Region was supported by the literature, and drought risk analyzes were made for a total of 18 stations using meteorological and hydrogeological data for the relevant region. First of all, missing data were completed with regional analyzes. Standardized Precipitation Index (SPI) and Reconnaissance Drought Index (RDI) were defined. Drought severity and magnitude were found according to these indices. Drought analysis was made and according to these methods, the drought class of the regions belonging to the stations where precipitation and temperature data were obtained was determined. All SPI and RDI values were analyzed, the lowest and highest values were found and the driest and wettest months were determined. Afterwards, trend analyzes were carried out with the Innovative Sen Method in the 95% confidence interval of the annual total precipitation and annual average temperature data on behalf of the relevant regions. In the precipitation trend analysis, it was determined that there was an increasing trend in 4 stations, no trend in 1 station and a decreasing trend in 13 stations. In the temperature trend analysis, it was observed that there was an increasing trend in all 18 stations.

KEYWORDS: Drought, Standardized Precipitation Index (SPI), Reconnaissance Drought Index (RDI), Innovative Sen Method

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
TABLO LİSTESİ	viii
KISALTMALAR LİSTESİ	xii
SEMBOL LİSTESİ	xiii
ÖNSÖZ	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1 Kuraklığa Genel Bakış	2
1.2 Kuraklık Çeşitleri	3
1.2.1 Meteorolojik Kuraklık	4
1.2.2 Tarımsal Kuraklık	5
1.2.3 Hidrolojik Kuraklık	5
1.3 Literatür Taraması	9
2. MATERYAL VE YÖNTEM	13
2.1 Materyal	13
2.1.1 Araştırma Bölgesinin Belirlenmesi	13
2.1.2 Çalışma Verilerinin Elde Edilmesi	14
2.1.3 Çalışma Verilerinin Belirlenmesi	15
2.2 Yöntem	17
2.2.1 Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SYİ)	17
2.2.2 Keşif Kuraklık İndeksi (KKİ)	21
2.2.3 Yenilikçi Şen Yöntemi	25
2.2.4 Çalışmada Kullanılan Program (DrinC)	28
3. BULGULAR	30
3.1 Standartlaştırılmış Yağış İndeksi (SYİ)	30
3.2 Keşif Kuraklık İndeksi (KKİ)	54
3.3 Yenilikçi Şen Yöntemi Sonuçları	78
3.3.1 Yağış Trend Analizi	78
3.3.2 Sıcaklık Trend Analizi	86
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	98
5. KAYNAKLAR	101
6. EKLER	108
EK A İstasyonların SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 VE SYİ-12 Değerlerinin Grafikleri....	108
EK B İstasyonların KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 VE KKİ-12 Değerlerinin Grafikleri .	125
7. ÖZGEÇMİŞ	142

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Kuraklık çeşitleri.....	4
Şekil 1.2: Türkiye hidrolojik kuraklık haritası.....	5
Şekil 2.1: Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Dicle ve Orta Fırat Bölümü.....	14
Şekil 2.2: Yenilikçi Şen yönteminin sonucunu gösteren grafik.....	28
Şekil 3.1: Adıyaman (17265) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	31
Şekil 3.2: Adıyaman istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin grafiği.....	32
Şekil 3.3: Akçakale (17980) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	33
Şekil 3.4: Batman (17282) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	35
Şekil 3.5: Birecik (17966) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	36
Şekil 3.6: Ceylanpınar TİGEM (17968) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	37
Şekil 3.7: Cizre (17950) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	38
Şekil 3.8: Çermik (17874) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	40
Şekil 3.9: Diyarbakır Havalimanı (17280) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	41
Şekil 3.10: Ergani (17847) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	42
Şekil 3.11: Gaziantep (17261) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	43
Şekil 3.12: Gölbaşı (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	45
Şekil 3.13: Kahta (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	46
Şekil 3.14: Kilis (17262) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	47
Şekil 3.15: Mardin (17275) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	48
Şekil 3.16: Nusaybin (17948) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	50
Şekil 3.17: Siirt (17210) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	51
Şekil 3.18: Siverek (17912) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	52
Şekil 3.19: Şanlıurfa (17270) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	53
Şekil 3.20: Adıyaman (17265) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	55

Şekil 3.21: Adıyaman istasyonunun KKİ-3, KKİ -6, KKİ -9, KKİ -12 değerlerinin grafiği.....	56
Şekil 3.22: Akçakale (17980) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	57
Şekil 3.23: Batman (17282) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	59
Şekil 3.24: Birecik (17966) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	60
Şekil 3.25: Ceylanpınar TİGEM (17968) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	61
Şekil 3.26: Cizre (17950) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	62
Şekil 3.27: Çermik (17874) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	64
Şekil 3.28: Diyarbakır havalimanı (17280) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	65
Şekil 3.29: Ergani (17847) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	66
Şekil 3.30: Gaziantep (17261) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	67
Şekil 3.31: Gölbaşı (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	69
Şekil 3.32: Kahta (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	70
Şekil 3.33: Kilis (17262) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	71
Şekil 3.34: Mardin (17275) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	72
Şekil 3.35: Nusaybin (17948) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	74
Şekil 3.36: Siirt (17210) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	75
Şekil 3.37: Siverek (17912) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	76
Şekil 3.38: Şanlıurfa (17270) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	77
Şekil 3.39: 18 istasyonun yağışa ait Yenilikçi Şen Yöntemi grafik sonuçları.....	832
Şekil 3.39 (devam): 18 istasyonun yağışa ait Yenilikçi Şen Yöntemi grafik sonuçları.....	83
Şekil 3.39 (devam): 18 istasyonun yağışa ait Yenilikçi Şen Yöntemi grafik sonuçları.....	84
Şekil 3.40: 18 istasyonun sıcaklığa ait Yenilikçi Şen Yöntemi grafik sonuçları.....	87
Şekil 3.40 (devam): 18 istasyonun sıcaklığa ait Yenilikçi Şen Yöntemi grafik sonuçları.....	88
Şekil 3.40 (devam): 18 istasyonun sıcaklığa ait Yenilikçi Şen Yöntemi grafik sonuçları.....	89
Şekil 3.45: 3 ay süreli SYİ ve KKİ değerlerine göre kuraklık yüzdeleri.....	92
Şekil 3.46: 6 ay süreli SYİ ve KKİ değerlerine göre kuraklık yüzdeleri.....	92
Şekil 3.47: 9 ay süreli SYİ ve KKİ değerlerine göre kuraklık yüzdeleri.....	92

Şekil 3.48: 12 ay süreli SYİ ve KKİ değerlerine göre kuraklık yüzdeleri.....	92
Şekil 3.49: 3-6-9-12 aylık SYİ ve KKİ değerlerine göre kuraklık yüzdeleri grafiği..	93
Şekil 3.50: 3 ay süreli minimum SYİ ve KKİ değerleri.....	95
Şekil 3.51: 6 ay süreli minimum SYİ ve KKİ değerleri.....	95
Şekil 3.52: 9 ay süreli minimum SYİ ve KKİ değerleri.....	95
Şekil 3.53: 12 ay süreli minimum SYİ ve KKİ değerleri.....	95
Şekil 3.54: 3-6-9-12 aylık minimum SYİ ve KKİ değerleri grafiği.....	96
Şekil A.1: Akçakale istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri.....	108
Şekil A.2: Batman istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 e SYİ-12 değerlerinin grafikleri.....	109
Şekil A.3: Birecik istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri.....	110
Şekil A.4: Ceylanpınar Tigem istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri.....	111
Şekil A.5: Cizre istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri.....	112
Şekil A.6: Çermik istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri.....	113
Şekil A.7: Diyarbakır Havalimanı istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri.....	114
Şekil A.8: Ergani istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri.....	115
Şekil A.9: Gaziantep istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri.....	116
Şekil A.10: Gölbaşı istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri.....	117
Şekil A.11: Kahta istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri.....	118
Şekil A.12: Kilis istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri.....	119
Şekil A.13: Mardin istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri.....	120
Şekil A.14: Nusaybin istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri.....	121
Şekil A.15: Siirt istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri.....	122
Şekil A.16: Siverek istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri.....	123
Şekil A.17: Şanlıurfa istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri.....	124
Şekil B.1: Akçakale istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri.....	125
Şekil B.2: Batman istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri.....	126
Şekil B.3: Birecik istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri.....	127
Şekil B.4: Ceylanpınar Tigem istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri.....	128

Şekil B.5: Cizre istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri.....	129
Şekil B.6: Çermik istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri.....	130
Şekil B.7: Diyarbakır Havalimanı istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri.....	131
Şekil B.8: Ergani istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri.....	132
Şekil B.9: Gaziantep istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri.....	133
Şekil B.10: Gölbaşı istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri.....	134
Şekil B.11: Kahta istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri.....	135
Şekil B.12: Kilis istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri.....	136
Şekil B.13: Mardin istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri.....	137
Şekil B.14: Nusaybin istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri.....	138
Şekil B.15: Siirt istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri.....	139
Şekil B.16: Siverek istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri.....	140
Şekil B.17: Şanlıurfa istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri.....	141

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: Meteoroloji gözlem istasyonları bilgileri.....	15
Tablo 2.2: Yağış verilerinin istatistiksel değerleri (mm)	16
Tablo 2.3: Sıcaklık verilerinin istatistiksel değerleri (°C).....	17
Tablo 2.4: SYİ kuraklık indeksine göre kuraklık sınıflandırması.....	20
Tablo 2.5: Kuzey yarım kürede enlemlere göre aylık ortalama gün uzunluğu.....	25
Tablo 3.1: Adıyaman (17265) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	30
Tablo 3.2: Adıyaman (17265) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	31
Tablo 3.3: Akçakale (17980) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	33
Tablo 3.4: Akçakale (17980) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	34
Tablo 3.5: Batman (17282) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	34
Tablo 3.6: Batman (17282) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	35
Tablo 3.7: Birecik (17966) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	35
Tablo 3.8: Birecik (17966) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	36
Tablo 3.9: Ceylanpınar TİGEM (17968) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	37
Tablo 3.10: Ceylanpınar TİGEM (17968) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	37
Tablo 3.11: Cizre (17950) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	38
Tablo 3.12: Cizre (17950) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	39
Tablo 3.13: Çermik (17874) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	39
Tablo 3.14: Çermik (17874) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	40
Tablo 3.15: Diyarbakır Havalimanı (17280) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları	40
Tablo 3.16: Diyarbakır Havalimanı (17280) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	41
Tablo 3.17: Ergani (17847) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	42
Tablo 3.18: Ergani (17847) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	42
Tablo 3.19: Gaziantep (17261) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	43
Tablo 3.20: Gaziantep (17261) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	44

Tablo 3.21: Gölbaşı (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	44
Tablo 3.22: Gölbaşı (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	45
Tablo 3.23: Kahta (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	45
Tablo 3.24: Kahta (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	46
Tablo 3.25: Kilis (17262) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	47
Tablo 3.26: Kilis (17262) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	47
Tablo 3.27: Mardin (17275) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	48
Tablo 3.28: Mardin (17275) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	49
Tablo 3.29: Nusaybin (17948) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	49
Tablo 3.30: Nusaybin (17948) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	50
Tablo 3.31: Siirt (17210) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	50
Tablo 3.32: Siirt (17210) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	51
Tablo 3.33: Siverek (17912) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	52
Tablo 3.34: Siverek (17912) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	52
Tablo 3.35: Şanlıurfa (17270) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	53
Tablo 3.36: Şanlıurfa (17270) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	54
Tablo 3.37: Adıyaman (17265) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	55
Tablo 3.38: Adıyaman (17265) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	55
Tablo 3.39: Akçakale (17980) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	57
Tablo 3.40: Akçakale (17980) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	58
Tablo 3.41: Batman (17282) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	58
Tablo 3.42: Batman (17282) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	59
Tablo 3.43: Birecik (17966) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	59
Tablo 3.44: Birecik (17966) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	60
Tablo 3.45: Ceylanpınar TİGEM (17968) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	61

Tablo 3.46: Ceylanpınar TİGEM (17968) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	61
Tablo 3.47: Cizre (17950) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	62
Tablo 3.48: Cizre (17950) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	63
Tablo 3.49: Çermik (17874) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	63
Tablo 3.50: Çermik (17874) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	64
Tablo 3.51: Diyarbakır havalimanı (17280) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları	64
Tablo 3.52: Diyarbakır havalimanı (17280) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	65
Tablo 3.53: Ergani (17847) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	66
Tablo 3.54: Ergani (17847) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	66
Tablo 3.55: Gaziantep (17261) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	67
Tablo 3.56: Gaziantep (17261) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	68
Tablo 3.57: Gölbaşı (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	68
Tablo 3.58: Gölbaşı (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	69
Tablo 3.59: Kahta (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	69
Tablo 3.60: Kahta (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	70
Tablo 3.61: Kilis (17262) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	71
Tablo 3.62: Kilis (17262) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	71
Tablo 3.63: Mardin (17275) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	72
Tablo 3.64: Mardin (17275) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	73
Tablo 3.65: Nusaybin (17948) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	73
Tablo 3.66: Nusaybin (17948) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları.....	74
Tablo 3.67: Siirt (17210) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	74
Tablo 3.68: Siirt (17210) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	75
Tablo 3.69: Siverek (17912) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	76
Tablo 3.70: Siverek (17912) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	76

Tablo 3.71: Şanlıurfa (17270) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları.....	77
Tablo 3.72: Şanlıurfa (17270) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları	78
Tablo 3.73: 18 istasyonun yağışa ait Yenilikçi Şen Yöntemi istatistiksel analiz sonuçları	86
Tablo 3.74: 18 istasyonun sıcaklığa ait Yenilikçi Şen Yöntemi istatistiksel analiz sonuçları	90
Tablo 3.75: Yağış ve sıcaklık verilerine göre Yenilikçi Şen Yöntemi analiz sonuçları	91
Tablo 3.76: 3-6-9-12 aylık SYİ ve KKİ değerlerine göre kuraklık yüzdeleri.....	92
Tablo 3.77: 3-6-9-12 aylık minimum SYİ ve KKİ değerleri	94



KISALTMALAR LİSTESİ

SYİ	:	Standart Yağış İndeksi
SYİ-3	:	3 Aylık Standart Yağış İndeksi
SYİ-6	:	6 Aylık Standart Yağış İndeksi
SYİ-9	:	9 Aylık Standart Yağış İndeksi
SYİ-12	:	12 Aylık Standart Yağış İndeksi
KKİ	:	Keşif Kuraklık İndeksi
KKİ-3	:	3 Aylık Keşif Kuraklık İndeksi
KKİ-6	:	6 Aylık Keşif Kuraklık İndeksi
KKİ-9	:	9 Aylık Keşif Kuraklık İndeksi
KKİ-12	:	12 Aylık Keşif Kuraklık İndeksi
Std Sapma	:	Standart Sapma
MGM	:	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
WMO	:	Dünya Meteoroloji Örgütü
IPCC	:	Uluslararası İklim Değişikliği Çalışmaları
DrinC	:	Drought Indices Calculator
OKİ	:	Ondalıklar Kuraklık İndeksi
AKİ	:	Akım Kuraklık İndeksi
GDA	:	Güneydoğu Anadolu
GAP	:	Güneydoğu Anadolu Projesi
PET	:	Potansiyel Evapotranspirasyon
BMÇMS	:	Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi

SEMBOL LİSTESİ

km^2	:	Kilometre kare
P	:	Kümülatif yağış
$^{\circ}\text{C}$	:	Santigrat
mm	:	Milimetre
cm	:	Santimetre
$g(x)$	:	Gamma dağılımı frekansı
n	:	Veri sayısı
q	:	Sıfır olma olasılığı
m	:	Yağış zaman serisindeki sıfırların sayısı
x	:	Yağış miktarı
k	:	Aylar
$\bar{x}$	:	Ortalama yağış
$G(x)$	:	Gamma fonksiyonu
$H(x)$	:	Toplam olasılık fonksiyonu
KKI_{st}	:	Standartlaştırılmış keşif kuraklık indeksi
A^2	:	Anderson-Darling sınaması
Φ	:	Birikimli dağılım fonksiyonuna
$\bar{y}$	:	Aritmetik ortalama
σ	:	Standart sapma
T_{mean}	:	Aylık ortalama sıcaklığı
I	:	Isı indeksi
$\hat{y}$	:	Veri setinin ortalaması
ρ	:	Korelasyon
s	:	Eğim değeri
S_{kritik}	:	Tek yönlü hipotezde Z kritik değeri

ÖNSÖZ

Bu çalışmada, günden güne değişen ve gelişen dünyamızın en önemli problemlerinden biri olan, insan hayatını, tarımdaki verimliliği tehdit eden ve birçok alanda olumsuz sonuçlara sebebiyet veren kuraklık konusu Güneydoğu Anadolu Bölgesi için araştırılmıştır. Bu çalışma, elde edilen bulgulara erişme olanağı sağlayan meteorolojik verilere ulaşma hususunda Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından desteklenmiştir.

Akademik hayatımın yüksek lisans evresinde her zaman yanımda bulunarak engin bilgi ve tecrübesiyle bana yol gösteren, bu meşakkatli süreçte bana birçok katkıda bulunan kıymetli danışmanım Prof. Dr. Mahmud GÜNGÖR'e, çalışma sürecim boyunca sahip oldukları akademik bilgi ve manevi desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Ülker Güner BACANLI'ya, Prof. Dr. Mehmet Ali YURDUSEV'e, Doç. Dr. Fatih DİKBAŞ'a ve Doç. Dr. Emre TOPÇU'ya sonsuz teşekkür ederim.

Her zaman olduğu gibi bu stresli ve yorucu akademik çalışma sürecimde de maddi ve manevi her türlü yardımlarını esirgemeyen ve her koşulda sevgilerini eksik etmeyen canım aileme şükranlarımı sunarım.

İlteriş Taşkolu

1. GİRİŞ

Su bildiğimiz yaşam formları için vazgeçilmezdir. Ortalama bir yetişkin insan bedeninin yaklaşık %60'ı sudan oluşur. Düşük ve orta miktarlarda sıvı kaybı uyku ve stres bozuklukları, odak sorunları gibi sorunlara yol açabilmektedir. Uzun süreler boyunca devam eden miktarlarda sıvı kaybı ise başta böbrek yetmezliği olmak üzere ciddi sağlık sorunlarına sebep olabilmekte ve ölümle sonuçlanabilmektedir. Üstelik suyun insanlık için önemi bunun da ötesinde hijyen, tarımsal üretim, sanayi üretimi gibi pek çok alanda elzemdir. Bundan dolayıdır ki insanların tarih boyunca inşa ettikleri medeniyetler kullanılabilir su kaynakları çevresinde şekillenmiştir. Suyun öneminin kavranması ileride çıkması muhtemel su savaşlarını anlamada bize rehberlik etmelidir.

Günümüzde her ne kadar medeniyetimizin gelişmiş olduğunu düşünsek de su sorunu halen çözülebilmüş bir sorun değildir. Nitekim 2019 yılında Hindistan'ın en büyük 6. şehri olan Chennai'da suyun tükenmesi ve haftalar süren mağduriyet buna en yakın örnektir.

Kullanılan tatlı suyun başlıca 3 kaynağı bulunmaktadır. Bunlardan ilki yağmur ve kar sularını doğrudan kullanım ya da baraj gölleri gibi biriktirerek, ikincisi yeraltı kaynak suları ve doğal göller, sonuncusu ise tuzlu suyu tuzdan arındırarak (destilasyon) olarak sıralanabilir. Değişen iklim koşulları yağmur rejimlerini etkilemekte ve yağışların düzensizleşmesine neden olmaktadır. Çevre kirliliği ise doğal kaynak sularını tehdit eden bir gerçektir. Destilasyonla su üretimi ise halen çok maliyetli bir işlem olup, mevcut durumda tüm ihtiyaç duyduğumuz suyu elde etmek için akılcı bir çözüm değildir. Tüm bu tehditler bizi kuraklık tehlikesi ile karşı karşıya getirmektedir.

Dünya yüzeyinin yaklaşık üçte ikisi sularla kaplıdır. Tüm bu su kütlesi ilk bakışta çok fazla gibi gelse de kullanılabilir su oranı çok daha azdır. Öyle ki toplam su miktarının çok büyük bir bölümü okyanuslarda tuzlu su olarak bulunmaktadır. Geri kalan su miktarının ise önemli bir bölümü ulaşması zor olacak kadar derinde yeraltı suları olarak ve kutuplarda donmuş olarak bulunmaktadır. Doğrudan kullanılabilir su oranı ise toplam su kütlesi içerisinde %0,10'u oluşturmaktadır (MGM 2022).

Hidrolojik döngüde önemli bir yere sahip olan yağış, atmosferdeki su buharının doygunluk seviyesine ulaşp sıvı ya da katı olarak yeryüzüne düşmesi olarak tanımlanır. Kuraklık ise, Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi (BMÇMS) tanımında yağışların normal değerlerinin altına düşmesi ve çevrenin bu durumdan olumsuz etkilenmesi olarak tanımlanmıştır. Öte yandan kuraklık pek çok farklı yöntem ile ölçülmekte ve buna bağlı olarak da kuraklık çeşitleri ve tanımları oluşmaktadır. Yıllık yağışların mevsimlere göre dağılışındaki düzensizlik meteorolojik kuraklığı, topraktaki nem miktarının bitkilere yetecek düzeyde olmaması tarımsal kuraklığı, nehirler ve göllerde büyük miktardaki su seviyesi düşüşleri hidrolojik kuraklığı, su miktarının üretim ve tüketim faaliyetlerini sekteye uğratabacak miktarlara düşmesi ise sosyolojik kuraklığı tanımlarken kullanılan tanımlardır. Kuraklık birçok otorite tarafından dünya üzerindeki en tehlikeli afet olarak tanımlanmaktadır.

1.1 Kuraklığa Genel Bakış

Kuraklık, temel olarak Dünya'nın herhangi bir kara parçasındaki su havzaları için geleneksel toplam yağış ve kuru havanın belirli bir zaman dilimi için eksikliği olarak tanımlanır. Geçmişten günümüze kadar canlıların ve insan faaliyetlerinin su kaynaklarına olan bağımlılığı nedeni ile kuraklığın toplum ve ekosistem üzerinde birçok olumsuz etkileri olduğu görülmüştür. Canlılar için her zaman önemli bir sorun teşkil etmiş olan kuraklık, iklim değişikliği ile son yıllarda daha fazla önemli hale gelmiştir. Kuraklık aşamalı bir olaydır ve yıkıcı etkisi uzun yıllarca sürebilmesinin yanında kısa süreli de olabilmektedir. Diğer doğal afetler ile kıyaslandığı zaman, bölgesel olarak daha geniş alanları etkileyebilmekte ve çevresel, tarımsal ve sosyoekonomik sorunlar oluşturabilmektedir (Topçu 2013).

Türkiye'deki kuraklık etkilerine neden olan ana faktörler arasında atmosferik koşullar, fiziksel coğrafya faktörleri ve iklim şartları yer almaktadır. Yeryüzünde iklim koşullarının oluşumunda fiziksel coğrafya faktörlerinin etkisi büyüktür. Bu faktörler arasında denize olan mesafe (karasallık derecesi), rakım ve topografik özellikler yer almaktadır. İklim değişikliği, tarım, hayvancılık, balıkçılık ve ekosistemleri olumsuz yönde etkileyen hava olaylarından dolayı, gıda temini açısından önemli bir tehdit

oluşturmaktadır. Özellikle tropik ve tropik altı bölgelerde, ürün yetiştirmek için elverişli mevsimlerde sıcaklıkların mevsimsel uç sıcaklıklarını aşmasıyla beraber, ürün verimleri ciddi anlamda küresel iklim değişikliğinden etkilenebilir. Bu nedenle, iklim değişikliğinin yaratabileceği bu ve benzeri tehditleri azaltmak için çeşitli önlemler alınması gerekmektedir (IPCC 2012) (Kadıoğlu 2012).

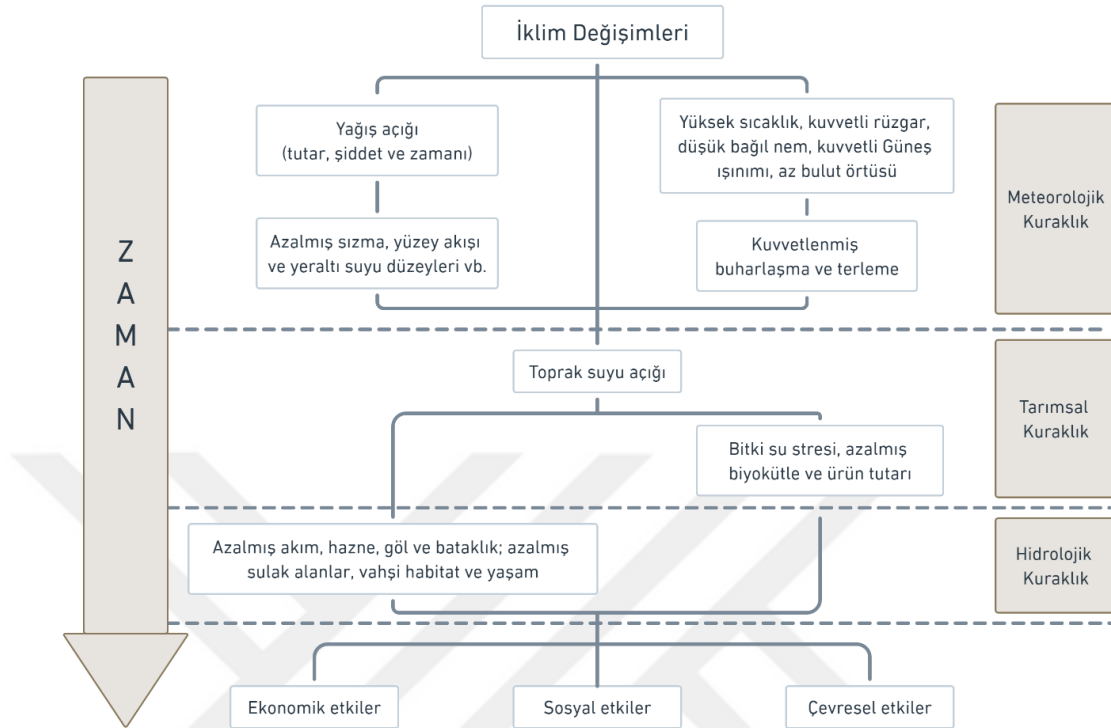
Dünya çapında hava sıcaklıkları rekor seviyelerine ulaşmaya başlamıştır ve bu sıklık artarak devam edebilir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli, iklim değişikliği nedeniyle ortalama 1 ile 3,5 °C arasında bir sıcaklık artışının 2100 yılına kadar meydana gelebileceğini tahmin etmektedir. Birkaç derecelik bir sıcaklık artışı, iklim değişikliğinin etkisiyle birlikte çok daha büyük artışlara neden olabilir. Bu nedenle, iklim değişikliğinin yaratabileceği bu ve benzeri tehditleri azaltmak için hükümetler ve diğer kuruluşlar tarafından çeşitli önlemler alınması gerekmektedir (IPCC 1996).

1.2 Kuraklık Çeşitleri

Kuraklık, sel ve kasırga gibi zor tahmin edilebilir ve durdurulamaz iklim olaylarından biridir. Kuraklığı araştırmacılar kesin olarak tanımlayamazlar. Bunun nedeni ise farklı coğrafyalardaki değişik hidrometeorolojik parametreler, sosyoekonomik faktörler ve su taleplerinin farklı olması yatmaktadır. Kuraklık, diğer aşırı doğal olayların aksine (örneğin sel, hortum ve kasırgalar gibi), yavaş ve istikrarlı bir şekilde gelişerek başlangıcını ve sonunu belirlemesi zor olan bir olaydır (WMO 2016).

Küresel ısınmanın etkisiyle dünya genelinde giderek artan kuraklık sorunu, özellikle tarımsal faaliyetlerin yoğun olduğu bölgelerde ciddi zararlara yol açmaktadır. Bu nedenle, hükümetler kuraklıkla mücadele etmek için önemli bütçeler ayırmaktadır. Kuraklık analizi çalışmaları, kuraklıktan etkilenen sektörlerin zararlarını azaltmak ve gıda üretimini artırmak için hayati önem taşımaktadır. Bu çalışmalar sayesinde, bir bölgedeki kuraklığın şiddeti belirlenerek gerekli önlemler alınabilir ve böylece kuraklığın neden olduğu zararlar minimize edilebilir (Özmen 2022).

Genel olarak literatürde üç tür kuraklık tipi vardır. Bunlar; meteorolojik, tarımsal ve hidrolojik kuraklıktır (Wilhite ve Glantz 1987).



Şekil 1.1: Kuraklık çeşitleri (2. Ormancılık ve Su Şurası Kuraklık Yönetimi Çalışma Belgesi, 2017)

1.2.1 Meteorolojik Kuraklık

Meteorolojik kuraklık; en az 30 yıllık süre içerisindeki yağış normaline göre yağışın belirgin şekilde düşmesi olarak tanımlanır. Meteorolojik kuraklık, diğer iki kuraklık türünü etkiler ve onlardan önce başlar.

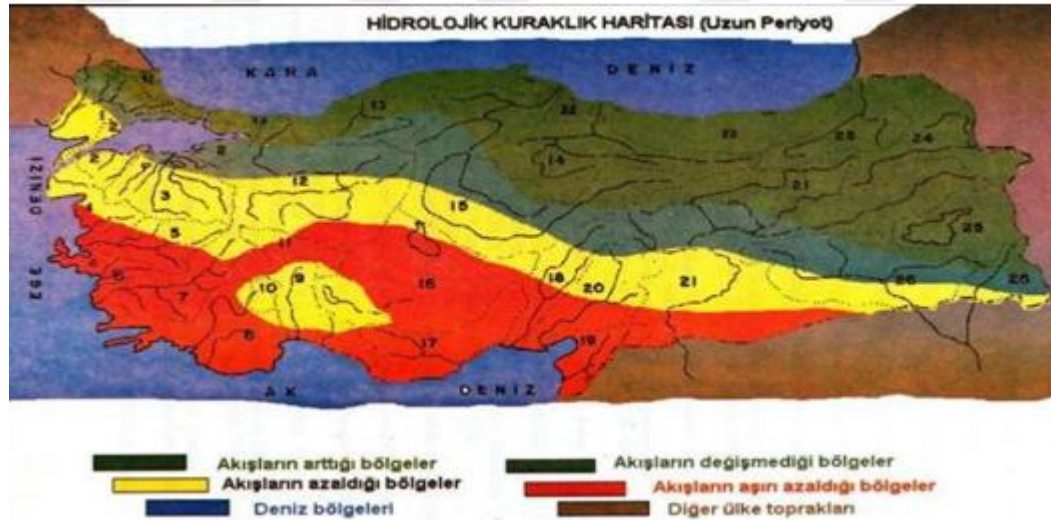
Meteorolojik kuraklığa yıl boyu yağış alan bölgelerde daha sıklıkla karşılaşılır. Kuraklığı ifade etmede öncelikli olan gösterge meteorolojik ölçümlerdir. Kuraklık periyotları çoğunlukla, belirlenmiş olan eşik değerlerinin altında yağışlı günlerin sayısı olarak adlandırılmıştır (Köksoy 2012).

1.2.2 Tarımsal Kuraklık

Tarımsal kuraklık, tarım arazilerinde bitki ölümüne yol açan toprak nemi eksikliği olarak kabul edilir, yeterli yağış ve su kaynakları olsa bile, aşırı su kullanımı nedeniyle tarımsal kuraklık meydana gelebilir. Bu kuraklık türü meteorolojik kuraklık oluşumunu takip eder.

1.2.3 Hidrolojik Kuraklık

Hidrolojik kuraklık, barajlardaki, rezervuarlardaki su miktarının istatistiksel ortalamasının altına indiği durumlar ile sudan yararlanacak nüfusun fazla olduğu veya kırsal faaliyetlerin ve sulama faaliyetlerinin fazla olduğu durumlarda ortaya çıkar. Dolayısıyla hidrolojik kuraklık meydana geldiğinde kentsel yaşam mutlaka sorunlarla karşılaşacak ve hidroelektrik santrali gibi enerji üretim mekanizmaları da etkilenecektir. Hidrolojik kuraklık genelde diğer iki kuraklık tipinden sonra oluşur (Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi 2013).



Şekil 1.2: Türkiye hidrolojik kuraklık haritası (Anonim, 2017)

Her zaman ve her yerde meydana gelebilecek farklı kuraklık türleri vardır. Yağış olmaması durumunda meteorolojik kuraklık, yüzey veya yeraltı sularında hidrolojik kuraklık olarak tanımlanır. Tarımsal kuraklık ise yağış, yüzey ve yeraltı suyu eksikliğinin tarımsal verimlilikle sınırlandırılması ile ifade edilmektedir. Kuraklığı izlemenin en temel yolu kuraklık indeksleridir. Böylece kuraklığın süresini

ve şiddetini nicel olarak belirlemek mümkündür (Zhou 2016). Araştırmacılar ve kurumlar tarafından kuraklık indeksleri oluşturularak kuraklıkların izlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, birçok kuraklık indeksi geliştirilmiştir. Söz konusu kuraklık indekslerinden en yaygın olarak kullanılanları Standartlaştırılmış Yağış İndeksi (Mckee ve diğ. 1993), Keşif Kuraklık İndeksi (Tsakiris ve Vangelis 2005), Palmer Kuraklık İndeksi (Palmer 1965), Standart Yağış Buharlaşma İndeksi (VicenteSerrano ve diğ. 2010), China Z indeksi (Wu ve diğ. 2001), Standartlaştırılmış Akım İndeksi (Shukla ve Wood 1993), Normalin Yüzdesi İndeksi (Willeke ve diğ. 1994), Ondalıklar İndeksi (Gibbs ve Maher 1967), Standartlaştırılmış Yeraltısu Yüzdesi İndeksi, Standartlaştırılmış Rezervuar İndeksi, Efektif Kuraklık İndeksi (Byun ve Wilhite 1999)'dir. Birçok kuraklık indeksi, girdi olarak çok sayıda parametre kullanırken, bazı indeksler sadece yağış verilerini kullanır. Örneğin, standartlaştırılmış yağış indeksi ve efektif kuraklık indeksi gibi indeksler sadece yağış verilerini kullanır. Bu nedenle, standartlaştırılmış yağış indeksi dünya genelinde en sık kullanılan kuraklık indekslerinden biridir, çünkü yağış verilerine daha kolay ulaşılabilir ve indeks hesaplamaları basit ve tutarlı sonuçlar verir (Şener ve Şener 2021).

Yeterli su kaynaklarına sahip ülkelerde bile su kıtlığı görülmektedir. Ayrıca söz konusu durum iyi olmayan altyapı ve dağıtım sistemleri, kirlilik, çatışma veya su kaynaklarının kötü yönetimi gibi bir dizi faktörden kaynaklanmasıyla birlikte iklim değişikliği ile insan faktörlerinin de su tüketiminde payı yüksektir (European Environment Agency 2019).

Sudan kaynaklı yaşanan kıtlık, içme suyunu, evde, okullarda ve sağlık tesislerinde temel hijyen uygulamaları için güvenli suya olan erişimi de engellemektedir. Su kıt olduğunda, kanalizasyon sistemleri arızalanabilir ve kolera gibi hastalıklara yakalanma tehdidi artar. Kıt su da daha pahalı hale gelir.

Günümüzde özellikle son dönemlerde yaşanan yüksek sıcaklıklar, orman yangınları gibi olaylarla meydana gelen ve farkındalığı en az olan afetlerden bir tanesi kuraklıktır. Uluslararası İklim Değişikliği Çalışmaları (IPCC), deniz seviyesinin son yüzyılda küresel olarak 10 ile 20 cm yükseldiğini ve bunun ağırlıklı olarak küresel ısınmadan kaynaklandığını ve bu yüzyılda 40-60 cm artacağını belirtmektedirler (Carter ve diğ. 1982).

Kuraklık riskiyle başa çıkmak ve uyum sağlamak, bütüncül bir yaklaşım benimseyerek sürdürülebilir ve etkili kuraklık riski yönetimi stratejilerinin oluşturulmasıyla mümkündür. Kuraklık yönetimi, afet yönetiminin bir parçasıdır ve kuraklık tehlikesinin potansiyel olumsuz etkilerini önlemeyi, azaltmayı ve hazırlıklı olmayı amaçlayan faaliyetler ve önlemler yoluyla kuraklık riskinin yönetimini içeren bir çalışma konseptidir (Wilhite and Sivakumar 2014).

Su kaynakları yönetimi politikaları ve stratejileri içinde önemli bir yer tutan kuraklık risk yönetimi, ulusal düzeyde oluşturulan kuraklık politikalarının etkili bir şekilde uygulanmasıyla gerçekleştirilmektedir. Kuraklık riskinin yönetimi, ulusal kuraklık politikalarının önemli bir bileşenidir ve kuraklık riskiyle başa çıkmak için gerekli adımları içeren bir çalışmadır (Al-Safi 2017).

İklim değişikliğinin başta su kaynakları olmak üzere çevre üzerindeki gelecekteki etkilerine ilişkin araştırmalar, alınması gereken önlemlere de ışık tutmaktadır. Kuraklığa bağlı etkilerin azaltılması için ülke mevzuatına bağlı kalınarak ve havzaya özgü kuraklık özellikleri ve etkileri dikkate alınarak kuraklık yönetim planlarının hazırlanması gerekmektedir (GWP Guidelines for the preparation of Drought Management Plans 2015). Kuraklık yönetimi planlarının başarıya ulaşması için, tüm paydaşların, etkilenen sektörlerin, karar vericilerin ve uzmanların plan oluşturma sürecine katılımı büyük önem taşımaktadır. Bu süreçte, akarsu havzasının özellikleri ve tarihsel kuraklık olayları gibi faktörler incelenerek olası riskler değerlendirilmekte, kuraklık analizi için göstergeler ve eşik değerler belirlenmekte, kuraklığın etkilerinin azaltılması için ölçüm programları ve erken uyarı sistemleri oluşturulmaktadır. Kuraklık yönetim planlarının unsurları arasında organizasyon yapısı da yer almaktadır (Svoboda 2016).

Kuraklık risk yönetimi, tehlike, maruziyet ve etkinin değerlendirilmesini, etkilenebilirlik, kuraklık gözlemi ve tahmini, hazırlık ve zarar azaltma aşamalarını içeren erken uyarı sistemini içerir (UNDP 2016). Kuraklık yönetim planlarının önemli bir bileşeni olan erken uyarı sistemleri, kuraklığın izlenmesi ve tahmin edilmesi olmak üzere iki temel amaçla kullanılmaktadır. Bu sistemler iklim, hidrolojik özellikler, su temin koşulları ve eğilimleri gibi faktörleri takip etmek, değerlendirmek ve sunmak amacıyla tasarlanmıştır. Ayrıca, bir kuraklığın başlangıcından önce veya başlangıcında bilgi sağlamak için de kullanılmaktadırlar. Bu sayede, olası etkileri

azaltmak için kuraklık risk yönetim planlarının hayata geçirilmesi için gerekli adımların zamanında atılması hedeflenmektedir. Kuraklık, yavaş başlayan ve ilerleyen bir hidrolojik olay olduğu için, erken uyarı sistemleriyle kuraklık izlenmesi ve analizi büyük önem taşımaktadır (Dikici 2019). Trend analizi bölgedeki sıcaklık, yağış ve akış gibi verilerin zamanla nasıl değiştiğini göstermesi sebebiyle iklim değişikliği ile ilgili çalışmalar arasında büyük öneme sahiptir (Tokgöz ve Partal 2020).

Ülkemizde kuraklık ve çölleşme benzeri olası tehlikelerden en fazla etkisi altına giren bölgelerin başında Güneydoğu Anadolu (GDA) gelmektedir. Türkiye’de kuraklık düzeyleri bölgeler kapsamında incelendiğinde ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi göze çarpmaktadır. Zira bu topraklar geçmişte bereketli hilal olarak da adlandırılan bir bölgede kalmasına rağmen çeşitli nedenlerle bölgede su sorunu yaşanmaktadır. Çalışmamız kapsamında bu sorunun varlığı ve boyutu araştırılmıştır.

GDA bölgesinde özellikle de kış mevsiminde kuraklık eğilimi ve frekansı ciddi oranda artış göstermektedir. Bu durum en fazla yağışı kış mevsiminde almakta olan GDA Bölgesinin ciddi bir risk taşıdığını da göstermektedir. Bunun yanında GDA için her 3 yılda 1 ciddi kuraklık yaşandığı da bilinen durumlar arasındadır. Bu konuda bir örnek vermek gerekirse de 2006-2007 yıllarındaki yağışlarda yaşanan azalmayla beraber buğday veriminde %14 ortalamalarında, arpa verimlerinde de %24 seviyesinde rekolte kaybı yaşanmıştır. Bu sonucu yorumladığımızda, kuraklığın tarımsal ürün verimi ve gıda arzı bağlamında bölge için ne derece önemli olduğunu da ortaya koymaktadır (Çelik ve Gülersoy 2013). GDA Bölgesi ve Türkiye genelinde, kuraklık ile tarımsal verim arasındaki ilişkinin tespiti ve analizi yapılarak, önlemler alınacak merkezlerin kurulmasının gerekliliği önem kazanmaktadır. Bu bağlamda, çölleşme ve tarımsal verim düşüklüğü riskleri önemli hale gelmektedir. Yapılan araştırmalar, Türkiye'nin yaklaşık yarısının çölleşme riski altında olduğunu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinin %80'inin çölleşme riskiyle karşı karşıya olduğunu göstermektedir (Şimşek 2010).

Su kaynaklarının kirletilmesi, bilinçsiz kullanımı, iklim değişikliği gibi etmenler suyun kalitesini ve sürdürülebilirliğini olumsuz şekilde etkilemektedir. Bu olumsuz etkiler canlı yaşamına ve ülkelerin ekonomilerine hasar vermektedir. Yetersiz yağışların sonucu oluşan kuraklıkla sonuna kadar mücadele edilmeli, su kaynaklarının

korunması için çaba gösterilmelidir. Kuraklık etkilerinin azaltılması, tehlikelerinin önlenmesi ve tahmin edilebilir olması için bilimsel çalışmalar yapılmalıdır.

Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin meteorolojik, hidrojeolojik verileri kullanılarak bölgenin kuraklık risk analizleri yapılmıştır. SYİ ve KKİ ile kuraklık şiddeti ve büyüklüğü değerlendirilmiştir. Kuraklık analizi yapıp bu yöntemlere göre yağış ve sıcaklık verilerinin alındığı istasyonlara ait bölgelerin hangi kuraklık sınıfında olduğu belirlenmiş ve sonrasında Yenilikçi Şen Yöntemi ile trend analizleri yapılmıştır.

1.3 Literatür Taraması

Edwards (1997), SYİ kullanarak Amerika Birleşik Devletleri'ndeki 1221 istasyonu kuraklık ve nem açısından analiz etmiştir. Çalışmasında 1911-1995 yılları arasındaki verileri kullanmıştır. Çalışma sonucunda bu zaman aralığında Amerikanın tam olarak kurak olmadığını ama aşırı nemli de olmadığı sonucuna varmıştır. Çalıştığı bölgelerin giderek nemlendiğini özellikle 1991-1995 yılları arasında bu değişimin olduğunu bulmuştur.

Keşif Kuraklık İndeksi (KKİ), yaygın olarak kullanılan Standartlaştırılmış Yağış İndeksi (SYİ) ile doğrudan karşılaştırılabilen ancak su dengesi koşullarını daha iyi temsil eden yeni bir meteorolojik kuraklık indeksidir (Tsakiris ve Vangelis 2005).

Patel ve diğ. (2007), Hindistan'da yaptıkları çalışmada, uzun süreli aylık yağış serilerini kullanarak ve 3, 6, 9, 12 ve 24 aylık zaman dilimleri için SYİ kullanarak zamansal ve konumsal kuraklık riskini belirlemek için kuraklık indeksini değerlendirmişler ve 1987 yılını en kurak yıl olarak tespit etmişlerdir.

Keşif Kuraklık İndeksi, yağışa ek olarak potansiyel evapotranspirasyon verilerini de kullanır. Pashiardis ve Michaelides (2008), çalışmalarında Kıbrıs adasının tamamında bulunan yağış istasyonlarından elde ettikleri verileri KKİ ve SYİ kullanarak kuraklığın yoğunluğunu, süresini ve mekansal yayılımını hesaplamışlardır.

Apak (2009), Ege Bölgesinde 1930-1970 ve 1971-2006 yılları için iki ayrı periyotta standartlaştırılmış yağış indeksi kullanarak kuraklık analizi yapmış ve 1971-

2006 periyodunun 1930-1970 periyoduna göre daha kurak olduğu sonucuna ulaşmıştır. İki ayrı periyotta yapılan kuraklık analizlerinin karşılaştırılması meydana gelen değişimin açık bir şekilde görülebilmesini sağlamıştır. Sonuç olarak, Ege Bölgesi'nin kuraklık sınırına yakın ve daha az yağış alan bir bölge olduğu tespit edilmiştir.

Yürekli ve diğ. (2010), çalışmalarında Türkiye'de Karaman ilinin kuraklığını SYİ, KKİ kullanarak kuraklığını tespit etmeye çalışmışlardır. KKİ'ye göre Karaman'da hafif kuraklık ve orta derecede kuraklık gözlemlenmiştir.

Zarch ve diğ. (2011), çalışmalarında İran'daki 40 meteorolojik sinoptik istasyondan elde ettikleri verileri SYİ ve KKİ kullanarak bölgedeki kuraklığı araştırmak için kullanmışlardır. Araştırmalarını 3, 6, 9, 12, 18 ve 24 aylık periyotlarda gerçekleştirmişlerdir. Evapotranspirasyon ve su kaybını içerdii için KKİ'nin bölgede kuraklık analizi için kullanmanın avantajlı olduğunu bildirmişlerdir.

Mishra ve Nagarajan (2012), yapay sinir ağıları yardımıyla Hindistan'ın Odisha Havzasındaki bazı istasyonların hesap edilen SYİ değerlerini tahmin etmeye çalışmışlardır. Yağıştan önce elde edilen indis değeri ve oluşması muhtemel buharlaşma değerlerini girdi parametreleri olarak kullanmışlardır.

Topçu (2013), 11 meteoroloji gözlem istasyonunun verilerini kullanarak Standartlaştırılmış Yağış İndeksi (SYİ) yöntemiyle Seyhan Havzası'nın kuraklık izlemesi yapmıştır. Elde edilen sonuçlarda tüm istasyonların kuraklık sınırında olduğu görülmüştür ve bu kuraklığın oluşma frekansı da %47 olarak bulunmuştur.

Çoban (2013), Türkiye'deki 80 yağış ölçüm istasyonunda 1971-2010 yılları arasındaki veriler ile yağış trendlerini araştırmıştır. Bu yağış trendlerini Mann-Kendall, regresyon ve Şen eğilim testlerini kullanarak belirlemeye çalışmıştır. Bölgedeki istasyonların üçünde de her üç yöntemle göre de artan yönde bir trend belirlenmiştir.

Şen (2013), çalışmasında dünya genelindeki projeksiyonlara göre ülkenin sıcaklık ve yağış rejimlerindeki değişiklikleri göz önüne alarak Türkiye'nin iklim değişikliği açısından durumunu değerlendirmiş ve geleceğe yönelik planlama yapılırken iklim değişikliği etkilerinin hesaba katılması gerektiğini söylemiştir.

Şen (2016) çalışmasını, Türkiye’deki uzun dönemli kaydedilmiş sıcaklık değerleri kullanarak yapmıştır. Mann-Kendall yöntemini de kullanıp Yenilikçi Şen Yöntemi ile karşılaştırmıştır. Ay ve Kişi (2014) Şen eğilim testini Türkiye’deki altı ildeki aylık toplam yağışlar parametresinde uygulamışlardır ve sonuçları Mann-Kendall yöntemi ile bulunan sonuçlar ile karşılaştırmışlardır.

Yağış, akış ve buharlaşma, literatürde kuraklığı belirlemek için sıklıkla kullanılan parametrelerdendir (Gocic ve Trajkovic 2014) (Wilhite 2016).

Arslan ve diğ. (2016), Kızılırmak Havzası içindeki SYİ değerlerini 1, 3, 6, 9, 12 ve 60 aylık dönemlerde hesaplamış ve geçmiş yıllardaki kuraklıklarla kıyaslamışlardır. Bu çalışmada, Kızılırmak Havzası’nda 12 ve 60 aylık dönemlerde önemli oranda kuraklık sürelerinde artışlar olduğu sonucunu bulmuşlardır.

Mohammed ve Scholz (2017), yaptıkları çalışmalarında KKI’nin evapotranspirasyon ve yağışı içermesi dolayısıyla meteorolojik kuraklığı analiz etmek için güçlü bir indeks olduğunu belirtmişlerdir.

Karaer ve Gültaş (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, Bilecik ilinde 1, 3, 6, 12, 24 aylık periyotlarda SYİ yöntemi kullanılarak kuraklık analizi yapılmıştır. Bu çalışmada, 6 ve 12 aylık periyotlarda kuraklığın hissedildiği ve genellikle yaz aylarında görüldüğü tespit edilmiştir.

Çelik (2019), Akdeniz Kıyısında bulunan 15 meteoroloji istasyonundan alınan verileri kullanarak mevsimsel SYİ kuraklık analizi yapmıştır. Bu çalışmasında Akdeniz kıyılarında özellikle bahar mevsiminde kuraklık eğiliminin önemli ölçüde arttığı gösterilmiştir.

Özfidaner ve Topaloğlu (2020)’deki çalışmalarında suyun ekolojik düzende olan doğal işleyişinde çok önemli olduğu vurgulamışlardır ve su kaynaklarının kullanılabilirliğini ve sürdürülebilirliğini sağlamanın önemine değinmişlerdir. Ayrıca, suların plansız kullanımı ve kirliliğinin, iklim değişikliğine neden olan faktörler arasında olduğu belirtilmiştir. İklim değişikliği, su kaynaklarının debileri üzerinde doğrudan etkisi olan değişen yağış tipleri nedeniyle akarsuların akış debilerinde değişikliklere neden olabilmekte, bu da zaman zaman taşkınlara ve kuraklıklara yol açabilmektedir.

Tokgöz (2020), yaptığı çalışmada ülkemizin kuzeyinde bulunan Karadeniz Bölgesi için 56 yıllık yağış ve sıcaklık veri setlerini kullanarak toplamda 16 farklı istasyon için mevsimsel ve yıllık trend analizleri yapmıştır. Trend analizi yöntemleri olarak Yenilikçi Şen Yöntemi, Mann-Kendal ve Spearman'ın rho testlerinden yararlanmıştır. Analiz sonrasında hem sıcaklık hem de yağış için yöntemler arasında farklı sonuçlar elde edildiğini gözlemlemiştir.

F. Hasan (2021), SYİ yöntemini kullanarak Kuzey Irak'taki 11 istasyona ait 49 yıllık günlük ortalama yağış verileri ile 6, 9 ve 12 aylık zaman ölçeklerinde meteorolojik kuraklık analizi yapmıştır. Seçilen istasyonların çoğunda bölgenin hafif kurak olarak sınıflandırılabilceği ifade edilmiştir.

Öztürk ve Ünlü (2022) tarafından yapılan Türkiye'de yapılan kuraklık analiz çalışmaları üzerine derlemede 90 adet uluslararası makalede kuraklık şiddetini belirlemede çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Bu yöntemlerin 63'ü Standartlaştırılmış Yağış İndeksi, 5'i ise Keşif Kuraklık İndeksidir.

Topçu ve Seçkin (2022), yaptıkları çalışmada Keşif Kuraklık İndeksi yöntemiyle Asi, Ceyhan, Seyhan, Doğu Akdeniz havzalarını içine alan bölgede 35 istasyonun verilerini kullanarak kuraklık analizi yapmışlardır. 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri hesaplanmıştır ve bu hesaplamalar sonucunda ilgili bölgede hafif kuraklık yaşandığı görülmüştür. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından Standardize Yağış İndeksi ile elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Daha sonra KKİ yöntemi için bölgede kullanılan istasyonların yıllık değerleri ile kuraklık haritası yapılmıştır. Bu sayede kuraklığın yayılımı görsel açıdan daha net bir şekilde gösterilmiştir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, geçmişten günümüze kuraklığın belirlenmesinde SYİ yönteminin dünyada ve ülkemizde sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Şen (2012)'in geliştirdiği analiz yöntemini kullanan çalışmaların da her geçen yıl sayıları artmaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

2.1.1 Araştırma Bölgesinin Belirlenmesi

Bölgede Şırnak, Gaziantep, Şanlıurfa, Batman, Adıyaman, Siirt, Mardin, Kilis ve Diyarbakır olmak üzere 9 tane il bulunur. Güneydoğu Anadolu Bölgesi 57.000 km² yüzölçümü ile Türkiye'nin 7 coğrafi bölgesinin en küçüğüdür. Bölgenin kuzeyinde Toros Dağları'nın güney yamaçları yer alırken ortasında ise Karacadağ sönmüş bir yanardağ olarak karşımıza çıkar. Bölge coğrafyası genel olarak yükseltileri fazla olmayan ova ve platolardan oluşmaktadır. Bölgenin başlıca ovaları; Harran Ovası, Ceylanpınar Ovası ve Birecik Ovasıdır. Bölgede yer alan iki akarsu oldukça önem arz etmektedir. Bunlar Fırat ve Dicle Nehirleridir. Fırat Nehri suyunu Doğu Anadolu Bölgesinden alırken Dicle ise Torosların güney yamaçlarında birçok kol halinde doğar. Her iki nehir de sularını Basra Körfezine boşaltırlar.

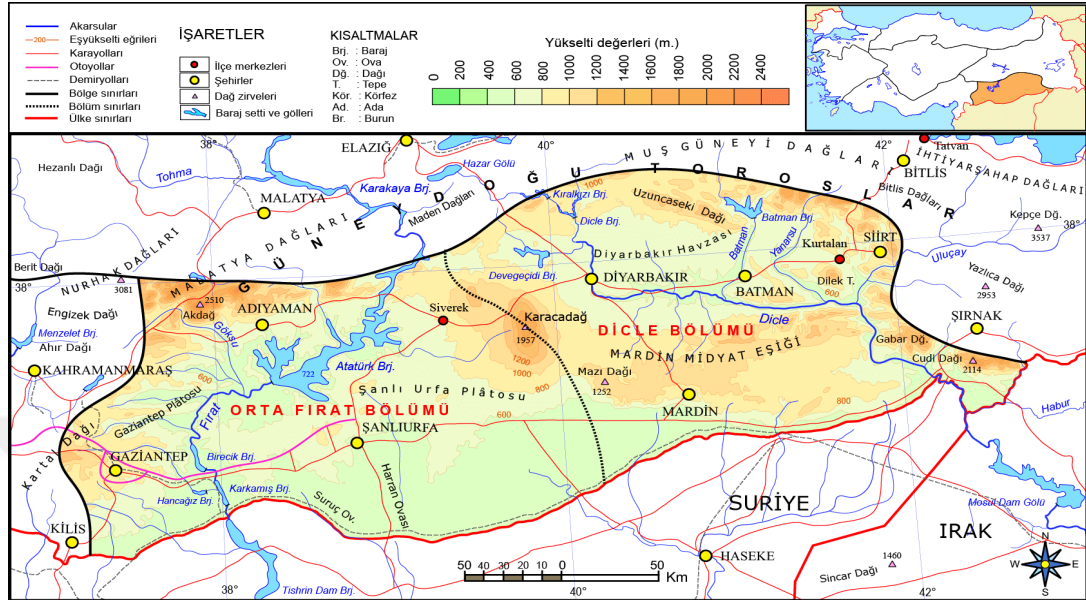
Bölgede tarımda ve içmede kullanılan su kaynakları, Kahta akarsuyu ve Karadağ'dan gelen küçük akarsulardır. Dicle Nehri bölgedeki diğer önemli akarsudur. Bölgede Fırat ve Dicle Nehirleri üzerine kurulmuş baraj gölleri bulunurken doğal oluşumlu göl bulunmamaktadır. Ülkemizin en büyük baraj gölü olan Atatürk barajı bu bölgede bulunmaktadır (Oruç 2017).

Bölgenin Dicle Bölümünde bozkır bitki örtüsüyle karasal iklim hakimdir, kışlar soğuk geçerken yazlar ise çok sıcaktır. Yıllık düşen yağış miktarı 500-600 mm'dir. En yüksek sıcaklık 17 Temmuz 1978'de 48 °C olarak Cizre'de ölçülmüştür.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi tarımsal üretimin temel bileşenleri olan verimli topraklar ve geniş düzlüklere sahip olmasına rağmen su konusunda yetersiz kalmakta, bunun sonucunda üretimde kendi potansiyeline ulaşamamaktadır. Bu kapsamda başlatılan GAP ile bu sorunun çözülmesi hedeflenmiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde başlıca buğday, arpa ve mercimek yetişirken Türkiye'deki darı ve mercimek üretiminin yarısı bölgede gerçekleştirilir. Başta

Diyarbakır olmak üzere diğer sulama alanlarının bol olduğu bölgelerde pirinç yetişir. Tarım faaliyetleri ve küçükbaş hayvancılık bölgedeki önemli geçim faaliyetlerindendir. (Topraksu Dergisi 2020)



Şekil 2.1: Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Dicle ve Orta Fırat Bölümü

2.1.2 Çalışma Verilerinin Elde Edilmesi

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin kuraklık analizinde kullanılan gözlem verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün (MGM), 18 adet meteoroloji istasyonunun yağış ve sıcaklık verileri kullanılarak elde edilmiştir. Bu istasyonlara ait bilgiler Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1: Meteoroloji gözlem istasyonları bilgileri

Bulunduğu İl	İstasyon Adı	İstasyon No	Gözlem Yılları (Yağış)	Gözlem Yılları (Sıcaklık)
Siirt	Siirt	17210	1966-2021	1966-2021
Batman	Batman	17282	1966-2021	1966-2021
Diyarbakır	Diyarbakır Havalimanı	17280	1966-2021	1966-2021
	Çermik	17874	1986-2021	1966-2021
	Ergani	17847	1966-2021	1966-2021
Kilis	Kilis	17262	1966-2021	1966-2021
Gaziantep	Gaziantep	17261	1966-2021	1966-2021
Mardin	Mardin	17275	1966-2021	1966-2021
	Nusaybin	17948	1966-2021	1966-2021
Şanlıurfa	Şanlıurfa	17270	1966-2021	1966-2021
	Birecik	17966	1966-2021	1966-2021
	Akçakale	17980	1966-2021	1966-2021
	Siverek	17912	1966-2021	1966-2021
	Ceylanpınar TİGEM	17968	1966-2021	1966-2021
Adıyaman	Adıyaman	17265	1966-2021	1966-2021
	Gölbaşı	17871	1986-2021	1966-2021
	Kahta	17871	1986-2021	1966-2021
Şırnak	Cizre	17950	1966-2021	1966-2021

2.1.3 Çalışma Verilerinin Belirlenmesi

2.1.3.1 Yağış

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün, 18 meteoroloji istasyonunun yağış verilerinden yararlanılarak istatistiksel veriler hesaplanmıştır. Tablo 2.2'de, istasyonların toplam ortalama yağış, maksimum yağış, ortalama yağış, standart sapma değerleri verilmiştir. Buna göre, 1968 yılının Aralık ayında Cizre ilinde bulunan 17950 numaralı Cizre istasyonunda 452,7 mm olarak en yüksek yağış ölçülmüştür. En yüksek toplam ortalama yağış ise 733,6 mm olarak Diyarbakır ilinde bulunan 17847 numaralı Ergani istasyonunda ölçülmüştür. En düşük senelik toplam ortalama yağış miktarı ise Şanlıurfa ilinde bulunan 17980 numaralı Akçakale istasyonunda 284,1 mm olarak ölçülmüştür.

Tablo 2.2: Yağış verilerinin istatistiksel değerleri (mm)

Bulunduğu İl	İstasyon Adı	Senelik Toplam Ortalama	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
Siirt	Siirt	679,8	333,8	56,6	57,8
Batman	Batman	471,3	259,4	39,3	41,5
Diyarbakır	Diyarbakır Havalimanı	487,6	210,3	40,6	42,8
	Çermik	696,0	357,0	58,0	64,8
	Ergani	733,6	400,8	61,1	66,3
Kilis	Kilis	479,6	204,2	40,0	43,7
Gaziantep	Gaziantep	560,7	270,2	46,7	50,7
Mardin	Mardin	633,6	337,8	52,8	63,8
	Nusaybin	422,1	294,0	35,2	45,4
Şanlıurfa	Şanlıurfa	440,7	324,9	36,7	45,4
	Birecik	355,8	179,4	29,6	33,5
	Akçakale	284,1	177,6	23,7	29,6
	Siverek	553,9	286,1	46,2	50,1
	Ceylanpınar TİGEM	285,3	217,3	23,8	30,4
Adıyaman	Adıyaman	704,3	367,1	58,7	67,4
	Gölbaşı	730,6	368,6	60,9	68,6
	Kahta	665,6	378,6	55,5	65,0
Şırnak	Cizre	628,0	452,7	52,3	65,0

2.1.3.2 Sıcaklık

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün, 18 adet meteoroloji istasyonunun sıcaklık verilerinden yararlanılarak istatistiksel veriler hesaplanmıştır. Tablo 2.3'te sıcaklık verilerinin maksimum, minimum, ortalama, standart sapma verileri verilmiştir. En yüksek ortalama sıcaklık Şırnak ilinin 17950 nolu Cizre ilinde 2000 yılının Temmuz ayında 37,6 °C ölçülmüştür, en düşük ortalama sıcaklık ise Batman ilinin 17282 nolu istasyonunda 1972 yılının Ocak ayında -6,2 °C olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 2.3: Sıcaklık verilerinin istatistiksel değerleri (°C)

Bulunduğu İl	İstasyon Adı	Maksimum	Minimum	Ortalama	Std. Sapma
Siirt	Siirt	33,5	-4,0	16,4	9,5
Batman	Batman	33,3	-6,2	16,4	9,5
Diyarbakır	Diyarbakır Havalimanı	33,3	-5,5	15,9	9,8
	Çermik	33,4	-0,9	16,7	9,5
	Ergani	34,9	-3,2	16,0	9,7
Kilis	Kilis	31,3	1,4	17,3	7,9
Gaziantep	Gaziantep	31,5	-2,5	15,5	8,6
Mardin	Mardin	33,3	-1,6	16,3	9,3
	Nusaybin	35,9	2,3	19,6	9,2
Şanlıurfa	Şanlıurfa	34,8	1,5	18,7	9,1
	Birecik	33,2	0,3	17,9	8,6
	Akçakale	33,4	1,0	18,4	8,9
	Siverek	33,5	-1,1	16,7	9,2
	Ceylanpınar TİGEM	34,6	1,8	18,3	9,1
Adıyaman	Adıyaman	33,5	-0,1	17,4	9,1
	Gölbaşı	30,0	-0,9	14,9	8,9
	Kahta	33,7	1,1	17,7	9,2
Şırnak	Cizre	37,6	2,4	20,0	9,5

2.2 Yöntem

2.2.1 Standartlaştırılmış Yağış İndeksi (SYİ)

Standartlaştırılmış Yağış İndeksi, yağışın gözlemlenerek bir istasyondaki kümülatif olasılığının temel alınması prensibine dayanır. Belirlenen zaman dilimi içerisinde yağışın normalleştirilmiş değerinin yine belirlenen zaman içerisinde ortalamasından çıkarılması ile farkın standart sapmaya bölünmesi, Standartlaştırılmış Yağış İndeksini vermektedir (McKee 1993). (Eşitlik 2.1).

$$SYI_{ij} = \frac{x_j - \bar{x}_j}{\sigma_j} \quad (2.1)$$

Bu eşitlikte, SYI_{ij} Standartlaştırılmış Yağış İndeksini, x_j yağış miktarını, $\bar{x}_j$ yağış ortalamasını ve σ_j standart sapmayı ifade etmektedir.

İndislerden j indisi hangi istasyonun seçildiğini, i indisi ise seçilen istasyondaki zaman kayıt sırasını belirtmektedir. Yıllık ve yıllıkdan daha az periyotlarda yağış normal dağılıma uymaz, dolayısıyla da Standartlaştırılmış Yağış İndeksinin bulunabilmesi adına gözlemlenen yağış değer serileri normalleştirilir. Sırdaş'a göre (2002) normalleştirilen değerler, SYİ değerlerinin eğilimlerinin yağış eksikliğine doğrusal olarak bağlı olmasını sağlar. Bir başka deyişle, normalleştirilmiş yağış dizileri SYİ'nin bulunmasını sağlamaktadır.

Gamma fonksiyonunun, iklimsel yağışlara yeterince uyduğunu gösteren kişi Thom (1958) olmuştur. $g(x)$, Gamma dağılımı frekansı, 2.2 eşitliğinde verildiği üzere bulunur. Burada α şekil parametresi, β ölçek parametresi ve x yağış miktarıdır.

$$g(x) = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}}, \quad x, \alpha, \beta > 0 \text{ şartıyla} \quad (2.2)$$

$\Gamma(\alpha)$ Gamma fonksiyonu olup tanımı 2.3 eşitliğinde verildiği şekilde yapılabilir:

$$\Gamma(\alpha) = \int_0^\infty y^{\alpha-1} e^{-y} dy \quad (2.3)$$

Gözlemlenen bir istasyondaki yağış toplamalarının frekans dağılımına Gamma yoğunluk fonksiyonu uydurulması Standartlaştırılmış Yağış İndeksinin üstüne kurulduğu temel prensiptir (Topçu 2013). α ve β parametrelerinin, Gamma yoğunluk fonksiyonuna ait, çalışmalar için kullanılacak her istasyon ve zaman ölçeği için ayrı ayrı tahmin edilmesi gerekmektedir.

α ve β tahmininde kullanılacak maksimum olasılığa ait formüller, Thom (1966) tarafından sunulduğu üzere verilmiştir. Eşitlik (2.4), (2.5) ve (2.6).

$$\hat{\alpha} = \frac{1}{4A} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{4A}{3}} \right) \quad (2.4)$$

$$\hat{\beta} = \frac{\bar{x}}{\hat{\alpha}} \quad (2.5)$$

$$A = \ln(\bar{x}) - \frac{\sum \ln(x)}{n} \quad (2.6)$$

Burada n , yağış gözlemlerinin sayısıdır. x yağış miktarı, $\bar{x}$ ise ortalama yağış olmaktadır. Parametreler bir istasyondaki zaman ölçekleri için yağışın kümülatif olasılık yoğunluk fonksiyonunu oluşturmak için bulunur. Toplam olasılık fonksiyonu;

$$G(x) = \int_0^x g(x)dx \quad (2.7)$$

bu eşitlikte t 2.8 eşitliğindeki gibi alındığında,

$$t = \frac{x}{\beta} \quad (2.8)$$

verilen denklem eksik gamma fonksiyonuna karşılık gelir (Eşitlik 2.9).

$$G(x) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \int_0^x t^{\alpha-1} e^{-t} dt \quad (2.9)$$

Gamma fonksiyonu $x = 0$ için tanımsızdır ve yağış dağılımı 0 değerlerini içerebilir. Bu durumu önlemek adına toplam olasılık fonksiyonu önerilmiştir (Eşitlik 2.10).

$$H(x) = q + (1 - q)G(x) \quad (2.10)$$

Burada q sıfırın olasılığıdır. m ise yağış zaman serisindeki sıfırların sayısı olup sıfır olma olasılığı (q) 2.11 eşitliğindeki gibi bulunur;

$$q = \frac{m}{n} \quad (2.11)$$

Eksik gamma fonksiyon tabloları yardımıyla toplam olasılık fonksiyonu olan $H(x)$ bulunabilir. Yağış olasılıkları, toplam olasılık fonksiyonundan elde edildikten sonra standart yağışlara dönüştürülür. Standartlaştırılmış yağıştan kasıt ortalaması 0 ve varyansı 1 olan dağılım elde edilmesidir. Kuraklık sınıflarına ise SYİ değerlerinin aşağıda verilen Tablo 2.4'teki karşılığına bakılarak karar verilir (Topçu 2018).

Tablo 2.4: SYİ kuraklık indeksine göre kuraklık sınıflandırması (McKee 1993)

SYİ Değerleri	SYİ Sınıfları
2,0 ve üzeri	Olağanüstü Nemli
1,5 - 1,99	Aşırı Nemli
1,0 - 1,49	Orta Nemli
0,0 - 0,99	Hafif Nemli
0,0 - (-0,99)	Hafif Kurak
(-1,0) - (-1,49)	Orta Kurak
(-1,5) - (-1,99)	Aşırı Kurak
(-2,0) ve altı	Olağanüstü Kurak

Standartlaştırılmış Yağış İndeksi, kuraklığın farklı zaman aralıklarında belirlenmesinde işe yarar. Dikkat edilmesi gereken bir husus, serinin başlangıç değerlerinin doğru seçilmesidir. Bu bir zaman serisi olduğundan başlangıç değerlerinin doğru seçilmemesi sonuçları değiştirebilmektedir. Ayrıca istasyondaki ölçümlerin de doğru yapıldığından emin olmak gerekir.

Araştırmacılar SYİ'yi, mevsimsel periyotlar (3-6 ay), yıllık periyotlar (12 ay) ya da çok yıllık periyotlar (24-48-72 ay) gibi zaman aralıklarında kuraklığı tahmin ederken kullanabilirler. Çok kısa vadelerde SYİ yanıltıcı sonuç verebilir çünkü ayda bir gözlenen yağış miktarını SYİ dikkate alır. SYİ hesaplanabilmesi için istasyonlarda kaydedilen yağışın ayı ve yılı not edilerek girdi olarak işlenir. Sonrasında ise yağışın olmadığı dönemlerdeki yağış eksikliğini SYİ hesaplayarak dönemi kuraklık ya da nemlilik açısından değerlendirir. Kuraklık-nemlilik skalasındaki değerler Tablo 2.4'te gösterilmiştir.

SYİ'nin normal dağılıma uyuyor olması kuraklığın tersi bir yaklaşımla nemliliği de görebileceğimiz anlamına gelmektedir. SYİ mevsimler periyotlarda uzun dönem periyotlara göre kuraklık sınırında daha rahat hareket eder. 30 yıllık kesintisiz zaman serileri, SYİ hesabı için gereklidir. Bazı durumlarda serilerde eksik bulunabilir. İstasyonlar arası bağıntılar yardımıyla eksik serilerin tamamlanması gerekmektedir. İncelenecek kuraklığın alanına göre farklı zaman aralıkları tercih edilmelidir. Örnek olarak yağışlarda görülen eksikliğin toprak nemine etkisinin incelenmesi konusunda kısa süreli periyotların seçilmesi daha uygun olacakken yağışların yeraltı sularına etkisinin araştırılması daha uzun süreli periyotların seçilmesini gerektirmektedir. Bir bölgenin, seçilen zaman aralığında kaç kez kurak bir dönemden geçtiği SYİ sonucunda bulunabilir. Kurak olma frekansı elde edilen değer in süreye bölünmesiyle rahatça bulunabilir. Bu noktada yağış gözlem istasyonlarının oynadığı role dikkat çekmek

gereklidir. Bu konuda çalışma yapan araştırmacılar yağış gözlem istasyonlarının verdiği verilere bağlıdırlar. Çeşitli kurum ve kuruluşların yağış gözlem istasyonlarından toplanan veriler bilgisayarlar yardımıyla incelenebilmektedir ve istatistiki çalışmalar rahatça yapılabilir. Bu bakımdan, bilgisayar teknolojisinin ilerlemesiyle ağır istatistik problemlerinin daha hızlı çözülmesi kuraklık araştırmalarına yardımcı olmaktadır. SYİ için de benzer uygulamalar geliştirildiği söylenebilir (Topçu 2018).

2.2.2 Keşif Kuraklık İndeksi (KKİ)

Keşif Kuraklık İndeksi ilk kez tarımsal ve meteorolojik kuraklığın izlenmesi için önerilmiştir (Tsakiris and Vangelis 2005). Özellikle kurak ve yarı kurak alanlarda Keşif Kuraklık İndeksi kullanılmaktadır. KKİ'nin hesaplanmasında ihtiyaç duyulan veriler kümülatif yağış (P) ve potansiyel evapotranspirasyon (PET) olmaktadır. Dört farklı yöntemle, KKİ hesaplanırken lazım olan evapotranspirasyonu bulunabilir: Hargeaves, Thornthwaite, Blaney-Criddle ve Penman-Monteith yöntemleri (Topçu 2018). Bu çalışmada Thornthwaite yöntemi kullanıldığı için yalnızca bu yöntem açıklanacaktır.

Keşif Kuraklık İndeksi, ifade edilirken (α_k^i) ve (KKI_{st}) (standartlaştırılmış) kullanılır. Hesaplamaya Keşif Kuraklık İndeksi başlangıç değeri (α_k^i) bulunarak başlanmalıdır. P'nin i. yılın j. ayına ait ($j = 1$ (Ekim),..., 12 (Eylül)) yağışı ve PET'in i. yılın j. ayına ait ($j = 1$ (Ekim),..., 12 (Eylül)) potansiyel evapotranspirasyonu gösterdiğini kabul edelim. Bu durumda N hidrolojik yıl sayısını, k ayları göstermek üzere (α_k^i) 2.12 eşitliğinde verildiği gibi hesaplanabilir.

$$\alpha_k^i = \frac{\sum_{j=1}^k P_{ij}}{\sum_{j=1}^k PET_{ij}}, \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad j = 1, 2, \dots, k \quad (2.12)$$

Tsakiris ve Vangelis'in belirttiği üzere (2005), (α_k^i) değerleri çeşitli lokasyonlarda ve çeşitli zaman aralıklarında hem log-normal dağılıma hem de gamma dağılımına uymaktadır.

Eğer (α_k^i) değişkeninin log-normal dağılımına uyduğu kabul edilirse ($KK\dot{I}_{st}$) 2.13 eşitliğinde verildiği üzere bulunabilir;

$$KK\dot{I}_{st} = \frac{y^i - \bar{y}}{\sigma_y} \quad (2.13)$$

Burada $y^i = \ln(\alpha_k^i)$, $\bar{y}$ aritmetik ortalama, σ_y ise standart sapmadır. Ancak yazılan ifadenin geçerli olması için (α_k^i) değerlerinin normal dağılıma uyması gerekmektedir. (α_k^i) değerlerinin normal dağılıma uygunluğu 1952’de geliştirilen Anderson-Darling ile test edilmiştir. Anderson-Darling normallik testinde, veri setleri ile belirlenen normal dağılım arasındaki uzaklığı tanımlayan deneysel bir dağılım fonksiyonu geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu sebeple;

- En küçüktten en büyüğe veri serileri sıralanır. Sonrasında ortalama ve standart sapma bulunur.
- Sıralı veri seti, y_i , normalize edilir.
- Anderson-Darling istatistiği olan A^2 , birikimli dağılım fonksiyonuna Φ denildiği takdirde 2.14 eşitliğindeki gibi oluşturulur (n: veri sayısı).

$$A^2 = -n - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left((2i-1) \ln \Phi(y_i) + \ln(1 - \Phi(y_{n+1-i})) \right) \quad (2.14)$$

$\Phi(y_i)$, A^2 ’nin anlamsız olmaması için 0 ya da 1 olmamalıdır. A^2 değeri hesaplandıktan sonra veri serisi örnek sayısı için ayarlama yapılmış Anderson-Darling istatistiği A^{*2} olarak aşağıda 2.15 eşitliğinde verildiği gibi bulunur.

$$A^{*2} = A^2 \left(1 + \frac{0,75}{n} + \frac{2,25}{n^2} \right) \quad (2.15)$$

0,752’den yüksek A^{*2} değerlerinde $\alpha=0,05$ anlamlılık seviyesinde normallik olan sıfır hipotez reddedilir (Anlı 2014).

Gamma fonksiyonunun, iklimsel yağışlara yeterince uyduğunu gösteren kişi Thom (1958) olmuştur. $g(x)$, Gamma dağılımı frekansı, 2.16 eşitliğinde verildiği üzere bulunur. Burada α şekil parametresi, β ölçek parametresi ve x yağış miktarıdır.

$$g(x) = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}}, \quad x, \alpha, \beta > 0 \text{ şartıyla} \quad (2.16)$$

$\Gamma(\alpha)$ Gamma fonksiyonu olup tanımı 2.17 eşitliğinde verildiği şekilde yapılabilir;

$$\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} y^{\alpha-1} e^{-y} dy \quad (2.17)$$

Gözlemlenen bir istasyondaki yağış toplamalarının frekans dağılımına Gamma yoğunluk fonksiyonu uydurulması Standartlaştırılmış Yağış İndeksinin üstüne kurulduğu temel prensiptir. α ve β parametrelerinin, Gamma yoğunluk fonksiyonuna ait, çalışmalar için kullanılacak her istasyon ve zaman ölçeği için ayrı ayrı tahmin edilmesi gerekmektedir.

α ve β tahmininde kullanılacak maksimum olasılığa ait formüller, Thom (1966) tarafından sunulduğu üzere verilmiştir. Eşitlik (2.18), (2.19) ve (2.20).

$$\hat{\alpha} = \frac{1}{4A} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{4A}{3}} \right) \quad (2.18)$$

$$\hat{\beta} = \frac{\bar{x}}{\hat{\alpha}} \quad (2.19)$$

$$A = \ln(\bar{x}) - \frac{\sum \ln(x)}{n} \quad (2.20)$$

Gamma fonksiyonu $x = 0$ için tanımsızdır ve yağış dağılımı 0 değerlerini içerebilir. Bu durumu önlemek adına toplam olasılık fonksiyonu önerilmiştir (Eşitlik 2.21).

$$H(x) = q + (1 - q)G(x) \quad (2.21)$$

Burada q sıfırın olasılığıdır. m ise yağış zaman serisindeki sıfırların sayısı olup sıfır olma olasılığı (q) 2.22 eşitliğindeki gibi bulunur;

$$q = \frac{m}{n} \quad (2.22)$$

Eksik gamma fonksiyon tabloları yardımıyla toplam olasılık fonksiyonu olan $H(x)$ bulunabilir. Yağış olasılıkları, toplam olasılık fonksiyonundan elde edildikten sonra standart yağışlara dönüştürülür. Standart yağıştan kasıt ortalaması 0 ve varyansı 1 olan dağılım elde edilmesidir.

Pozitif (KKI_{st}) değerleri, çalışma bölgesinin normal koşullarına göre sulak periyotlarını, negatif (KKI_{st}) şiddeti değerleri ise kurak periyotlarını gösterir. (KKI_{st}) değerleri ne kadar sert düşerse kuraklığın şiddeti o kadar fazla artar. Kuraklık şiddeti sırasıyla kuraklık yok, hafif kuraklık, orta derece kuraklık, aşırı kuraklık ve olağanüstü kuraklık olarak kategorize edilebilir. Kategorize edilmiş (KKI_{st}) değerlerinin karşılık geldiği sınıflar sırasıyla (>0 , Kuraklık Yok), (0 'dan -1 'e, Hafif Kuraklık), (-1 'den $-1,5$ 'e, Orta Derece Kuraklık), ($-1,5$ 'dan -2 'ye, Aşırı Kuraklık) ve (-2 'den küçük, Olağanüstü Kuraklık) olur (Topçu 2018).

Akdeniz Havzası'nda, hidrolojik yıl Ekim ayında başlar. Bu sebepten dolayı 3 aylık periyotlar Ekim-Aralık ayları için, 6 aylık aralıklar Ekim-Mart ayları için, 9 aylık periyotlar Ekim-Haziran ayları için ve 12 aylık aralıklar ise Ekim-Eylül periyodu için hesap edilir. Hidrolojik yıl başlangıcına göre periyot başlatılması KKI 'nin diğer kuraklık indekslerine göre farklı yapıda olmasını sağlar çünkü KKI referans periyotlar için hesap edilir. Bu da demektir ki burada asıl önemli olan Ekim ayı değil söz konusu bölgenin hidrolojik yıl başlangıcıdır.

Thornthwaite potansiyel evapotranspirasyon yöntemi, Keşif Kuraklık İndeksi hesap edilirken bu çalışma için seçilen yöntem olmuştur. 1948 yılında adından anlaşılacağı üzere Thornthwaite tarafından önerilen bu methodda evapotranspirasyonun sıcaklığın $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ derece ve altında oluşmadığı kabul edilmektedir (Thornthwaite 1948).

Thornthwaite metodunda potansiyel evapotranspirasyon aşağıda verilen 2.23 eşitliğindeki gibi tahmin edilmektedir;

$$PET = 16 \left(\frac{N}{12} \right) \left(\frac{m}{30} \right) \left(10^{\frac{T_{mean}}{I}} \right)^a \quad (2.23)$$

T_{mean} aylık ortalama sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$ derece), N aylık ortalama günışığı saati (saat/gün) (Yoo ve Boyd 1994) ve m her bir aydaki gün sayısını temsil etmektedir. a katsayısı ise aşağıdaki 2.24 eşitliği yardımı ile bulunur.

$$a = (6,75)10^{-7}I^3 + (-7,71) * 10^{-5}I^2 + (1,79)10^{-2}I + 0,49 \quad (2.24)$$

Potansiyel evapotranspirasyon son olarak I ısı indeksi 12 aylık değerlerin toplamı olarak verilen 2.25 eşitliğindeki gibi bulunur.

$$I = \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{T_{mean}}{5} \right)^{1,514} \quad (2.25)$$

Bu çalışmada kullanılan meteorolojik istasyonların enlemleri kullanılarak interpolasyon yöntemiyle N değerleri hesaplanmıştır. Thornthwaite metoduyla PET (potansiyel evapotranspirasyon) bulunduğundan sonra yağış verisi de dahil edilerek Keşif Kuraklık İndeksi hesaplaması yapılmıştır. Ekim ayından başlayarak 3, 6, 9 ve 12 aylık kümülatif dönemler için indeks değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 2.5: Kuzey yarım kürede enlemlere göre aylık ortalama gün uzunluğu (Yoo ve Bond 2014)

	Derece Kuzey Enlemi										
Ay	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Ocak	12	11,8	11,5	11,2	11	10,6	10,5	10,1	9,8	9,3	8,7
Şubat	12	11,8	11,7	11,5	11,4	11,2	11,2	11	10,7	10,4	9,1
Mart	12	12	11,9	11,9	11,9	11,9	12	12	12	11,9	11,9
Nisan	12	12,1	12,2	12,3	12,5	12,6	12,9	13	13,2	13,5	13,7
Mayıs	12	12,2	12,5	12,7	12,9	13,2	13,6	14	14,4	14,8	15,3
Haziran	12	12,3	12,6	12,9	13,2	13,5	14	14,4	14,9	15,5	16,2
Temmuz	12	12,3	12,5	12,8	13,1	13,3	13,9	14,2	14,7	15,2	15,8
Ağustos	12	12,2	12,3	12,5	12,7	12,8	13,2	13,5	13,8	14,1	14,5
Eylül	12	12	12	12,1	12,1	12,1	12,4	12,4	12,5	12,6	12,7
Ekim	12	11,9	11,8	11,7	11,5	11,4	11,5	11,4	11,2	11,1	10,8
Kasım	12	11,8	11,6	11,3	11,1	10,8	10,7	10,4	10,1	9,7	9,2
Aralık	12	11,7	11,4	11,1	10,8	10,5	10,3	9,9	9,5	9	8,3

2.2.3 Yenilikçi Şen Yöntemi

Yenilikçi Şen Yöntemi trendleri, verilen zaman aralığında tespit etmek için kullanılan teknik analiz yöntemidir. Yöntemin genel mantığı verilerin aynı zaman serisine ait olup başlangıçtaki eğilimlerinin daha sonlara doğru eğilimleriyle karşılaştırılmasıdır. Zaman serisi kendi içinde öncelikle gidiş sırasına göre sıralanır. Sonrasında ise sıralanmış set ikiye ayrılır. Küçükten büyüğe ya da büyükten küçüğe sıralama, ikiye ayrılmış olan set üzerinde yapılmalıdır. Koordinat sisteminde x eksenine serilerin ilk kısmı (X_i) yerleştirilirken ikinci kısmı (X_j) y eksenine konulmalıdır. Ardından grafik üzerindeki data $x = y$ doğrusunun altında ya da üstünde kalmasına göre eğilimleri bakımından yorumlanabilir (Ceyhunlu ve Aydın 2020).

Şen tarafından 2012’de önerilen Yenilikçi Şen Yöntemi için algoritma adım adım takip edilebilir;

- İçerisinde n adet veri olan bir zaman dizisi

$$(x_1, x_2, \dots, x_n), \{y_{1,n/2}\} = \{x_1, x_2, \dots, x_{n/2}\} \text{ ve } \{y_{2,n/2}\} = \{x_{n/2+1}, x_{n/2+2}, \dots, x_n\} \quad (2.26)$$

şeklinde zamana göre iki parçaya ayrılır.

- Elde edilen veriler büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe sıralanırlar. Eşitlik (2.27), (2.28), (2.29) ve (2.30).

$$\{r_1\} = \{\min(y_{1,n/2}), \dots, y_i, \dots, \max(y_{1,n/2})\} \quad (1 < i < n/2) \quad (2.27)$$

$$\{r_2\} = \{\min(y_{2,n/2}), \dots, y_j, \dots, \max(y_{2,n/2})\} \quad (1 < j < n/2) \quad (2.28)$$

ve

$$\{r_1\} = \{\max(y_{1,n/2}), \dots, y_i, \dots, \min(y_{1,n/2})\} \quad (1 < i < n/2) \quad (2.29)$$

$$\{r_2\} = \{\max(y_{2,n/2}), \dots, y_j, \dots, \min(y_{2,n/2})\} \quad (1 < j < n/2) \quad (2.30)$$

olarak yeni seriler halinde elde edilirler.

- $\{r_1\}$ ve $\{r_2\}$ kümelerindeki değerler ikili eşlenerek saçılma diyagramı şeklinde grafikleştirilirler. Grafikte yatay ve düşey eksenlerde aynı ölçek bulunmakta olup $\{r_1\}$ ile $\{r_2\}$ kümelerinin en küçük değerleri gruplanır. Aynı mantıkla $\{r_1\}$ ile $\{r_2\}$ kümelerinin en büyük değerlerinin bir noktaya karşılık geldiği söylenebilir. Yani noktalar $[\min(y_{1,n/2}), \min(y_{2,n/2})], \dots, [\max(y_{1,n/2}), \max(y_{2,n/2})]$ koordinatlarına sahiptirler denilebilir. Burada $\{r_1\}$ verileri serinin ilk yarım bölümünü yatay eksen, $\{r_2\}$ verileri ise serinin ikinci yarım bölümünü düşey eksen temsil eder.

- Aynı saçılma grafiği içinde $x = y$ doğrusu, grafik üzerinde orijinden geçecek şekilde yerleştirilir.

- $x = y$ doğrusu tam korelasyonu ifade eder. Verilerin doğrunun altında ya da üstünde kalmasına göre verinin trendi hakkında yorum yapılabilir. Eğer verilerin çoğunluğu doğrunun üst tarafında kümelenmişse artış trendinde, alt tarafında kümelenmişse düşüş trendinde olduğu söylenebilir. Eğer bir veri noktası için her iki durum da geçersiz olup nokta doğru üzerindeyse verinin artış ya da düşüş trendi göstermediği söylenebilir (Güçlü 2018).

Şen'in belirttiği üzere, herhangi bir hidrolojik parametrenin düşük, orta ve yüksek değerlerine göre ayrılmasıyla parametrenin verileri hakkında genel bir trend yorumu yapılabilir. Buna göre, kartezyen koordinat sisteminde, oluşan iki veri sütununun ilki (X_i) x-eksenine, diğeri (X_j) ise y-eksenine yerleştirilip oluşan iki boyutlu grafik üzerinde veri noktaları $x = y$ (45°) doğrusu üzerine toplanmış ise veri artış/düşüş trendi göstermiyordur denilebilir (Şen 2012). Verilerin doğrunun üstünde olmadığı durumda grafikte doğruya göre ne tarafta kaldığı kontrol edilmelidir. Verilerin $x = y$ doğrusunun alt üçgeninde kümелendiğini varsayalım. Eğer alt üçgenin düşük alanında veriler görülüyorsa trendin düşük seviyede olduğu, üçgenin ortasında yer alıyorsa trendin orta düzeyde olduğu, alt üçgenin yüksek bölgesinde ise yüksek oranda düşüş gösteren bir eğilim görüldüğü sonucuna varılır. Aynı işlem doğrunun böldüğü grafikteki üst üçgen için de geçerli olmaktadır. Verilerin $x = y$ doğrusunun üst üçgeninde kümелendiğini varsayalım. Eğer veriler yine düşük bölgede kümelenmişse eğilimin düşük olduğu, yine üçgenin ortasında gözlemlenmişse trendin orta düzeyde olduğu, yine üçgenin yüksek bölgesinde veri görülmüşse var olan trendin/eğilimin yüksek oranda arttığı sonucuna varılır (Çeribaşı 2019).

Zaman içinde bu yöntemle eklenen istatistiki süreç ile sonuçların istatistiksel olarak kontrol edilmesi sağlanmıştır (Şen 2015). Belirtilen istatistiksel sürecin işlem basamakları aşağıda belirtilmiştir. Eşitlik (2.31), (2.32), (2.33), (2.34) ve (2.35).

$$\sigma_s^2 = \frac{4}{n^2} \left(E(\bar{y}_2^2) - 2E(\bar{y}_2\bar{y}_1) + E(\bar{y}_1^2) \right) \quad (2.31)$$

$$\rho_{\bar{y}_1\bar{y}_2} = \frac{(E(\bar{y}_1\bar{y}_2) - E(\bar{y}_2)E(\bar{y}_1))}{\sigma_{\bar{y}_1} \sigma_{\bar{y}_2}} \quad (2.32)$$

$$\sigma_s^2 = \frac{8}{n^2} \frac{\sigma^2}{n} (1 - \rho_{\bar{y}_2\bar{y}_1}) \quad (2.33)$$

$$\sigma_s^2 = \frac{2\sqrt{2}}{n\sqrt{n}} \sigma \sqrt{1 - \rho_{\bar{y}_2\bar{y}_1}} \quad (2.34)$$

$$CL_{(1-\alpha)} = 0 \mp s_{kritik} \sigma_s \quad (2.35)$$

Denklemlerde; ($\bar{y}_1$) ilk verinin ortalaması, ($\bar{y}_2$) ikinci verinin ortalaması, (ρ) birinci ve ikinci veriler arasındaki korelasyon, s eğim değeri, n veri sayısı, σ tüm

verilerin standart sapması, σ_s eğim standart sapmasını göstermektedir (Tokgöz ve Partal 2020).

s_{kritik} tek yönlü hipotezde (örneğin %95 güven düzeyinde) Z kritik değerleri göstermektedir. İstatistiksel kontrolde son adımda hesaplanan kritik üst ve alt limit değerleri, hipotez testinin sınırlarını belirlemek için oluşturulmuştur denilebilir. Verilerin çekildiği bireysel istasyonların eğilimleri kritik s değerinin alt ve üst güven limitlerinin dışındaysa incelenmekte olan veride bir trend oluşmuştur. Oluşan trendin artış mı düşüş mü olduğu kritik s'nin işaretine bağlı olarak belirlenir. Pozitif ya da negatif eğim değeri s görülebilir. Pozitif eğim değeri verideki artış trendine işaret etmekteyken negatif eğim değeri verideki düşüş trendini gösterebilir (Şen 2015).

Aşağıdaki grafikte (Tokgöz ve Partal 2020), yukarıda bahsedilen grafik yorumlama kısmı özetlenmiştir. Alt ve üst üçgenlerin verilerinin kümелendiği bölgelere göre verinin eğilimleri kolaylıkla gözlemlenebilmektedir.



Şekil 2.2: Yenilikçi Şen yönteminin sonucunu gösteren grafik

2.2.4 Çalışmada Kullanılan Program (DrinC)

Drought İndices Calculator (DrinC) basit ve uyarlanabilir bir arayüz ile kuraklık indislerini hesaplamak için geliştirilmiş bir yazılım paketidir.

Program, Tigkas ve diğ. (2015) tarafından geliştirilmiştir. Bu program ile KKİ, AKİ ve yaygın olarak kullanılan 2 indis olan OKİ ve SYİ hesaplamaları kolaylıkla yapılabilir. Ayrıca programda KKİ hesabı yapmak için kullanılan yağış verileri ile birlikte sıcaklık verilerini de içeren PET hesaplama eklentisini de içerir.

DrinC programı, kuraklığın mekansal dağılımını değerlendirme, kuraklık izleme, iklim ve kuraklık senaryolarının araştırılması vb. gibi çalışmalarda kullanılmaktadır. Özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerdeki uygulamaları, kuraklık analizi için yararlı bir program olduğunu göstermektedir ve kullanımı günden güne yaygınlaşmaktadır.



3. BULGULAR

3.1 Standartlaştırılmış Yağış İndeksi (SYİ)

Standartlaştırılmış Yağış İndeksi (SYİ) değerleri hesaplanırken yağış parametresi kullanılmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kuraklık analizi yapmak adına MGM tarafından 18 farklı istasyonun yağış verileri temin edilmiş ve SYİ değerleri incelenmiştir. SYİ değeri sıfırın üzerinde olan indis değerleri “kuraklık yok” olarak tanımlanmıştır, sıfırın altında olan değerler ise farklı kuraklık sınıflarına göre ayrılmıştır.

Adıyaman (17265) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3 (3 ay süreli SYİ değerleri), SYİ-6 (6 ay süreli SYİ değerleri), SYİ-9 (9 ay süreli SYİ değerleri), SYİ-12 (12 ay süreli SYİ değerleri) değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.1’de verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -3,09 değeriyle 1973 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 2,39 değeriyle 1996 yılının Nisan ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,58 değeriyle 1989 yılının Haziran ayı iken en nemli ay 2,35 değeriyle 1969 yılının Nisan ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -3,62 değeriyle 1989 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,61 değeriyle 2019 yılının Ocak ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,67 değeriyle 1973 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,76 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır.

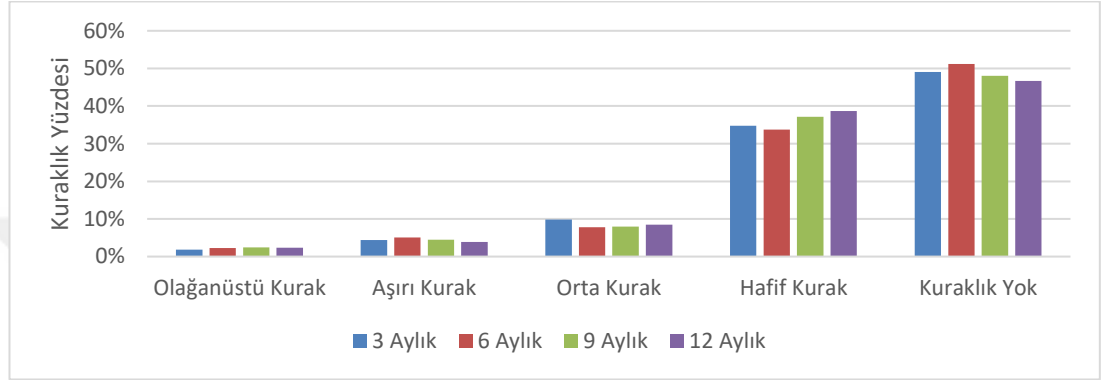
Tablo 3.1: Adıyaman (17265) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	2,39	2,35	2,61	2,76
En Nemli Ay	Nisan, 1996	Nisan, 1969	Ocak, 2019	Nisan, 2019
SYİ Değeri	-3,09	-3,58	-3,62	-2,67
En Kurak Ay	Ocak, 1973	Haziran, 1989	Eylül, 1989	Eylül, 1973

Adıyaman istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin grafiği Şekil 3.2’de ve bu değerlerin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.2 ve Şekil 3.1’de verilmiştir. SYİ-3 değerleri incelendiğinde %49,1 oranla kuraklık yok, %34,8 hafif kurak, %9,9 orta kurak, %4,4 aşırı kurak ve %1,8 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %51,1 oranla kuraklık yok, %33,7 hafif kurak, %7,8 orta

kurak, %5 aşırı kurak ve %2,3 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %48 kuraklık yok, %37,1 hafif kurak, %8 orta kurak, %4,4 aşırı kurak ve %2,5 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %46,7 kuraklık yok, %38,7 hafif kurak, %8,5 orta kurak, %3,9 aşırı kurak ve %2,3 olağanüstü kuraktır.

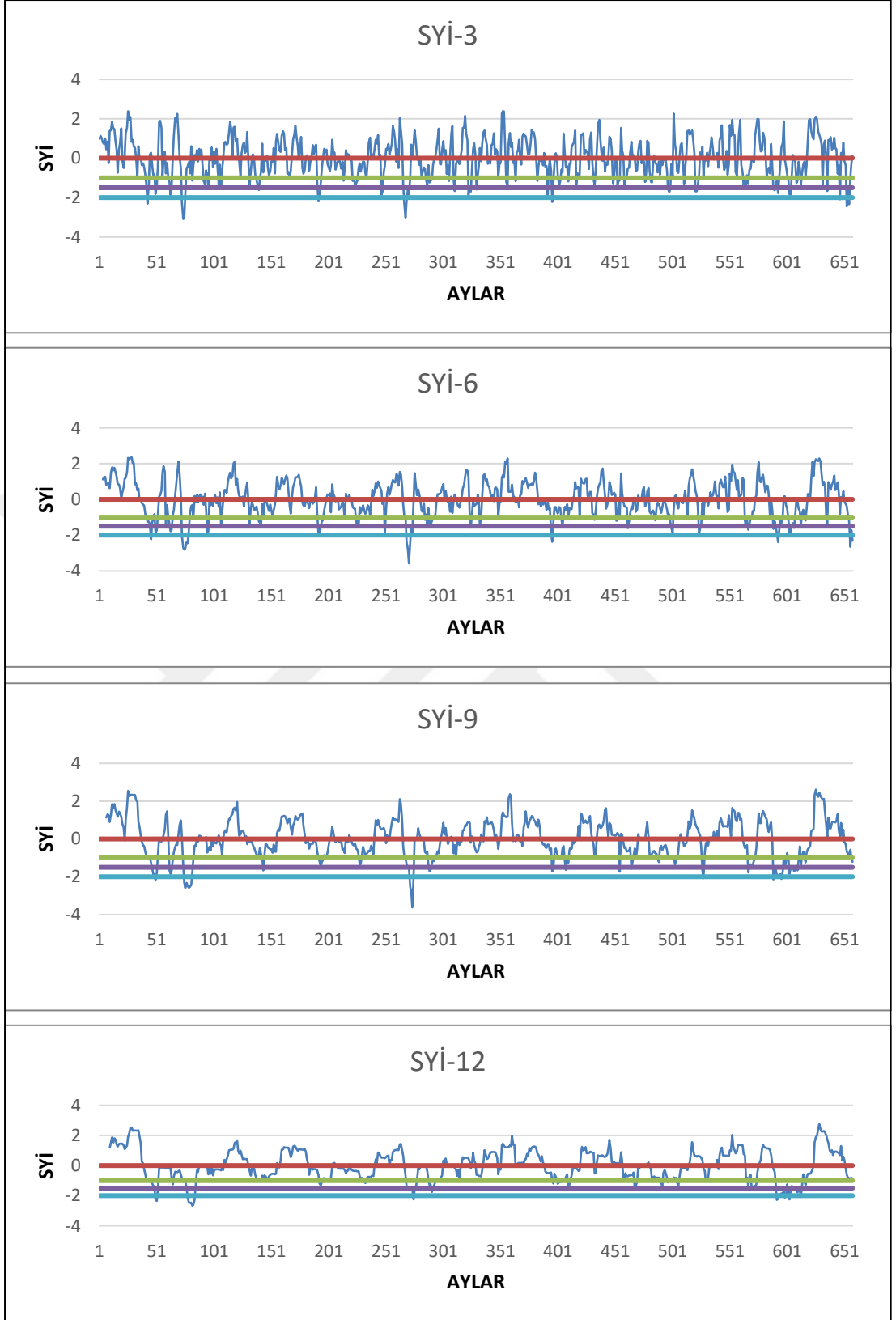
Adıyaman harici diğer 17 istasyonun SYİ değerlerinin grafikleri ekler bölümü Ek A’da verilmiştir.



Şekil 3.1: Adıyaman (17265) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.2: Adıyaman (17265) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,8	%4,4	%9,9	%34,8	%49,1
6 Aylık	%2,3	%5,0	%7,8	%33,7	%51,1
9 Aylık	%2,5	%4,4	%8,0	%37,1	%48,0
12 Aylık	%2,3	%3,9	%8,5	%38,7	%46,7



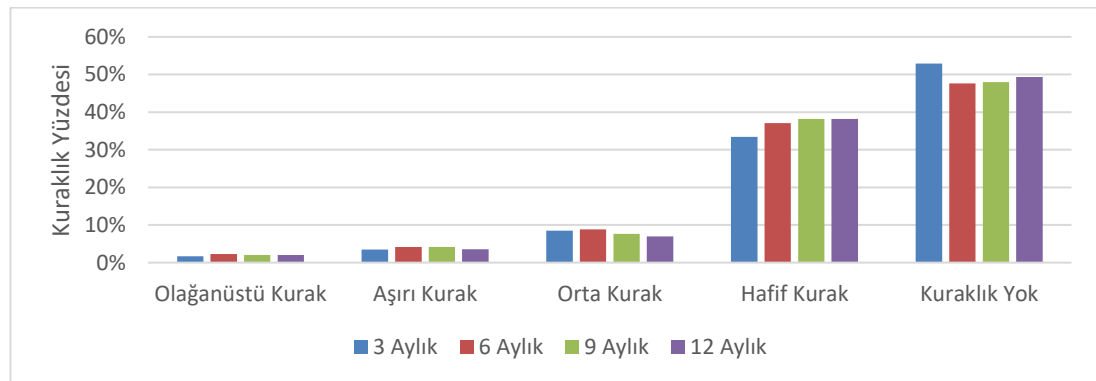
Şekil 3.2: Adıyaman istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin grafiği

Akçakale (17980) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.3'te verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,54 değeriyle 1973 yılının Şubat ayı iken en nemli ay 3,32 değeriyle 2019 yılının Ocak ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -2,75 değeriyle 2020 yılının Ekim ayı iken en nemli ay 3,49 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -2,78 değeriyle 1973 yılının Temmuz ayı iken en nemli ay 3,60 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,97 değeriyle 1973 yılının Ekim ayı iken en nemli ay 3,95 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.3: Akçakale (17980) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	3,32	3,49	3,60	3,95
En Nemli Ay	Ocak, 2019	Nisan, 2019	Nisan, 2019	Nisan, 2019
SYİ Değeri	-2,54	-2,75	-2,78	-2,97
En Kurak Ay	Şubat, 1973	Ekim, 2020	Temmuz, 1973	Ekim, 1973

Akçakale istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.4 ve Şekil 3.3'te verilmiştir. SYİ-3 değerleri incelendiğinde %52,9 oranla kuraklık yok, %33,4 hafif kurak, %8,5 orta kurak, %3,5 aşırı kurak ve %1,7 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %47,6 oranla kuraklık yok, %37,1 hafif kurak, %8,9 orta kurak, %4,1 aşırı kurak ve %2,3 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %48 kuraklık yok, %38,2 hafif kurak, %7,7 orta kurak, %4,1 aşırı kurak ve %2 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %49,3 kuraklık yok, %38,2 hafif kurak, %6,9 orta kurak, %3,5 aşırı kurak ve %2 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.3: Akçakale (17980) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.4: Akçakale (17980) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

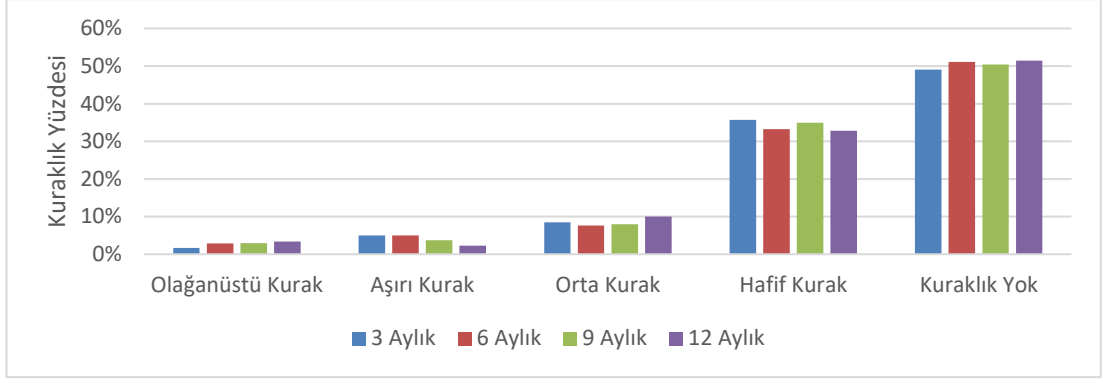
	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,7	%3,5	%8,5	%33,4	%52,9
6 Aylık	%2,3	%4,1	%8,9	%37,1	%47,6
9 Aylık	%2,0	%4,1	%7,7	%38,2	%48,0
12 Aylık	%2,0	%3,5	%6,9	%38,2	%49,3

Batman (17282) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.5'te verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,91 değeriyle 2021 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 3,40 değeriyle 2008 yılının Eylül ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -2,88 değeriyle 2021 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,53 değeriyle 1969 yılının Nisan ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -3,03 değeriyle 1973 yılının Aralık ayı iken en nemli ay 2,69 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,95 değeriyle 1974 yılının Şubat ayı iken en nemli ay 2,85 değeriyle 1969 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.5: Batman (17282) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	3,40	2,53	2,69	2,85
En Nemli Ay	Eylül, 2008	Nisan, 1969	Ocak, 1969	Nisan, 1969
SYİ Değeri	-2,91	-2,88	-3,03	-2,95
En Kurak Ay	Ocak, 2021	Eylül, 2021	Aralık, 1973	Şubat, 1974

Batman istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.6 ve Şekil 3.4'te verilmiştir. SYİ-3 değerleri incelendiğinde %49,1 oranla kuraklık yok, %35,7 hafif kurak, %8,5 orta kurak, %5 aşırı kurak ve %1,7 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %51,1 oranla kuraklık yok, %33,3 hafif kurak, %7,6 orta kurak, %5 aşırı kurak ve %2,9 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %50,5 kuraklık yok, %35 hafif kurak, %8 orta kurak, %3,7 aşırı kurak ve %2,9 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %51,5 kuraklık yok, %32,8 hafif kurak, %10 orta kurak, %2,3 aşırı kurak ve %3,4 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.4: Batman (17282) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.6: Batman (17282) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,7	%5,0	%8,5	%35,7	%49,1
6 Aylık	%2,9	%5,0	%7,6	%33,3	%51,1
9 Aylık	%2,9	%3,7	%8,0	%35,0	%50,5
12 Aylık	%3,4	%2,3	%10,0	%32,8	%51,5

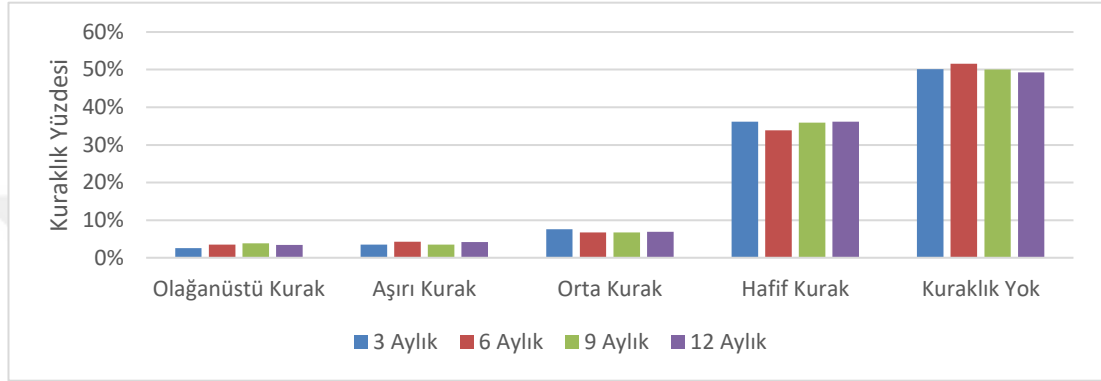
Birecik (17966) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.7’de verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -3,27 değeriyle 2015 yılının Aralık ayı iken en nemli ay 2,65 değeriyle 2008 yılının Eylül ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,74 değeriyle 2021 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,35 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -3,07 değeriyle 2014 yılının Mart ayı iken en nemli ay 2,52 değeriyle 2019 yılının Ocak ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -3,08 değeriyle 2014 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,28 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.7: Birecik (17966) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	2,65	2,35	2,52	2,28
En Nemli Ay	Eylül, 2008	Ocak, 1969	Ocak, 2019	Nisan, 2019
SYİ Değeri	-3,27	-3,74	-3,07	-3,08
En Kurak Ay	Aralık, 2015	Eylül, 2021	Mart, 2014	Eylül, 2014

Birecik istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.8 ve Şekil 3.5’te verilmiştir. SYİ-3 değerleri

incelendiğinde %50,2 oranla kuraklık yok, %36,2 hafif kurak, %7,6 orta kurak, %3,5 aşırı kurak ve %2,6 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %51,6 oranla kuraklık yok, %33,9 hafif kurak, %6,7 orta kurak, %4,3 aşırı kurak ve %3,5 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %50 kuraklık yok, %35,9 hafif kurak, %6,7 orta kurak, %3,5 aşırı kurak ve %3,8 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %49,3 kuraklık yok, %36,2 hafif kurak, %6,9 orta kurak, %4,2 aşırı kurak ve %3,4 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.5: Birecik (17966) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.8: Birecik (17966) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

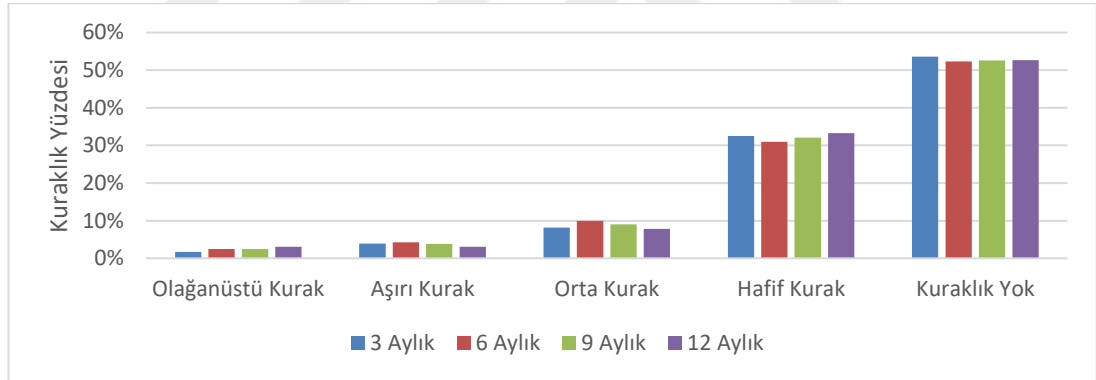
	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%2,6	%3,5	%7,6	%36,2	%50,2
6 Aylık	%3,5	%4,3	%6,7	%33,9	%51,6
9 Aylık	%3,8	%3,5	%6,7	%35,9	%50,0
12 Aylık	%3,4	%4,2	%6,9	%36,2	%49,3

Ceylanpınar TİGEM (17968) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.9’da verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,79 değeriyle 1989 yılının Haziran ayı iken en nemli ay 3,54 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -2,92 değeriyle 1989 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 3,36 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -2,83 değeriyle 2008 yılının Ağustos ayı iken en nemli ay 3,21 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,78 değeriyle 2008 yılının Mayıs ayı iken en nemli ay 2,81 değeriyle 1969 yılının Mart ayıdır.

Tablo 3.9: Ceylanpınar TİGEM (17968) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	3,54	3,36	3,21	2,81
En Nemli Ay	Ocak, 1969	Ocak, 1969	Ocak, 1969	Mart, 1969
SYİ Değeri	-2,79	-2,92	-2,83	-2,78
En Kurak Ay	Haziran, 1989	Eylül, 1989	Ağustos, 2008	Mayıs, 2008

Ceylanpınar istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.10 ve Şekil 3.6'da verilmiştir. SYİ-3 değerleri incelendiğinde %53,6 oranla kuraklık yok, %32,5 hafif kurak, %8,2 orta kurak, %4 aşırı kurak ve %1,7 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %52,4 oranla kuraklık yok, %31 hafif kurak, %9,9 orta kurak, %4,3 aşırı kurak ve %2,4 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %52,6 kuraklık yok, %32,1 hafif kurak, %9 orta kurak, %3,8 aşırı kurak ve %2,5 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %52,7 kuraklık yok, %33,3 hafif kurak, %7,9 orta kurak, %3,1 aşırı kurak ve %3,1 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.6: Ceylanpınar TİGEM (17968) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.10: Ceylanpınar TİGEM (17968) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,7	%4,0	%8,2	%32,5	%53,6
6 Aylık	%2,4	%4,3	%9,9	%31,0	%52,4
9 Aylık	%2,5	%3,8	%9,0	%32,1	%52,6
12 Aylık	%3,1	%3,1	%7,9	%33,3	%52,7

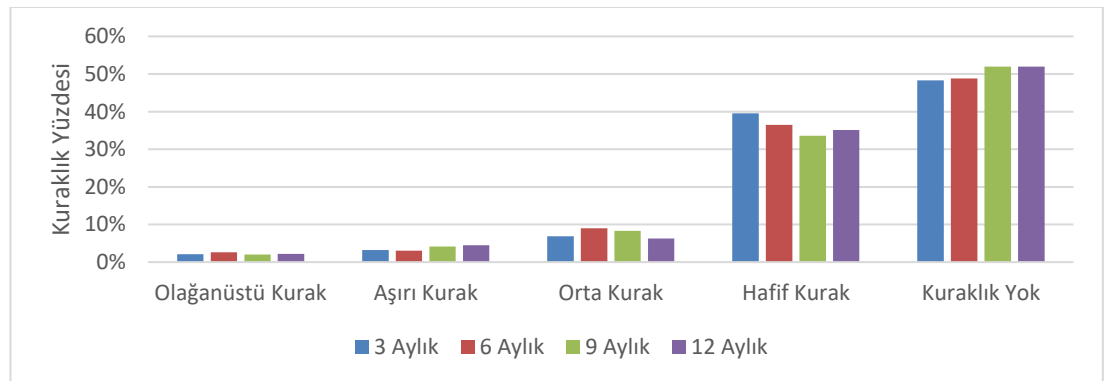
Cizre (17950) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo

3.11’de verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -4,10 değeriyle 2010 yılının Mart ayı iken en nemli ay 2,97 değeriyle 2011 yılının Eylül ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,76 değeriyle 2009 yılının Kasım ayı iken en nemli ay 2,77 değeriyle 1969 yılının Şubat ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -3,82 değeriyle 2009 yılının Ağustos ayı iken en nemli ay 2,77 değeriyle 1969 yılının Şubat ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -3,79 değeriyle 2009 yılının Temmuz ayı iken en nemli ay 2,86 değeriyle 1968 yılının Haziran ayıdır.

Tablo 3.11: Cizre (17950) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	2,97	2,77	2,77	2,86
En Nemli Ay	Eylül, 2011	Şubat, 1969	Şubat, 1969	Haziran, 1968
SYİ Değeri	-4,10	-3,76	-3,82	-3,79
En Kurak Ay	Mart, 2010	Kasım, 2009	Ağustos, 2009	Temmuz, 2009

Cizre istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.12 ve Şekil 3.7’de verilmiştir. SYİ-3 değerleri incelendiğinde %48,3 oranla kuraklık yok, %39,5 hafif kurak, %6,8 orta kurak, %3,2 aşırı kurak ve %2,1 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %48,9 oranla kuraklık yok, %36,5 hafif kurak, %9 orta kurak, %3,1 aşırı kurak ve %2,6 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %52 kuraklık yok, %33,6 hafif kurak, %8,3 orta kurak, %4,1 aşırı kurak ve %2 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %51,9 kuraklık yok, %35,1 hafif kurak, %6,3 orta kurak, %4,5 aşırı kurak ve %2,2 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.7: Cizre (17950) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.12: Cizre (17950) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

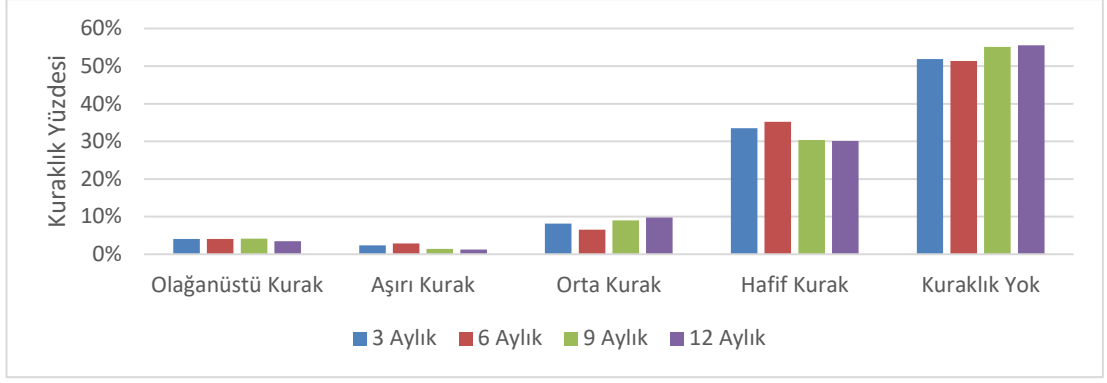
	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%2,1	%3,2	%6,8	%39,5	%48,3
6 Aylık	%2,6	%3,1	%9,0	%36,5	%48,9
9 Aylık	%2,0	%4,1	%8,3	%33,6	%52,0
12 Aylık	%2,2	%4,5	%6,3	%35,1	%51,9

Çermik (17874) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.13'te verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -3,09 değeriyle 2010 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 3,08 değeriyle 2008 yılının Eylül ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,53 değeriyle 2010 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 1,97 değeriyle 2019 yılının Mayıs ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -3,64 değeriyle 2010 yılının Mayıs ayı iken en nemli ay 2,15 değeriyle 2019 yılının Ocak ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -3,64 değeriyle 2010 yılının Kasım ayı iken en nemli ay 2,08 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.13: Çermik (17874) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	3,08	1,97	2,15	2,08
En Nemli Ay	Eylül, 2008	Mayıs, 2019	Ocak, 2019	Nisan, 2019
SYİ Değeri	-3,09	-3,53	-3,64	-3,64
En Kurak Ay	Ocak, 2010	Ocak, 2010	Mayıs, 2010	Kasım, 2010

Çermik istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.14 ve Şekil 3.8'de verilmiştir. SYİ-3 değerleri incelendiğinde %51,9 oranla kuraklık yok, %33,5 hafif kurak, %8,1 orta kurak, %2,4 aşırı kurak ve %4,1 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %51,3 oranla kuraklık yok, %35,2 hafif kurak, %6,5 orta kurak, %2,9 aşırı kurak ve %4,1 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %55,1 kuraklık yok, %30,3 hafif kurak, %9,0 orta kurak, %1,5 aşırı kurak ve %4,1 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %55,5 kuraklık yok, %30,1 hafif kurak, %9,8 orta kurak, %1,2 aşırı kurak ve %3,4 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.8: Çermik (17874) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.14: Çermik (17874) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%4,1	%2,4	%8,1	%33,5	%51,9
6 Aylık	%4,1	%2,9	%6,5	%35,2	%51,3
9 Aylık	%4,1	%1,5	%9,0	%30,3	%55,1
12 Aylık	%3,4	%1,2	%9,8	%30,1	%55,5

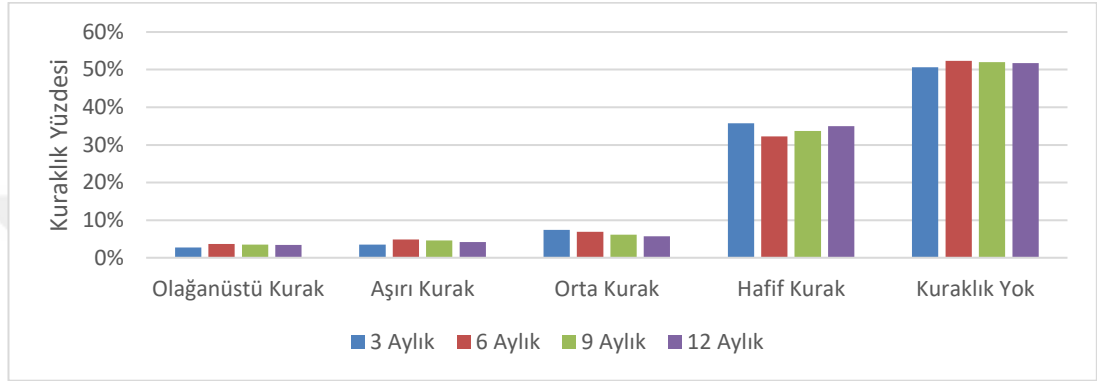
Diyarbakır Havalimanı (17280) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.15'te verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -4,56 değeriyle 1971 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 3,30 değeriyle 2008 yılının Eylül ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,50 değeriyle 1971 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 2,30 değeriyle 2018 yılının Ekim ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -3,85 değeriyle 1971 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 2,40 değeriyle 2019 yılının Ocak ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -4,20 değeriyle 1971 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 2,86 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.15: Diyarbakır Havalimanı (17280) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	3,30	2,30	2,40	2,86
En Nemli Ay	Eylül, 2008	Ekim, 2018	Ocak, 2019	Nisan, 2019
SYİ Değeri	-4,56	-3,50	-3,85	-4,20
En Kurak Ay	Ocak, 1971	Ocak, 1971	Ocak, 1971	Ocak, 1971

Diyarbakır Havalimanı istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.16 ve Şekil 3.9'da verilmiştir.

SYİ-3 değerleri incelendiğinde %50,6 oranla kuraklık yok, %35,7 hafif kurak, %7,4 orta kurak, %3,5 aşırı kurak ve %2,7 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %52,4 oranla kuraklık yok, %32,2 hafif kurak, %6,9 orta kurak, %4,9 aşırı kurak ve %3,7 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %52 kuraklık yok, %33,7 hafif kurak, %6,1 orta kurak, %4,6 aşırı kurak ve %3,5 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %51,8 kuraklık yok, %35 hafif kurak, %5,7 orta kurak, %4,2 aşırı kurak ve %3,4 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.9: Diyarbakır Havalimanı (17280) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.16: Diyarbakır Havalimanı (17280) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

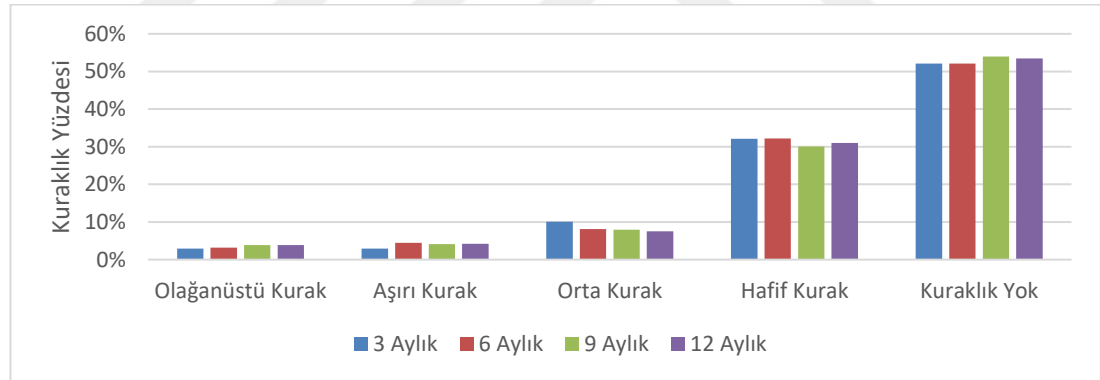
	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%2,7	%3,5	%7,4	%35,7	%50,6
6 Aylık	%3,7	%4,9	%6,9	%32,2	%52,4
9 Aylık	%3,5	%4,6	%6,1	%33,7	%52,0
12 Aylık	%3,4	%4,2	%5,7	%35,0	%51,8

Ergani (17847) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.17’de verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -4,36 değeriyle 2014 yılının Haziran ayı iken en nemli ay 3,29 değeriyle 2014 yılının Eylül ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,43 değeriyle 2014 yılının Temmuz ayı iken en nemli ay 2,69 değeriyle 1988 yılının Mart ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -3,33 değeriyle 1989 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,65 değeriyle 1988 yılının Mart ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,94 değeriyle 2021 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,70 değeriyle 1987 yılının Aralık ayıdır.

Tablo 3.17: Ergani (17847) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	3,29	2,69	2,65	2,70
En Nemli Ay	Eylül, 2014	Mart, 1988	Mart, 1988	Aralık, 1987
SYİ Değeri	-4,36	-3,43	-3,33	-2,94
En Kurak Ay	Haziran, 2014	Temmuz, 2014	Eylül, 1989	Eylül, 2021

Ergani istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.18 ve Şekil 3.10'da verilmiştir. SYİ-3 değerleri incelendiğinde %52,1 oranla kuraklık yok, %32,1 hafif kurak, %10 orta kurak, %2,9 aşırı kurak ve %2,9 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %52,1 oranla kuraklık yok, %32,2 hafif kurak, %8,1 orta kurak, %4,1 aşırı kurak ve %3,8 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %54 kuraklık yok, %30,1 hafif kurak, %8 orta kurak, %4,1 aşırı kurak ve %3,8 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %53,5 kuraklık yok, %31 hafif kurak, %7,6 orta kurak, %4,2 aşırı kurak ve %3,9 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.10: Ergani (17847) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.18: Ergani (17847) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

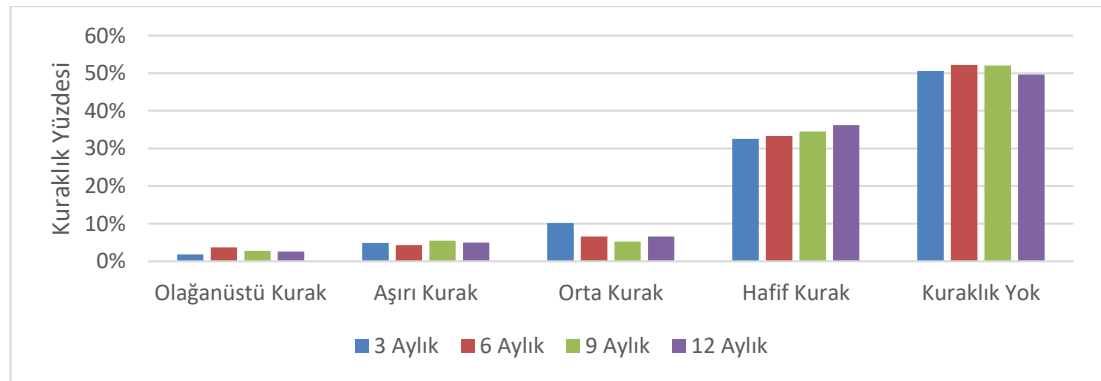
	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%2,9	%2,9	%10,0	%32,1	%52,1
6 Aylık	%3,2	%4,4	%8,1	%32,2	%52,1
9 Aylık	%3,8	%4,1	%8,0	%30,1	%54,0
12 Aylık	%3,9	%4,2	%7,6	%31,0	%53,5

Gaziantep (17261) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.19’da verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -3,01 değeriyle 1973 yılının Şubat ayı iken en nemli ay 2,73 değeriyle 1996 yılının Mart ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,31 değeriyle 1989 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,38 değeriyle 2019 yılının Mart ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -3,14 değeriyle 1989 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,67 değeriyle 1996 yılının Ekim ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -3,13 değeriyle 1973 yılının Ekim ayı iken en nemli ay 2,60 değeriyle 2019 yılının Mart ayıdır.

Tablo 3.19: Gaziantep (17261) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	2,73	2,38	2,67	2,60
En Nemli Ay	Mart, 1996	Mart, 2019	Ekim, 1996	Mart, 2019
SYİ Değeri	-3,01	-3,31	-3,14	-3,13
En Kurak Ay	Şubat, 1973	Eylül, 1989	Eylül, 1989	Ekim, 1973

Gaziantep istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.20 ve Şekil 3.11’de verilmiştir. SYİ-3 değerleri incelendiğinde %50,6 oranla kuraklık yok, %32,5 hafif kurak, %10,2 orta kurak, %4,9 aşırı kurak ve %1,8 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %52,2 oranla kuraklık yok, %33,3 hafif kurak, %6,6 orta kurak, %4,3 aşırı kurak ve %3,7 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %52 kuraklık yok, %34,5 hafif kurak, %5,2 orta kurak, %5,5 aşırı kurak ve %2,8 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %49,6 kuraklık yok, %36,2 hafif kurak, %6,6 orta kurak, %4,9 aşırı kurak ve %2,6 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.11: Gaziantep (17261) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.20: Gaziantep (17261) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

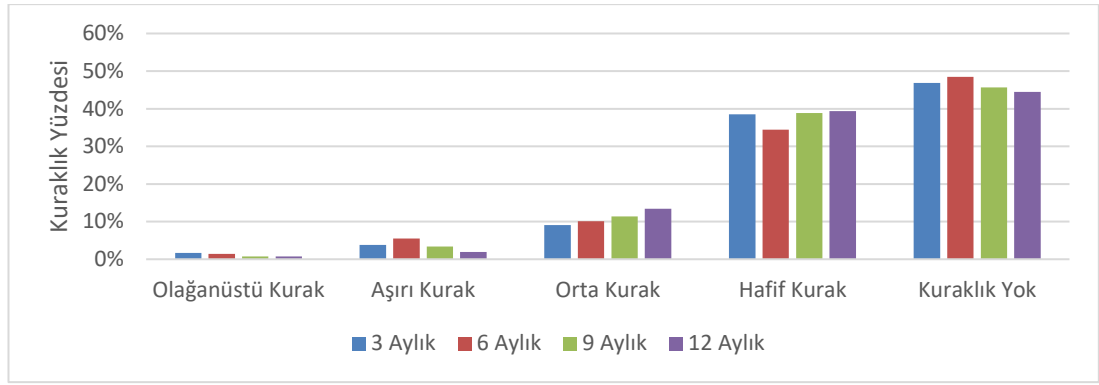
	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,8	%4,9	%10,2	%32,5	%50,6
6 Aylık	%3,7	%4,3	%6,6	%33,3	%52,2
9 Aylık	%2,8	%5,5	%5,2	%34,5	%52,0
12 Aylık	%2,6	%4,9	%6,6	%36,2	%49,6

Gölbaşı (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.21’de verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,85 değeriyle 1999 yılının Kasım ayı iken en nemli ay 2,80 değeriyle 1996 yılının Mart ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -2,63 değeriyle 1999 yılının Ekim ayı iken en nemli ay 2,71 değeriyle 1996 yılının Haziran ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -3,02 değeriyle 1999 yılının Kasım ayı iken en nemli ay 2,89 değeriyle 1996 yılının Ekim ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,36 değeriyle 1999 yılının Aralık ayı iken en nemli ay 2,79 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.21: Gölbaşı (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	2,80	2,71	2,89	2,79
En Nemli Ay	Mart, 1996	Haziran, 1996	Ekim, 1996	Nisan, 2019
SYİ Değeri	-2,85	-2,63	-3,02	-2,36
En Kurak Ay	Kasım, 1999	Ekim, 1999	Kasım, 1999	Aralık, 1999

Gölbaşı istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.22 ve Şekil 3.12’de verilmiştir. SYİ-3 değerleri incelendiğinde %46,9 oranla kuraklık yok, %38,5 hafif kurak, %9,1 orta kurak, %3,8 aşırı kurak ve %1,7 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %48,4 oranla kuraklık yok, %34,5 hafif kurak, %10,1 orta kurak, %5,5 aşırı kurak ve %1,4 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %45,6 kuraklık yok, %38,8 hafif kurak, %11,4 orta kurak, %3,4 aşırı kurak ve %0,7 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %44,5 kuraklık yok, %39,4 hafif kurak, %13,4 orta kurak, %2 aşırı kurak ve %0,7 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.12: Gölbaşı (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.22: Gölbaşı (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,7	%3,8	%9,1	%38,5	%46,9
6 Aylık	%1,4	%5,5	%10,1	%34,5	%48,4
9 Aylık	%0,7	%3,4	%11,4	%38,8	%45,6
12 Aylık	%0,7	%2,0	%13,4	%39,4	%44,5

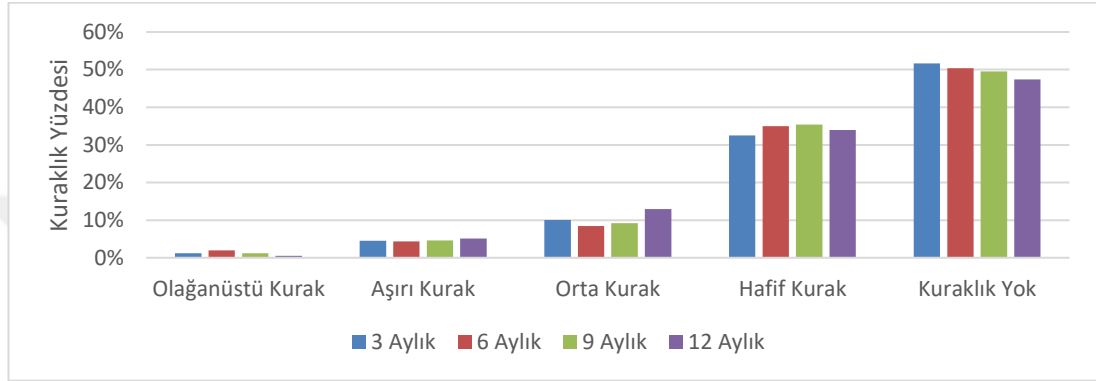
Kahta (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.23'te verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -3,21 değeriyle 2012 yılının Haziran ayı iken en nemli ay 2,39 değeriyle 2019 yılının Ocak ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,45 değeriyle 2012 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,64 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -2,97 değeriyle 1989 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,68 değeriyle 2019 yılının Ocak ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,04 değeriyle 2016 yılının Ekim ayı iken en nemli ay 2,85 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.23: Kahta (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	2,39	2,64	2,68	2,85
En Nemli Ay	Ocak, 2019	Nisan, 2019	Ocak, 2019	Nisan, 2019
SYİ Değeri	-3,21	-3,45	-2,97	-2,04
En Kurak Ay	Haziran, 2012	Eylül, 2012	Eylül, 1989	Ekim, 2016

Kahta istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.24 ve Şekil 3.13'te verilmiştir. SYİ-3 değerleri

incelendiğinde %51,07 oranla kuraklık yok, %32,5 hafif kurak, %10 orta kurak, %4,5 aşırı kurak ve %1,2 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %50,4 oranla kuraklık yok, %34,9 hafif kurak, %8,4 orta kurak, %4,3 aşırı kurak ve %1,9 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %49,5 kuraklık yok, %35,4 hafif kurak, %9,2 orta kurak, %4,6 aşırı kurak ve %1,2 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %47,4 kuraklık yok, %34 hafif kurak, %13 orta kurak, %5,1 aşırı kurak ve %0,5 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.13: Kahta (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.24: Kahta (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

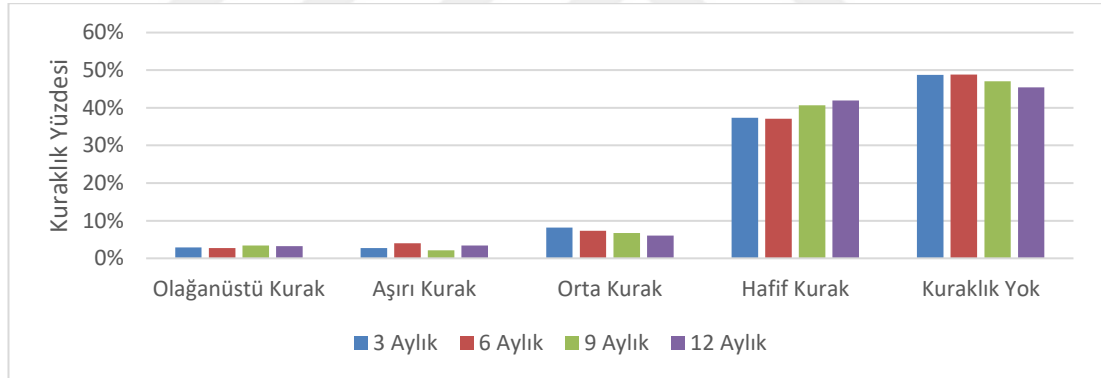
	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,2	%4,5	%10,0	%32,5	%51,7
6 Aylık	%1,9	%4,3	%8,4	%34,9	%50,4
9 Aylık	%1,2	%4,6	%9,2	%35,4	%49,5
12 Aylık	%0,5	%5,1	%13,0	%34,0	%47,4

Kilis (17262) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.25'te verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,90 değeriyle 1989 yılının Haziran ayı iken en nemli ay 3,08 değeriyle 1972 yılının Ağustos ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,61 değeriyle 1973 yılının Ekim ayı iken en nemli ay 2,97 değeriyle 1972 yılının Ağustos ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -2,98 değeriyle 1989 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,76 değeriyle 1988 yılının Kasım ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,80 değeriyle 2010 yılının Mart ayı iken en nemli ay 2,54 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.25: Kilis (17262) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	3,08	2,97	2,76	2,54
En Nemli Ay	Ağustos, 1972	Ağustos, 1972	Kasım, 1988	Nisan, 2019
SYİ Değeri	-2,90	-3,61	-2,98	-2,80
En Kurak Ay	Haziran, 1989	Ekim, 1973	Eylül, 1989	Mart, 2010

Kilis istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.26 ve Şekil 3.14'te verilmiştir. SYİ-3 değerleri incelendiğinde %48,8 oranla kuraklık yok, %37,4 hafif kurak, %8,2 orta kurak, %2,7 aşırı kurak ve %2,9 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %48,9 oranla kuraklık yok, %37,1 hafif kurak, %7,3 orta kurak, %4 aşırı kurak ve %2,7 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %47,1 kuraklık yok, %40,6 hafif kurak, %6,7 orta kurak, %2,1 aşırı kurak ve %3,4 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %45,5 kuraklık yok, %41,9 hafif kurak, %6 orta kurak, %3,4 aşırı kurak ve %3,2 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.14: Kilis (17262) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.26: Kilis (17262) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%2,9	%2,7	%8,2	%37,4	%48,8
6 Aylık	%2,7	%4,0	%7,3	%37,1	%48,9
9 Aylık	%3,4	%2,1	%6,7	%40,6	%47,1
12 Aylık	%3,2	%3,4	%6,0	%41,9	%45,5

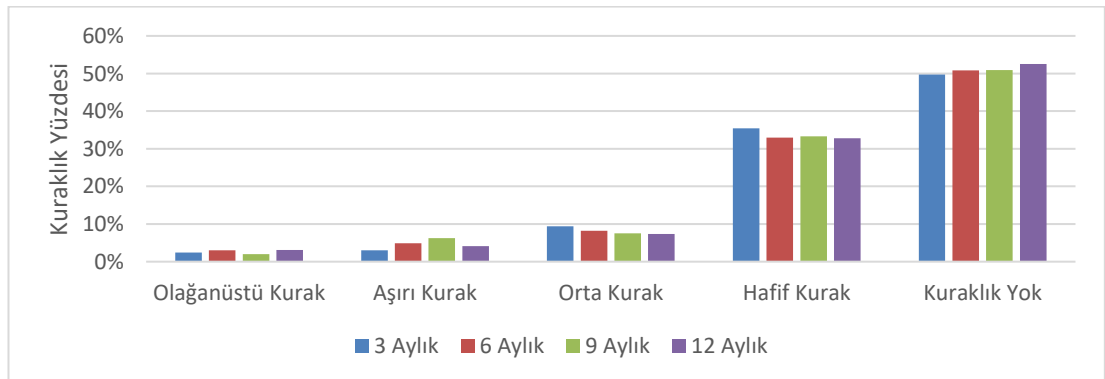
Mardin (17275) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

Tablo 3.27’de verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,79 değeriyle 2010 yılının Nisan ayı iken en nemli ay 2,94 değeriyle 1995 yılının Ağustos ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -2,78 değeriyle 2010 yılının Temmuz ayı iken en nemli ay 2,76 değeriyle 1988 yılının Ocak ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -2,98 değeriyle 2010 yılının Ekim ayı iken en nemli ay 2,65 değeriyle 1988 yılının Nisan ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -3,12 değeriyle 2010 yılının Aralık ayı iken en nemli ay 2,55 değeriyle 1988 yılının Haziran ayıdır.

Tablo 3.27: Mardin (17275) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	2,94	2,76	2,65	2,55
En Nemli Ay	Ağustos, 1995	Ocak, 1988	Nisan, 1988	Haziran, 1988
SYİ Değeri	-2,79	-2,78	-2,98	-3,12
En Kurak Ay	Nisan, 2010	Temmuz, 2010	Ekim, 2010	Aralık, 2010

Mardin istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.28 ve Şekil 3.15’te verilmiştir. SYİ-3 değerleri incelendiğinde %49,7 oranla kuraklık yok, %35,4 hafif kurak, %9,4 orta kurak, %3 aşırı kurak ve %2,4 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %50,8 oranla kuraklık yok, %33 hafif kurak, %8,2 orta kurak, %4,9 aşırı kurak ve %3,1 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %50,9 kuraklık yok, %33,3 hafif kurak, %7,5 orta kurak, %6,3 aşırı kurak ve %2 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %52,5 kuraklık yok, %32,8 hafif kurak, %7,4 orta kurak, %4,2 aşırı kurak ve %3,1 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.15: Mardin (17275) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.28: Mardin (17275) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

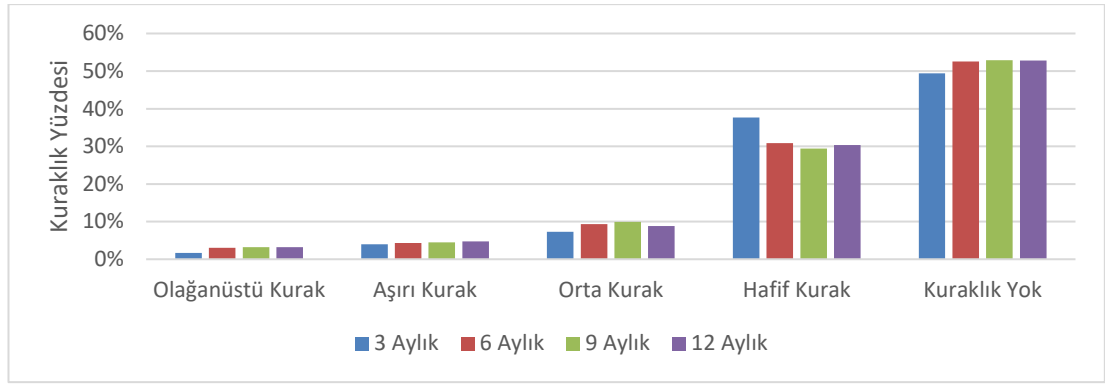
	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%2,4	%3,0	%9,4	%35,4	%49,7
6 Aylık	%3,1	%4,9	%8,2	%33,0	%50,8
9 Aylık	%2,0	%6,3	%7,5	%33,3	%50,9
12 Aylık	%3,1	%4,2	%7,4	%32,8	%52,5

Nusaybin (17948) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.29’da verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -3,19 değeriyle 2010 yılının Şubat ayı iken en nemli ay 4,01 değeriyle 1995 yılının Ağustos ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,18 değeriyle 2010 yılının Şubat ayı iken en nemli ay 2,86 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -3,25 değeriyle 2010 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 2,88 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -3,11 değeriyle 2010 yılının Mart ayı iken en nemli ay 2,77 değeriyle 1969 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.29: Nusaybin (17948) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	4,01	2,86	2,88	2,77
En Nemli Ay	Ağustos, 1995	Ocak, 1969	Ocak, 1969	Nisan, 1969
SYİ Değeri	-3,19	-3,18	-3,25	-3,11
En Kurak Ay	Şubat, 2010	Şubat, 2010	Ocak, 2010	Mart, 2010

Nusaybin istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.30 ve Şekil 3.16’da verilmiştir. SYİ-3 değerleri incelendiğinde %49,4 oranla kuraklık yok, %37,7 hafif kurak, %7,3 orta kurak, %4 aşırı kurak ve %1,7 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %52,5 oranla kuraklık yok, %30,8 hafif kurak, %9,3 orta kurak, %4,3 aşırı kurak ve %3,1 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %52,9 kuraklık yok, %29,4 hafif kurak, %10 orta kurak, %4,4 aşırı kurak ve %3,2 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %52,9 kuraklık yok, %30,4 hafif kurak, %8,8 orta kurak, %4,8 aşırı kurak ve %3,2 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.16: Nusaybin (17948) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.30: Nusaybin (17948) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,7	%4,0	%7,3	%37,7	%49,4
6 Aylık	%3,1	%4,3	%9,3	%30,8	%52,5
9 Aylık	%3,2	%4,4	%10,0	%29,4	%52,9
12 Aylık	%3,2	%4,8	%8,8	%30,4	%52,9

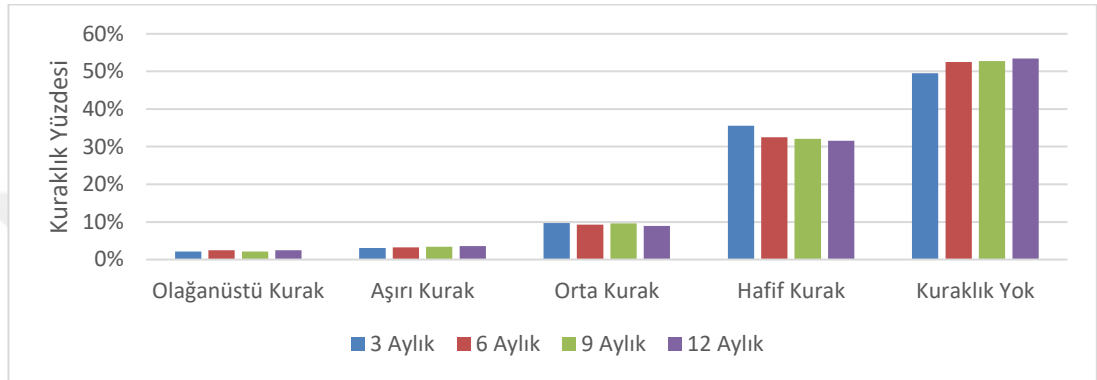
Siirt (17210) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.31’de verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -4,45 değeriyle 2010 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 2,72 değeriyle 1993 yılının Temmuz ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -4,06 değeriyle 2010 yılının Şubat ayı iken en nemli ay 2,55 değeriyle 1969 yılının Nisan ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -4,05 değeriyle 2010 yılının Şubat ayı iken en nemli ay 2,39 değeriyle 1969 yılının Ağustos ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -3,63 değeriyle 2010 yılının Nisan ayı iken en nemli ay 2,41 değeriyle 1988 yılının Kasım ayıdır.

Tablo 3.31: Siirt (17210) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	2,72	2,55	2,39	2,41
En Nemli Ay	Temmuz, 1993	Nisan, 1969	Ağustos, 1969	Kasım, 1988
SYİ Değeri	-4,45	-4,06	-4,05	-3,63
En Kurak Ay	Ocak, 2010	Şubat, 2010	Şubat, 2010	Nisan, 2010

Siirt istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.32 ve Şekil 3.17’de verilmiştir. SYİ-3 değerleri

incelendiğinde %49,5 oranla kuraklık yok, %35,6 hafif kurak, %9,7 orta kurak, %3 aşırı kurak ve %2,1 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %52,5 oranla kuraklık yok, %32,5 hafif kurak, %9,3 orta kurak, %3,2 aşırı kurak ve %2,4 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %52,8 kuraklık yok, %32,1 hafif kurak, %9,7 orta kurak, %3,4 aşırı kurak ve %2,1 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %53,5 kuraklık yok, %31,6 hafif kurak, %8,9 orta kurak, %3,5 aşırı kurak ve %2,5 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.17: Siirt (17210) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.32: Siirt (17210) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

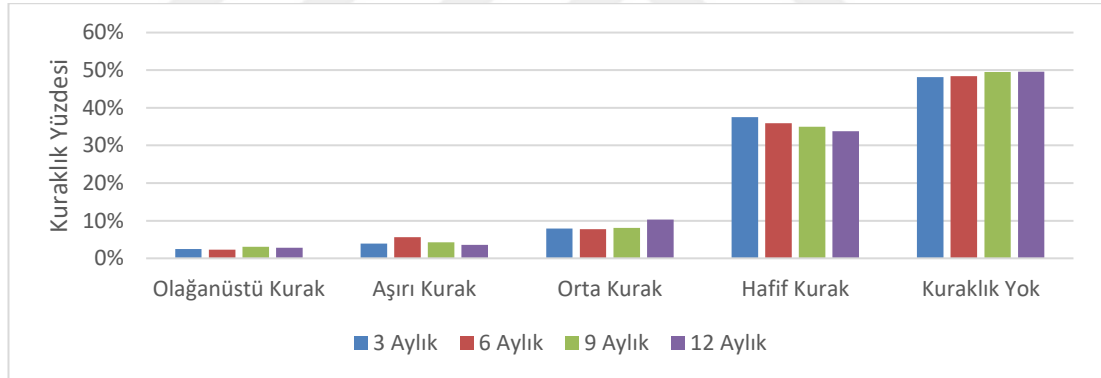
	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%2,1	%3,0	%9,7	%35,6	%49,5
6 Aylık	%2,4	%3,2	%9,3	%32,5	%52,5
9 Aylık	%2,1	%3,4	%9,7	%32,1	%52,8
12 Aylık	%2,5	%3,5	%8,9	%31,6	%53,5

Siverek (17912) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.33'te verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,76 değeriyle 1973 yılının Şubat ayı iken en nemli ay 2,70 değeriyle 1996 yılının Mart ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -2,65 değeriyle 1989 yılının Haziran ayı iken en nemli ay 2,64 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -2,74 değeriyle 1989 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,35 değeriyle 1968 yılının Ocak ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,82 değeriyle 1971 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 2,64 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.33: Siverek (17912) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	2,70	2,64	2,35	2,64
En Nemli Ay	Mart, 1996	Nisan, 2019	Ocak, 1968	Nisan, 2019
SYİ Değeri	-2,76	-2,65	-2,74	-2,82
En Kurak Ay	Şubat, 1973	Haziran, 1989	Eylül, 1989	Ocak, 1971

Siverek istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.34 ve Şekil 3.18'de verilmiştir. SYİ-3 değerleri incelendiğinde %48,2 oranla kuraklık yok, %37,5 hafif kurak, %7,9 orta kurak, %4 aşırı kurak ve %2,4 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %48,4 oranla kuraklık yok, %35,9 hafif kurak, %7,8 orta kurak, %5,6 aşırı kurak ve %2,3 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %49,5 kuraklık yok, %35 hafif kurak, %8,1 orta kurak, %4,3 aşırı kurak ve %3,1 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %49,6 kuraklık yok, %33,7 hafif kurak, %10,3 orta kurak, %3,5 aşırı kurak ve %2,8 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.18: Siverek (17912) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.34: Siverek (17912) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%2,4	%4,0	%7,9	%37,5	%48,2
6 Aylık	%2,3	%5,6	%7,8	%35,9	%48,4
9 Aylık	%3,1	%4,3	%8,1	%35,0	%49,5
12 Aylık	%2,8	%3,5	%10,3	%33,7	%49,6

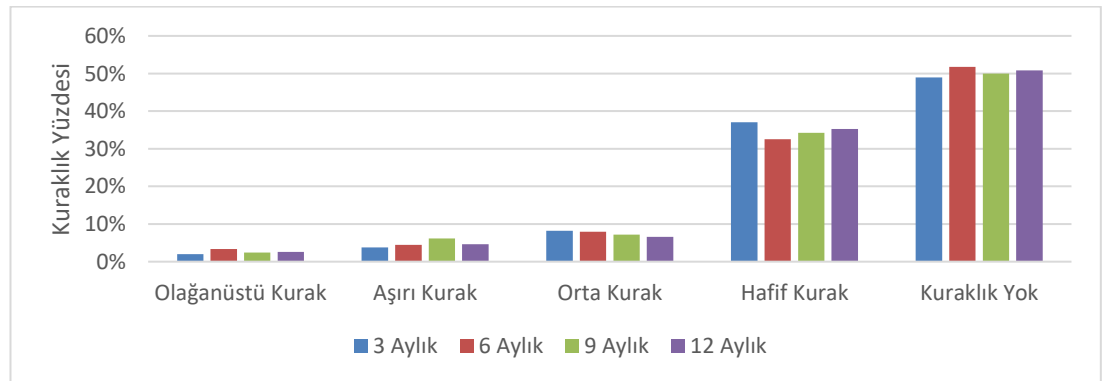
Şanlıurfa (17270) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

Tablo 3.35'te verilmiştir. SYİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,81 değeriyle 1989 yılının Haziran ayı iken en nemli ay 3,40 değeriyle 2008 yılının Eylül ayıdır; SYİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,00 değeriyle 1989 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,80 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır; SYİ-9 değerlerine göre en kurak ay -2,80 değeriyle 1973 yılının Mayıs ayı iken en nemli ay 2,90 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır ve SYİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,96 değeriyle 1973 yılının Ekim ayı iken en nemli ay 2,65 değeriyle 1969 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.35: Şanlıurfa (17270) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
SYİ Değeri	3,40	2,80	2,90	2,65
En Nemli Ay	Eylül, 2008	Ocak, 1969	Ocak, 1969	Nisan, 1969
SYİ Değeri	-2,81	-3,00	-2,80	-2,96
En Kurak Ay	Haziran, 1989	Eylül, 1989	Mayıs, 1973	Ekim, 1973

Şanlıurfa istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9, SYİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.36 ve Şekil 3.19'da verilmiştir. SYİ-3 değerleri incelendiğinde %48,9 oranla kuraklık yok, %37,1 hafif kurak, %8,2 orta kurak, %3,8 aşırı kurak ve %2 olağanüstü kuraktır. SYİ-6 değerleri incelendiğinde %51,8 oranla kuraklık yok, %32,5 hafif kurak, %7,9 orta kurak, %4,4 aşırı kurak ve %3,4 olağanüstü kuraktır. SYİ-9 değerleri incelendiğinde %50 kuraklık yok, %34,2 hafif kurak, %7,2 orta kurak, %6,1 aşırı kurak ve %2,5 olağanüstü kuraktır ve SYİ-12 değerleri incelendiğinde %50,8 kuraklık yok, %35,3 hafif kurak, %6,6 orta kurak, %4,6 aşırı kurak ve %2,6 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.19: Şanlıurfa (17270) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.36: Şanlıurfa (17270) istasyonunun 3-6-9-12 aylık SYİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%2,0	%3,8	%8,2	%37,1	%48,9
6 Aylık	%3,4	%4,4	%7,9	%32,5	%51,8
9 Aylık	%2,5	%6,1	%7,2	%34,2	%50,0
12 Aylık	%2,6	%4,6	%6,6	%35,3	%50,8

3.2 Keşif Kuraklık İndeksi (KKİ)

Keşif Kuraklık İndeksinde de tıpkı Standartlaştırılmış Yağış İndeksinde (SYİ) olduğu gibi elde edilen değerler aynı kuraklık sınıflandırmasına sahiptir. SYİ yönteminde yağış verileri kullanılırken KKİ yönteminde ise yağışla birlikte sıcaklık verilerini de içeren PET hesaplaması ile bir çözümleme yapılır. Bu çalışmada potansiyel evapotranspirasyon hesaplanırken tüm çalışmada Thornthwaite yöntemi ve Gamma dağılımı kullanılmıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kuraklık analizi yapmak adına MGM tarafından 18 farklı istasyonun yağış verileri temin edilmiş ve KKİ değerleri incelenmiştir. KKİ değeri sıfırın üzerinde olan indis değerleri “kuraklık yok” olarak tanımlanmıştır, sıfırın altında olan değerler ise farklı kuraklık sınıflarına göre ayrılmıştır.

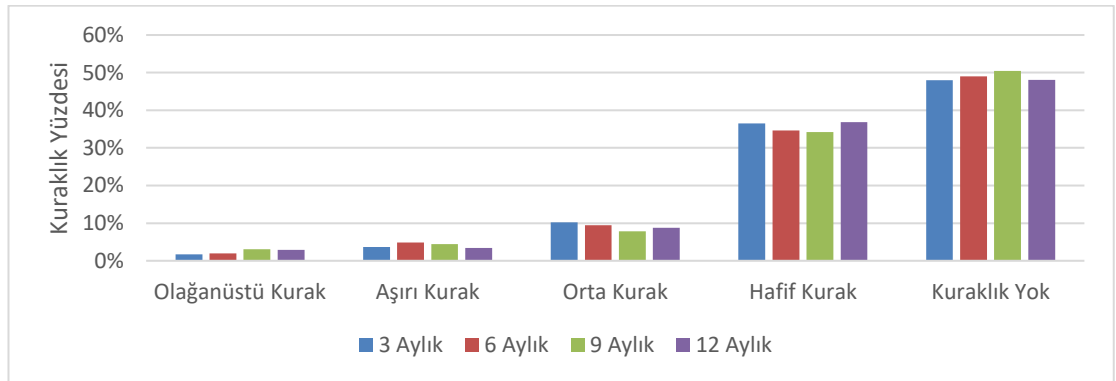
Adıyaman (17265) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri hesaplanmıştır. KKİ-3 (3 ay süreli KKİ değerleri), KKİ-6 (6 ay süreli KKİ değerleri), KKİ-9 (9 ay süreli KKİ değerleri), KKİ-12 (12 ay süreli KKİ değerleri) değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.37’de verilmiştir. KKİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,49 değeriyle 1973 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 2,75 değeriyle 2012 yılının Mart ayıdır; KKİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,53 değeriyle 1989 yılının Haziran ayı iken en nemli ay 2,64 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır; KKİ-9 değerlerine göre en kurak ay -3,52 değeriyle 1989 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,78 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır ve KKİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,47 değeriyle 1973 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,75 değeriyle 1969 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.37: Adıyaman (17265) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	2,75	2,64	2,78	2,75
En Nemli Ay	Mart, 2012	Ocak, 1969	Ocak, 1969	Nisan, 1969
KKİ Değeri	-2,49	-3,53	-3,52	-2,47
En Kurak Ay	Ocak, 1973	Haziran, 1989	Eylül, 1989	Eylül, 1973

Adıyaman istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerlerinin grafiği Şekil 3.21’de ve bu değerlerin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.38 ve Şekil 3.20’de verilmiştir. KKİ-3 değerleri incelendiğinde %48 oranla kuraklık yok, %36,5 hafif kurak, %10,2 orta kurak, %3,6 aşırı kurak ve %1,7 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %49 oranla kuraklık yok, %34,7 hafif kurak, %9,5 orta kurak, %4,9 aşırı kurak ve %2 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %50,5 kuraklık yok, %34,2 hafif kurak, %7,8 orta kurak, %4,4 aşırı kurak ve %3,1 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %48,1 kuraklık yok, %36,8 hafif kurak, %8,8 orta kurak, %3,4 aşırı kurak ve %2,9 olağanüstü kuraktır.

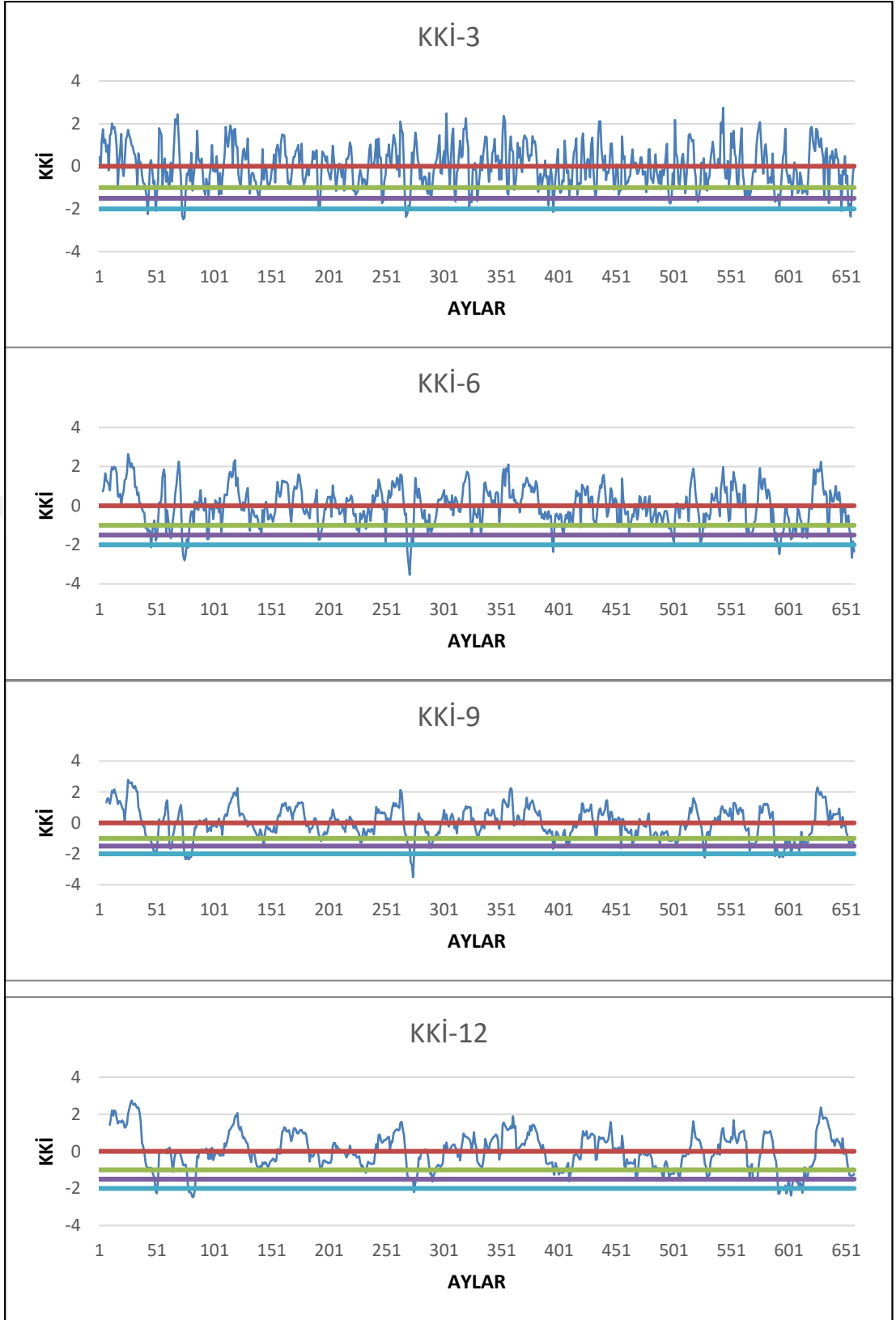
Adıyaman harici diğer 17 istasyonun KKİ değerlerinin grafikleri ekler bölümü Ek B’de verilmiştir.



Şekil 3.20: Adıyaman (17265) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.38: Adıyaman (17265) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,7	%3,6	%10,2	%36,5	%48,0
6 Aylık	%2,0	%4,9	%9,5	%34,7	%49,0
9 Aylık	%3,1	%4,4	%7,8	%34,2	%50,5
12 Aylık	%2,9	%3,4	%8,8	%36,8	%48,1



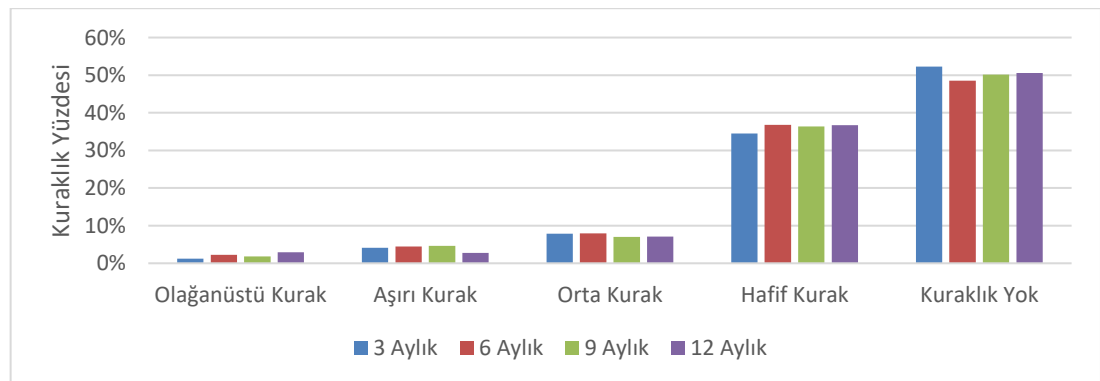
Şekil 3.21: Adıyaman istasyonunun KKi-3, KKi-6, KKi-9, KKi-12 değerlerinin grafiği

Akçakale (17980) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri hesaplanmıştır. KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.39’da verilmiştir. KKİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,41 değeriyle 1989 yılının Haziran ayı iken en nemli ay 3,02 değeriyle 1967 yılının Mart ayıdır; KKİ-6 değerlerine göre en kurak ay -2,75 değeriyle 2020 yılının Ekim ayı iken en nemli ay 3,43 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır; KKİ-9 değerlerine göre en kurak ay -2,53 değeriyle 1973 yılının Temmuz ayı iken en nemli ay 3,28 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır ve KKİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,81 değeriyle 1973 yılının Ekim ayı iken en nemli ay 3,65 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.39: Akçakale (17980) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	3,02	3,43	3,28	3,65
En Nemli Ay	Mart, 1967	Nisan, 2019	Nisan, 2019	Nisan, 2019
KKİ Değeri	-2,41	-2,75	-2,53	-2,81
En Kurak Ay	Haziran, 1989	Ekim, 2020	Temmuz, 1973	Ekim, 1973

Akçakale istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.40 ve Şekil 3.22’de verilmiştir. KKİ-3 değerleri incelendiğinde %52,3 oranla kuraklık yok, %34,5 hafif kurak, %7,9 orta kurak, %4,1 aşırı kurak ve %1,2 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %48,5 oranla kuraklık yok, %36,8 hafif kurak, %7,9 orta kurak, %4,4 aşırı kurak ve %2,3 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %50,2 kuraklık yok, %36,3 hafif kurak, %7,1 orta kurak, %4,6 aşırı kurak ve %1,8 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %50,5 kuraklık yok, %36,7 hafif kurak, %7,1 orta kurak, %2,8 aşırı kurak ve %2,9 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.22: Akçakale (17980) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.40: Akçakale (17980) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

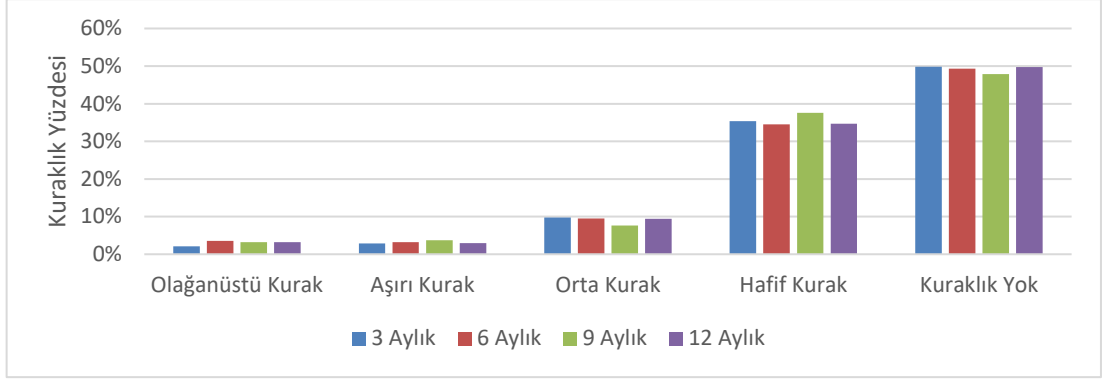
	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,2	%4,1	%7,9	%34,5	%52,3
6 Aylık	%2,3	%4,4	%7,9	%36,8	%48,5
9 Aylık	%1,8	%4,6	%7,1	%36,3	%50,2
12 Aylık	%2,9	%2,8	%7,1	%36,7	%50,5

Batman (17282) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri hesaplanmıştır. KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.41’de verilmiştir. KKİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,85 değeriyle 2021 yılının Haziran ayı iken en nemli ay 4,09 değeriyle 1972 yılının Şubat ayıdır; KKİ-6 değerlerine göre en kurak ay -2,74 değeriyle 2007 yılının Ekim ayı iken en nemli ay 3,06 değeriyle 1968 yılının Ekim ayıdır; KKİ-9 değerlerine göre en kurak ay -2,84 değeriyle 1973 yılının Aralık ayı iken en nemli ay 2,82 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır ve KKİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,74 değeriyle 2008 yılının Nisan ayı iken en nemli ay 3,06 değeriyle 1969 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.41: Batman (17282) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	4,09	3,06	2,82	3,06
En Nemli Ay	Şubat, 1972	Ekim, 1968	Ocak, 1969	Nisan, 1969
KKİ Değeri	-2,85	-2,74	-2,84	-2,74
En Kurak Ay	Haziran, 2021	Ekim, 2007	Aralık, 1973	Nisan, 2008

Batman istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.42 ve Şekil 3.23’te verilmiştir. KKİ-3 değerleri incelendiğinde %49,8 oranla kuraklık yok, %35,4 hafif kurak, %9,7 orta kurak, %2,9 aşırı kurak ve %2,1 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %49,3 oranla kuraklık yok, %34,5 hafif kurak, %9,5 orta kurak, %3,2 aşırı kurak ve %3,5 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %47,9 kuraklık yok, %37,6 hafif kurak, %7,7 orta kurak, %3,7 aşırı kurak ve %3,2 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %49,8 kuraklık yok, %34,7 hafif kurak, %9,4 orta kurak, %2,9 aşırı kurak ve %3,2 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.23: Batman (17282) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKI değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.42: Batman (17282) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKI değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%2,1	%2,9	%9,7	%35,4	%49,8
6 Aylık	%3,5	%3,2	%9,5	%34,5	%49,3
9 Aylık	%3,2	%3,7	%7,7	%37,6	%47,9
12 Aylık	%3,2	%2,9	%9,4	%34,7	%49,8

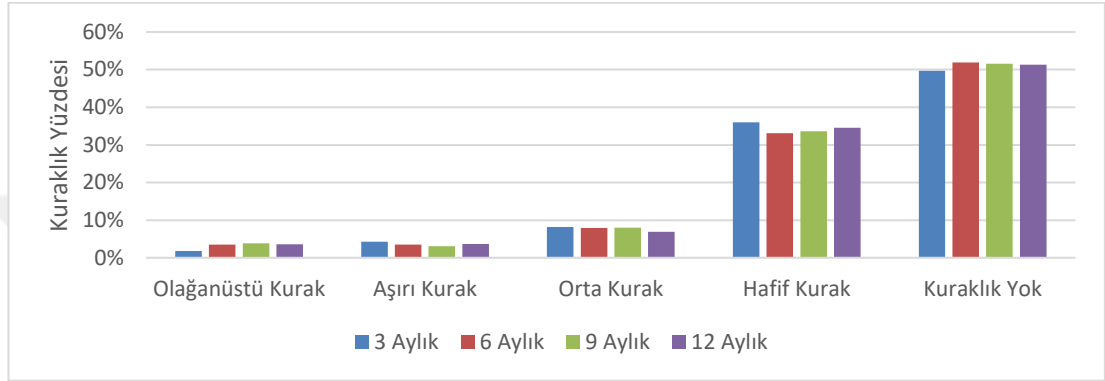
Birecik (17966) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKI değerleri hesaplanmıştır. KKI-3, KKI-6, KKI-9, KKI-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.43'te verilmiştir. KKI-3 değerlerine göre en kurak ay -3,35 değeriyle 2015 yılının Aralık ayı iken en nemli ay 2,62 değeriyle 2005 yılının Ağustos ayıdır; KKI-6 değerlerine göre en kurak ay -3,67 değeriyle 2021 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,56 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır; KKI-9 değerlerine göre en kurak ay -3,07 değeriyle 2014 yılının Mart ayı iken en nemli ay 2,49 değeriyle 1976 yılının Ekim ayıdır ve KKI-12 değerlerine göre en kurak ay -3,08 değeriyle 2014 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,48 değeriyle 1976 yılının Kasım ayıdır.

Tablo 3.43: Birecik (17966) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKI değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	2,62	2,56	2,49	2,48
En Nemli Ay	Ağustos, 2005	Ocak, 1969	Ekim, 1976	Kasım, 1976
KKİ Değeri	-3,35	-3,67	-3,07	-3,08
En Kurak Ay	Aralık, 2015	Eylül, 2021	Mart, 2014	Eylül, 2014

Birecik istasyonunun KKI-3, KKI-6, KKI-9, KKI-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.44 ve Şekil 3.24'te verilmiştir. KKI-3 değerleri

incelendiğinde %49,7 oranla kuraklık yok, %36 hafif kurak, %8,2 orta kurak, %4,3 aşırı kurak ve %1,8 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %51,9 oranla kuraklık yok, %33,1 hafif kurak, %7,9 orta kurak, %3,5 aşırı kurak ve %3,5 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %51,5 kuraklık yok, %33,6 hafif kurak, %8 orta kurak, %3,1 aşırı kurak ve %3,8 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %51,3 kuraklık yok, %34,5 hafif kurak, %6,9 orta kurak, %3,7 aşırı kurak ve %3,5 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.24: Birecik (17966) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.44: Birecik (17966) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

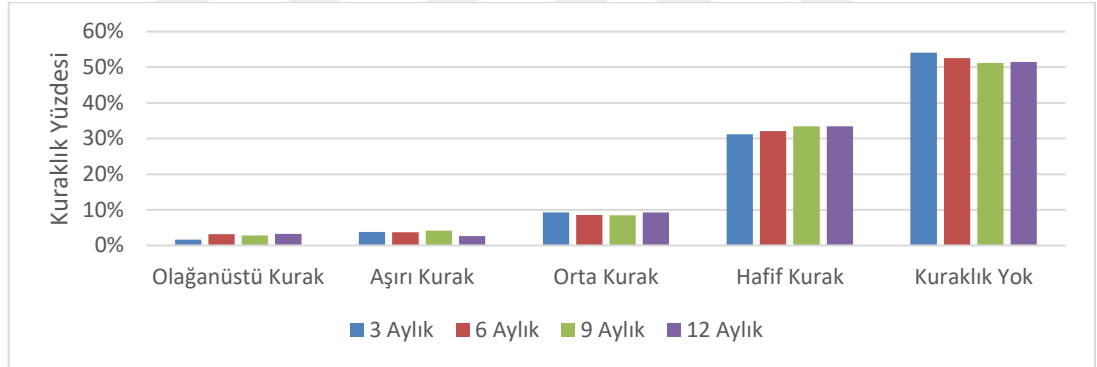
	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,8	%4,3	%8,2	%36,0	%49,7
6 Aylık	%3,5	%3,5	%7,9	%33,1	%51,9
9 Aylık	%3,8	%3,1	%8,0	%33,6	%51,5
12 Aylık	%3,5	%3,7	%6,9	%34,5	%51,3

Ceylanpınar TİGEM (17968) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri hesaplanmıştır. KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.45'te verilmiştir. KKİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,71 değeriyle 1989 yılının Haziran ayı iken en nemli ay 2,97 değeriyle 1995 yılının Ağustos ayıdır; KKİ-6 değerlerine göre en kurak ay -2,82 değeriyle 1989 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 3,30 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır; KKİ-9 değerlerine göre en kurak ay -2,71 değeriyle 2021 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 3,06 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır ve KKİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,71 değeriyle 2008 yılının Mayıs ayı iken en nemli ay 2,63 değeriyle 1969 yılının Mart ayıdır.

Tablo 3.45: Ceylanpınar TİGEM (17968) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	2,97	3,30	3,06	2,63
En Nemli Ay	Ağustos, 1995	Ocak, 1969	Ocak, 1969	Mart, 1969
KKİ Değeri	-2,71	-2,82	-2,71	-2,71
En Kurak Ay	Haziran, 1989	Eylül, 1989	Eylül, 2021	Mayıs, 2008

Ceylanpınar TİGEM istasyonunun KKİ-3, KKİ -6, KKİ-9, KKİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.46 ve Şekil 3.25'te verilmiştir. KKİ-3 değerleri incelendiğinde %54,1 oranla kuraklık yok, %31,2 hafif kurak, %9,3 orta kurak, %3,8 aşırı kurak ve %1,7 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %52,5 oranla kuraklık yok, %32,1 hafif kurak, %8,5 orta kurak, %3,7 aşırı kurak ve %3,2 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %51,2 kuraklık yok, %33,4 hafif kurak, %8,4 orta kurak, %4,1 aşırı kurak ve %2,8 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %51,5 kuraklık yok, %33,4 hafif kurak, %9,2 orta kurak, %2,6 aşırı kurak ve %3,2 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.25: Ceylanpınar TİGEM (17968) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.46: Ceylanpınar TİGEM (17968) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,7	%3,8	%9,3	%31,2	%54,1
6 Aylık	%3,2	%3,7	%8,5	%32,1	%52,5
9 Aylık	%2,8	%4,1	%8,4	%33,4	%51,2
12 Aylık	%3,2	%2,6	%9,2	%33,4	%51,5

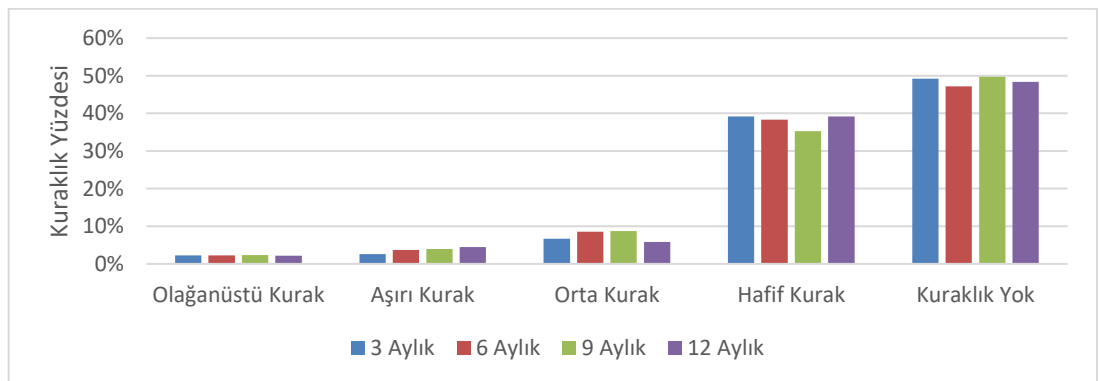
Cizre (17950) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri hesaplanmıştır. KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo

3.47’de verilmiştir. KKİ-3 değerlerine göre en kurak ay -3,50 değeriyle 2010 yılının Mart ayı iken en nemli ay 2,92 değeriyle 2011 yılının Eylül ayıdır; KKİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,55 değeriyle 2010 yılının Mart ayı iken en nemli ay 2,90 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır; KKİ-9 değerlerine göre en kurak ay -3,50 değeriyle 2010 yılının Şubat ayı iken en nemli ay 2,87 değeriyle 1969 yılının Nisan ayıdır ve KKİ-12 değerlerine göre en kurak ay -3,37 değeriyle 2010 yılının Nisan ayı iken en nemli ay 2,87 değeriyle 1969 yılının Mart ayıdır.

Tablo 3.47: Cizre (17950) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	2,92	2,90	2,87	2,87
En Nemli Ay	Eylül, 2011	Ocak, 1969	Nisan, 1969	Mart, 1969
KKİ Değeri	-3,50	-3,55	-3,50	-3,37
En Kurak Ay	Mart, 2010	Mart, 2010	Şubat, 2010	Nisan, 2010

Cizre istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.48 ve Şekil 3.26’da verilmiştir. KKİ-3 değerleri incelendiğinde %49,2 oranla kuraklık yok, %39,2 hafif kurak, %6,7 orta kurak, %2,6 aşırı kurak ve %2,3 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %47,2 oranla kuraklık yok, %38,3 hafif kurak, %8,5 orta kurak, %3,7 aşırı kurak ve %2,3 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %49,7 kuraklık yok, %35,3 hafif kurak, %8,7 orta kurak, %4 aşırı kurak ve %2,3 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %48,4 kuraklık yok, %39,1 hafif kurak, %5,9 orta kurak, %4,5 aşırı kurak ve %2,2 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.26: Cizre (17950) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.48: Cizre (17950) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

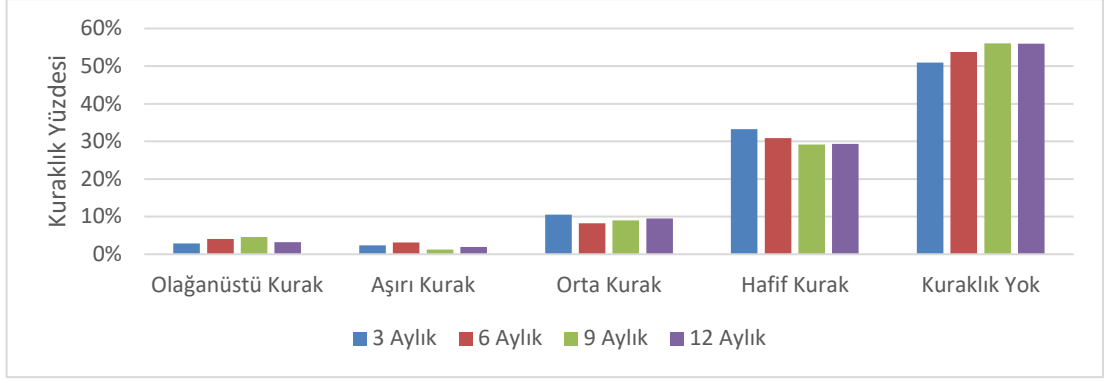
	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%2,3	%2,6	%6,7	%39,2	%49,2
6 Aylık	%2,3	%3,7	%8,5	%38,3	%47,2
9 Aylık	%2,3	%4,0	%8,7	%35,3	%49,7
12 Aylık	%2,2	%4,5	%5,9	%39,1	%48,4

Çermik (17874) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri hesaplanmıştır. KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.49’da verilmiştir. KKİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,95 değeriyle 2009 yılının Aralık ayı iken en nemli ay 3,03 değeriyle 2008 yılının Eylül ayıdır; KKİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,39 değeriyle 2010 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 1,83 değeriyle 1993 yılının Eylül ayıdır; KKİ-9 değerlerine göre en kurak ay -3,42 değeriyle 2010 yılının Mayıs ayı iken en nemli ay 1,99 değeriyle 2019 yılının Ocak ayıdır ve KKİ-12 değerlerine göre en kurak ay -3,61 değeriyle 2010 yılının Kasım ayı iken en nemli ay 1,92 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.49: Çermik (17874) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	3,03	1,83	1,99	1,92
En Nemli Ay	Eylül, 2008	Eylül, 1993	Ocak, 2019	Nisan, 2019
KKİ Değeri	-2,95	-3,39	-3,42	-3,61
En Kurak Ay	Aralık, 2009	Ocak, 2010	Mayıs, 2010	Kasım, 2010

Çermik istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.50 ve Şekil 3.27’de verilmiştir. KKİ-3 değerleri incelendiğinde %51 oranla kuraklık yok, %33,3 hafif kurak, %10,5 orta kurak, %2,4 aşırı kurak ve %2,9 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %53,7 oranla kuraklık yok, %30,8 hafif kurak, %8,2 orta kurak, %3,1 aşırı kurak ve %4,1 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %56,1 kuraklık yok, %29,1 hafif kurak, %9 orta kurak, %1,2 aşırı kurak ve %4,6 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %56 kuraklık yok, %29,3 hafif kurak, %9,5 orta kurak, %2 aşırı kurak ve %3,2 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.27: Çermik (17874) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKI değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.50: Çermik (17874) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKI değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%2,9	%2,4	%10,5	%33,3	%51,0
6 Aylık	%4,1	%3,1	%8,2	%30,8	%53,7
9 Aylık	%4,6	%1,2	%9,0	%29,1	%56,1
12 Aylık	%3,2	%2,0	%9,5	%29,3	%56,0

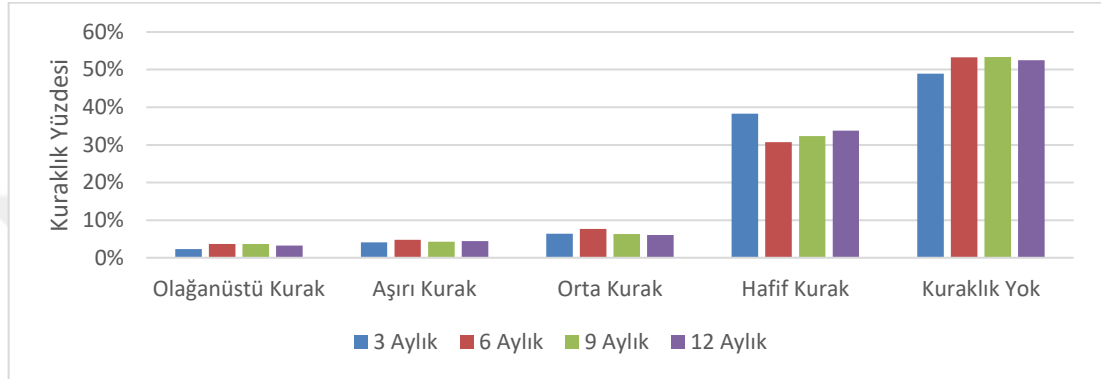
Diyarbakır havalimanı (17280) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKI değerleri hesaplanmıştır. KKI-3, KKI-6, KKI-9, KKI-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.51’de verilmiştir. KKI-3 değerlerine göre en kurak ay -4,27 değeriyle 1971 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 5,08 değeriyle 1983 yılının Şubat ayıdır; KKI-6 değerlerine göre en kurak ay -3,51 değeriyle 1971 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 2,15 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır; KKI-9 değerlerine göre en kurak ay -3,83 değeriyle 1971 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 2,20 değeriyle 1976 yılının Ekim ayıdır ve KKI-12 değerlerine göre en kurak ay -4,15 değeriyle 1971 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 2,57 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.51: Diyarbakır havalimanı (17280) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKI değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	5,08	2,15	2,20	2,57
En Nemli Ay	Şubat, 1983	Nisan, 2019	Ekim, 1976	Nisan, 2019
KKİ Değeri	-4,27	-3,51	-3,83	-4,15
En Kurak Ay	Ocak, 1971	Ocak, 1971	Ocak, 1971	Ocak, 1971

Diyarbakır havalimanı istasyonunun KKI-3, KKI-6, KKI-9, KKI-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.52 ve Şekil 3.28’de verilmiştir. KKI-3

değerleri incelendiğinde %48,9 oranla kuraklık yok, %38,3 hafif kurak, %6,4 orta kurak, %4,1 aşırı kurak ve %2,3 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %53,3 oranla kuraklık yok, %30,7 hafif kurak, %7,6 orta kurak, %4,7 aşırı kurak ve %3,7 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %53,4 kuraklık yok, %32,4 hafif kurak, %6,3 orta kurak, %4,3 aşırı kurak ve %3,7 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %52,5 kuraklık yok, %33,7 hafif kurak, %6 orta kurak, %4,5 aşırı kurak ve %3,2 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.28: Diyarbakır havalimanı (17280) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.52: Diyarbakır havalimanı (17280) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

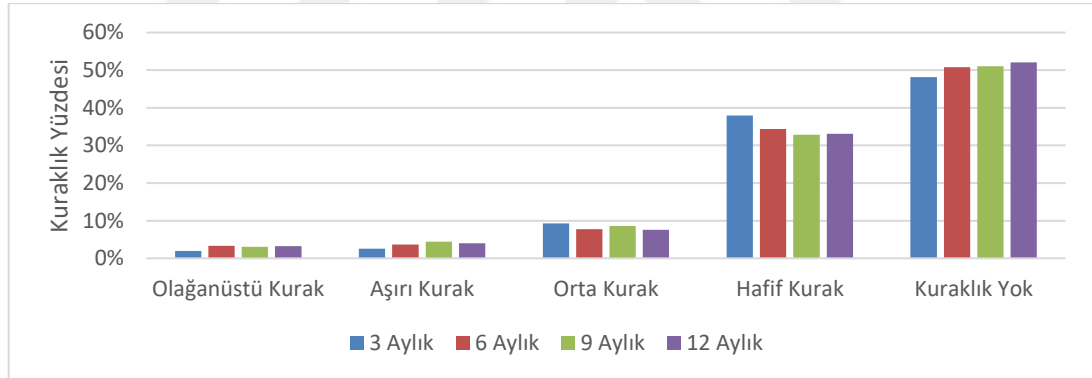
	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%2,3	%4,1	%6,4	%38,3	%48,9
6 Aylık	%3,7	%4,7	%7,6	%30,7	%53,3
9 Aylık	%3,7	%4,3	%6,3	%32,4	%53,4
12 Aylık	%3,2	%4,5	%6,0	%33,7	%52,5

Ergani (17847) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri hesaplanmıştır. KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.53'te verilmiştir. KKİ-3 değerlerine göre en kurak ay -4,15 değeriyle 2014 yılının Haziran ayı iken en nemli ay 4,20 değeriyle 1993 yılının Şubat ayıdır; KKİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,27 değeriyle 2014 yılının Temmuz ayı iken en nemli ay 2,87 değeriyle 1988 yılının Mart ayıdır; KKİ-9 değerlerine göre en kurak ay -3,18 değeriyle 1989 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,68 değeriyle 1988 yılının Mart ayıdır ve KKİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,92 değeriyle 2021 yılının Haziran ayı iken en nemli ay 2,64 değeriyle 1988 yılının Ekim ayıdır.

Tablo 3.53: Ergani (17847) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	4,20	2,87	2,68	2,64
En Nemli Ay	Şubat, 1993	Mart, 1988	Mart, 1988	Ekim, 1988
KKİ Değeri	-4,15	-3,27	-3,18	-2,92
En Kurak Ay	Haziran, 2014	Temmuz, 2014	Eylül, 1989	Haziran, 2021

Ergani istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.54 ve Şekil 3.29’da verilmiştir. KKİ-3 değerleri incelendiğinde %48,2 oranla kuraklık yok, %38 hafif kurak, %9,3 orta kurak, %2,6 aşırı kurak ve %2 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %50,8 oranla kuraklık yok, %34,4 hafif kurak, %7,8 orta kurak, %3,7 aşırı kurak ve %3,4 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %51,1 kuraklık yok, %32,8 hafif kurak, %8,6 orta kurak, %4,4 aşırı kurak ve %3,1 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %52,1 kuraklık yok, %33,1 hafif kurak, %7,6 orta kurak, %4 aşırı kurak ve %3,2 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.29: Ergani (17847) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.54: Ergani (17847) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%2,0	%2,6	%9,3	%38,0	%48,2
6 Aylık	%3,4	%3,7	%7,8	%34,4	%50,8
9 Aylık	%3,1	%4,4	%8,6	%32,8	%51,1
12 Aylık	%3,2	%4,0	%7,6	%33,1	%52,1

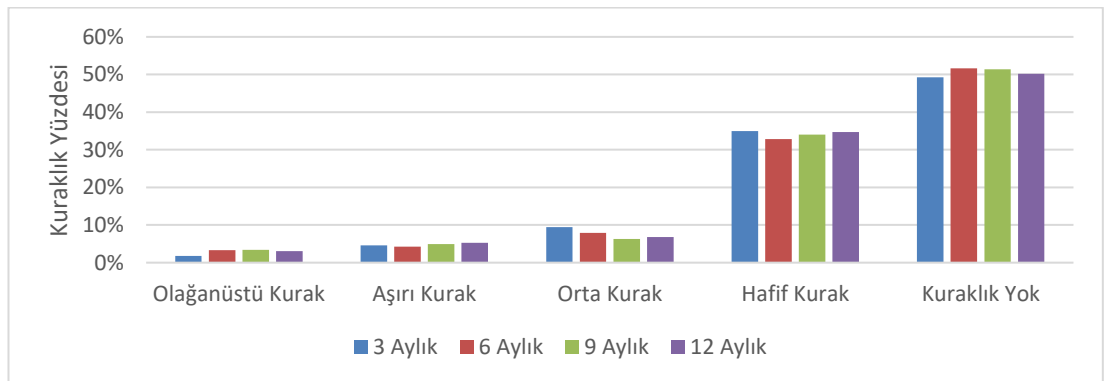
Gaziantep (17261) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri hesaplanmıştır. KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.55’te verilmiştir. KKİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,97 değeriyle 1989

yılının Haziran ayı iken en nemli ay 2,75 değeriyle 2005 yılının Ağustos ayıdır; KKİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,25 değeriyle 1989 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,67 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır; KKİ-9 değerlerine göre en kurak ay -3,07 değeriyle 1989 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,75 değeriyle 1968 yılının Ocak ayıdır ve KKİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,82 değeriyle 1973 yılının Ekim ayı iken en nemli ay 2,52 değeriyle 1968 yılının Şubat ayıdır.

Tablo 3.55: Gaziantep (17261) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	2,75	2,67	2,75	2,52
En Nemli Ay	Ağustos, 2005	Ocak, 1969	Ocak, 1968	Şubat, 1968
KKİ Değeri	-2,97	-3,25	-3,07	-2,82
En Kurak Ay	Haziran, 1989	Eylül, 1989	Eylül, 1989	Ekim, 1973

Gaziantep istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.56 ve Şekil 3.30'da verilmiştir. KKİ-3 değerleri incelendiğinde %49,2 oranla kuraklık yok, %35 hafif kurak, %9,4 orta kurak, %4,6 aşırı kurak ve %1,8 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %51,6 oranla kuraklık yok, %32,8 hafif kurak, %7,9 orta kurak, %4,3 aşırı kurak ve %3,4 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %51,4 kuraklık yok, %34 hafif kurak, %6,3 orta kurak, %4,9 aşırı kurak ve %3,4 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %50,2 kuraklık yok, %34,7 hafif kurak, %6,8 orta kurak, %5,2 aşırı kurak ve %3,1 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.30: Gaziantep (17261) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.56: Gaziantep (17261) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

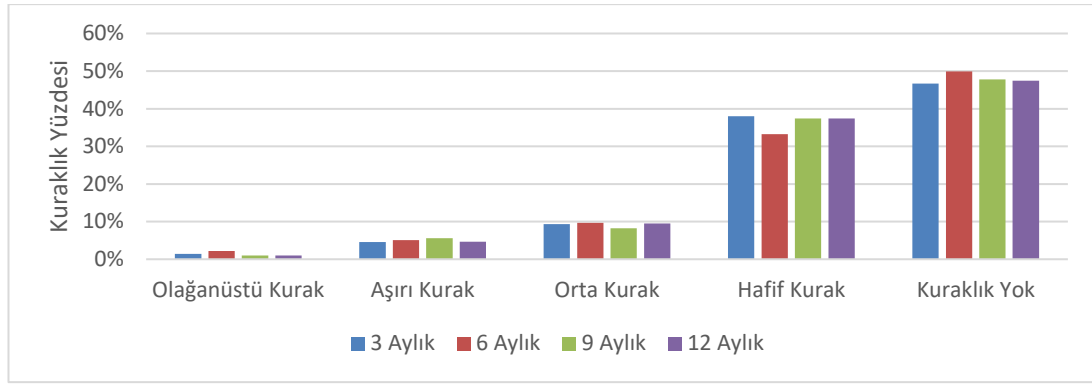
	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,8	%4,6	%9,4	%35,0	%49,2
6 Aylık	%3,4	%4,3	%7,9	%32,8	%51,6
9 Aylık	%3,4	%4,9	%6,3	%34,0	%51,4
12 Aylık	%3,1	%5,2	%6,8	%34,7	%50,2

Gölbaşı (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri hesaplanmıştır. KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.57’de verilmiştir. KKİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,82 değeriyle 1999 yılının Kasım ayı iken en nemli ay 2,98 değeriyle 2010 yılının Mart ayıdır; KKİ-6 değerlerine göre en kurak ay -2,65 değeriyle 1999 yılının Ekim ayı iken en nemli ay 2,82 değeriyle 1996 yılının Haziran ayıdır; KKİ-9 değerlerine göre en kurak ay -3,05 değeriyle 1999 yılının Aralık ayı iken en nemli ay 2,98 değeriyle 1996 yılının Eylül ayıdır ve KKİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,47 değeriyle 1999 yılının Aralık ayı iken en nemli ay 2,53 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.57: Gölbaşı (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	2,98	2,82	2,98	2,53
En Nemli Ay	Mart, 2010	Haziran, 1996	Eylül, 1996	Nisan, 2019
KKİ Değeri	-2,82	-2,65	-3,05	-2,47
En Kurak Ay	Kasım, 1999	Ekim, 1999	Aralık, 1999	Aralık, 1999

Gölbaşı istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.58 ve Şekil 3.31’de verilmiştir. KKİ-3 değerleri incelendiğinde %46,7 oranla kuraklık yok, %38 hafif kurak, %9,3 orta kurak, %4,5 aşırı kurak ve %1,4 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %49,9 oranla kuraklık yok, %33,3 hafif kurak, %9,6 orta kurak, %5,1 aşırı kurak ve %2,2 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %47,8 kuraklık yok, %37,4 hafif kurak, %8,3 orta kurak, %5,6 aşırı kurak ve %1 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %47,4 kuraklık yok, %37,4 hafif kurak, %9,5 orta kurak, %4,6 aşırı kurak ve %1 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.31: Gölbaşı (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKI değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.58: Gölbaşı (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKI değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,4	%4,5	%9,3	%38,0	%46,7
6 Aylık	%2,2	%5,1	%9,6	%33,3	%49,9
9 Aylık	%1,0	%5,6	%8,3	%37,4	%47,8
12 Aylık	%1,0	%4,6	%9,5	%37,4	%47,4

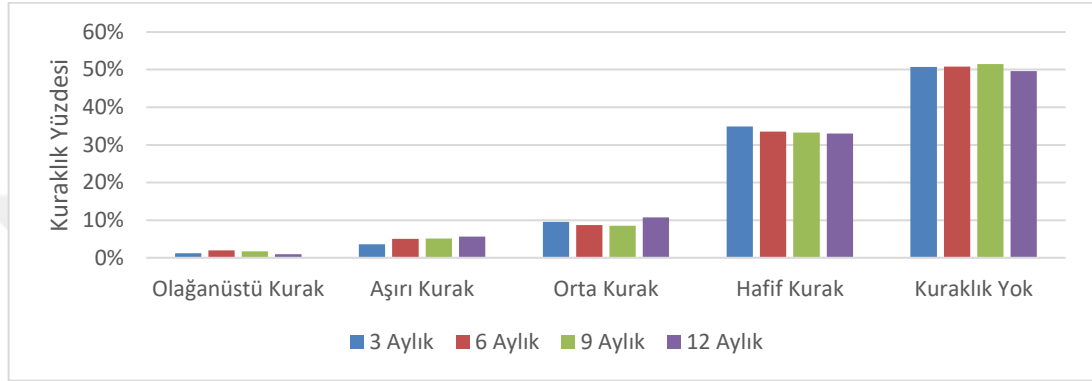
Kahta (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKI değerleri hesaplanmıştır. KKI-3, KKI-6, KKI-9, KKI-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.59’da verilmiştir. KKI-3 değerlerine göre en kurak ay -3,26 değeriyle 2012 yılının Haziran ayı iken en nemli ay 3,24 değeriyle 1996 yılının Nisan ayıdır; KKI-6 değerlerine göre en kurak ay -3,44 değeriyle 2012 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,59 değeriyle 1996 yılının Ağustos ayıdır; KKI-9 değerlerine göre en kurak ay -2,89 değeriyle 1989 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 2,74 değeriyle 1996 yılının Eylül ayıdır ve KKI-12 değerlerine göre en kurak ay -2,15 değeriyle 2016 yılının Ekim ayı iken en nemli ay 2,54 değeriyle 2019 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.59: Kahta (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKI değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	3,24	2,59	2,74	2,54
En Nemli Ay	Nisan, 1996	Ağustos, 1996	Eylül, 1996	Nisan, 2019
KKİ Değeri	-3,26	-3,44	-2,89	-2,15
En Kurak Ay	Haziran, 2012	Eylül, 2012	Eylül, 1989	Ekim, 2016

Kahta istasyonunun KKI-3, KKI-6, KKI-9, KKI-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.60 ve Şekil 3.32’de verilmiştir. KKI-3 değerleri

incelendiğinde %50,7 oranla kuraklık yok, %34,9 hafif kurak, %9,6 orta kurak, %3,6 aşırı kurak ve %1,2 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %50,8 oranla kuraklık yok, %33,5 hafif kurak, %8,7 orta kurak, %5,1 aşırı kurak ve %1,9 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %51,5 kuraklık yok, %33,3 hafif kurak, %8,5 orta kurak, %5,1 aşırı kurak ve %1,7 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %49,6 kuraklık yok, %33 hafif kurak, %10,8 orta kurak, %5,6 aşırı kurak ve %1 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.32: Kahta (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.60: Kahta (17871) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

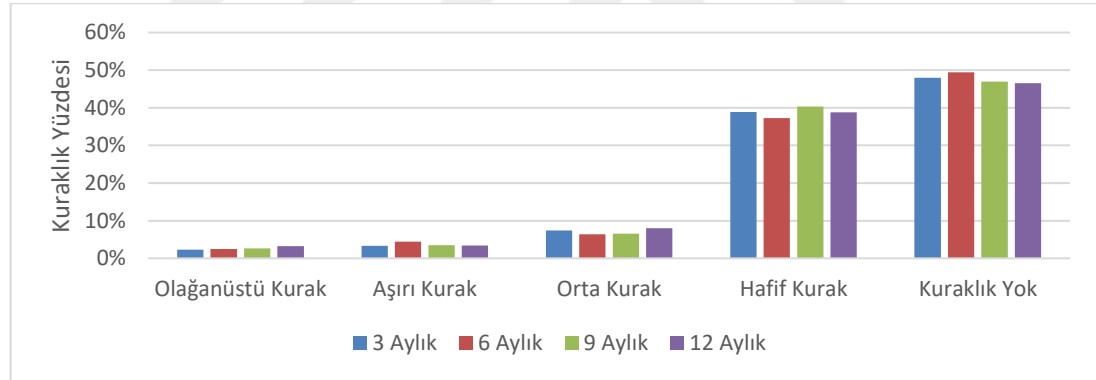
	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,2	%3,6	%9,6	%34,9	%50,7
6 Aylık	%1,9	%5,1	%8,7	%33,5	%50,8
9 Aylık	%1,7	%5,1	%8,5	%33,3	%51,5
12 Aylık	%1,0	%5,6	%10,8	%33,0	%49,6

Kilis (17262) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri hesaplanmıştır. KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.61'de verilmiştir. KKİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,87 değeriyle 1989 yılının Haziran ayı iken en nemli ay 3,24 değeriyle 1972 yılının Ağustos ayıdır; KKİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,51 değeriyle 1973 yılının Ekim ayı iken en nemli ay 3,06 değeriyle 1972 yılının Ağustos ayıdır; KKİ-9 değerlerine göre en kurak ay -2,97 değeriyle 2010 yılının Şubat ayı iken en nemli ay 2,74 değeriyle 1988 yılının Kasım ayıdır ve KKİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,81 değeriyle 2010 yılının Mart ayı iken en nemli ay 2,64 değeriyle 1968 yılının Ocak ayıdır.

Tablo 3.61: Kilis (17262) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	3,24	3,06	2,74	2,64
En Nemli Ay	Ağustos, 1972	Ağustos, 1972	Kasım, 1988	Ocak, 1968
KKİ Değeri	-2,87	-3,51	-2,97	-2,81
En Kurak Ay	Haziran, 1989	Ekim, 1973	Şubat, 2010	Mart, 2010

Kilis istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.62 ve Şekil 3.33'te verilmiştir. KKİ-3 değerleri incelendiğinde %48 oranla kuraklık yok, %38,9 hafif kurak, %7,4 orta kurak, %3,3 aşırı kurak ve %2,3 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %49,5 oranla kuraklık yok, %37,3 hafif kurak, %6,4 orta kurak, %4,4 aşırı kurak ve %2,4 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %46,9 kuraklık yok, %40,3 hafif kurak, %6,6 orta kurak, %3,5 aşırı kurak ve %2,6 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %46,5 kuraklık yok, %38,8 hafif kurak, %8 orta kurak, %3,4 aşırı kurak ve %3,2 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.33: Kilis (17262) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.62: Kilis (17262) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%2,3	%3,3	%7,4	%38,9	%48,0
6 Aylık	%2,4	%4,4	%6,4	%37,3	%49,5
9 Aylık	%2,6	%3,5	%6,6	%40,3	%46,9
12 Aylık	%3,2	%3,4	%8,0	%38,8	%46,5

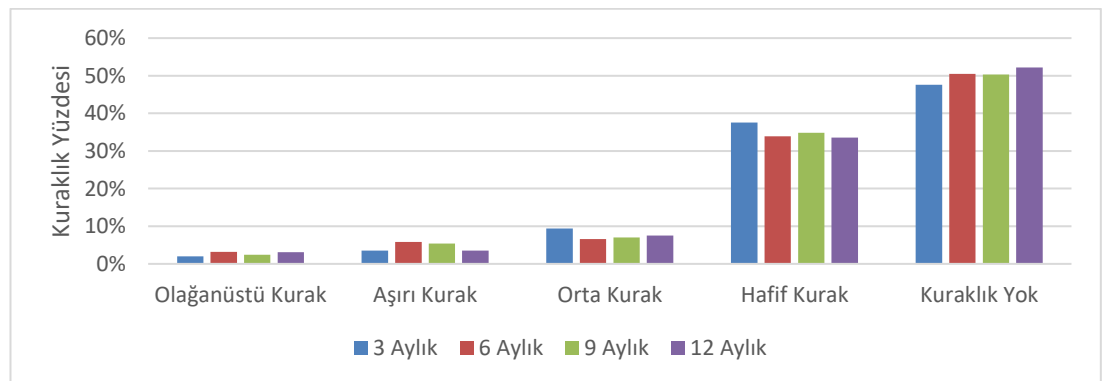
Mardin (17275) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri hesaplanmıştır. KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

Tablo 3.63'te verilmiştir. KKİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,54 değeriyle 2010 yılının Kasım ayı iken en nemli ay 4,04 değeriyle 1972 yılının Şubat ayıdır; KKİ-6 değerlerine göre en kurak ay -2,65 değeriyle 2010 yılının Temmuz ayı iken en nemli ay 2,77 değeriyle 1988 yılının Mart ayıdır; KKİ-9 değerlerine göre en kurak ay -2,94 değeriyle 2010 yılının Ekim ayı iken en nemli ay 2,74 değeriyle 1968 yılının Ocak ayıdır ve KKİ-12 değerlerine göre en kurak ay -3,08 değeriyle 2010 yılının Aralık ayı iken en nemli ay 2,55 değeriyle 1968 yılının Ocak ayıdır.

Tablo 3.63: Mardin (17275) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	4,04	2,77	2,74	2,55
En Nemli Ay	Şubat, 1972	Mart, 1988	Ocak, 1968	Ocak, 1968
KKİ Değeri	-2,54	-2,65	-2,94	-3,08
En Kurak Ay	Kasım, 2010	Temmuz, 2010	Ekim, 2010	Aralık, 2010

Mardin istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.64 ve Şekil 3.34'te verilmiştir. KKİ-3 değerleri incelendiğinde %47,6 oranla kuraklık yok, %37,5 hafif kurak, %9,4 orta kurak, %3,5 aşırı kurak ve %2 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %50,5 oranla kuraklık yok, %33,9 hafif kurak, %6,6 orta kurak, %5,8 aşırı kurak ve %3,2 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %50,3 kuraklık yok, %34,8 hafif kurak, %7,1 orta kurak, %5,4 aşırı kurak ve %2,5 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %52,2 kuraklık yok, %33,6 hafif kurak, %7,6 orta kurak, %3,5 aşırı kurak ve %3,1 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.34: Mardin (17275) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.64: Mardin (17275) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

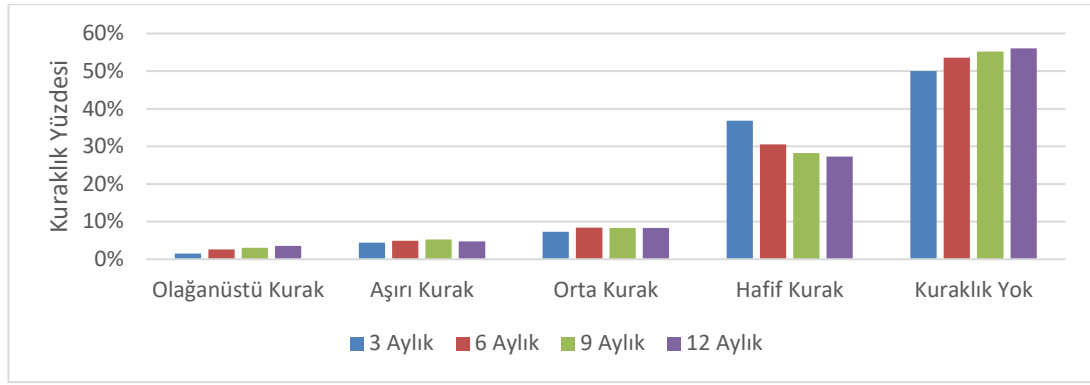
	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%2,0	%3,5	%9,4	%37,5	%47,6
6 Aylık	%3,2	%5,8	%6,6	%33,9	%50,5
9 Aylık	%2,5	%5,4	%7,1	%34,8	%50,3
12 Aylık	%3,1	%3,5	%7,6	%33,6	%52,2

Nusaybin (17948) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri hesaplanmıştır. KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.65'te verilmiştir. KKİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,85 değeriyle 2010 yılının Şubat ayı iken en nemli ay 4,16 değeriyle 1995 yılının Ağustos ayıdır; KKİ-6 değerlerine göre en kurak ay -3,03 değeriyle 2010 yılının Şubat ayı iken en nemli ay 2,91 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır; KKİ-9 değerlerine göre en kurak ay -3,04 değeriyle 2010 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 2,84 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır ve KKİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,87 değeriyle 2010 yılının Mart ayı iken en nemli ay 2,77 değeriyle 1969 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.65: Nusaybin (17948) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	4,16	2,91	2,84	2,77
En Nemli Ay	Ağustos, 1995	Ocak, 1969	Ocak, 1969	Nisan, 1969
KKİ Değeri	-2,85	-3,03	-3,04	-2,87
En Kurak Ay	Şubat, 2010	Şubat, 2010	Ocak, 2010	Mart, 2010

Nusaybin istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.66 ve Şekil 3.35'te verilmiştir. KKİ-3 değerleri incelendiğinde %50 oranla kuraklık yok, %36,8 hafif kurak, %7,3 orta kurak, %4,4 aşırı kurak ve %1,5 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %53,6 oranla kuraklık yok, %30,5 hafif kurak, %8,4 orta kurak, %4,9 aşırı kurak ve %2,6 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %55,2 kuraklık yok, %28,2 hafif kurak, %8,3 orta kurak, %5,2 aşırı kurak ve %3,1 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %56,1 kuraklık yok, %27,3 hafif kurak, %8,3 orta kurak, %4,8 aşırı kurak ve %3,5 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.35: Nusaybin (17948) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKI değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.66: Nusaybin (17948) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKI değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,5	%4,4	%7,3	%36,8	%50,0
6 Aylık	%2,6	%4,9	%8,4	%30,5	%53,6
9 Aylık	%3,1	%5,2	%8,3	%28,2	%55,2
12 Aylık	%3,5	%4,8	%8,3	%27,3	%56,1

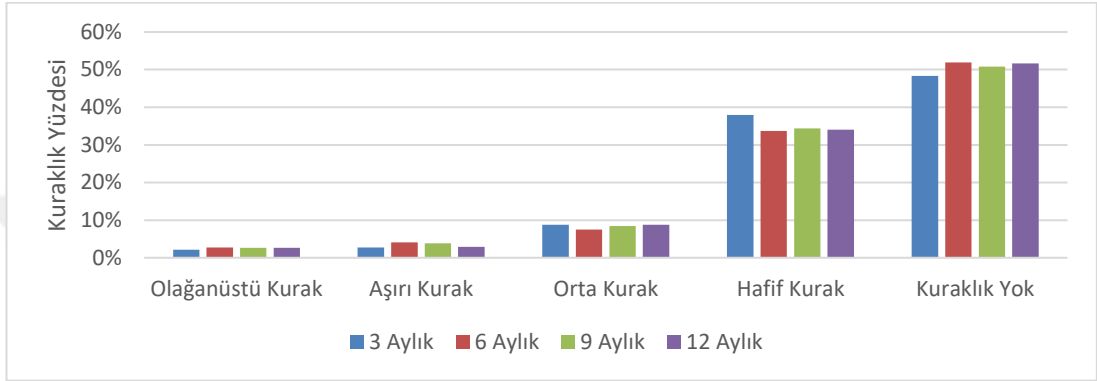
Siirt (17210) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKI değerleri hesaplanmıştır. KKI-3, KKI-6, KKI-9, KKI-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.67’de verilmiştir. KKI-3 değerlerine göre en kurak ay -3,80 değeriyle 2010 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 4,24 değeriyle 1972 yılının Şubat ayıdır; KKI-6 değerlerine göre en kurak ay -3,83 değeriyle 2010 yılının Şubat ayı iken en nemli ay 2,56 değeriyle 1993 yılının Temmuz ayıdır; KKI-9 değerlerine göre en kurak ay -3,79 değeriyle 2010 yılının Şubat ayı iken en nemli ay 2,57 değeriyle 1969 yılının Nisan ayıdır ve KKI-12 değerlerine göre en kurak ay -3,34 değeriyle 2010 yılının Nisan ayı iken en nemli ay 2,47 değeriyle 1993 yılının Mayıs ayıdır.

Tablo 3.67: Siirt (17210) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKI değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	4,24	2,56	2,57	2,47
En Nemli Ay	Şubat, 1972	Temmuz, 1993	Nisan, 1969	Mayıs, 1993
KKİ Değeri	-3,80	-3,83	-3,79	-3,34
En Kurak Ay	Ocak, 2010	Şubat, 2010	Şubat, 2010	Nisan, 2010

Siirt istasyonunun KKI-3, KKI-6, KKI-9, KKI-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.68 ve Şekil 3.36’da verilmiştir. KKI-3 değerleri

incelendiğinde %48,3 oranla kuraklık yok, %38 hafif kurak, %8,8 orta kurak, %2,7 aşırı kurak ve %2,1 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %51,9 oranla kuraklık yok, %33,7 hafif kurak, %7,5 orta kurak, %4,1 aşırı kurak ve %2,7 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %50,8 kuraklık yok, %34,4 hafif kurak, %8,4 orta kurak, %3,8 aşırı kurak ve %2,6 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %51,6 kuraklık yok, %34,1 hafif kurak, %8,8 orta kurak, %2,9 aşırı kurak ve %2,6 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.36: Siirt (17210) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.68: Siirt (17210) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

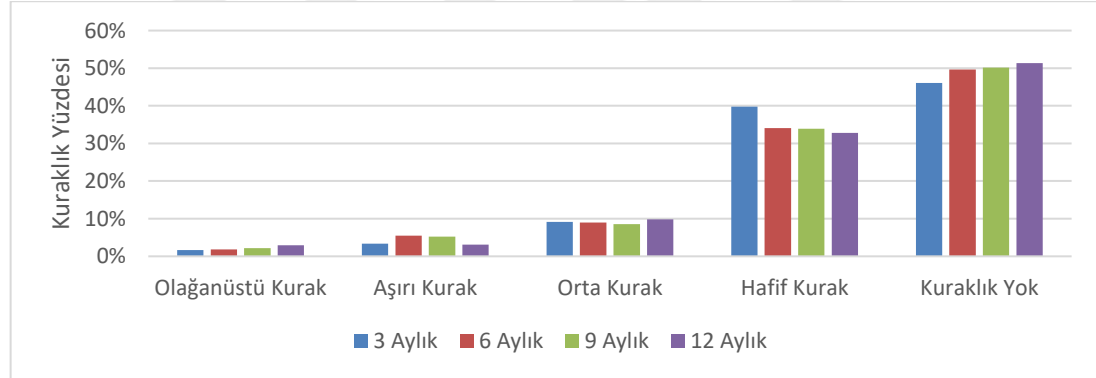
	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%2,1	%2,7	%8,8	%38,0	%48,3
6 Aylık	%2,7	%4,1	%7,5	%33,7	%51,9
9 Aylık	%2,6	%3,8	%8,4	%34,4	%50,8
12 Aylık	%2,6	%2,9	%8,8	%34,1	%51,6

Siverek (17912) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri hesaplanmıştır. KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları Tablo 3.69'da verilmiştir. KKİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,39 değeriyle 1999 yılının Kasım ayı iken en nemli ay 2,85 değeriyle 1983 yılının Ekim ayıdır; KKİ-6 değerlerine göre en kurak ay -2,64 değeriyle 1989 yılının Haziran ayı iken en nemli ay 4,15 değeriyle 1984 yılının Ocak ayıdır; KKİ-9 değerlerine göre en kurak ay -2,66 değeriyle 1989 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 3,52 değeriyle 1984 yılının Nisan ayıdır ve KKİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,61 değeriyle 1971 yılının Ocak ayı iken en nemli ay 2,53 değeriyle 1968 yılının Mart ayıdır.

Tablo 3.69: Siverek (17912) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	2,85	4,15	3,52	2,53
En Nemli Ay	Ekim, 1983	Ocak, 1984	Nisan, 1984	Mart, 1968
KKİ Değeri	-2,39	-2,64	-2,66	-2,61
En Kurak Ay	Kasım, 1999	Haziran, 1989	Eylül, 1989	Ocak, 1971

Siverek istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.70 ve Şekil 3.37’de verilmiştir. KKİ-3 değerleri incelendiğinde %46 oranla kuraklık yok, %39,8 hafif kurak, %9,1 orta kurak, %3,3 aşırı kurak ve %1,7 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %49,6 oranla kuraklık yok, %34 hafif kurak, %9 orta kurak, %5,5 aşırı kurak ve %1,8 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %50,2 kuraklık yok, %33,9 hafif kurak, %8,6 orta kurak, %5,2 aşırı kurak ve %2,1 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %51,3 kuraklık yok, %32,8 hafif kurak, %9,9 orta kurak, %3,1 aşırı kurak ve %2,9 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.37: Siverek (17912) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

Tablo 3.70: Siverek (17912) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,7	%3,3	%9,1	%39,8	%46,0
6 Aylık	%1,8	%5,5	%9,0	%34,0	%49,6
9 Aylık	%2,1	%5,2	%8,6	%33,9	%50,2
12 Aylık	%2,9	%3,1	%9,9	%32,8	%51,3

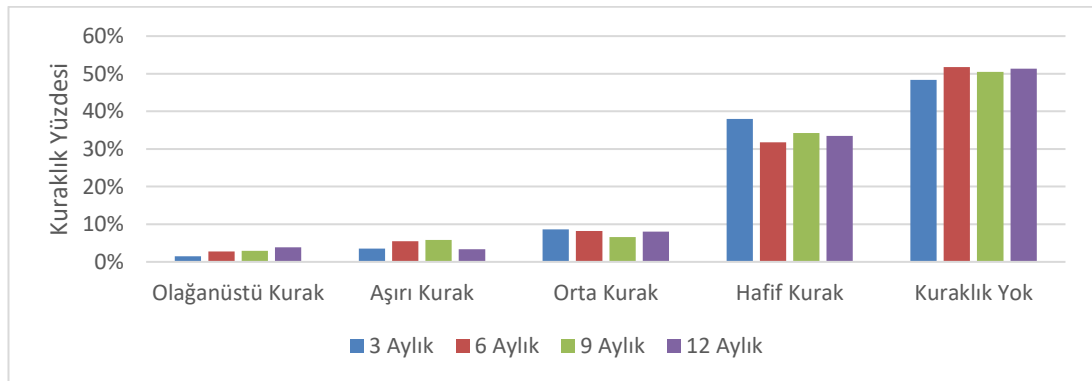
Şanlıurfa (17270) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri hesaplanmıştır. KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

Tablo 3.71’de verilmiştir. KKİ-3 değerlerine göre en kurak ay -2,74 değeriyle 1989 yılının Haziran ayı iken en nemli ay 3,36 değeriyle 2008 yılının Eylül ayıdır; KKİ-6 değerlerine göre en kurak ay -2,91 değeriyle 1989 yılının Eylül ayı iken en nemli ay 3,07 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır; KKİ-9 değerlerine göre en kurak ay -2,51 değeriyle 1973 yılının Mayıs ayı iken en nemli ay 3,02 değeriyle 1969 yılının Ocak ayıdır ve KKİ-12 değerlerine göre en kurak ay -2,65 değeriyle 1973 yılının Ekim ayı iken en nemli ay 2,75 değeriyle 1969 yılının Nisan ayıdır.

Tablo 3.71: Şanlıurfa (17270) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerleri için gözlemlenen en nemli ve en kurak ayları

	3 Ay Süreli	6 Ay Süreli	9 Ay Süreli	12 Ay Süreli
KKİ Değeri	3,36	3,07	3,02	2,75
En Nemli Ay	Eylül, 2008	Ocak, 1969	Ocak, 1969	Nisan, 1969
KKİ Değeri	-2,74	-2,91	-2,51	-2,65
En Kurak Ay	Haziran, 1989	Eylül, 1989	Mayıs, 1973	Ekim, 1973

Şanlıurfa istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9, KKİ-12 değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları Tablo 3.72 ve Şekil 3.38’de verilmiştir. KKİ-3 değerleri incelendiğinde %48,3 oranla kuraklık yok, %38 hafif kurak, %8,7 orta kurak, %3,5 aşırı kurak ve %1,5 olağanüstü kuraktır. KKİ-6 değerleri incelendiğinde %51,8 oranla kuraklık yok, %31,8 hafif kurak, %8,2 orta kurak, %5,5 aşırı kurak ve %2,7 olağanüstü kuraktır. KKİ-9 değerleri incelendiğinde %50,5 kuraklık yok, %34,2 hafif kurak, %6,6 orta kurak, %5,8 aşırı kurak ve %2,9 olağanüstü kuraktır ve KKİ-12 değerleri incelendiğinde %51,3 kuraklık yok, %33,4 hafif kurak, %8 orta kurak, %3,4 aşırı kurak ve %3,9 olağanüstü kuraktır.



Şekil 3.38: Şanlıurfa (17270) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

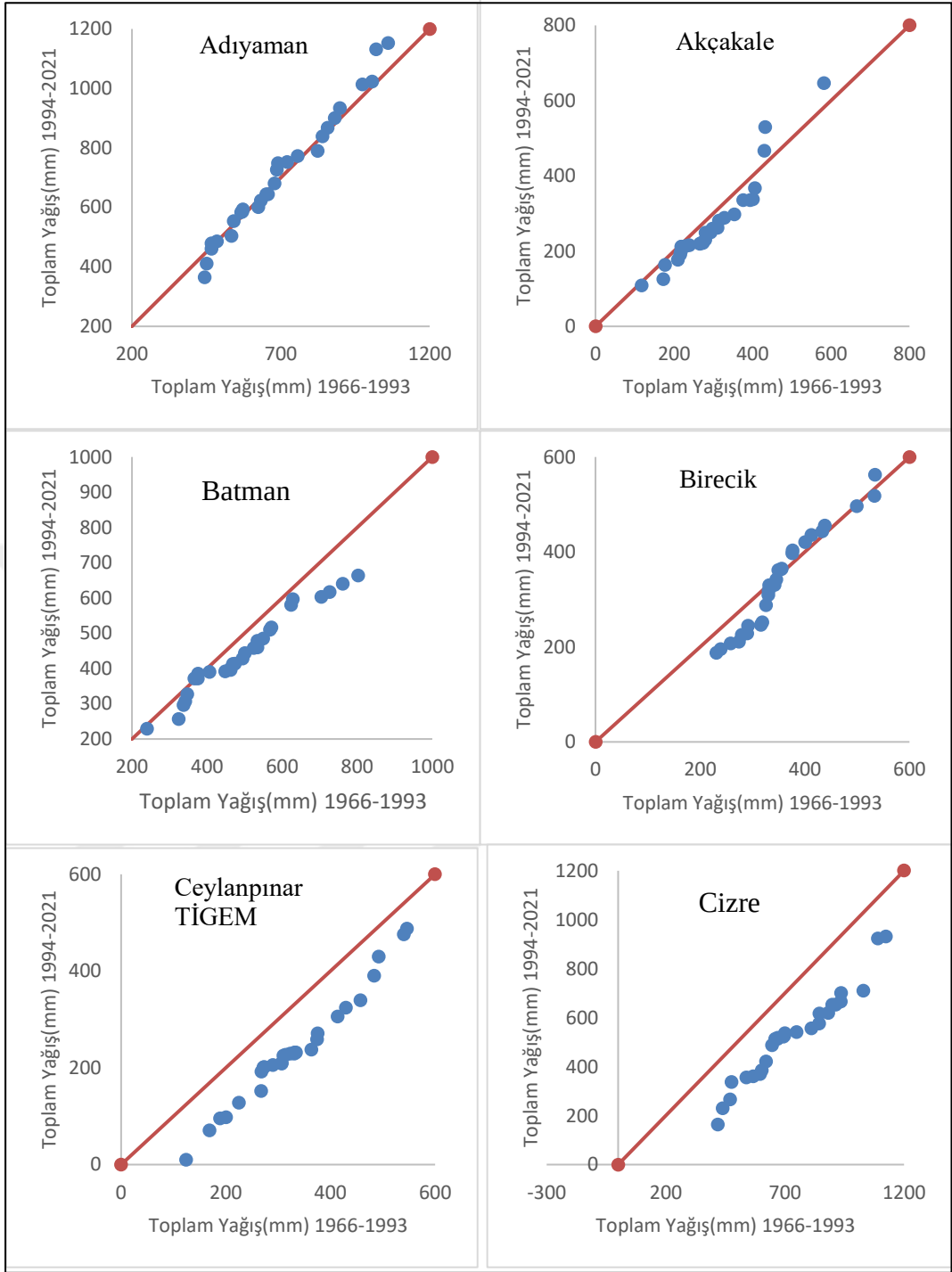
Tablo 3.72: Şanlıurfa (17270) istasyonunun 3-6-9-12 aylık KKİ değerlerinin kuraklık sınıflarına göre oranları

	Olağanüstü Kurak	Aşırı Kurak	Orta Kurak	Hafif Kurak	Kuraklık Yok
3 Aylık	%1,5	%3,5	%8,7	%38,0	%48,3
6 Aylık	%2,7	%5,5	%8,2	%31,8	%51,8
9 Aylık	%2,9	%5,8	%6,6	%34,2	%50,5
12 Aylık	%3,9	%3,4	%8,0	%33,4	%51,3

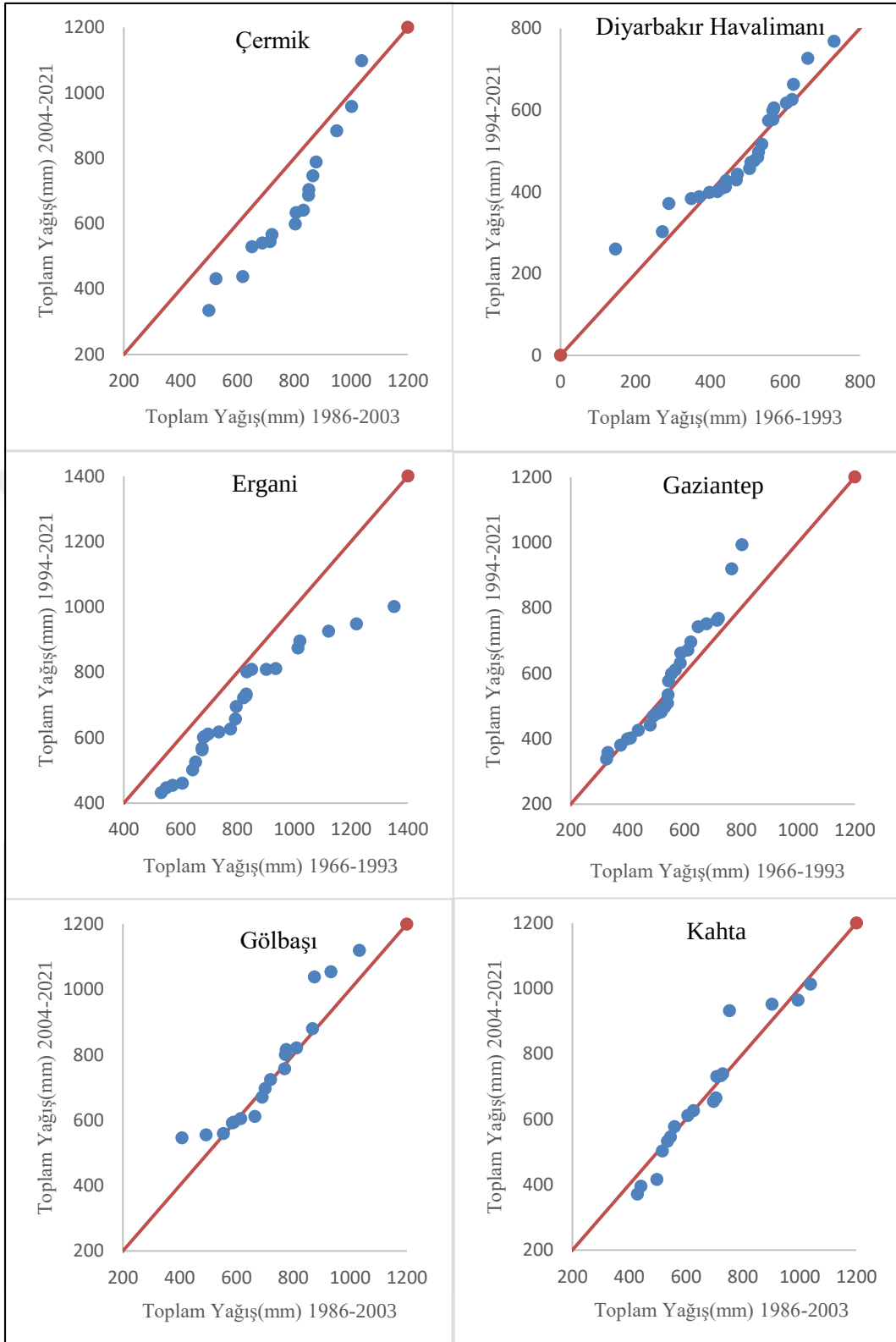
3.3 Yenilikçi Şen Yöntemi Sonuçları

3.3.1 Yağış Trend Analizi

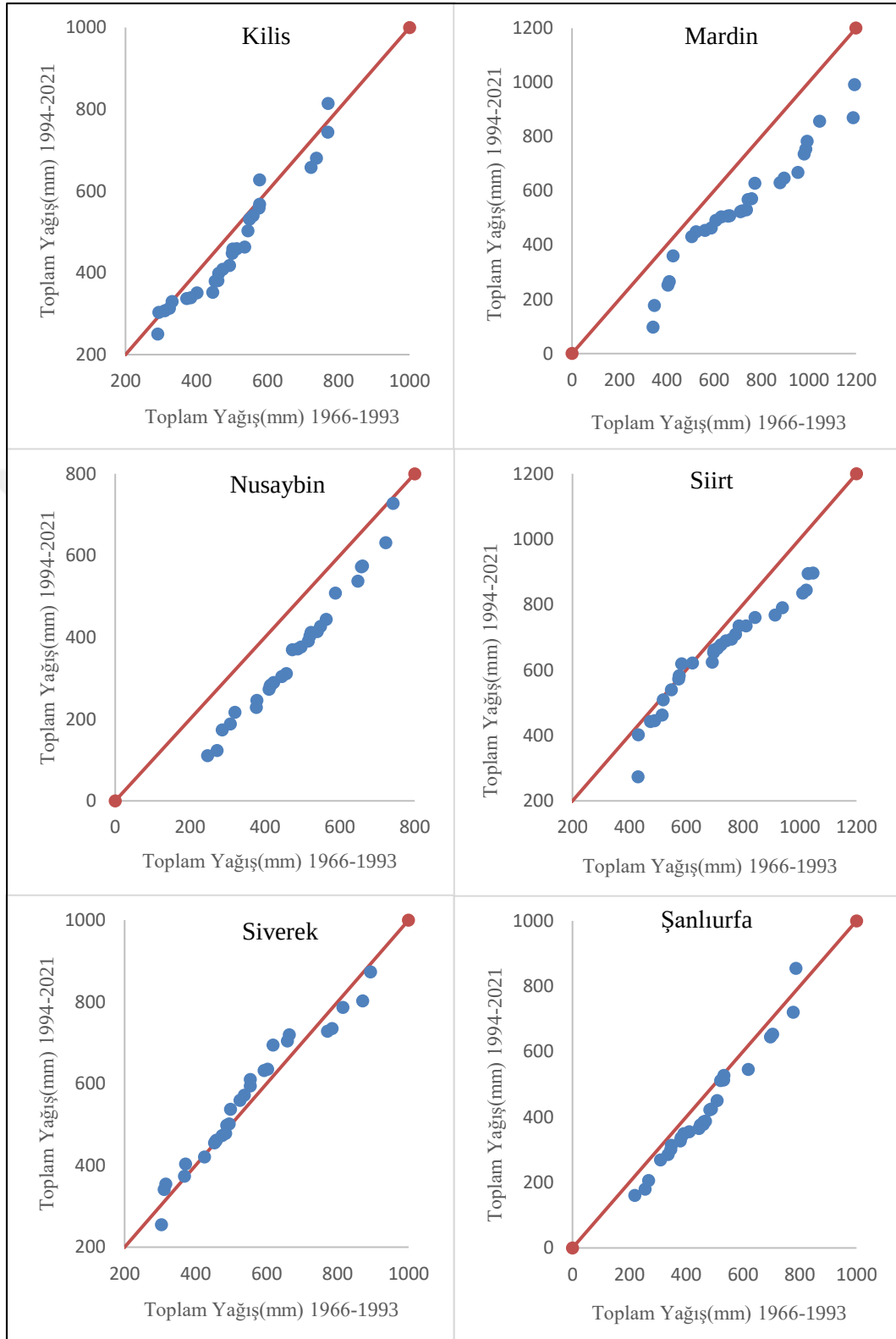
Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki yağış istasyonlarından alınan yıllık toplam yağış verilerine Yenilikçi Şen Yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda istasyonların yağış trendleri belirlenmiştir. 1:1 doğrusu üzerinde bir dağılım varsa trend yok demektir. 1:1 doğrusu üzerinde artan, altında ise azalan bir trend olduğu kabul edilir. Yenilikçi Şen Yöntemi grafik sonuçları Şekil 3.39'da verilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçları ise Tablo 3.73'te verilmiştir.



Şekil 3.39: 18 istasyonun yağışa ait Yenilikçi Şen Yöntemi grafik sonuçları



Şekil 3.39 (devam): 18 istasyonun yağışa ait Yenilikçi Şen Yöntemi grafik sonuçları



Şekil 3.39 (devam): 18 istasyonun yağışa ait Yenilikçi Şen Yöntemi grafik sonuçları

Şekil 3.39'a bakıldığı zaman noktaların çoğunlukla 1:1 doğrusunun altındaki üçgensel alanda yani azalan bölgede kaldıkları ve ek olarak Tablo 3.73'e bakıldığı

zaman da istatistiki olarak yine aynı şekilde istasyonların çoğunda azalan bir trend olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlarla birlikte Siirt, Batman, Diyarbakır Havalimanı, Çermik, Ergani, Kilis, Mardin, Nusaybin, Şanlıurfa, Birecik, Akçakale, Ceylanpınar TİGEM ve Cizre istasyonlarında azalan eğilim olduğu gözükmemektedir. Fakat bununla birlikte Gaziantep, Siverek, Adıyaman, Gölbaşı istasyonlarında artan trendin olduğu, Kahta istasyonunda trendin olmadığı yani istatistiki açıdan eğim (s) değerinin üst sınır ve alt sınır aralığında olduğu ve grafikte görüldüğü gibi noktaların 1:1 doğrusu üzerinde olduğu görülmektedir.

Trendin belirlenmesinde oluşturulan noktaların grafikleri bizlere önemli bilgiler vermesine rağmen eğilimin istatistiksel açıdan önemli olup olmadığını saptamak için 0,05 anlamlılık düzeyinde kritik değerler ile karşılaştırılması gerekir. Örneğin; Tablo 3.73'e bakıldığı zaman Siirt istasyonunda eğim değeri için kritik üst sınır ve kritik alt sınır sırasıyla 0,448 ve -0,448 olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre -2,350 s değeri alt sınır olan -0,448'den küçük olduğu için azalan trend olduğu belirlenmiştir. Gaziantep istasyonunda eğim değeri için kritik üst sınır ve kritik alt sınır sırasıyla 0,337 ve -0,337 olarak belirlenmiştir. Elde edilen 0,970 s değeri üst sınır olan 0,337'den büyük olduğu için artan trend olduğu görülmektedir. Kahta istasyonunda eğim değeri için kritik üst sınır ve kritik alt sınır sırasıyla 0,914 ve -0,914 olarak belirlenmiştir. Elde edilen -0,135 s değeri alt ve üst sınır değerleri arasında kaldığı için trendin olmadığı gözlemlenmektedir. Tüm istasyonlar için Yenilikçi Şen Yöntemine göre elde edilen eğim değerleri ve kritik sınır değerleri Tablo 3.73'te verilmiştir.

Tablo 3.73: 18 istasyonun yağışa ait Yenilikçi Şen Yöntemi istatistiksel analiz sonuçları

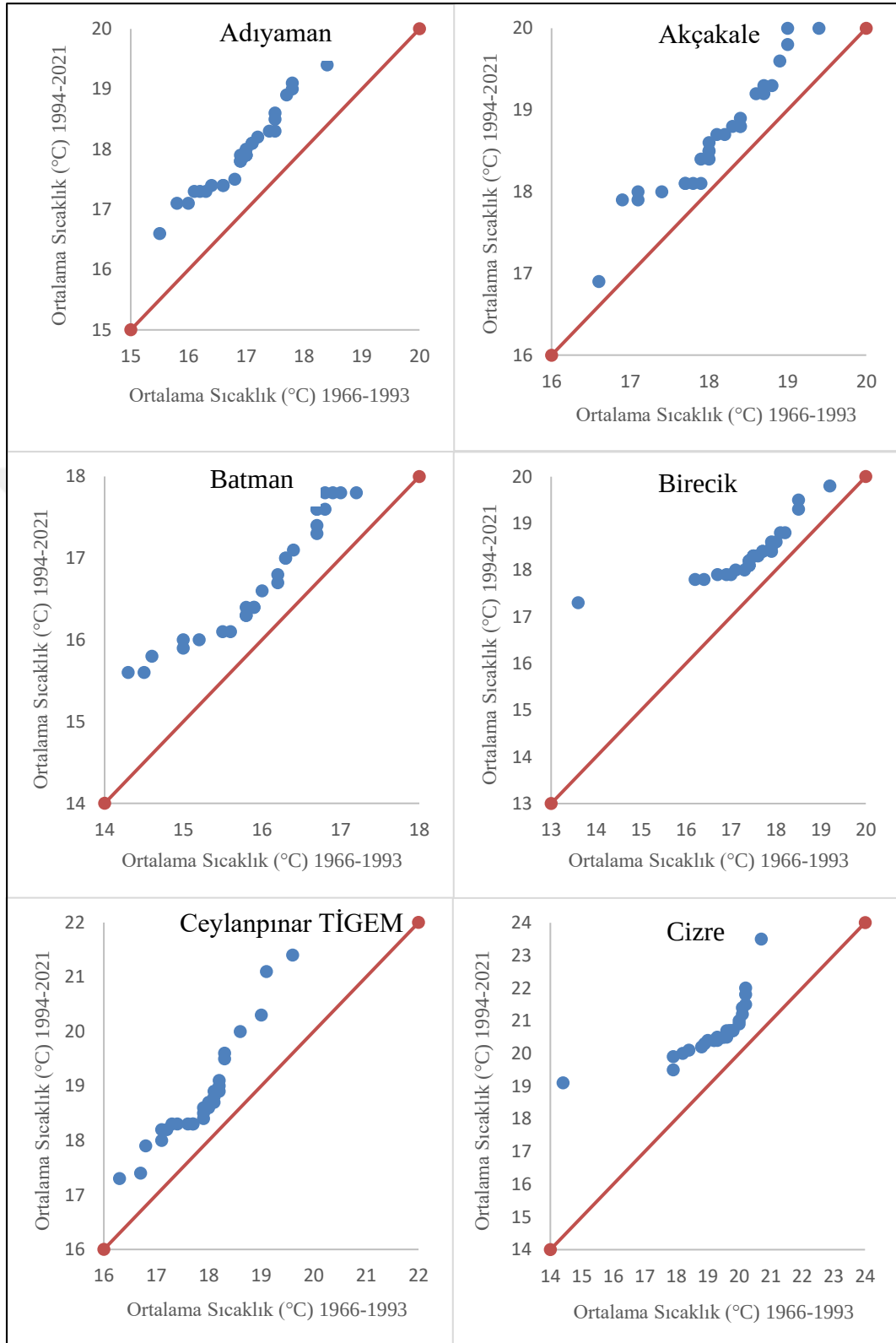
İstasyon Adı	Senelik Top. Ort. Yağış (mm)	Std. Sapma	Korelasyon	Eğim (s)	Üst Sınır	Alt Sınır	Karar	Trend Yönü
Siirt	679,8	173,1	0,962	-2,350	0,448	-0,448	Evet	Azalan
Batman	471,3	130,5	0,982	-1,936	0,232	-0,232	Evet	Azalan
Diyarbakır Havalimanı	487,6	133,8	0,978	-0,485	0,264	-0,264	Evet	Azalan
Çermik	696,0	206,8	0,965	-7,600	0,988	-0,988	Evet	Azalan
Ergani	733,6	199,2	0,957	-4,527	0,545	-0,545	Evet	Azalan
Kilis	479,6	140,7	0,970	-1,286	0,324	-0,324	Evet	Azalan
Gaziantep	560,7	146,1	0,970	0,970	0,387	-0,387	Evet	Artan
Mardin	633,6	241,2	0,973	-6,380	0,524	-0,524	Evet	Azalan
Nusaybin	422,1	154,2	0,991	-4,139	0,190	-0,190	Evet	Azalan
Şanlıurfa	440,7	155,1	0,984	-1,787	0,259	-0,259	Evet	Azalan
Birecik	355,8	103,7	0,977	-0,516	0,207	-0,207	Evet	Azalan
Akçakale	284,1	108,5	0,957	-0,878	0,298	-0,298	Evet	Azalan
Siverek	553,9	159,0	0,976	0,400	0,326	-0,326	Evet	Artan
Ceylanpınar TİGEM	285,3	119,7	0,989	-3,373	0,166	-0,166	Evet	Azalan
Adıyaman	704,3	198,2	0,990	0,401	0,258	-0,258	Evet	Artan
Gölbaşı	730,6	168,7	0,947	1,790	0,992	-0,992	Evet	Artan
Kahta	665,6	185,0	0,963	-0,135	0,914	-0,914	Hayır	Yok
Cizre	628,0	214,3	0,972	-7,441	0,473	-0,473	Evet	Azalan

3.3.2 Sıcaklık Trend Analizi

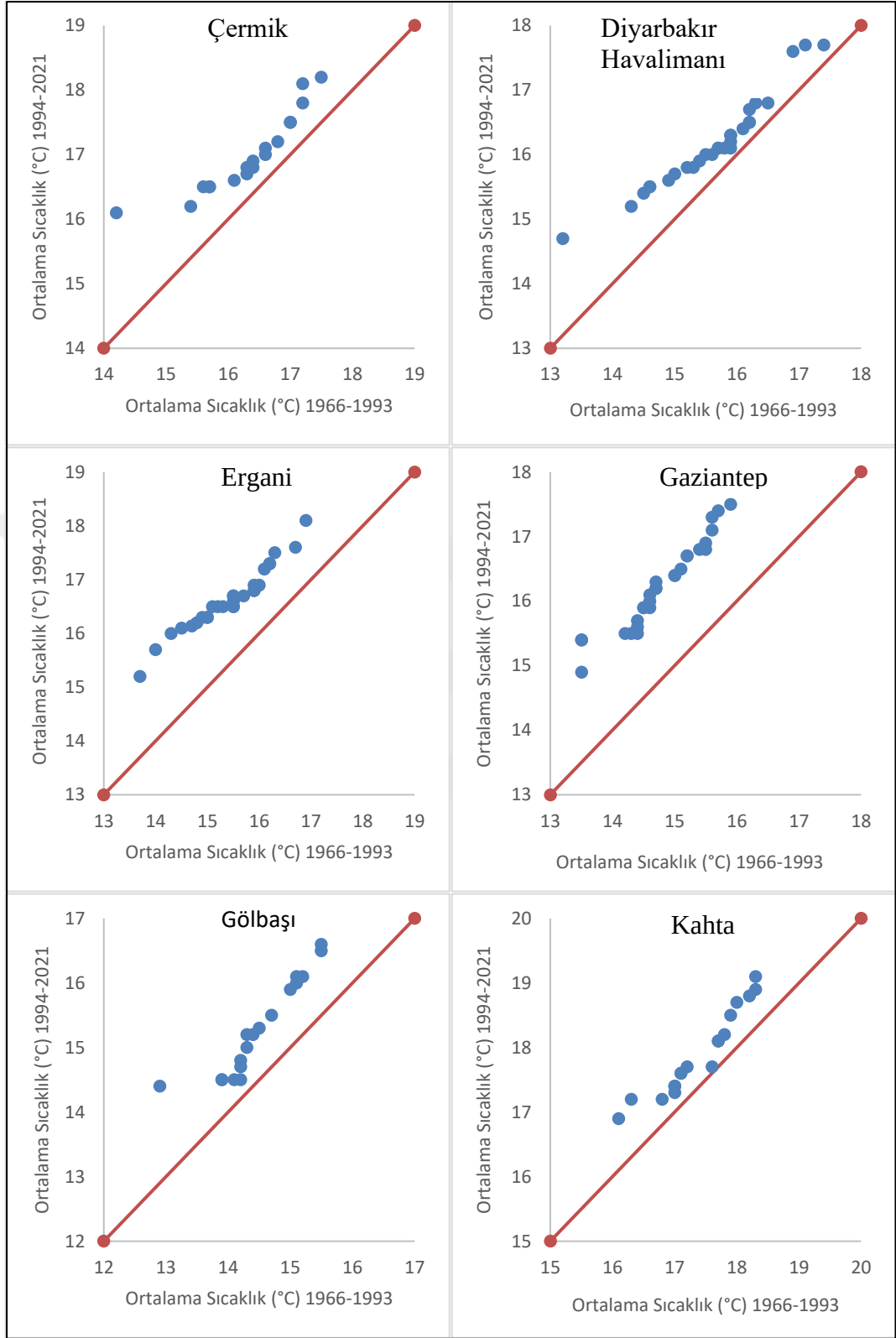
Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 18 istasyonun yıllık ortalama sıcaklık verilerine Yenilikçi Şen Yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda istasyonların sıcaklık trendleri belirlenmiştir.

Yenilikçi Şen Yöntemi sonuçları Şekil 3.40'ta verilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçları ise Tablo 3.74'te verilmiştir.

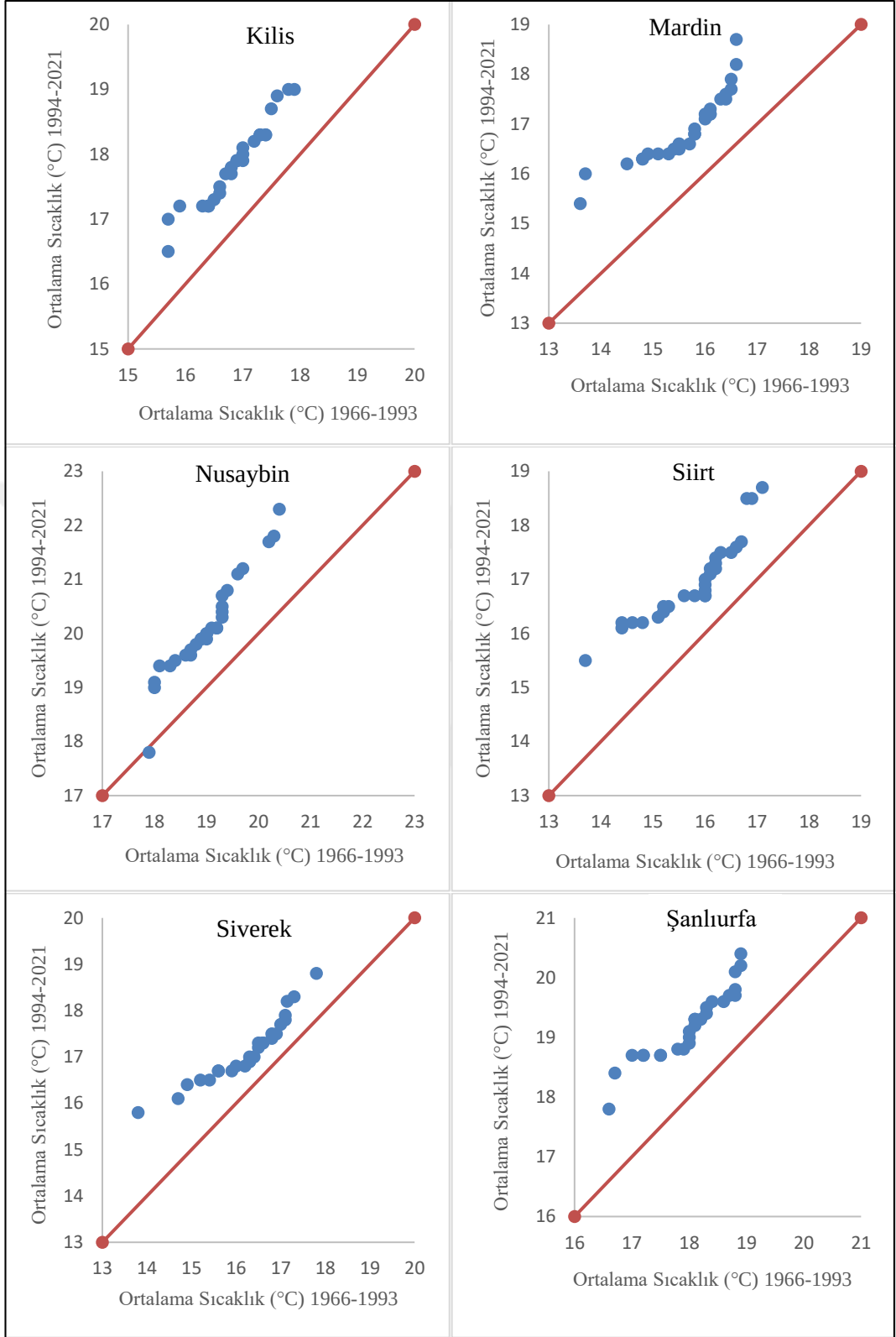
Şekil 3.40'a bakıldığında Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan 18 istasyonun yıllık ortalama sıcaklık verilerinin Şen testi saçılım diyagramları üzerinde tümünde noktalar 1:1 doğrusu üzerindeki üst üçgensel alanda olduğu gözükmektedir.



Şekil 3.40: 18 istasyonun sıcaklığa ait Yenilikçi Şen Yöntemi grafik sonuçları



Şekil 3.40 (devam): 18 istasyonun sıcaklığa ait Yenilikçi Şen Yöntemi grafik sonuçları



Şekil 3.40 (devam): 18 istasyonun sıcaklığa ait Yenilikçi Şen Yöntemi grafik sonuçları

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan 18 istasyonun sıcaklık verileri için 0,05 anlamlılık seviyesinde elde edilen eğim değerleri ve kritik sınır değerleri Tablo 3.74'te verilmiştir. Saçılım diyagramlarıyla bu elde edilen sonuçlar birbirleriyle paralellik göstermektedir. Tüm istasyonların artış trendi içerisinde olduğu görülmektedir.

Tablo 3.74: 18 istasyonun sıcaklığa ait Yenilikçi Şen Yöntemi istatistiksel analiz sonuçları

İstasyon Adı	Ort.Sic. °C	Std. Sapma	Korelasyon	Eğim (s)	Üst Sınır	Alt Sınır	Karar	Trend Yönü
Siirt	16,4	1,00	0,923	0,0431	0,0037	-0,0037	Evet	Artan
Batman	16,4	0,85	0,960	0,0268	0,0022	-0,0022	Evet	Artan
Diyarbakır Havalimanı	15,9	0,85	0,967	0,0194	0,0021	-0,0021	Evet	Artan
Çermik	16,7	0,78	0,908	0,0370	0,0061	-0,0061	Evet	Artan
Ergani	16,0	0,92	0,972	0,0434	0,0020	-0,0020	Evet	Artan
Kilis	17,3	0,78	0,971	0,0353	0,0018	-0,0018	Evet	Artan
Gaziantep	15,5	0,99	0,961	0,0519	0,0026	-0,0026	Evet	Artan
Mardin	16,3	1,00	0,907	0,0466	0,0040	0,0040	Evet	Artan
Nusaybin	19,6	0,98	0,962	0,0397	0,0025	-0,0025	Evet	Artan
Şanlıurfa	18,7	0,90	0,948	0,0429	0,0027	-0,0027	Evet	Artan
Birecik	17,9	0,91	0,851	0,0328	0,0046	-0,0046	Evet	Artan
Akçakale	18,4	0,75	0,961	0,0199	0,0020	-0,0020	Evet	Artan
Siverek	16,7	0,90	0,939	0,0317	0,0029	-0,0029	Evet	Artan
Ceylanpınar TİGEM	18,3	0,97	0,942	0,0334	0,0031	-0,0031	Evet	Artan
Adıyaman	17,4	0,83	0,975	0,0358	0,0018	-0,0018	Evet	Artan
Gölbaşı	14,9	0,80	0,928	0,0441	0,0055	-0,0055	Evet	Artan
Kahta	17,7	0,70	0,955	0,0287	0,0038	-0,0038	Evet	Artan
Cizre	20,0	0,91	0,767	0,0514	0,0058	-0,0058	Evet	Artan

Çalışmada kullanılan 18 istasyonun yağış ve sıcaklık verilerine uygulanan Yenilikçi Şen Yöntemi analiz sonuçları Tablo 3.75'te verilmiştir. Bu sonuçlara göre; Gaziantep, Siverek, Adıyaman, Gölbaşı istasyonlarında yağış ve sıcaklık verileri arasında doğru orantının olduğu, Kahta istasyonunda yağış verilerinde herhangi bir trendin olmadığı fakat sıcaklık verilerinde artış eğiliminin görüldüğü, diğer 13 istasyonda ise yağış ve sıcaklık arasında ters bir orantının olduğu gözlemlenmiştir. Yağış ve sıcaklık arasında genel itibariyle ters bir orantı olduğu görülmüştür.

Tablo 3.75: Yağış ve sıcaklık verilerine göre Yenilikçi Şen Yöntemi analiz sonuçları

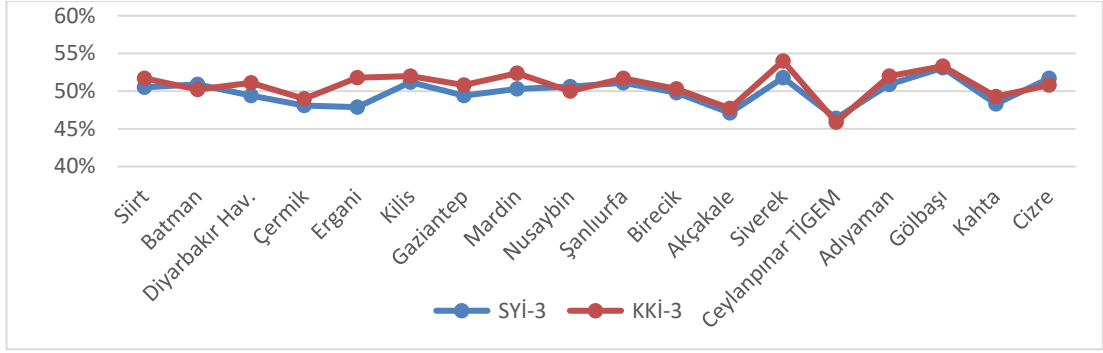
İl	İstasyon Adı	Yağış Trend Yönü	Sıcaklık Trend Yönü
Siirt	Siirt	Azalan	Artan
Batman	Batman	Azalan	Artan
Diyarbakır	Diyarbakır Havalimanı	Azalan	Artan
	Çermik	Azalan	Artan
	Ergani	Azalan	Artan
Kilis	Kilis	Azalan	Artan
Gaziantep	Gaziantep	Artan	Artan
Mardin	Mardin	Azalan	Artan
	Nusaybin	Azalan	Artan
Şanlıurfa	Şanlıurfa	Azalan	Artan
	Birecik	Azalan	Artan
	Akçakale	Azalan	Artan
	Siverek	Artan	Artan
	Ceylanpınar TİGEM	Azalan	Artan
Adıyaman	Adıyaman	Artan	Artan
	Gölbaşı	Artan	Artan
	Kahta	Yok	Artan
Şırnak	Cizre	Azalan	Artan

Çalışmada kullanılan 18 istasyonun 3-6-9-12 aylık SYİ ve KKİ değerlerine göre kuraklık sınıflandırması yapılmıştır. Tüm istasyonlarda yaşam formlarını, tarımın sürdürülebilirliğini tehdit edecek boyutlarda kuraklıklar gözlemlenmiştir. İki yöntem arasında sayısal olarak düşük oranda farklılıklar görülerek birbirleriyle benzerlik göstermektedir. Yapılan analizlerin sonuçlarına göre istasyonların 3-6-9-12 aylık kurak olma yüzdeleri Tablo 3.76’da verilmiştir.

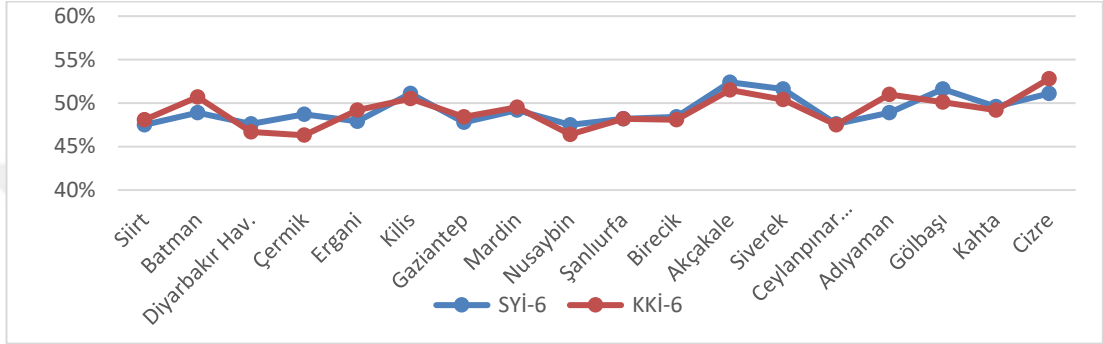
İstasyonlar adına tespit edilen en düşük SYİ ve KKİ değerleri Tablo 3.77’de verilmiştir. Sayısal açıdan iki yöntemde birbirine yakın sonuçlar vermiştir. Bütün istasyonların gözlem yılları içerisindeki en kurak ayları “olağanüstü kurak” sınıfında gerçekleşmiştir. Bu aylarda su kaynaklarında yetersizlik, elde edilen tarım ürünlerinin verimliliği ve miktarlarında beklenenin dışında olması gibi olumsuz durumlar gözlemlenmiştir.

Tablo 3.76: 3-6-9-12 aylık SYİ ve KKİ değerlerine göre kuraklık yüzdeleri

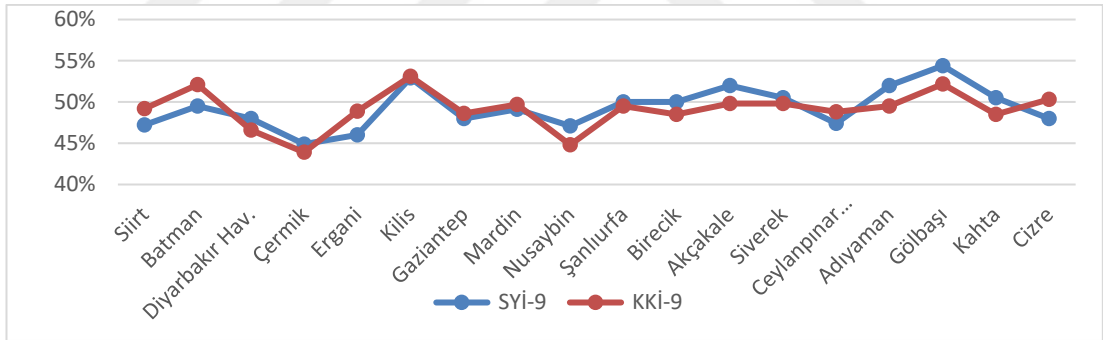
İl	İstasyon Adı	SYİ-3	KKİ-3	SYİ-6	KKİ-6	SYİ-9	KKİ-9	SYİ-12	KKİ-12
Siirt	Siirt	%50,5	%51,7	%47,5	%48,1	%47,2	%49,2	%46,5	%48,4
Batman	Batman	%50,9	%50,2	%48,9	%50,7	%49,5	%52,1	%48,5	%50,2
Diyarbakır	Diyarbakır Havalimanı	%49,4	%51,1	%47,6	%46,7	%48	%46,6	%48,2	%47,5
	Çermik	%48,1	%49	%48,7	%46,3	%44,9	%43,9	%44,5	%44
	Ergani	%47,9	%51,8	%47,9	%49,2	%46	%48,9	%46,5	%47,9
Kilis	Kilis	%51,2	%52	%51,1	%50,5	%52,9	%53,1	%54,5	%53,5
Gaziantep	Gaziantep	%49,4	%50,8	%47,8	%48,4	%48	%48,6	%50,4	%49,8
Mardin	Mardin	%50,3	%52,4	%49,2	%49,5	%49,1	%49,7	%47,5	%47,8
	Nusaybin	%50,6	%50	%47,5	%46,4	%47,1	%44,8	%47,1	%43,9
Şanlıurfa	Şanlıurfa	%51,1	%51,7	%48,2	%48,2	%50	%49,5	%49,2	%48,7
	Birecik	%49,8	%50,3	%48,4	%48,1	%50	%48,5	%50,7	%48,7
	Akçakale	%47,1	%47,7	%52,4	%51,5	%52	%49,8	%50,7	%49,5
	Siverek	%51,8	%54	%51,6	%50,4	%50,5	%49,8	%50,4	%48,7
	Ceylanpınar TİGEM	%46,4	%45,9	%47,6	%47,5	%47,4	%48,8	%47,3	%48,5
Adıyaman	Adıyaman	%50,9	%52	%48,9	%51	%52	%49,5	%53,3	%51,9
	Gölbaşı	%53,1	%53,3	%51,6	%50,1	%54,4	%52,2	%55,5	%52,6
	Kahta	%48,3	%49,3	%49,6	%49,2	%50,5	%48,5	%52,6	%50,4
Şırnak	Cizre	%51,7	%50,8	%51,1	%52,8	%48	%50,3	%48,1	%51,6



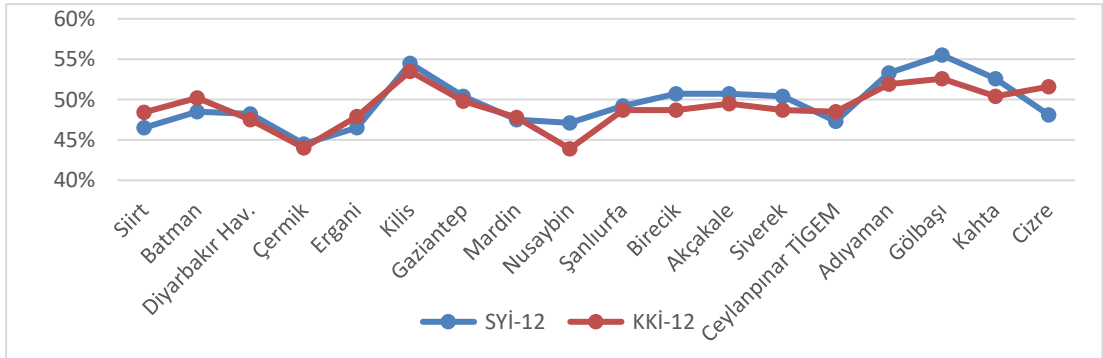
Şekil 3.41: 3 ay süreli SYİ ve KKI değerlerine göre kuraklık yüzdeleri



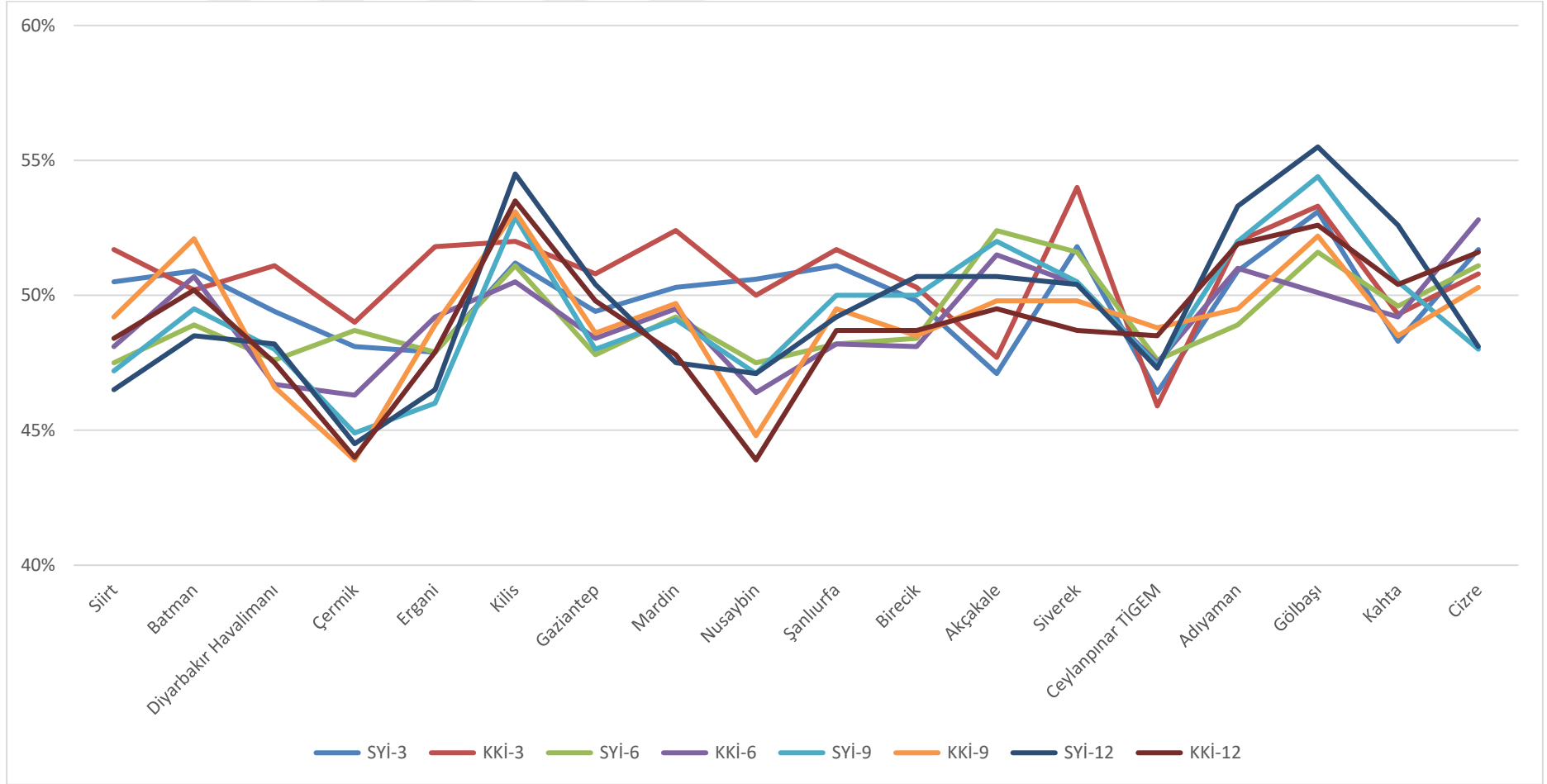
Şekil 3.42: 6 ay süreli SYİ ve KKI değerlerine göre kuraklık yüzdeleri



Şekil 3.43: 9 ay süreli SYİ ve KKI değerlerine göre kuraklık yüzdeleri



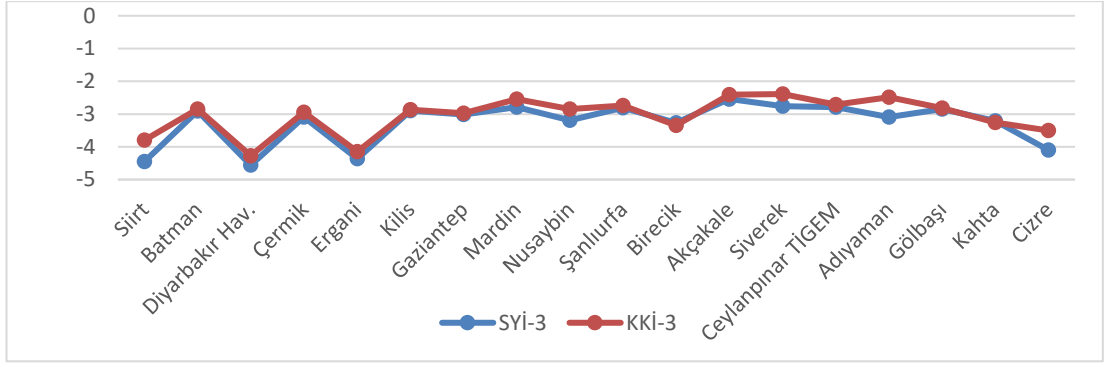
Şekil 3.44: 12 ay süreli SYİ ve KKI değerlerine göre kuraklık yüzdeleri



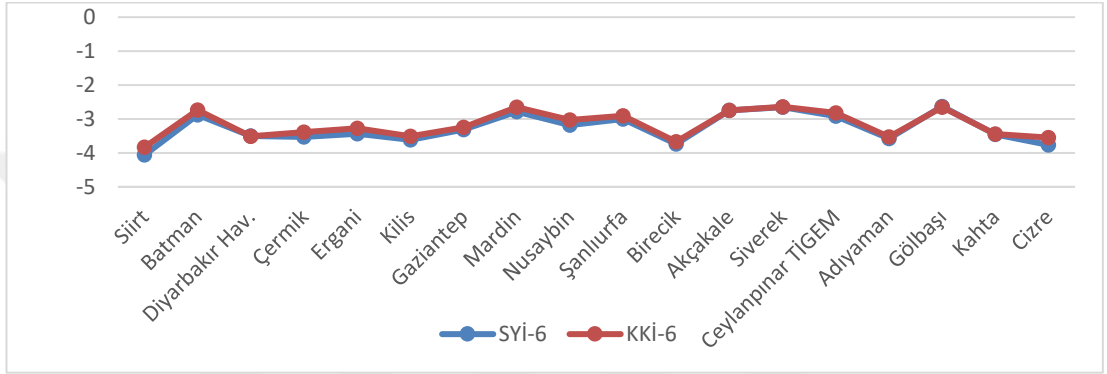
Şekil 3.45: 3-6-9-12 aylık SYİ ve KKI değerlerine göre kuraklık yüzdeleri grafiği

Tablo 3.77: 3-6-9-12 aylık minimum SYİ ve KKİ değerleri

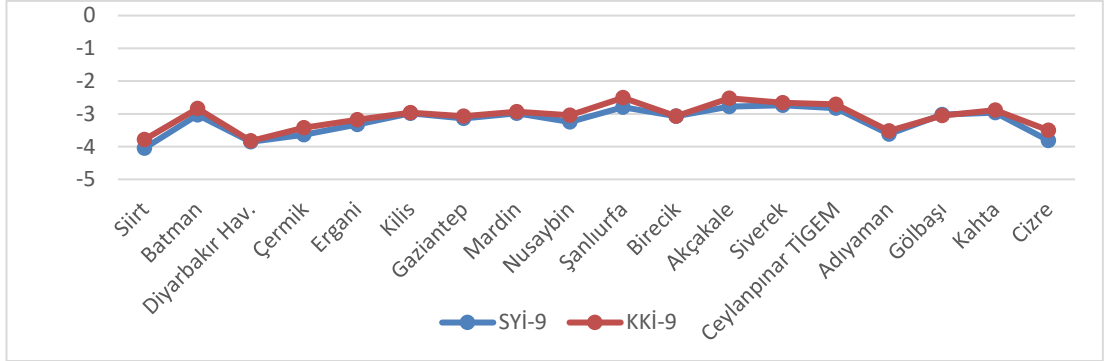
İl	İstasyon Adı	SYİ-3	KKİ-3	SYİ-6	KKİ-6	SYİ-9	KKİ-9	SYİ-12	KKİ-12
Siirt	Siirt	-4,45	-3,80	-4,06	-3,83	-4,05	-3,79	-3,63	-3,34
Batman	Batman	-2,91	-2,85	-2,88	-2,74	-3,03	-2,84	-2,95	-2,74
Diyarbakır	Diyarbakır Havalimanı	-4,56	-4,27	-3,50	-3,51	-3,85	-3,83	-4,20	-4,15
	Çermik	-3,09	-2,95	-3,53	-3,39	-3,64	-3,42	-3,64	-3,61
	Ergani	-4,36	-4,15	-3,43	-3,27	-3,33	-3,18	-2,94	-2,92
Kilis	Kilis	-2,90	-2,87	-3,61	-3,51	-2,98	-2,97	-2,80	-2,81
Gaziantep	Gaziantep	-3,01	-2,97	-3,31	-3,25	-3,14	-3,07	-3,13	-2,82
Mardin	Mardin	-2,79	-2,54	-2,78	-2,65	-2,98	-2,94	-3,12	-3,08
	Nusaybin	-3,19	-2,85	-3,18	-3,03	-3,25	-3,04	-3,11	-2,87
Şanlıurfa	Şanlıurfa	-2,81	-2,74	-3,00	-2,91	-2,80	-2,51	-2,96	-2,65
	Birecik	-3,27	-3,35	-3,74	-3,67	-3,07	-3,07	-3,08	-3,08
	Akçakale	-2,54	-2,41	-2,75	-2,75	-2,78	-2,53	-2,97	-2,81
	Siverek	-2,76	-2,39	-2,65	-2,64	-2,74	-2,66	-2,82	-2,61
	Ceylanpınar TİGEM	-2,79	-2,71	-2,92	-2,82	-2,83	-2,71	-2,78	-2,71
Adıyaman	Adıyaman	-3,09	-2,49	-3,58	-3,53	-3,62	-3,52	-2,67	-2,47
	Gölbaşı	-2,85	-2,82	-2,63	-2,65	-3,02	-3,05	-2,36	-2,47
	Kahta	-3,21	-3,26	-3,45	-3,44	-2,97	-2,89	-2,04	-2,15
Şırnak	Cizre	-4,10	-3,50	-3,76	-3,55	-3,82	-3,50	-3,79	-3,37



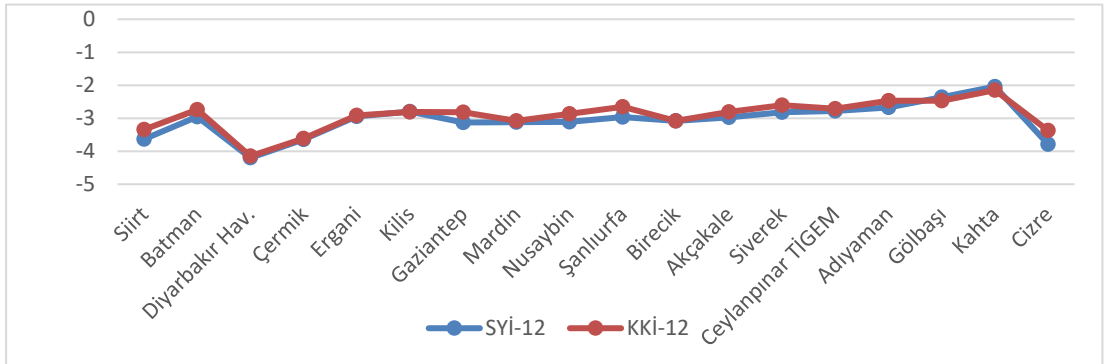
Şekil 3.46: 3 ay süreli minimum SYİ ve KKI değerleri



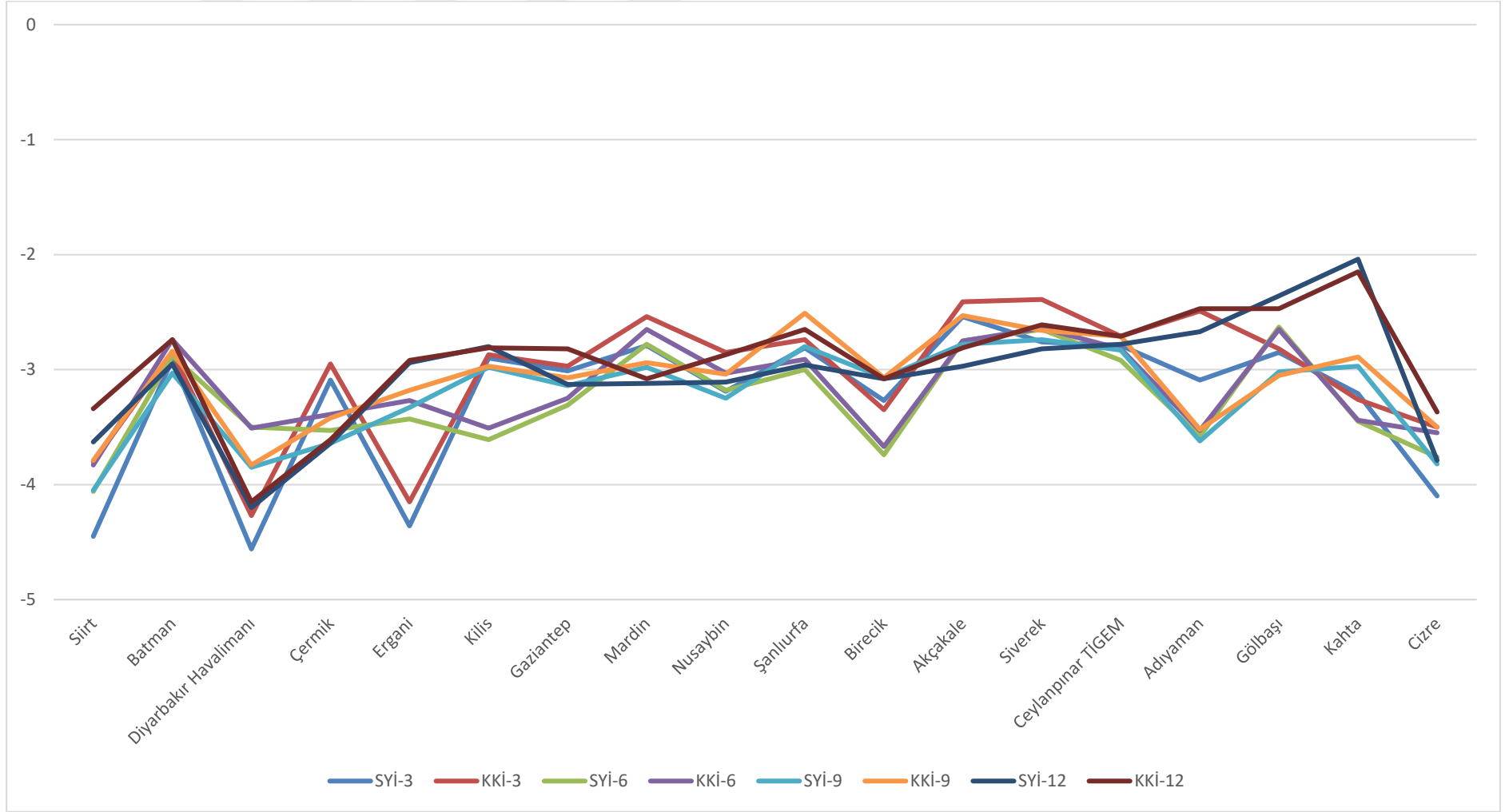
Şekil 3.47: 6 ay süreli minimum SYİ ve KKI değerleri



Şekil 3.48: 9 ay süreli minimum SYİ ve KKI değerleri



Şekil 3.49: 12 ay süreli minimum SYİ ve KKI değerleri



Şekil 3.50: 3-6-9-12 aylık minimum SYİ ve KKI değerleri grafiği

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmada Standartlaştırılmış Yağış İndeksi (SYİ) ve Keşif Kuraklık İndeksi (KKİ) için Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan 15 istasyonun 1966-2021 yılları arasındaki, 3 istasyonun (Çermik-Kahta-Gölbaşı) ise 1986-2021 yılları arasındaki MGM tarafından ölçülen yağış verileri kullanılmıştır. 18 istasyonun tümünde ise 1966-2021 yılları arasında ölçülen sıcaklık verileri kullanılmıştır. Bu veriler doğrultusunda 3-6-9-12 aylık SYİ ve KKİ değerleri analiz edilip en yüksek ve en düşük SYİ ve KKİ değerleri tespit edilmiştir. Tüm istasyonlarda kuraklık sınıflarına göre kuraklığın görülme yüzdeleri ve aylara göre değişimlerinin grafikleri oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda sayısal açıdan her iki yöntem arasında küçük farklılıklar gözlemlenmesine rağmen genel olarak birbirleriyle paralellik göstermişlerdir. Oluşan bu küçük farklılıkların sebebi ise Keşif Kuraklık İndeksinde yağış verileriyle birlikte sıcaklık verilerinin de kullanılmasıdır. Bu durum Keşif Kuraklık İndeksini Standartlaştırılmış Yağış İndeksine göre daha güvenilir yapar. Sıcaklık ve yağış verilerinin Yenilikçi Şen Yöntemi ile trend analizi yapıp diyagramları oluşturulduktan sonra istatistiki açıdan sıcaklık ve yağışın ne yönde eğilim gösterdiği tespit edilmiştir.

Standartlaştırılmış Yağış İndeksi (SYİ) ve Keşif Kuraklık İndeksi (KKİ) yöntemlerine göre negatif değerler kuraklığı, pozitif değerler ise nemli olma durumunu ifade eder. Kurak ve nemli olma durumları ise değerlerin büyüklüğü ve küçüklüğüne göre bu iki durumun şiddetini belirtmektedir.

SYİ-3 değerlerine göre kuraklık sınıfında bulunma yüzdesi en düşük %46,4 ile Ceylanpınar TİGEM istasyonu olurken %53,1 ile Gölbaşı istasyonu en yüksek kuraklık görülme yüzdesine sahip olan istasyon olmuştur. SYİ-6'ya göre %47,5 ile Nusaybin ve Siirt istasyonları en düşük kuraklık yüzdesine sahip istasyonlar olurken %52,4 oranıyla Akçakale istasyonu en yüksek kuraklık gözlemlenmiş istasyondur. SYİ-9'a göre %44,9 oranıyla en düşük kuraklık gözlenen istasyon Çermik istasyonu olurken %54,4 oranıyla Gölbaşı istasyonu en kurak istasyon olmuştur. SYİ-12'ye bakıldığında ise %44,5 ile Çermik istasyonu en düşük kuraklık yüzdesine sahip istasyon olduğu görülürken %55,5 oranıyla en yüksek kuraklık görülme yüzdesine

sahip yine Gölbaşı istasyonu olduğu görülmektedir. 3-9-12 aylık SYİ değerlerine göre Gölbaşı istasyonunda en yüksek kuraklık görülme yüzdesine sahip istasyon olması bu bölgede ciddi bir kuraklık problemi olduğuna işaret etmektedir. Barajlar, nehirler, göller gibi su ihtiyacının karşılandığı unsurlarda su kapasitesinde önemli derecede kayıplar olacağı öngörülmektedir.

Keşif Kuraklık İndeksi (KKİ) değerleri incelendiğinde; KKİ-3 değerlerine göre kuraklık sınıfında bulunma yüzdesi en düşük %45,9 ile Ceylanpınar TİGEM istasyonu olurken %54 ile Siverek istasyonu en yüksek kuraklık görülme yüzdesine sahip olan istasyon olmuştur. KKİ-6'ya göre %46,3 ile Çermik istasyonu en düşük kuraklık yüzdesine sahip istasyon olurken %52,8 oranıyla Cizre istasyonu en yüksek kuraklık gözlemlenmiş istasyondur. KKİ-9'a göre %43,9 oranıyla en düşük kuraklık gözlenen istasyon Çermik istasyonu olurken %53,1 oranıyla Kilis istasyonu en kurak istasyon olmuştur. KKİ-12'ye bakıldığında ise %43,9 ile Nusaybin istasyonu en düşük kuraklık yüzdesine sahip istasyon olduğu görülürken %53,5 oranıyla en yüksek kuraklık görülme yüzdesine sahip istasyon Kilis istasyonu olduğu görülmektedir. İki yöntem içinde elde edilen kuraklık sınıfında bulunma yüzdeleri karşılaştırıldığında aralarında sayısal açıdan büyük farklılıkların olmadığı görülmüştür.

Çalışmada tüm istasyonlar için her iki yöntemle de en büyük ve en küçük değerler belirlenmiştir. Bu da her iki yöntem için de 3-6-9-12 aylık en kurak ve en nemli ayların tespit edilmesine olanak sağlamıştır. SYİ değerleri analiz edildiğinde; SYİ-3 için en kurak ay -4,56 değeriyle Ocak 1971'de Diyarbakır Havalimanı istasyonunda gözlemlenmiştir. SYİ-6 için en kurak ay -4,06 değeriyle Şubat 2010'da Siirt istasyonunda gözlemlenmiştir. SYİ-9 için en kurak ay -4,05 değeriyle Şubat 2010'da Siirt istasyonunda gözlemlenmiştir. SYİ-12 için en kurak ay -4,20 değeriyle Ocak 1971'de Diyarbakır Havalimanı'nda tespit edilmiştir.

KKİ değerlerine bakıldığında ise; KKİ-3 için en kurak ay -4,27 değeriyle Ocak 1971'de Diyarbakır Havalimanı istasyonunda gözlemlenmiştir. KKİ-6 için en kurak ay -3,83 değeriyle Şubat 2010'da Siirt istasyonunda gözlemlenmiştir. KKİ-9 için en kurak ay -3,83 değeriyle ve KKİ-12 için en kurak ay -4,15 değeriyle Ocak 1971'de Diyarbakır Havalimanı'nda tespit edilmiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan ve çalışmada inceleme altına alınan istasyonlara Yenilikçi Şen Testi uygulanmıştır. Bunun sonucunda oluşturulan diyagramlar ve kritik değerlerin karşılaştırıldığı istatistiki çözümlemeler incelediğinde yağış değerleri açısından Siirt, Batman, Diyarbakır Havalimanı, Çermik, Ergani, Kilis, Mardin, Nusaybin, Şanlıurfa, Birecik, Akçakale, Ceylanpınar TİGEM ve Cizre istasyonlarında azalan trendin olduğu, Gaziantep, Siverek, Adıyaman, Gölbaşı istasyonlarında artan trendin olduğu ve Kahta istasyonunda trendin olmadığı görülmüştür. Sıcaklık değerleri için ise tüm istasyonların artan bir trende sahip oldukları tespit edilmiştir.

Buzulların erimesi, artan karbondioksit emisyonları, ozon tabakasının incilmesi, doğanın tahrip edilmesi, beşeri unsurlar gibi pek çok sebepten ötürü tüm dünyada agresif bir şekilde sıcaklık artmaktadır. Bu da küresel açıdan iklim değişikliğine neden olmaktadır ve bu olumsuz durumdan ülkemiz de etkilenmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Türkiye'de kuraklık sorunuyla savaşmak zorunda kalan bölgelerimizden bir tanesidir. Bölgenin yeterli yağış alamaması, tarım ve hayvancılık için zorluklar meydana gelmesine sebep olmaktadır. Kuraklık, bölgede su kaynaklarının azalmasına ve toprak erozyonunun artmasına neden olur. Bu nedenle bölgede kuraklıkla mücadele için çeşitli önlemler alınmaktadır ancak halen ciddi bir sorun olarak kalmaktadır. Yapılan bu çalışma, Güneydoğu Anadolu Bölgesi için kuraklığın oluşturacağı olumsuz etkilerin en aza indirilmesi hususunda ilgili kurum ve kuruluşlara fayda sağlayabilir. Bununla birlikte yöre halkı bilinçlendirilmeli, sanayi ve fabrika yetkililerinde farkındalık oluşturulmalıdır. Yüksek su kapasiteli nehirlerle sahip olan bu bölgede var olan su kaynakları daha etkili şekilde kullanılmalıdır ve daha efektif su projelerine imza atılması gerekmektedir.

5. KAYNAKLAR

Al-Safi, H. I. J. and Sarukkalige, P. R., “Assessment of future climate change impacts on hydrological behavior of Richmond River Catchment”, *Water Sci. Eng.* 10, 197-208 (2017).

Anderson, T. W. and Darling, D. A., “Asymptotic theory of certain “goodness-of-fit” criteria based on stochastic processes”, *Annals of Mathematical Statistics*, 23, 193-212, (1952).

Anlı, S. A., “Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Referans Bitki Su Tüketiminin (ET 0) Zamansal Değişimi ve RDI (Keşif Kuraklık İndeksi) Yöntemiyle Meteorolojik Kuraklık Analizi”, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 20, 248-260, (2014).

Anonim, [online], (7 Ekim 2022), <http://slideplayer.biz.tr/slide/2679362/>, (2017).

Apak, E., “Standart yağış indeksi (SPI) yöntemi ile Ege Bölgesinde kuraklık analizi”, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 12, 47 (2009).

Arslan, O., Bilgil, A., Veske, O., “Standart Yağış İndisi Yöntemi ile Kızılırmak Havzası’nın Meteorolojik Kuraklık Analizi”, *Niğde Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Cilt 5, Sayı 2, 188-194, (2016).

Asadi Zarch, M. A., Malekinezhad, H., Mobin, M. H., Dastorani, M. T. and Kousari, M. R., “Drought monitoring by reconnaissance drought index (RDI) in Iran”, *Water Resources Management*, 25, 3485-3504, (2011).

Carter, G. T., Flanagan, P. J., Jones, R. C., Marchant, F. L., Murchison, R. R., Rebman, J. A., Sylvester, J. C. Whitney, J. C. A., “New Bathymetric Chart and Physiography of the Mediterranean Sea” (1982).

Ceyhunlu, A. I. ve Aydın, F., “Yenilikçi Şen Yöntemi ile Sakarya’nın Meteorolojik Verilerinin Eğilim Analizi”, *İklim Değişikliği ve Çevre*, 5(2), 1-7, (2020).

Çelik, M. A., “Distribution of extreme wet and dry seasons (1967-2016) along Mediterranean Coast Turkey”, *Academic Platform-Journal of Engineering and Science*, 7(1), 56-66, (2019).

Çelik, M. A., A. E. Gülersoy, “Güneydoğu Anadolu Projesi’nin (GAP) Harran Ovası Tarımsal yapısında meydana getirdiği değişimlerin uzaktan algılama ile incelenmesi”, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 28(6), 46-54, (2013).

Çeribaşı, G., “Şen Yöntemi ve Trend Yöntemleri Kullanılarak Doğu Karadeniz Havzasının Yağış Verilerinin Analiz Edilmesi”, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 254-264, (2019).

Çoban E., “Investigation into the effects of climate change on trends of precipitation in Turkey”, Suleyman Demirel University, *Institute of Science Department of Civil Engineering*, Isparta, Turkey, (2013).

Dabanlı, İ., Şen, Z., Yeleğen, M. Ö., Şişman, E., Selek, B. and Güçlü, Y. S., “Trend assessment by the innovative-Şen method”, *Water Resources Management*, 30, 5193-5203, (2016).

Dikici, M., Asi Havzası’nda (Türkiye) Kuraklık Analizi, *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 5 (1), 22-40, (2019).

Edwards, D.C., “Characteristics of 20th Century Drought in the United States at Multiple Time Scales”, (1997).

European Environment Agency, Climate Change and Water Report (Radila Radilova, WaterPIX/EEA, (2019).

Fidan, I. H., “Doğu Akdeniz Bölgesinde Standardize Yağış İndeksi (SYİ) ile Kuraklık Analizi ve Markov Zinciri Yöntemini Kullanarak Kurak Olma Olasılıklarının Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, (2011).

Field, C. B., Barros, V., Stocker, T. F. and Dahe, Q. (Eds.), “Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation: special report of the intergovernmental panel on climate change”, *Cambridge University Press*, (2012).

Gocic, M. and Trajkovic, S., “Spatiotemporal characteristics of drought in Serbia”, *Journal of Hydrology*, 510, 110-123, (2014).

Güçlü, Y. S., “Multiple Şen-innovative trend analyses and partial Mann-Kendall test”, *Journal of Hydrology*, 566, 685-704, (2018).

Gümüş, V., Başak, A., ve Oruç, N., “Standartlaştırılmış yağış indeksi (SYİ) yöntemi ile Şanlıurfa istasyonunun kuraklık analizi”, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 1(1), 36-44, (2016).

GWP Guidelines for the preparation of Drought Management Plans. Development and Implementation in the Context of the EU Water Framework Directive, *Glob. Water Partnersh. Cent. Easter Eur.*, (2015).

Hasan, I. F., “Trend detection of metrological drought in north of Iraq”, *Journal of Engineering and Sustainable Development*, 25(3), 60-73, (2021).

IPCC., Climate Change, The Science of Climate Change, “Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change”, Houghton J, T., et al., eds., WMO/UNEP., *Cambridge University Press*, New York, (1996).

Kadioğlu, M., “Türkiye’de İklim Değişikliği Risk Yönetimi”, *Türkiye’nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını*, (2012).

Karaer, M., Gültaş, H. T., “Kuraklık Oluşumunun Bilecik İli’nde Standartlaştırılmış Yağış İndeksi Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi”, *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 303-308, (2018).

Kisi, O. and Ay, M., “Comparison of Mann–Kendall and innovative trend method for water quality parameters of the Kizilirmak River”, Turkey, *Journal of Hydrology*, 513, 362-375, (2014).

Köksoy, E. N., “TR52 bölgesi (Konya Karaman) kuraklık indeksi”, Konya Mevlana Kalkınma Ajansı, (2012).

Kuraklık Analizi, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, (2013).

McKee, T. B., Doesken, N. J., Kleist, J., “Drought monitoring with multiple time scales”, *American Meteorological Society Proceedings of 9th. Conference on Applied Climatology*, Dallas, 233-236, (1994).

McKee, T. B., Doesken, N. J., Kleist, J., “The relationship of drought frequency and duration to time scales”, American Meteorological Society Eighth Conference on Applied Climatology Anaheim: CA. *American Meteorological Society*, Boston, MA, 179-186, (1993).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, “Dünyada su [online]”, (3 Ekim 2022), <https://mgm.gov.tr/genel/hidrometeoroloji.aspx>, (2022).

Mishra, N., Kalaiyarasu, S., Nagarajan, S., Rao, M. V. S., George, A., Sridevi, R., and Newman, S. H., “Serological evidence of West Nile virus infection in

wild migratory and resident water birds in Eastern and Northern India", Comparative immunology, microbiology and infectious diseases, 35(6), 591-598, (2012).

Mohammed, R., Scholz, M., "Impact of Evapotranspiration Formulations at Various Elevations on the Reconnaissance Drought Index", *Water Resources Management*, 31, 531-548, (2017).

Mohammed, R., Scholz, M., "The reconnaissance drought index: a method for detecting regional arid climatic variability and potential drought risk", *Journal of Arid Environments*, 144, 181-191, (2017).

Ormancılık ve Su Şurası (2.) Kuraklık Yönetimi Çalışma Grubu Belgesi, (2017).

Oruç, N., "Güneydoğu Anadolu Bölgesinin kuraklık analizi", Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli, (2017).

Özfidaner, M., ve Topaloğlu, F., "Standart Yağış İndeksi Yöntemi ile Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Kuraklık Analizi", *Toprak Su Dergisi*, 9(2), 130-136, (2020).

Özkutlu, E., "Standartlaştırılmış Yağış İndeksi (SYİ) ve Normalin Yüzdesi İndeksi (PNİ) Metotları ile Şanlıurfa-Mardin İllerindeki Kuraklık Analizi", Yüksek Lisans Tezi, *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Şanlıurfa, (2019).

Özmen F., "Batman ve Diyarbakır İllerinin Uzun Yıllar İklim Verileri Kullanılarak Çeşitli Kuraklık İndisleriyle Kuraklık Analizinin Yapılması ve Literatürle Karşılaştırılması", Yüksek Lisans Tezi, *Batman Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Batman, (2022).

Öztürk, Y. D., Ünlü, R., "Türkiye’de Yapılan Kuraklık Analiz Çalışmaları Üzerine Bir Derleme", *Afet ve Risk Dergisi*, 5(2), 669-680, (2022).

Pashiardis, S. and Michaelides, S., "Implementation of the standardized precipitation index (SPI) and the reconnaissance drought index (RDI) for regional drought assessment: a case study for Cyprus", *European Water*, 23(24), 57-65, (2008).

Patel, N. R., Chopra, P. and Dadhwal, V. K., “Analyzing spatial patterns of meteorological drought using standardized precipitation index”, *Meteorol. Appl. A. J. Forecast. Pract. Appl. Train. Tech. Model.* 14, 329–336 (2007).

Sırdaş, S., “Meteorolojik Kuraklık Modellemesi ve Türkiye Uygulaması”, Doktora Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul (2002).

Svoboda, M., Fuchs, B., “Handbook of Drought Indicators and Indices”, Integrated Drought Management Programme (IDMP), *Integrated Drought Management Tools and Guidelines Series*, Vol. 2 (2016).

Şen, Z., “Innovative Trend Analysis Methodology”, *Journal of Hydrologic Engineering*, 17(9), 1042-1046, (2012).

Şen, Z., “Innovative Trend Significance Test and Applications”, *Theoretical and Applied Climatology*, 127(3), 939-947, (2015).

Şener, E., Şener Ş., “SPI ve CZI Kuraklık İndislerinin CBS Tabanlı Zamansal ve Konumsal Karşılaştırması: Burdur Gölü Havzası Örneği”, *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 7(1), 41-58, (2021).

Şimşek, O., “Türkiye’de Tarım Yılı Kuraklık Değerlendirmesi ve Bitki Gelişim Modeli ile Buğdayda Kuraklık-Verim Analizi”, Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, (2010).

Thom, H.C.S., “Some Methods of Climatological Analysis”, W.M.O. Technical Note, No 81, Geneva, (1966).

Thom, H.C.S., “A Note on Gamma Distribution”, *Monthly Weather Review*, 86(4), 117-122, (1958).

Thornthwaite, C.W., “An approach toward a Rational Classification of climate”, *Geographical Review*, 38 (1), (1948).

Tokgöz, S., “Karadeniz Bölgesinde Yağış ve Sıcaklık Verilerinin Yenilikçi Şen Yöntemi ile Trend Analizi”, Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun, (2020).

Tokgöz, S. ve Partal, T., “Karadeniz Bölgesinde Yıllık Yağış ve Sıcaklık Verilerinin Yenilikçi Şen ve Mann-Kendall Yöntemleri ile Trend Analizi”, *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 1107-1118, (2020).

Topçu, E. “Doğu Akdeniz, Seyhan, Ceyhan ve Asi Havzalarında Farklı Yöntemler Kullanılarak Kuraklık Analizi”, Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, (2018).

Topçu, E., “L-Momentler ve Standart Yağış İndeksi (SYİ) Yardımıyla Seyhan Havzası Kuraklık Analizi”, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, (2013).

Topçu, E. and Seçkin, N., “Drought assessment using the reconnaissance drought index (RDI): A case study of Eastern Mediterranean, Seyhan, Ceyhan, and Asi basins of Turkey”, *Journal of Engg. Research*, Vol.10 No. (2B) pp. 124-141, (2022).

Toprak, Z. F., Hamidi, N., Toprak, Ş., and Şen, Z., “Climatic identity assessment of the climate change”, *International Journal of Global Warming*, 5(1), 30-45, (2013).

Tsakiris, G., Vangelis, H., “Establishing a Drought Index Incorporating Evapotranspiration”, *European Water Publications*, 9(10), 3-11, (2005).

UNDP, Drought Risk Management (2016).

Wilhite, D. A. and Glantz, M. H., Chapter2 understanding the drought phenomenon: the role of definitions, (1987).

Wilhite D., *Droughts: A Global Assesment*, Routledge, (2016).

Wilhite, D. and Sivakumar, M., “Extremes RP-W and C, 2014 Managing drought risk in a changing climate: The role of national drought policy”, *Weather Clim. Extrem*, 3, 4-13, (2014).

WMO, “Guidelines on the definition and monitoring of extreme weather and climate events”, (2016).

Yoo, H. K. and Boyd, E. C., *Hydrology and Water Supply for Pond Aquaculture*, Springer US, (1994).

Yürekli, K., Ünlükara, A. L. İ., ve Yıldırım, M., “Farklı Yaklaşımlarla Karaman İlinin Kuraklık Analizi”, *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (1), 19-23, (2010).

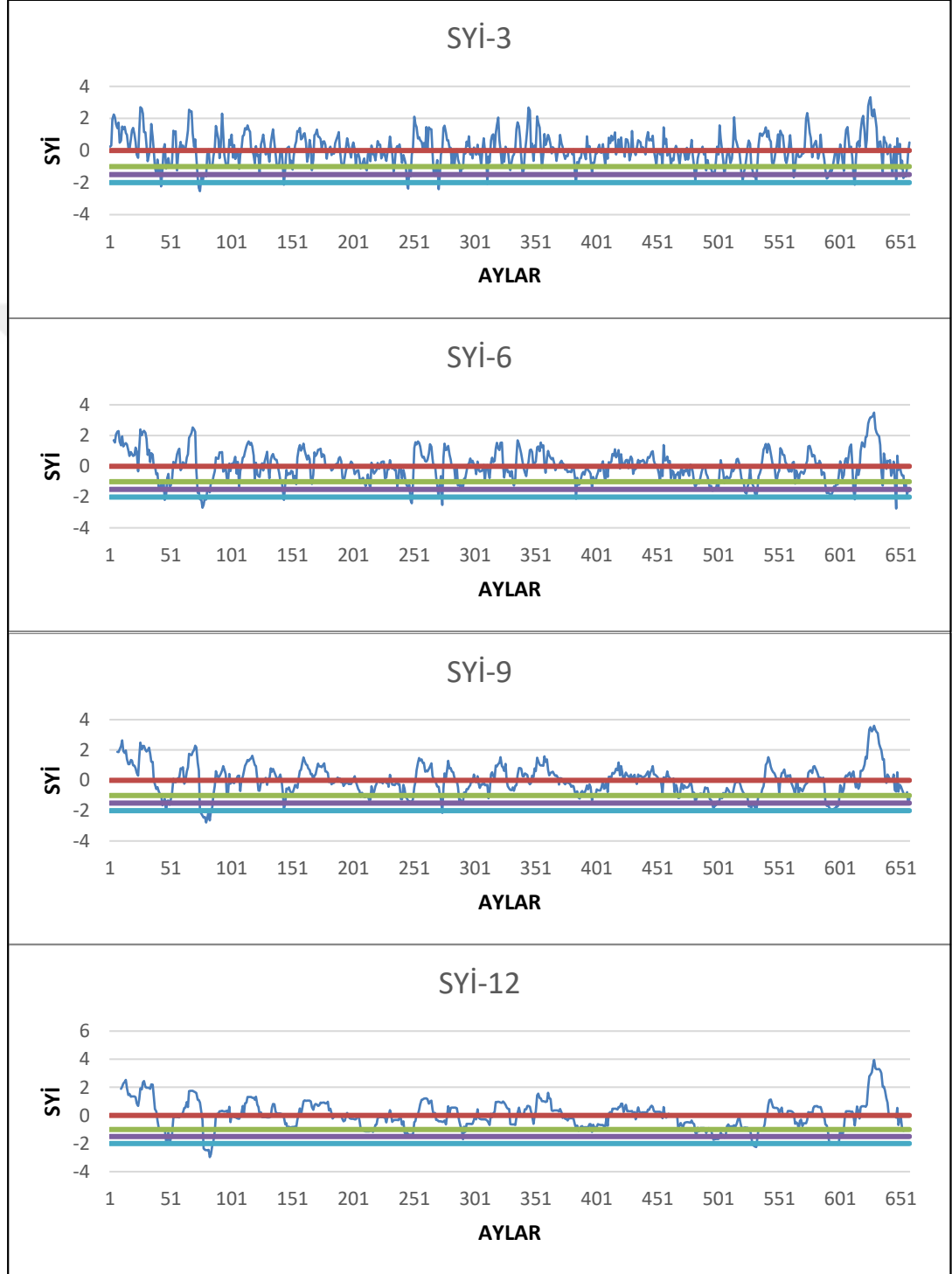
Zhou, L., “Desert amplification in a warming climate”, *Sci. Rep.*, 6, 31065, (2016).



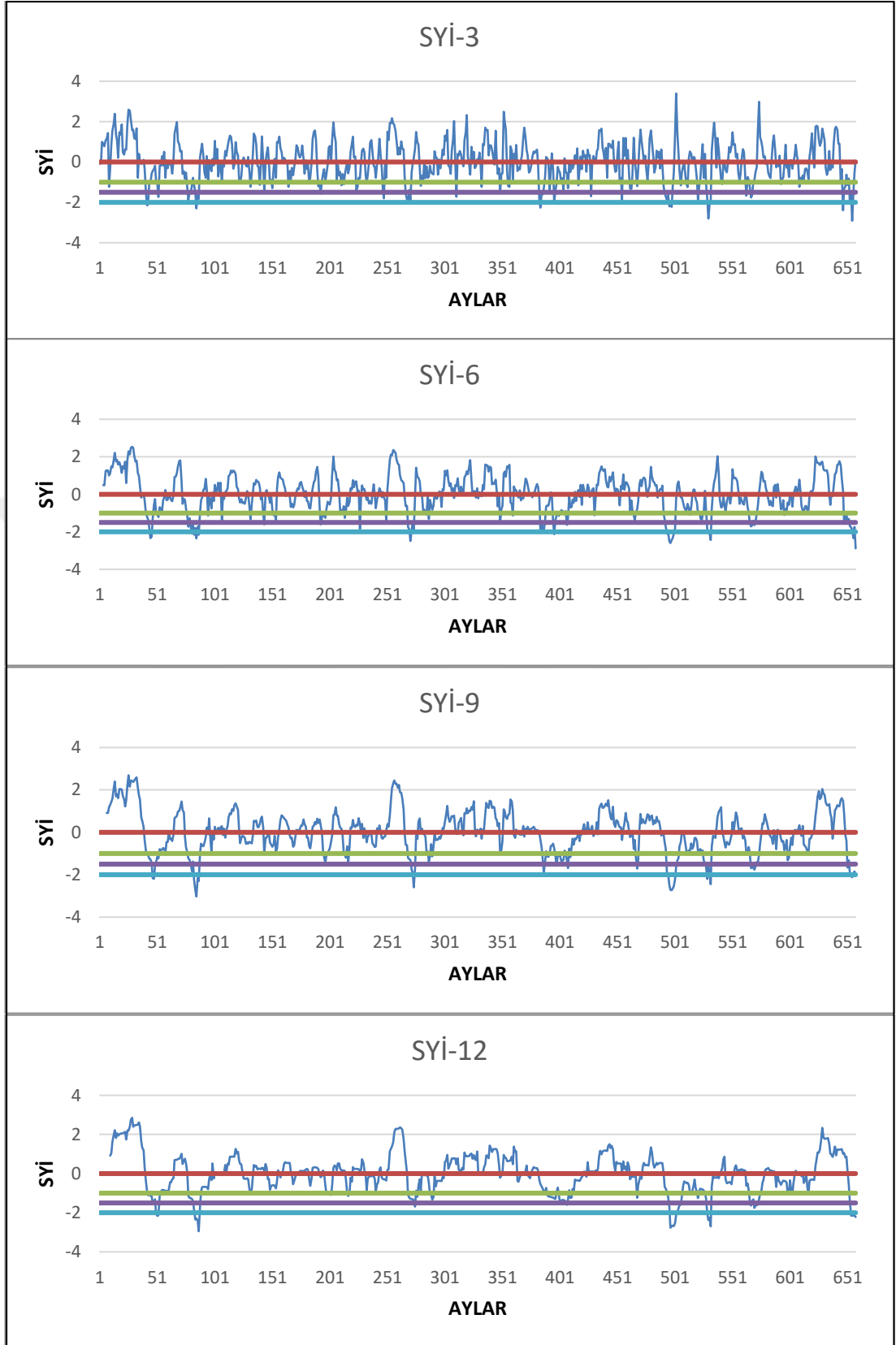
EKLER

6. EKLER

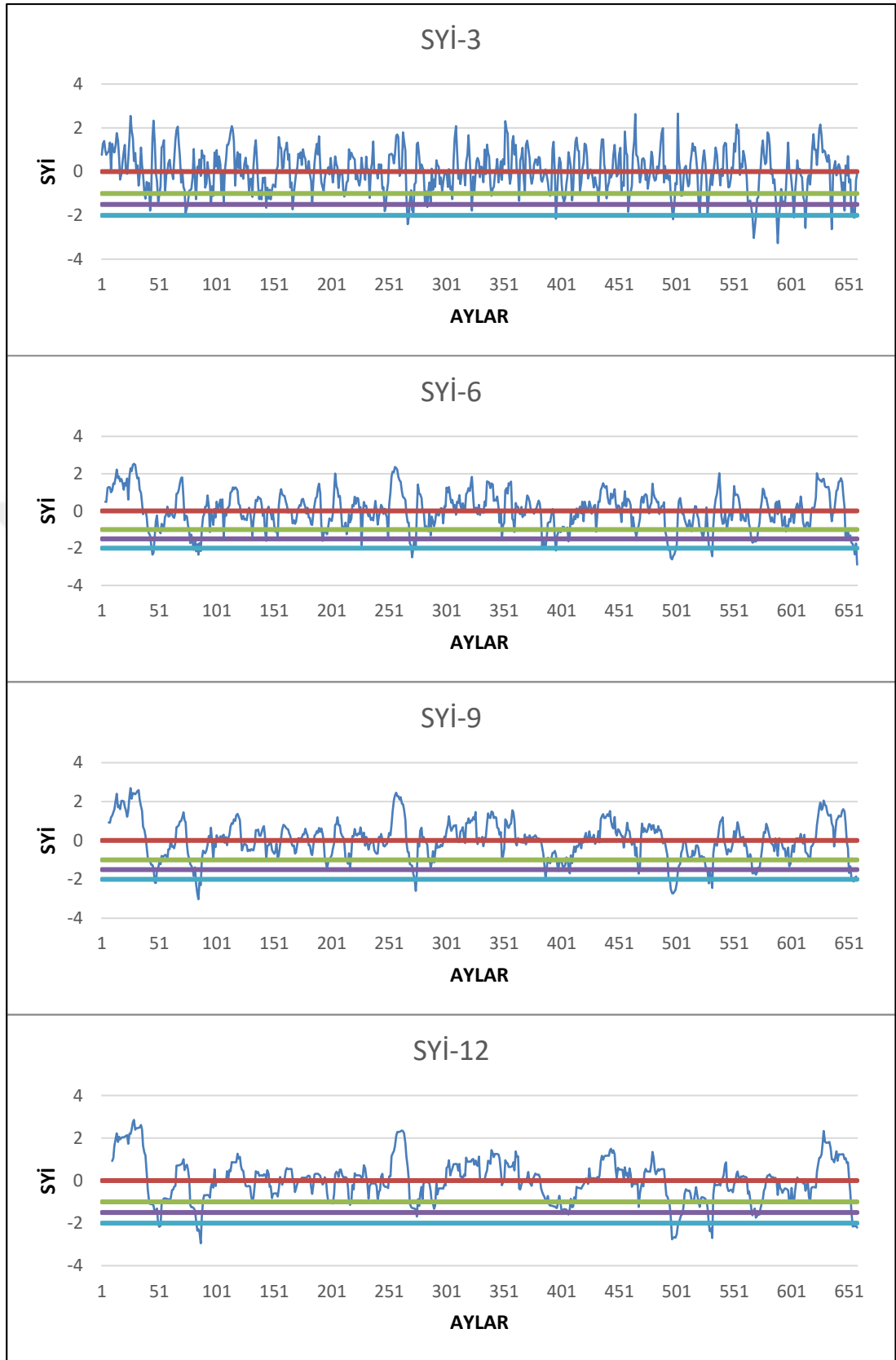
EK A İstasyonların SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 Değerlerinin Grafikleri



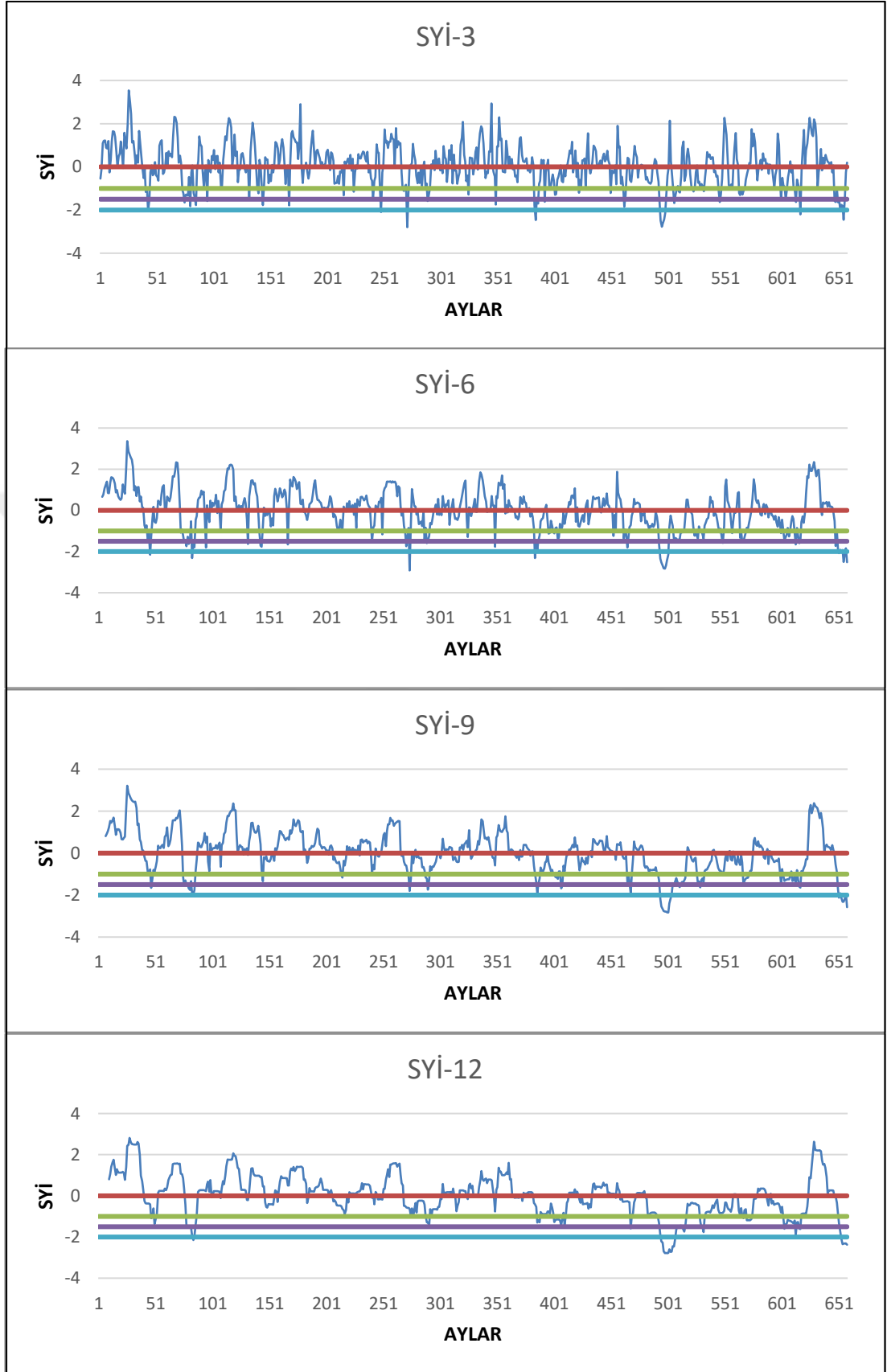
Şekil A.1: Akçakale istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri



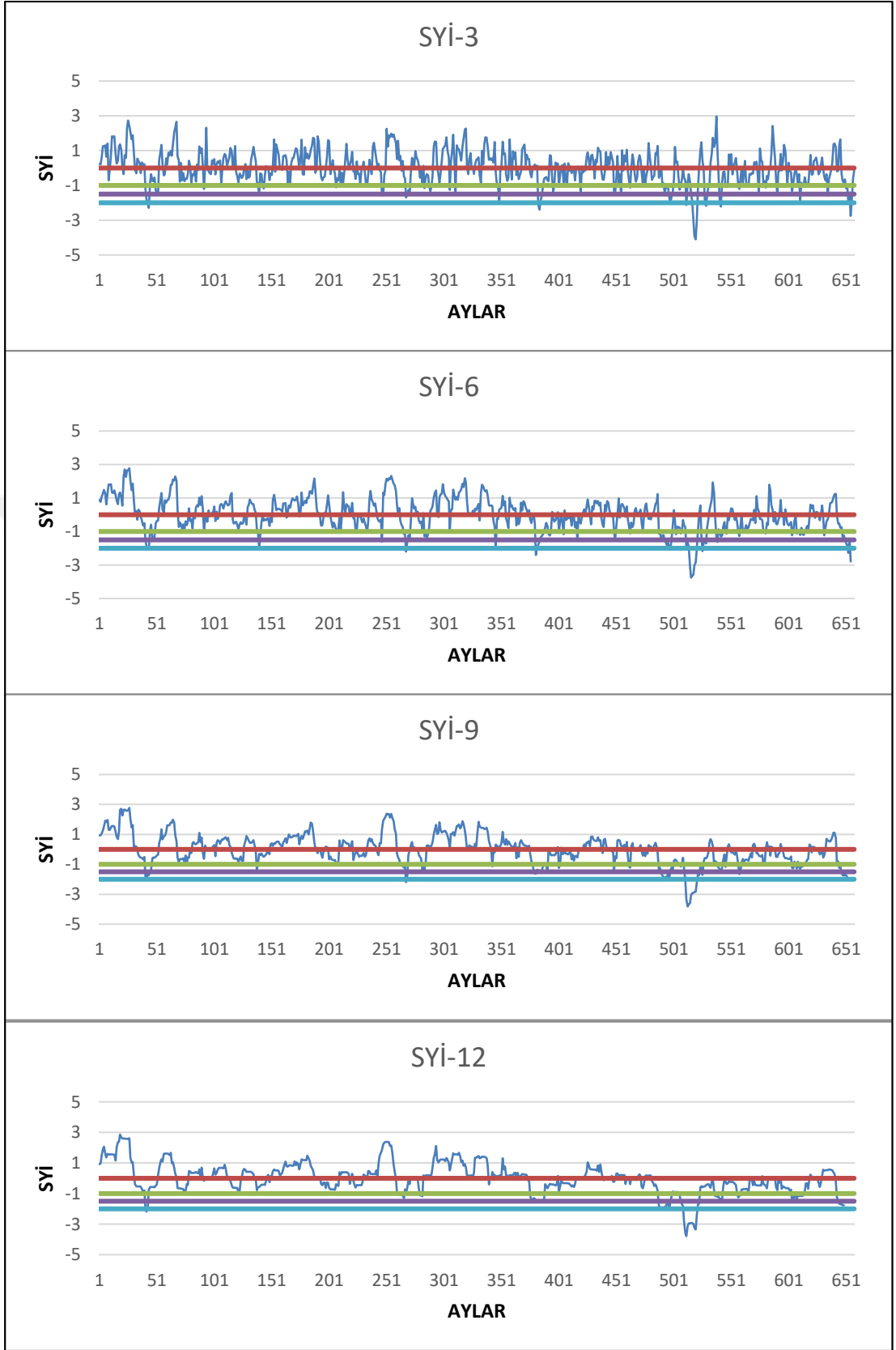
Şekil A.2: Batman istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri



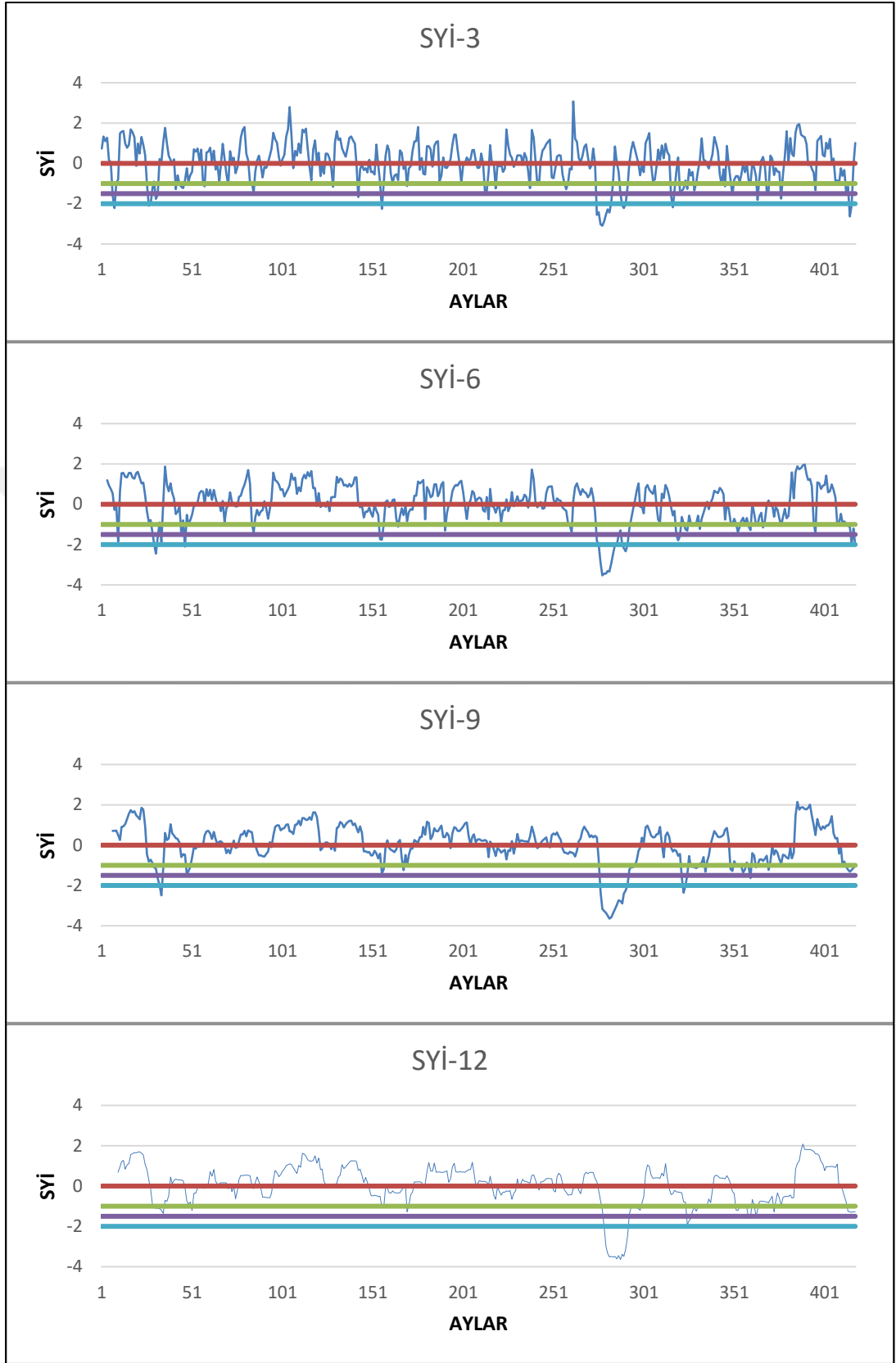
Şekil A.3: Birecik istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri



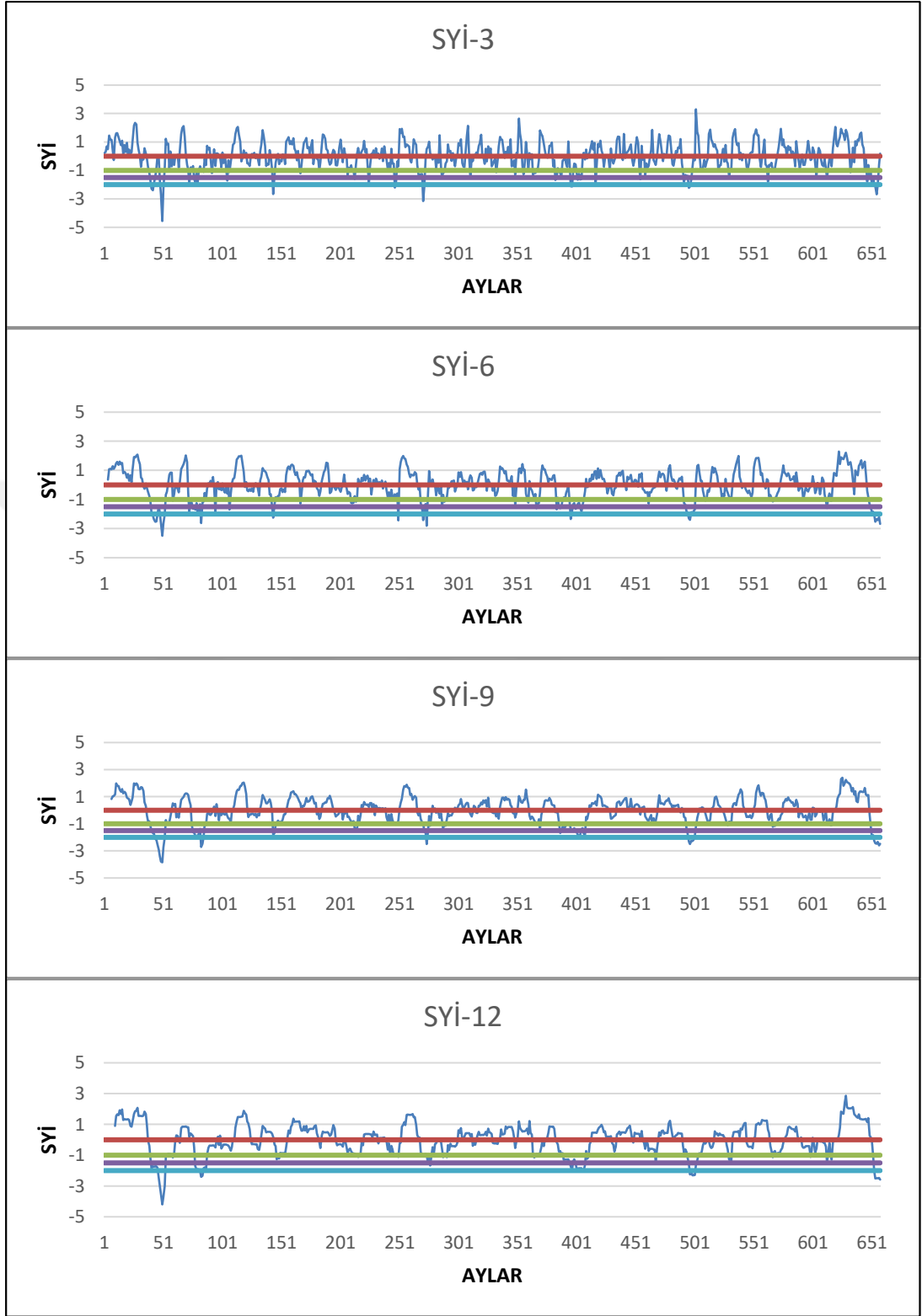
Şekil A.4: Ceylanpınar Tigem istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri



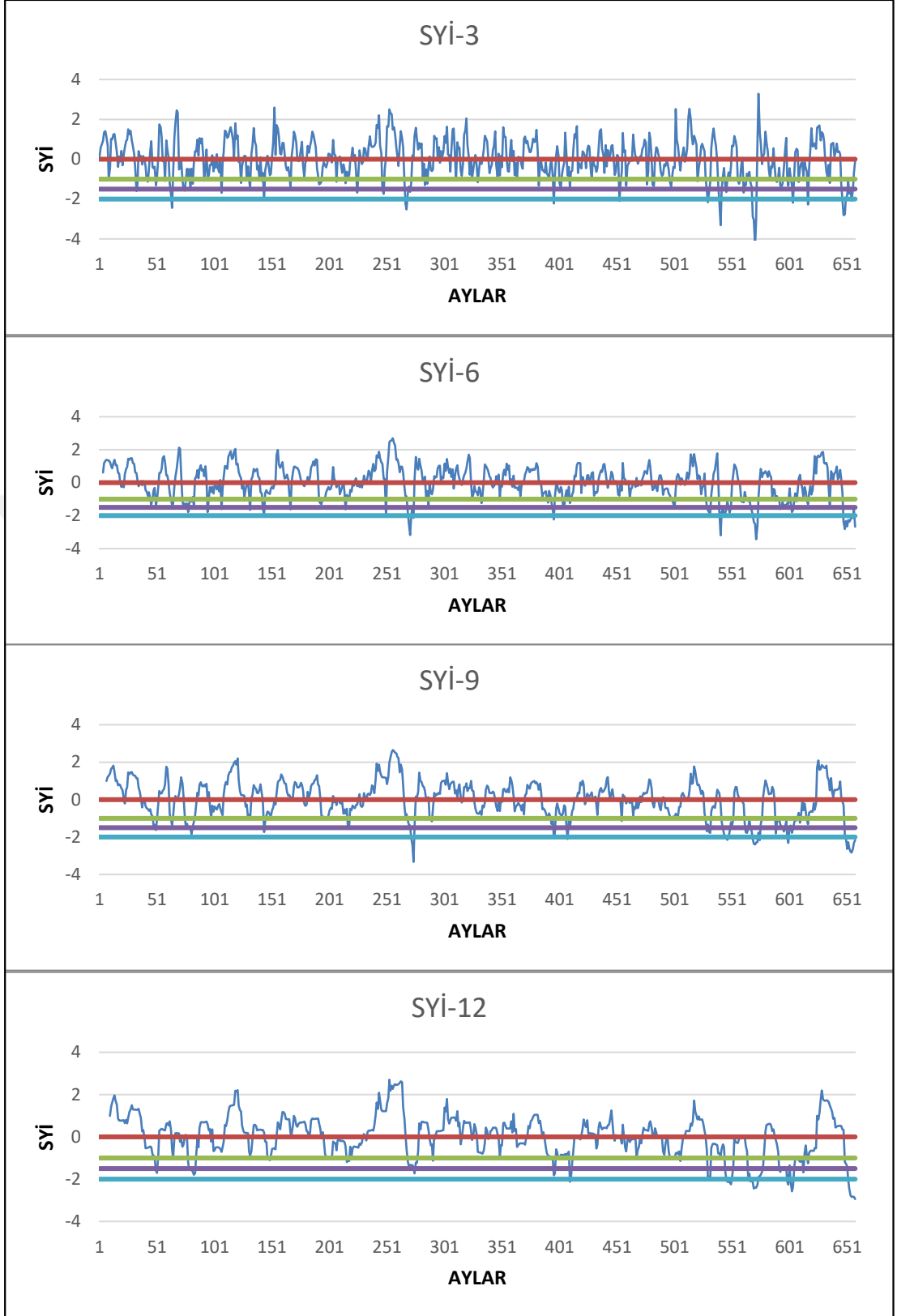
Şekil A.5: Cizre istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri



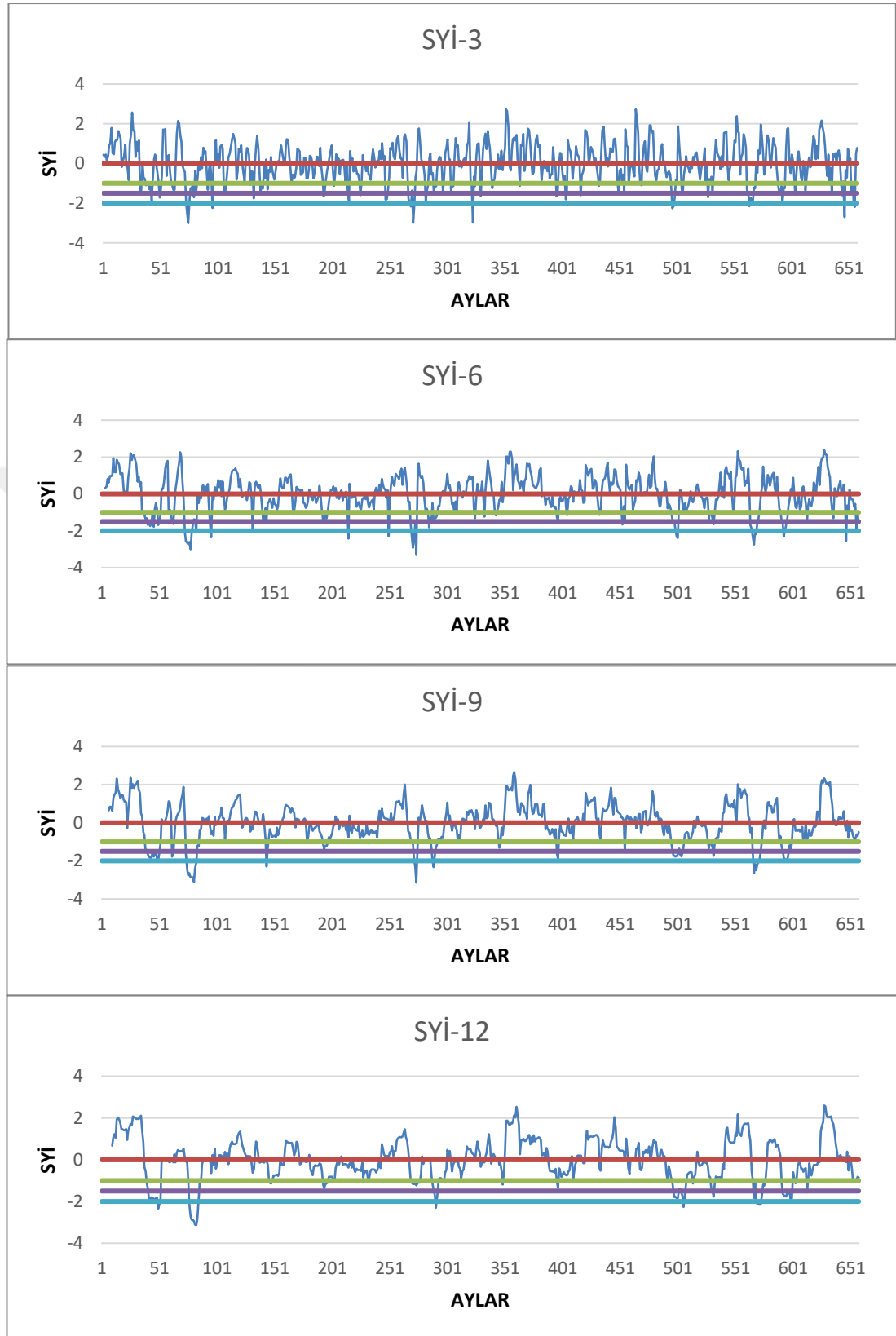
Şekil A.6: Çermik istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri



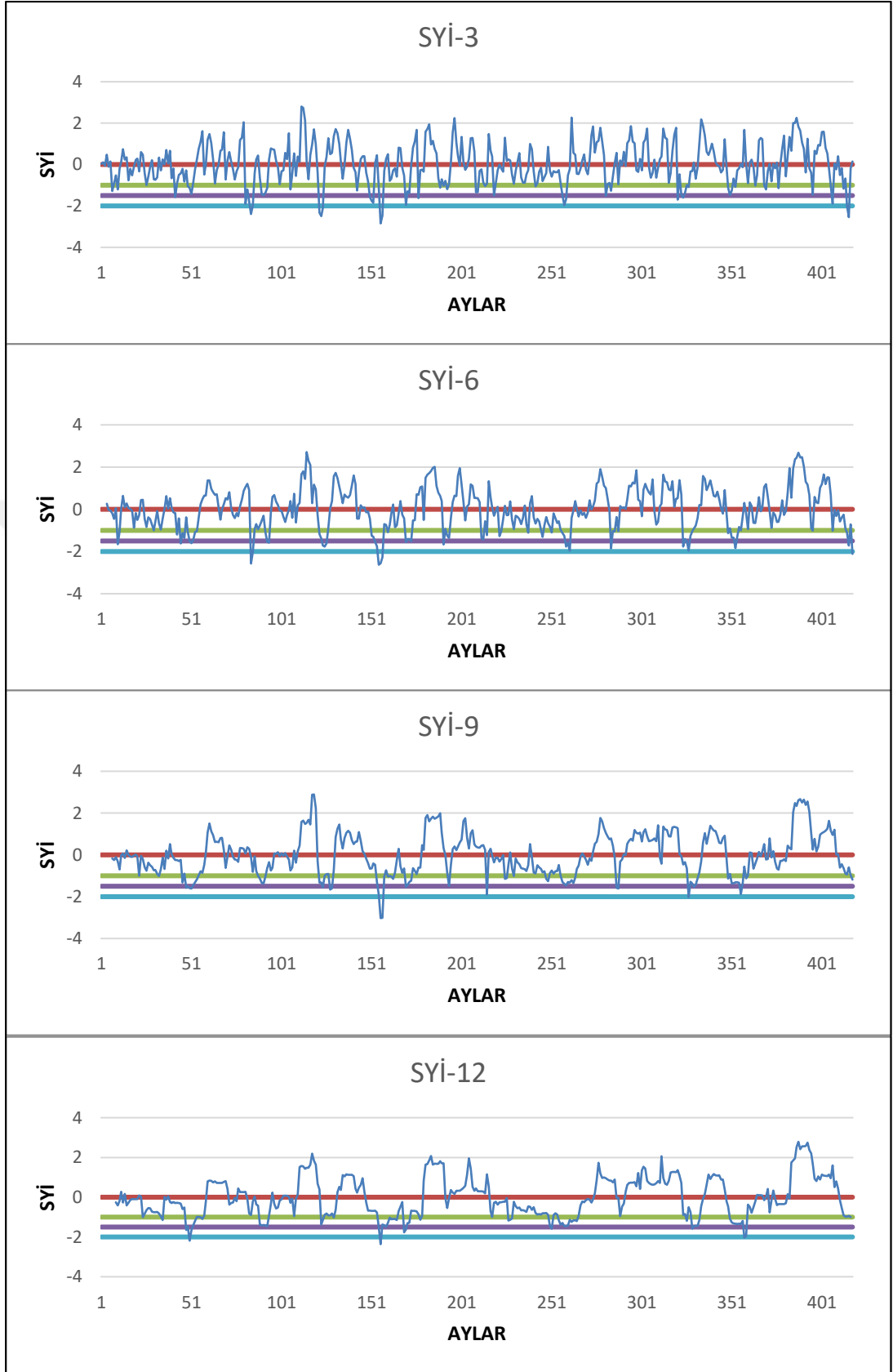
Şekil A.7: Diyarbakır Havalimanı istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri



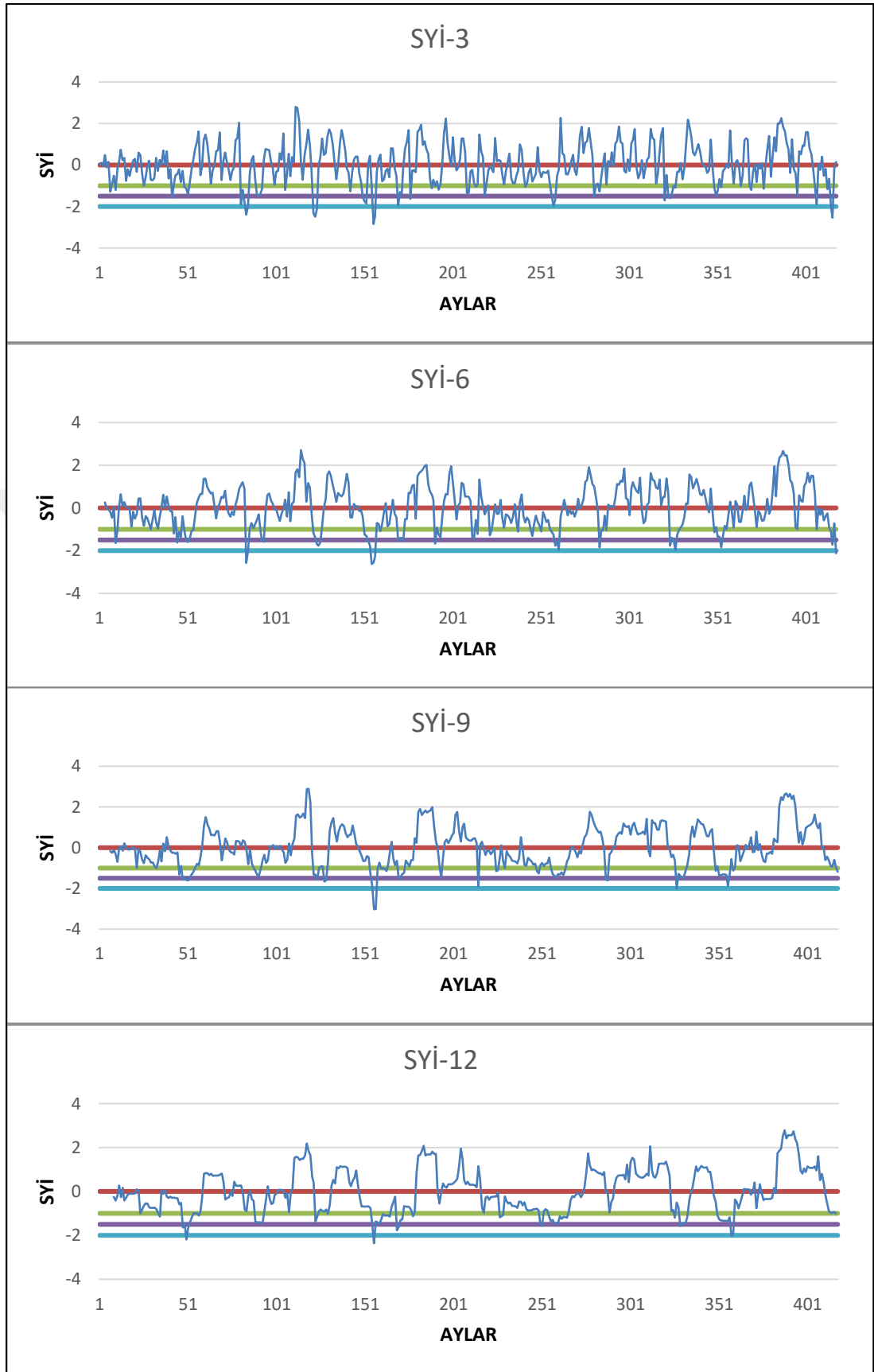
Şekil A.8: Ergani istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri



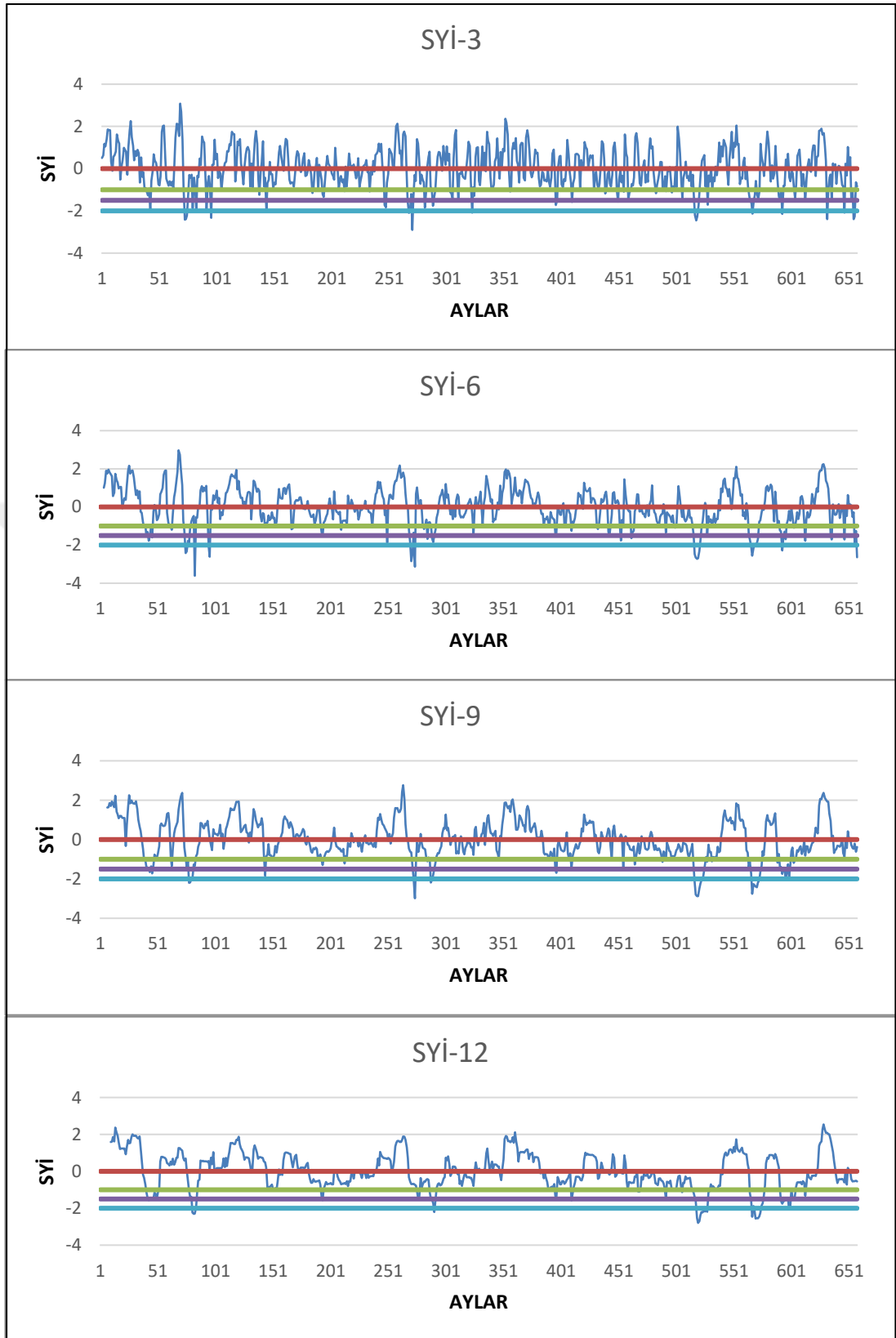
Şekil A.9: Gaziantep istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri



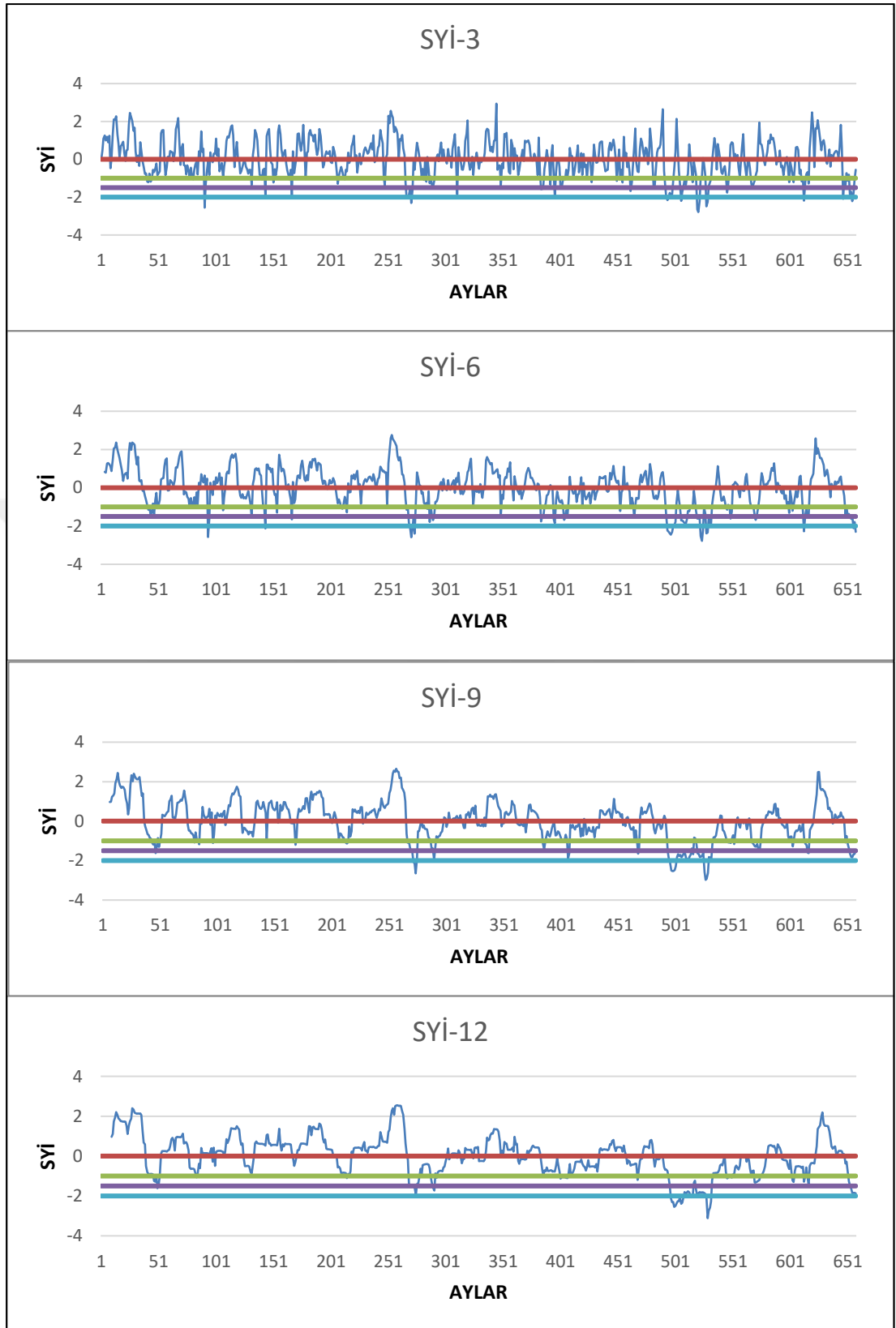
Şekil A.10: Gölbaşı istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri



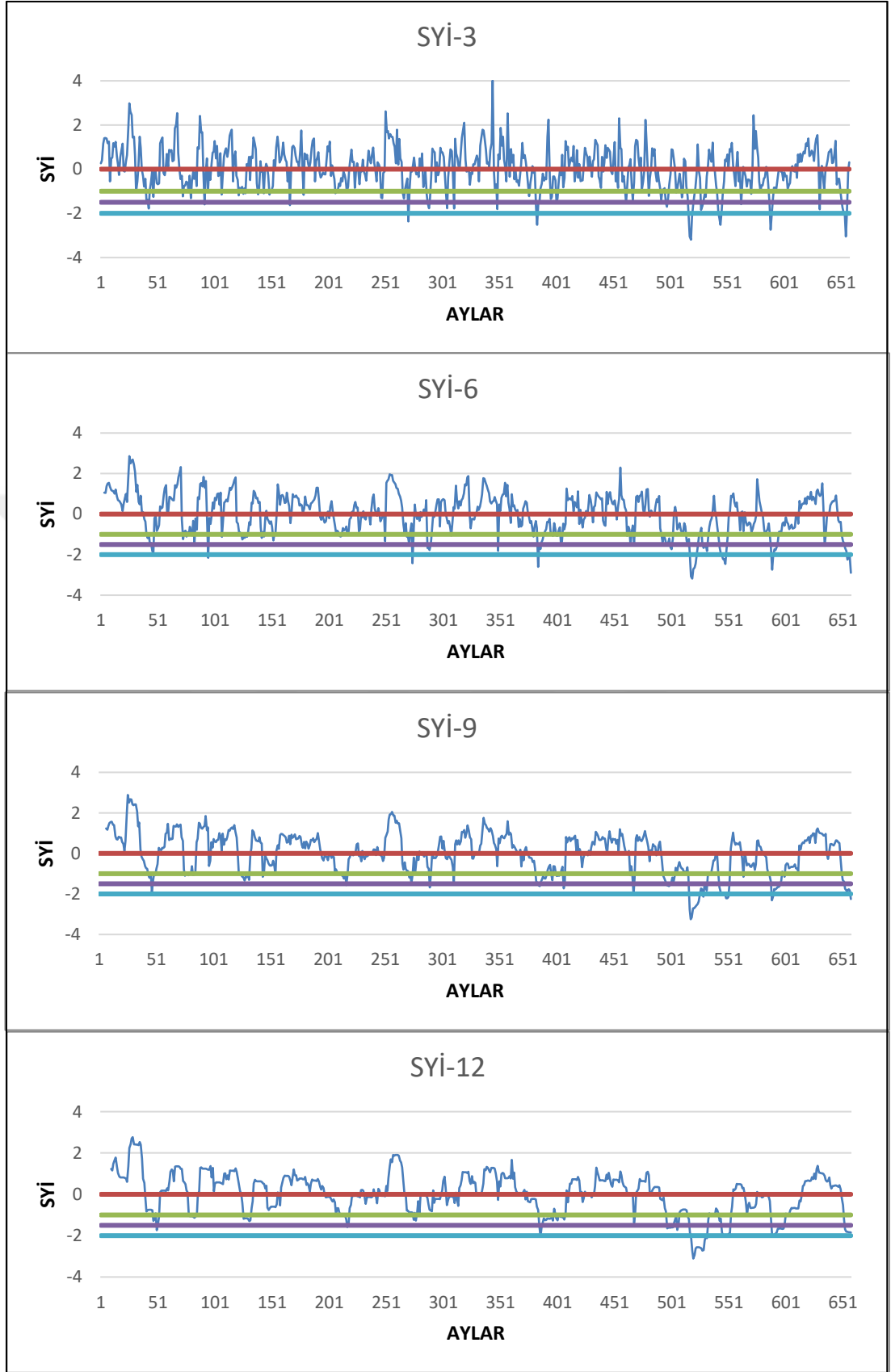
Şekil A.11: Kahta istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri



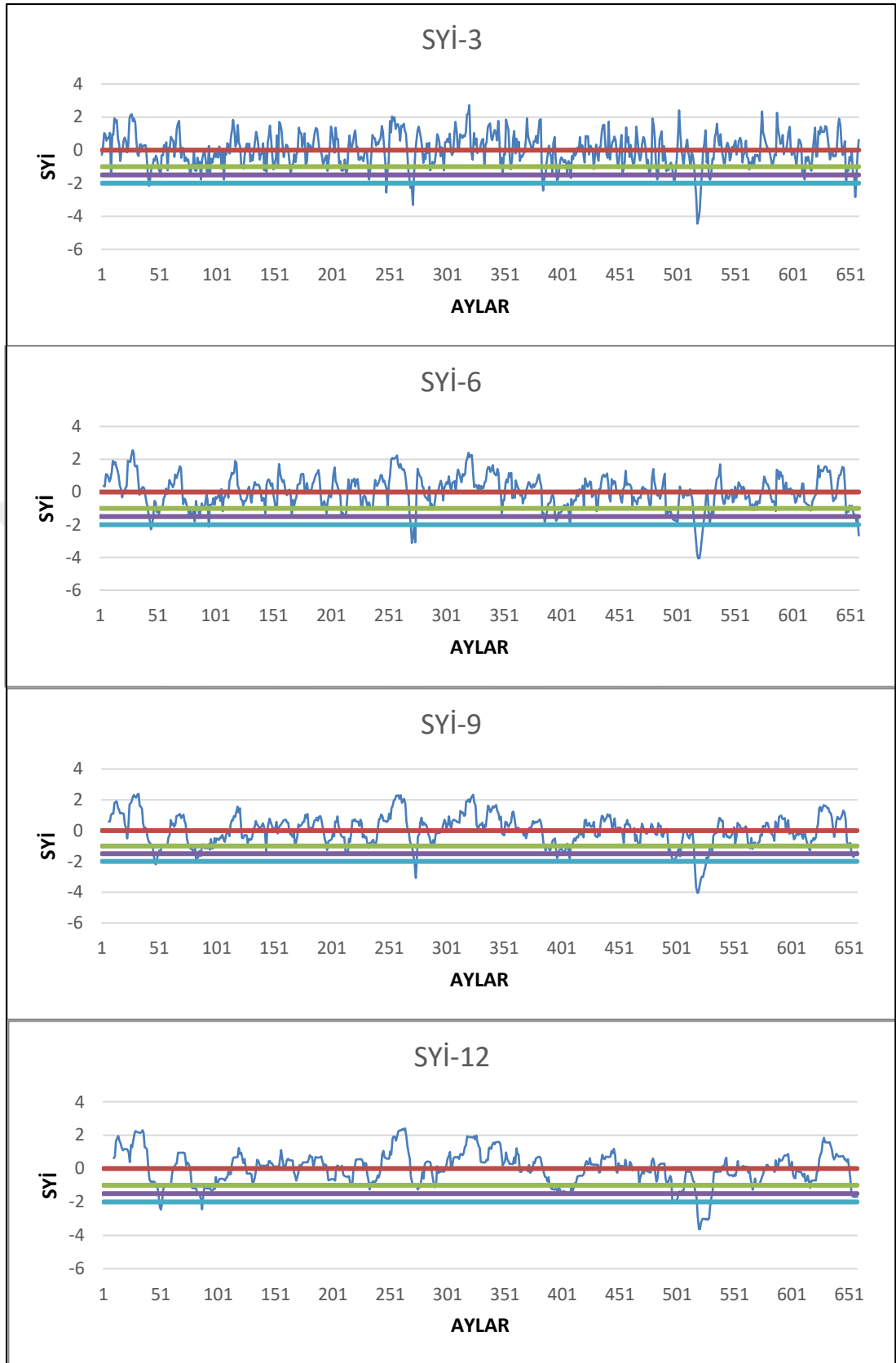
Şekil A.12: Kilis istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri



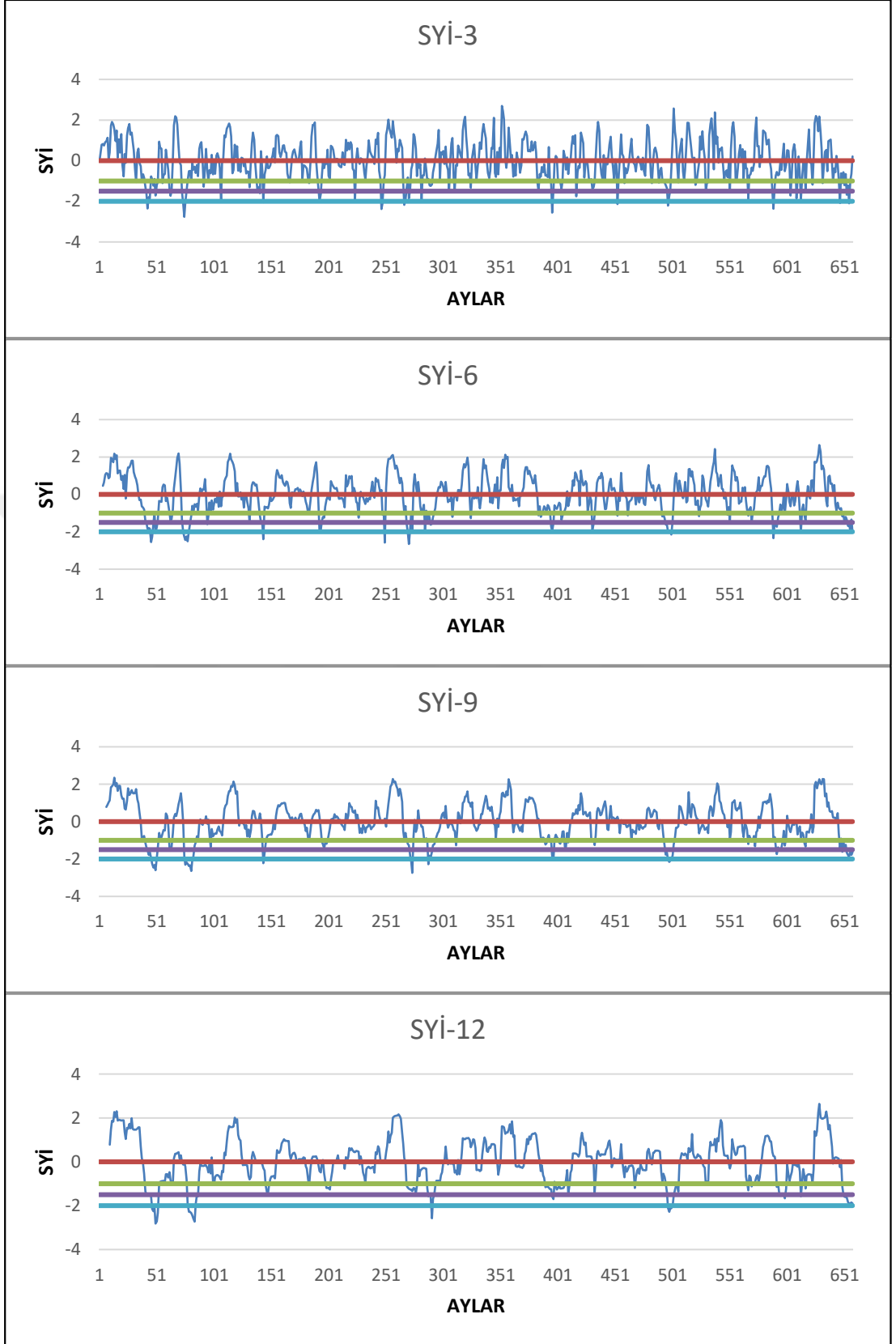
Şekil A.13: Mardin istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri



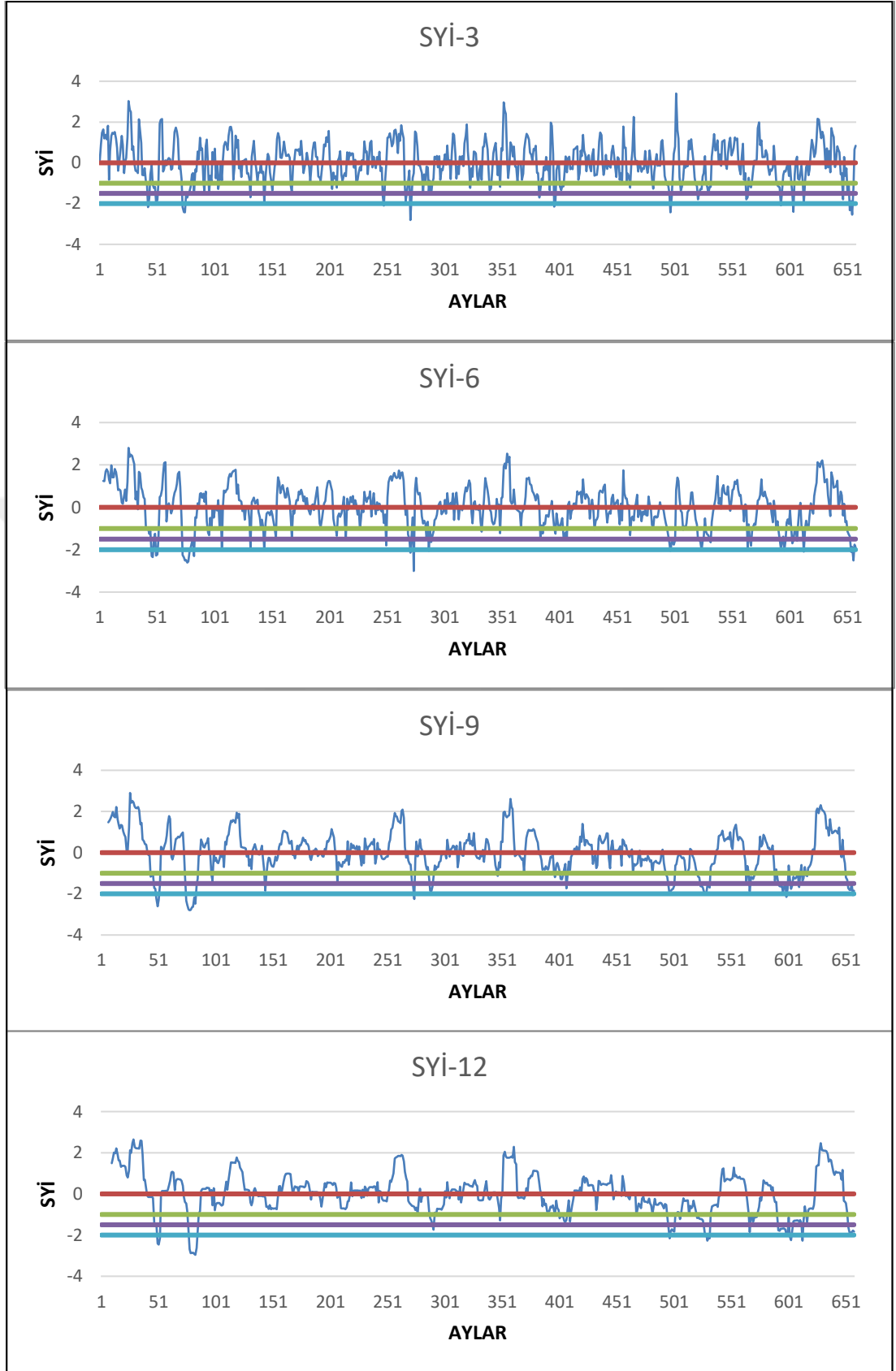
Şekil A.14: Nusaybin istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri



Şekil A.15: Siirt istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri

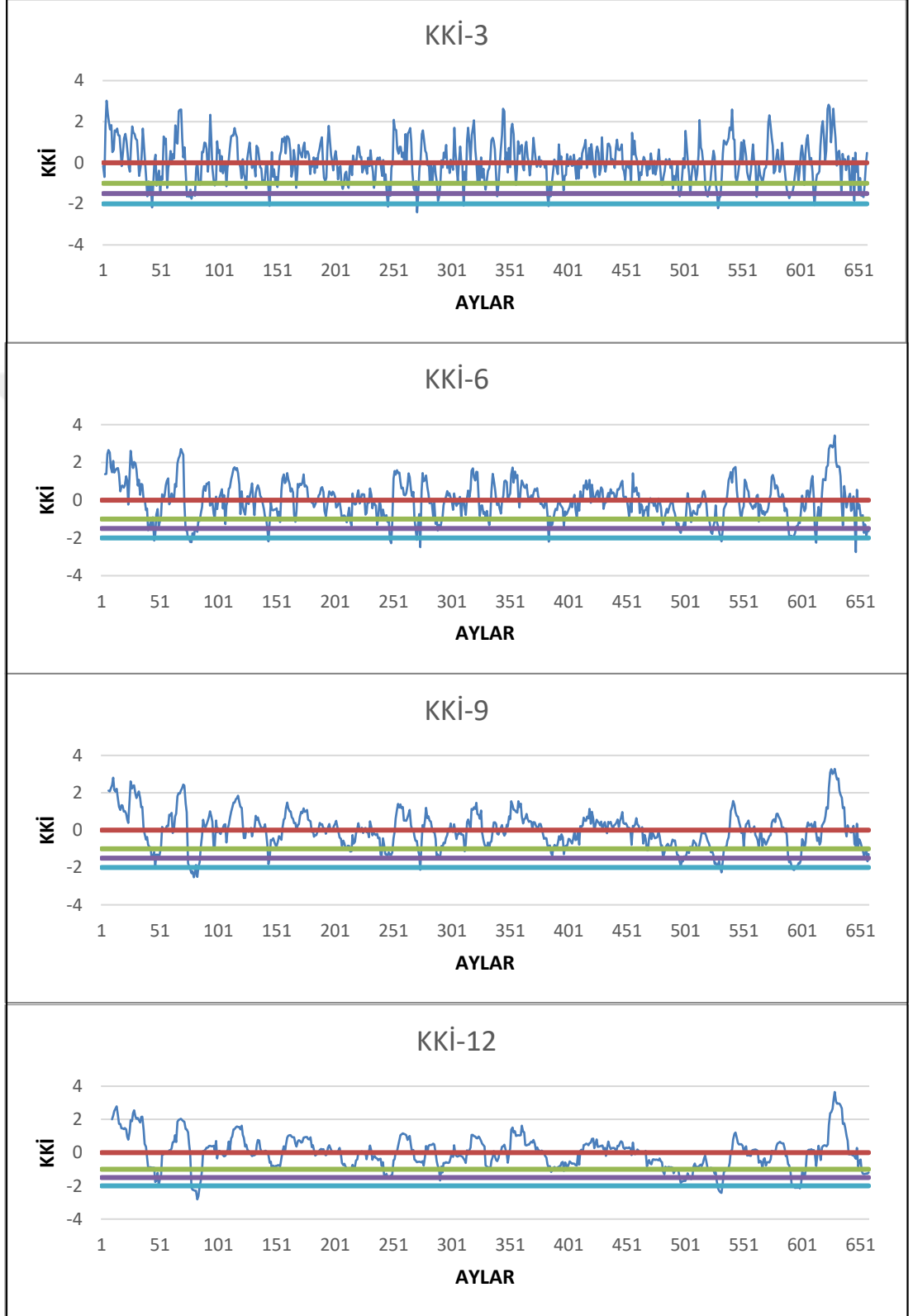


Şekil A.16: Siverek istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri

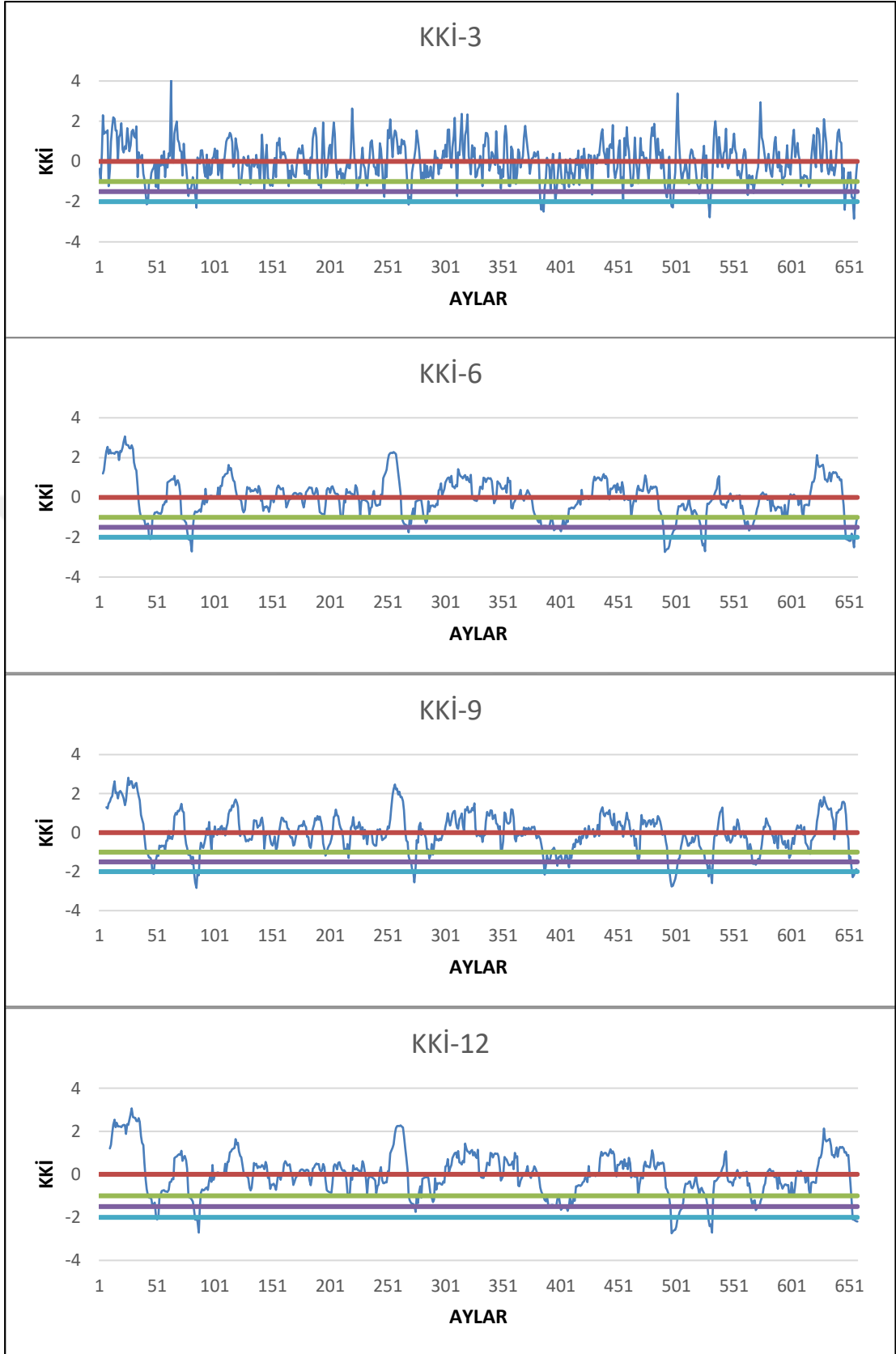


Şekil A.17: Şanlıurfa istasyonunun SYİ-3, SYİ-6, SYİ-9 ve SYİ-12 değerlerinin grafikleri

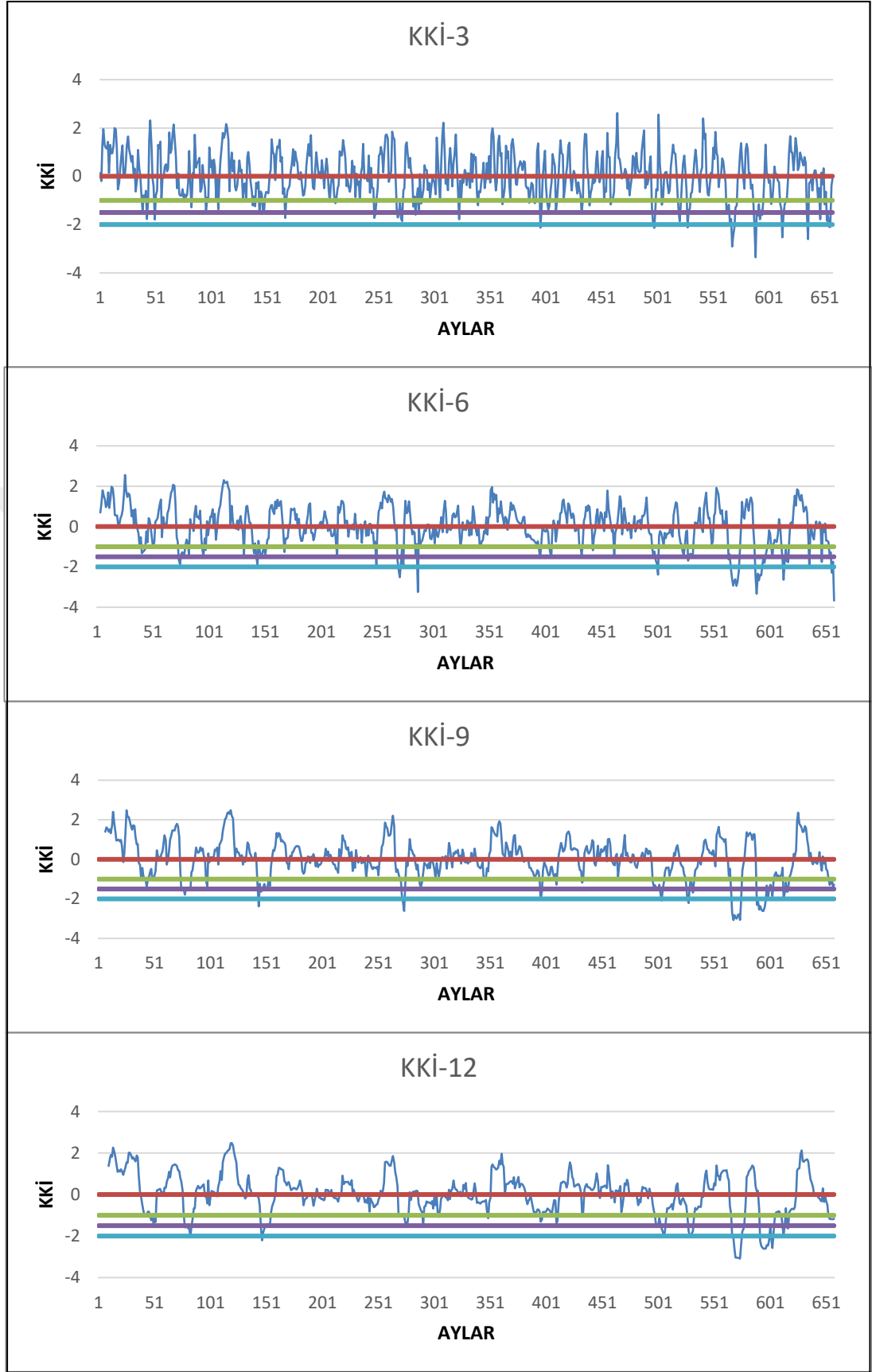
EK B İstasyonların KKi-3, KKi-6, KKi-9 ve KKi-12 Değerlerinin Grafikleri



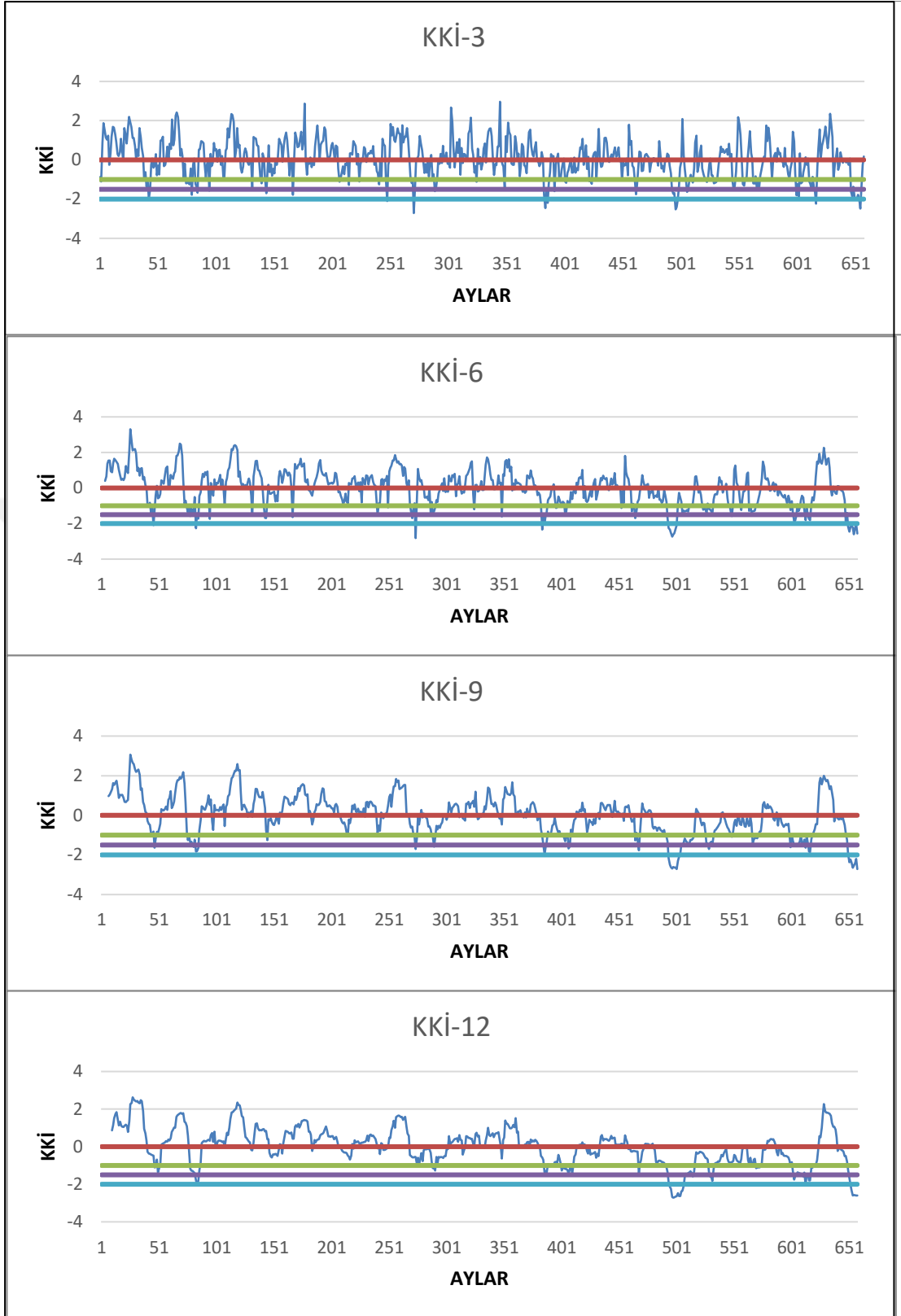
Şekil B.1: Akçakale istasyonunun KKi-3, KKi-6, KKi-9 ve KKi-12 değerlerinin grafikleri



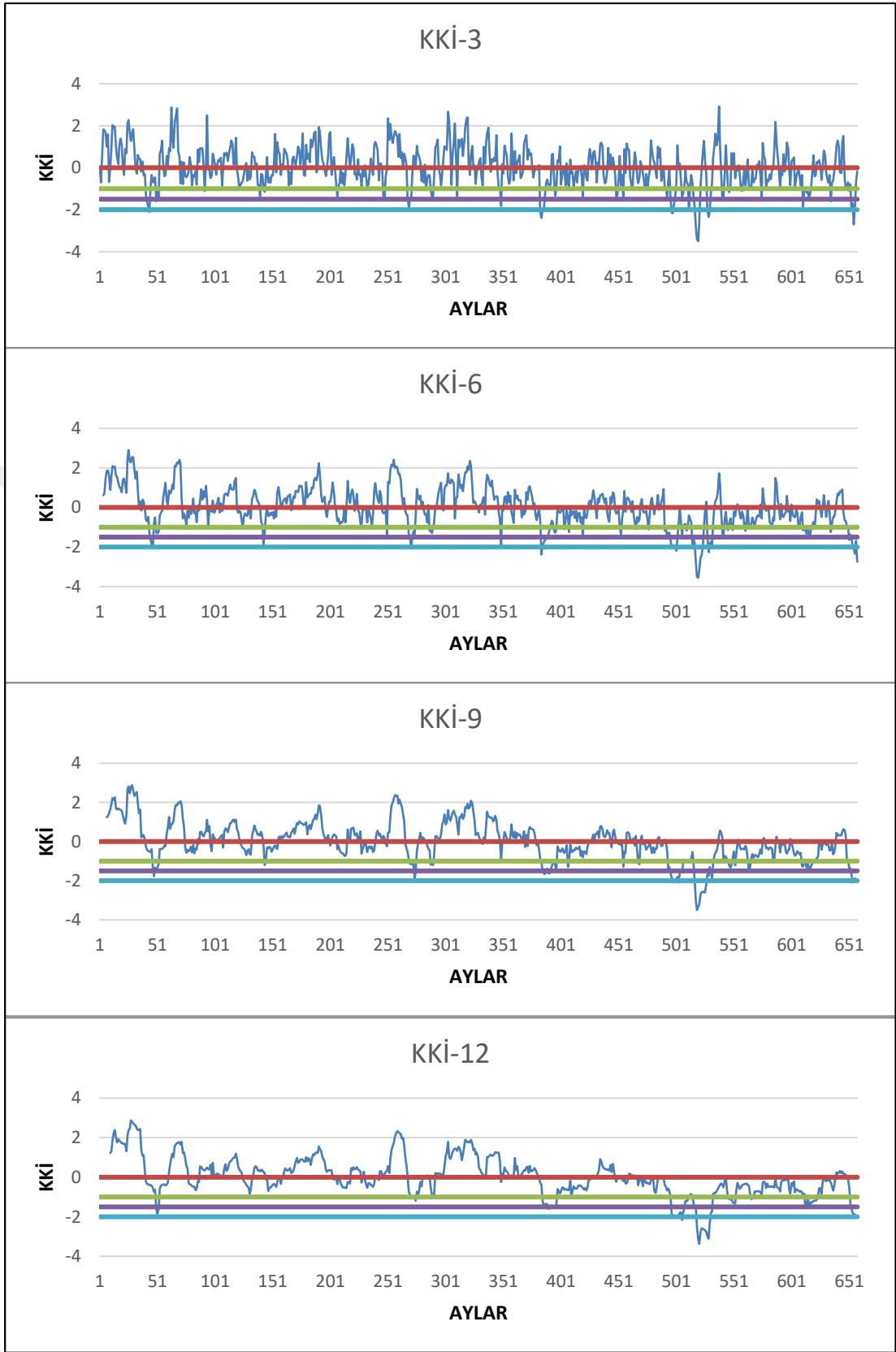
Şekil B.2: Batman istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri



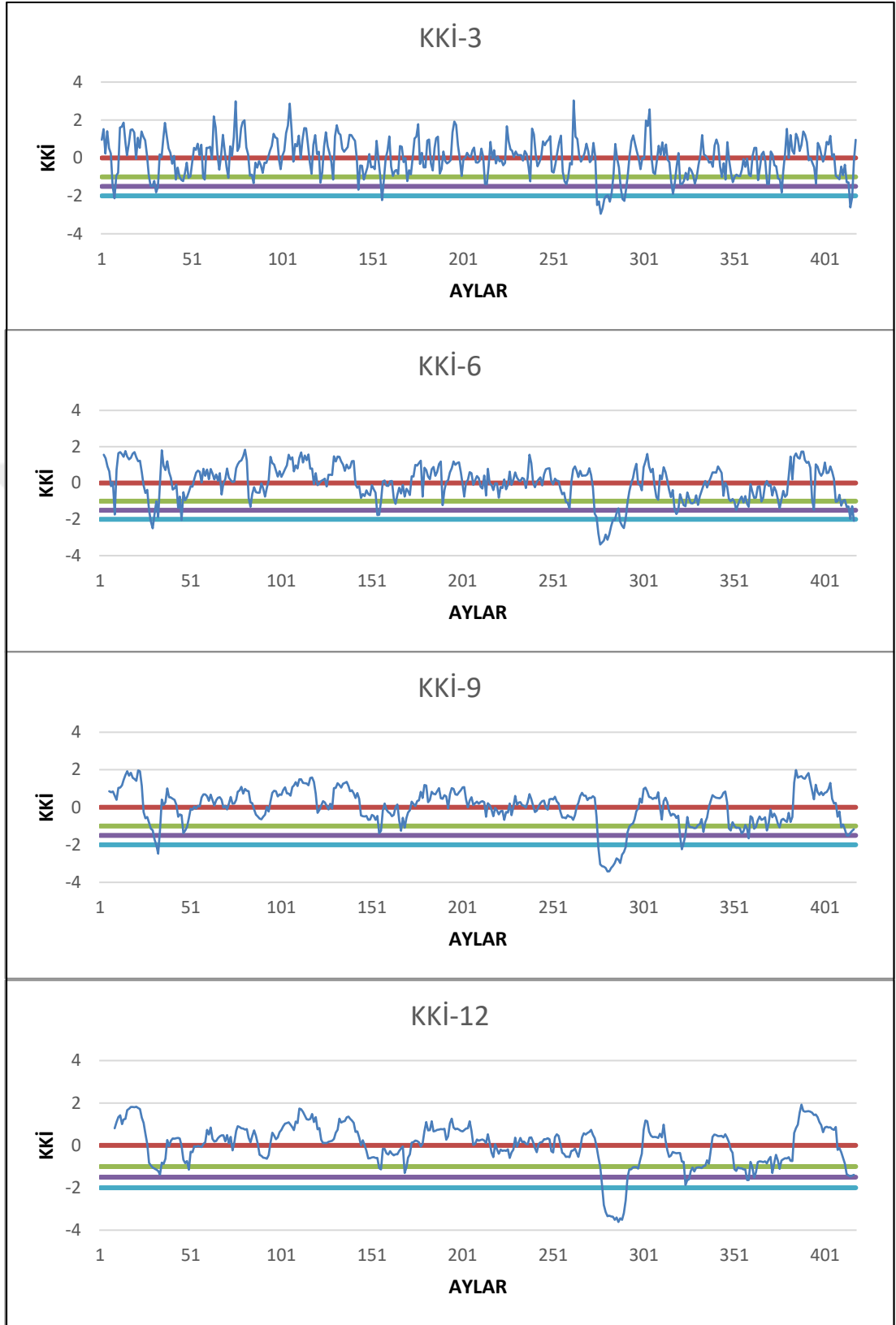
Şekil B.3: Birecik istasyonunun KKi-3, KKi-6, KKi-9 ve KKi-12 değerlerinin grafikleri



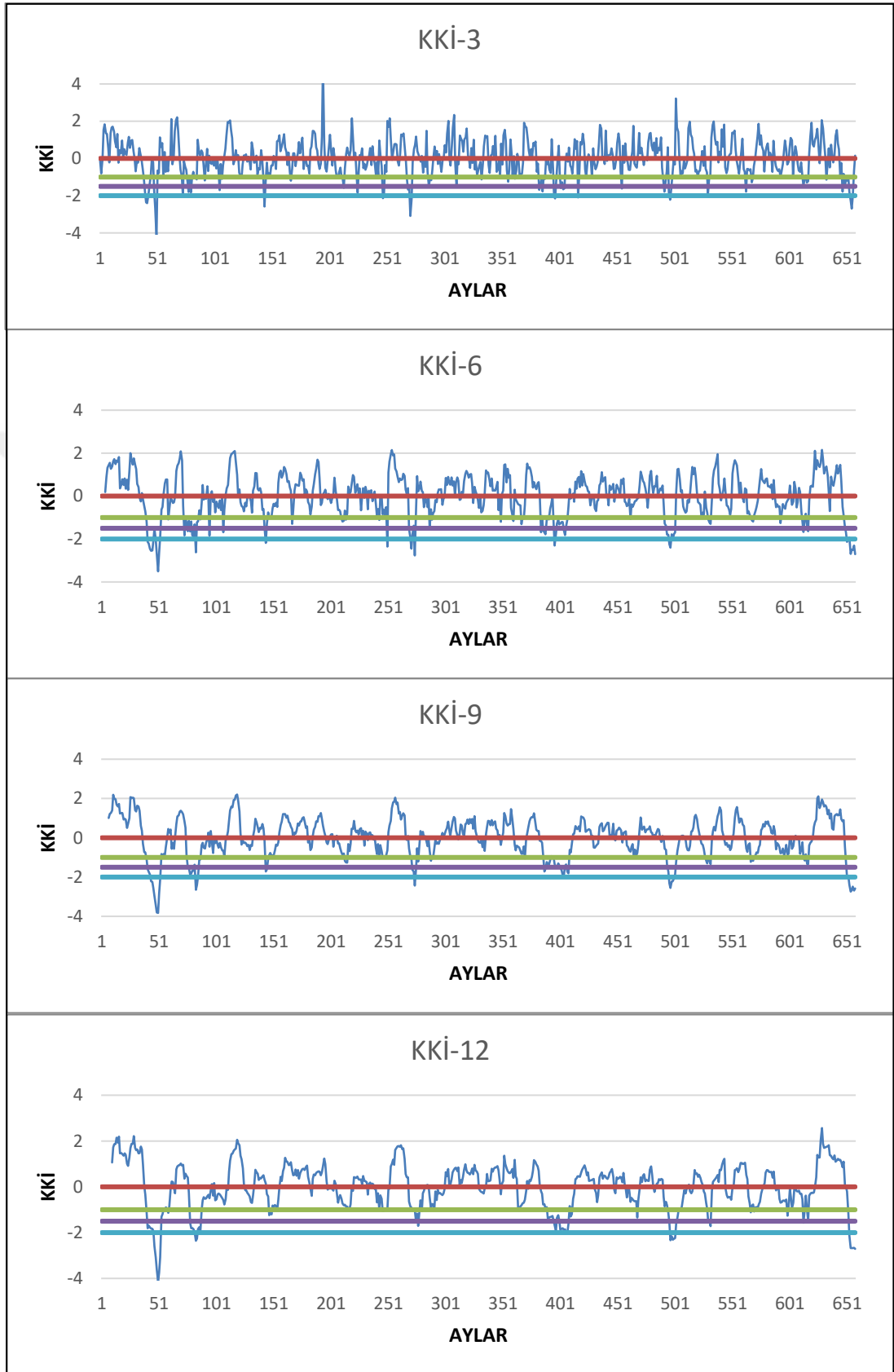
Şekil B.4: Ceylanpınar Tigem istasyonunun KKi-3, KKi-6, KKi-9 ve KKi-12 değerlerinin grafikleri



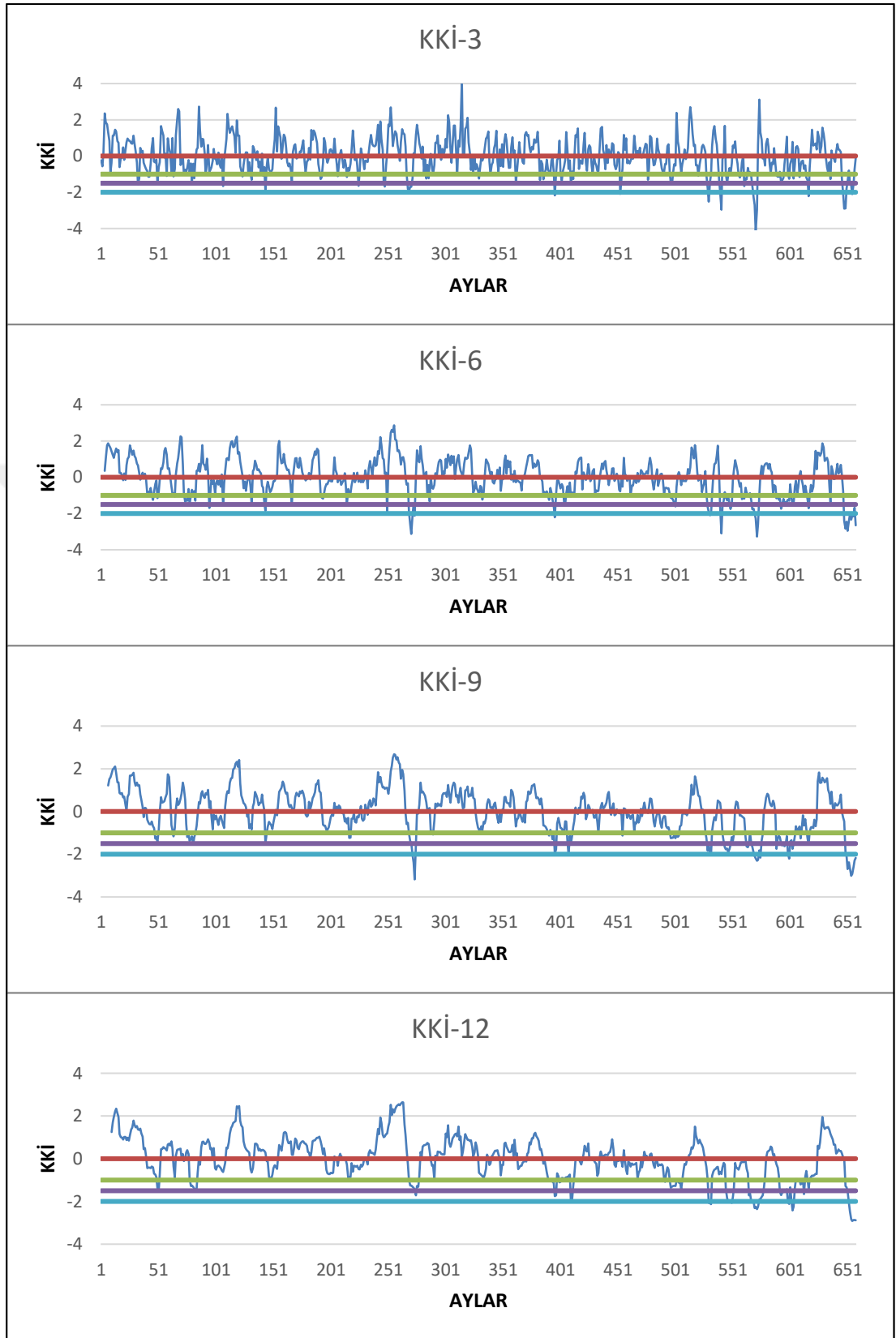
Şekil B.5: Cizre istasyonunun KKI-3, KKI-6, KKI-9 ve KKI-12 değerlerinin grafikleri



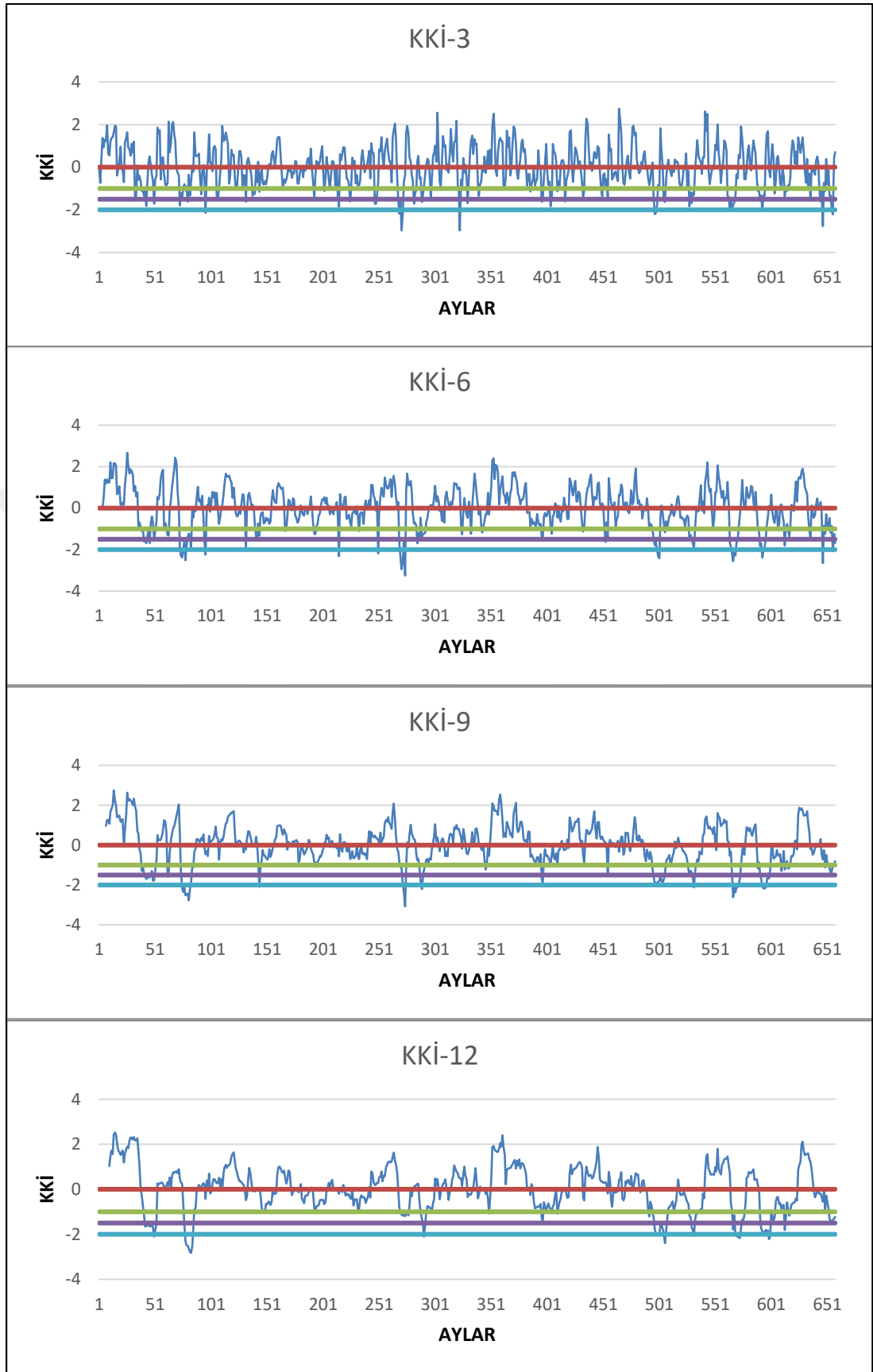
Şekil B.6: Çermik istasyonunun KKi-3, KKi-6, KKi-9 ve KKi-12 değerlerinin grafikleri



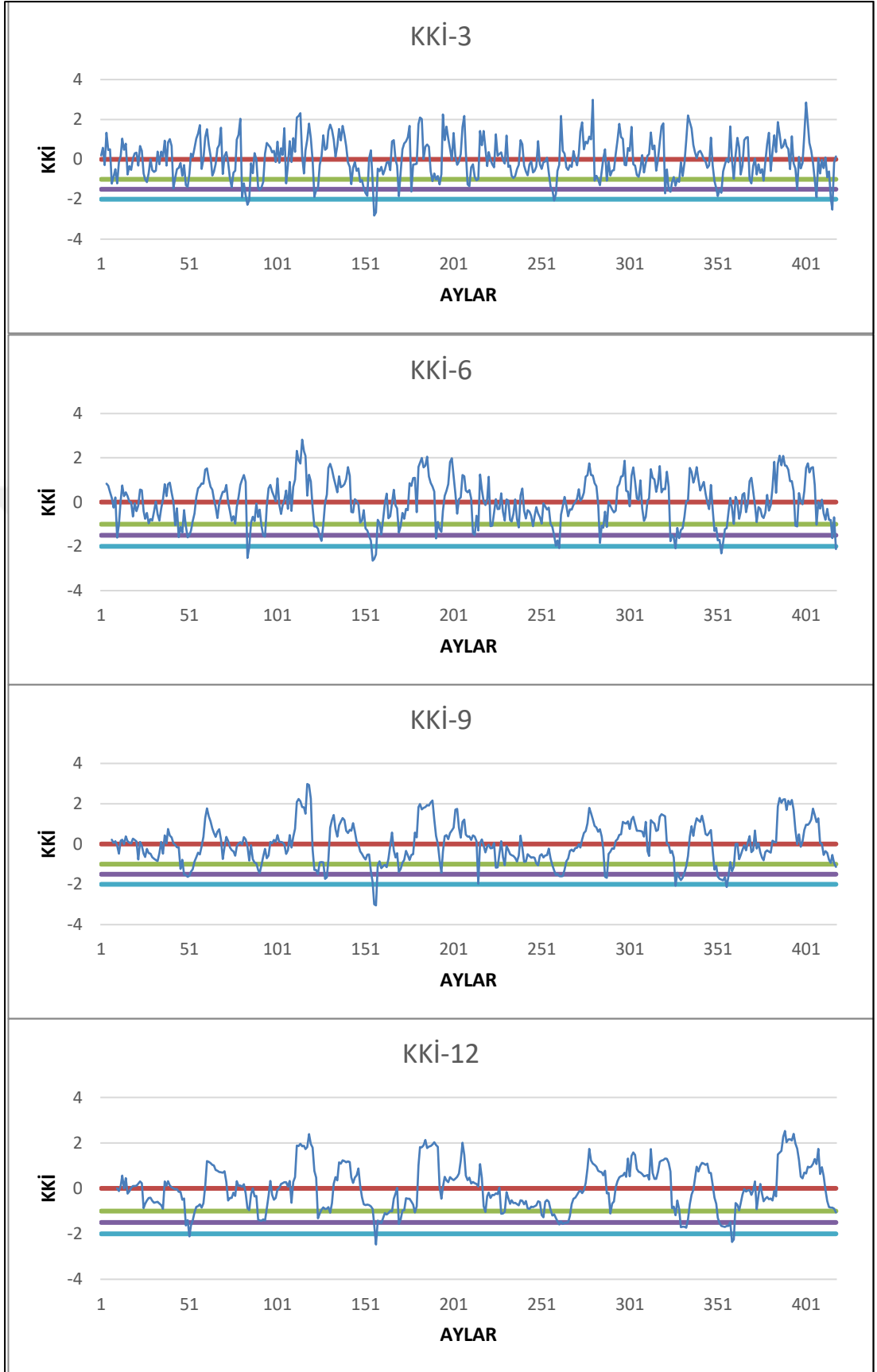
Şekil B.7: Diyarbakır Havalimanı istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri



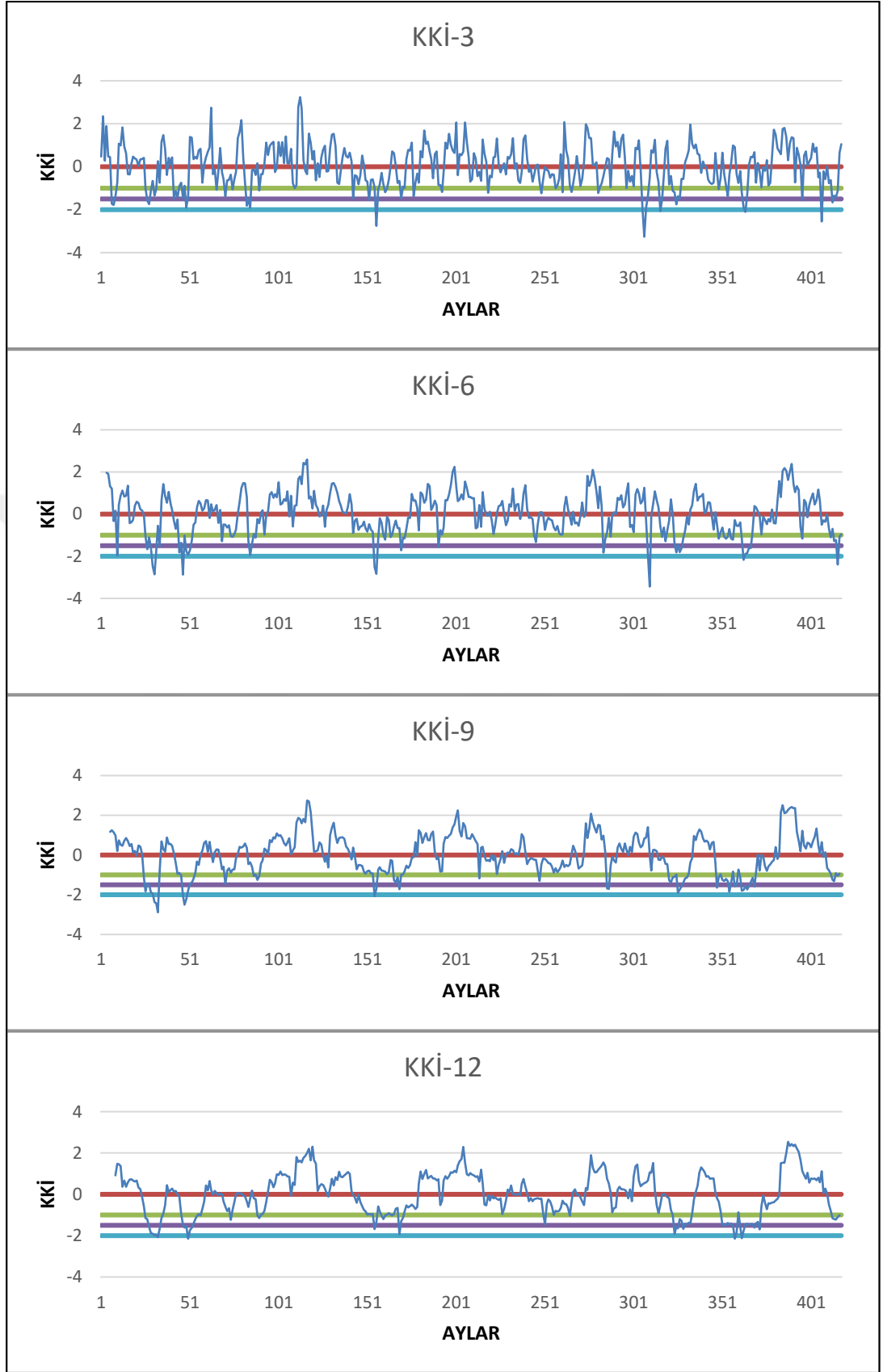
Şekil B.8: Ergani istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri



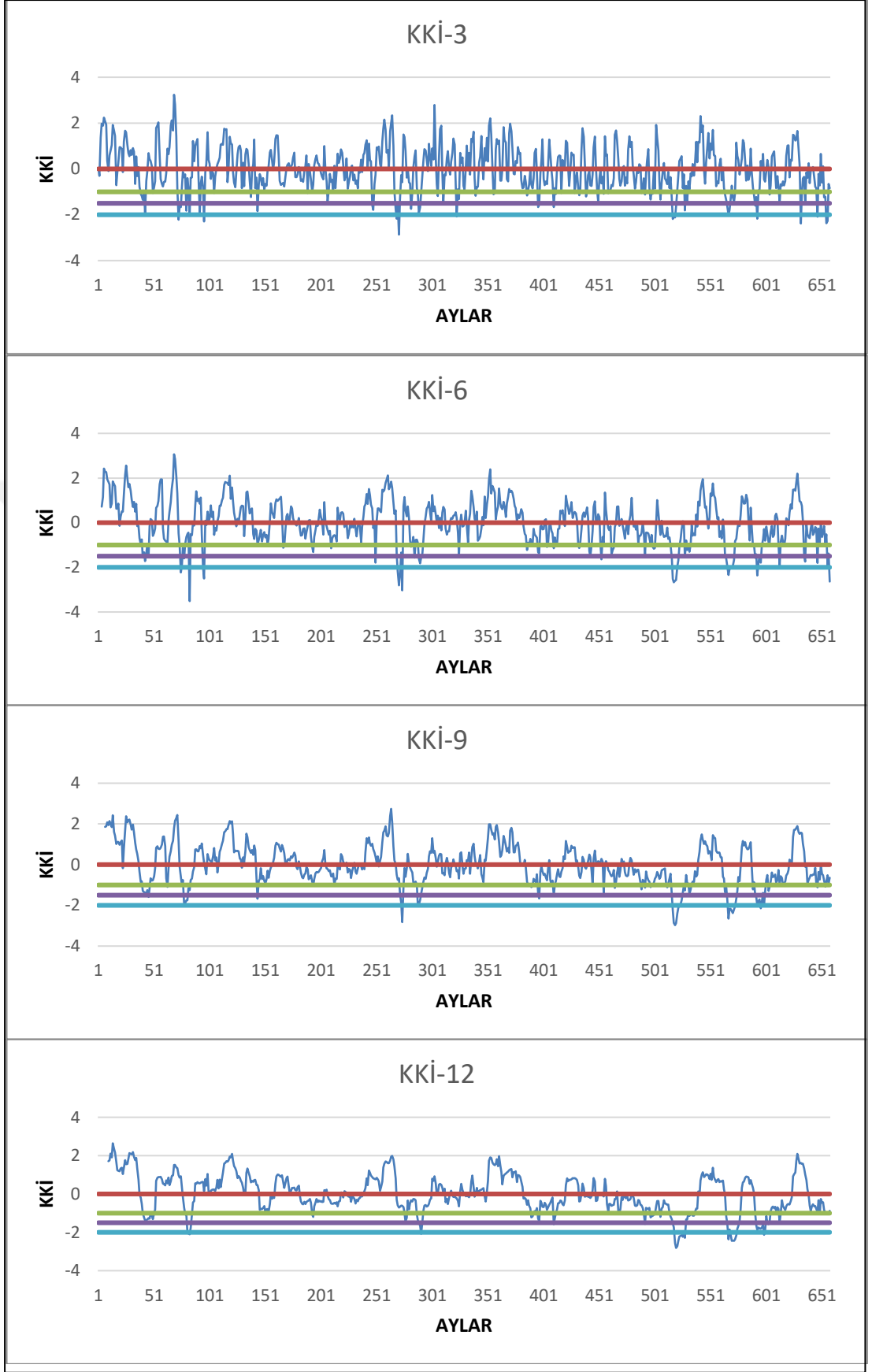
Şekil B.9: Gaziantep istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri



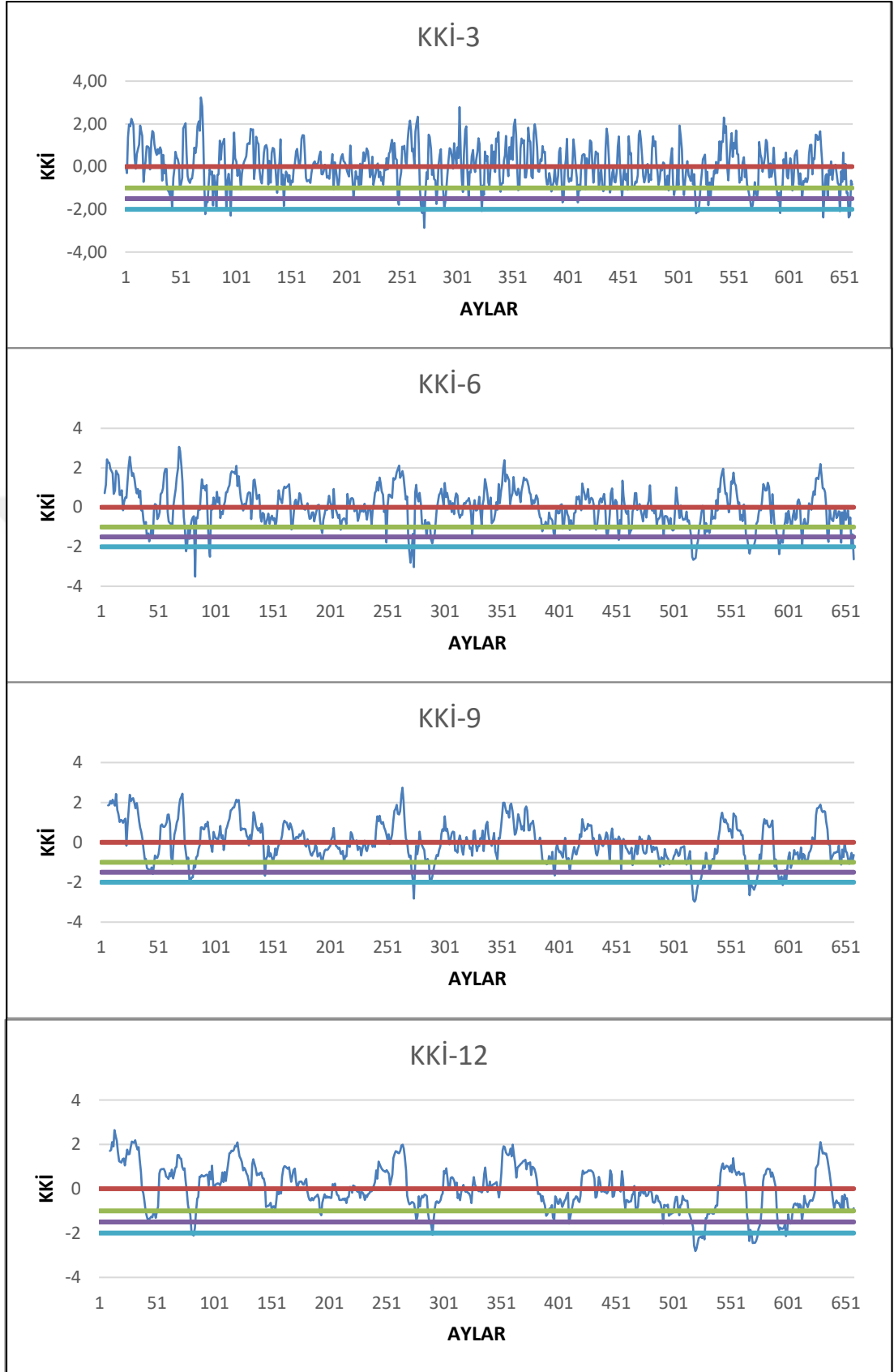
Şekil B.10: Gölbaşı istasyonunun KKi-3, KKi-6, KKi-9 ve KKi-12 değerlerinin grafikleri



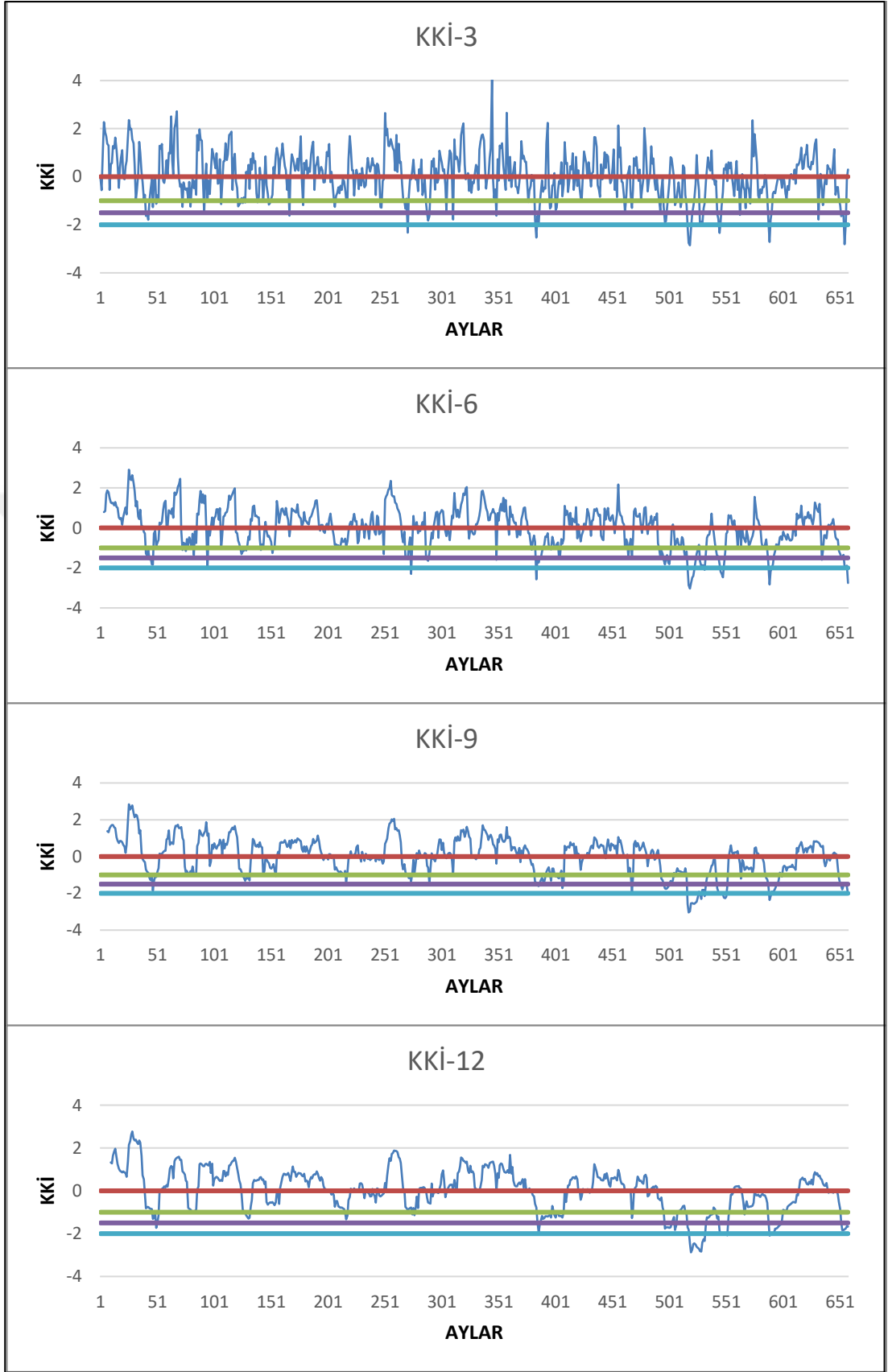
Şekil B.11: Kahta istasyonunun KKİ-3, KKİ-6, KKİ-9 ve KKİ-12 değerlerinin grafikleri



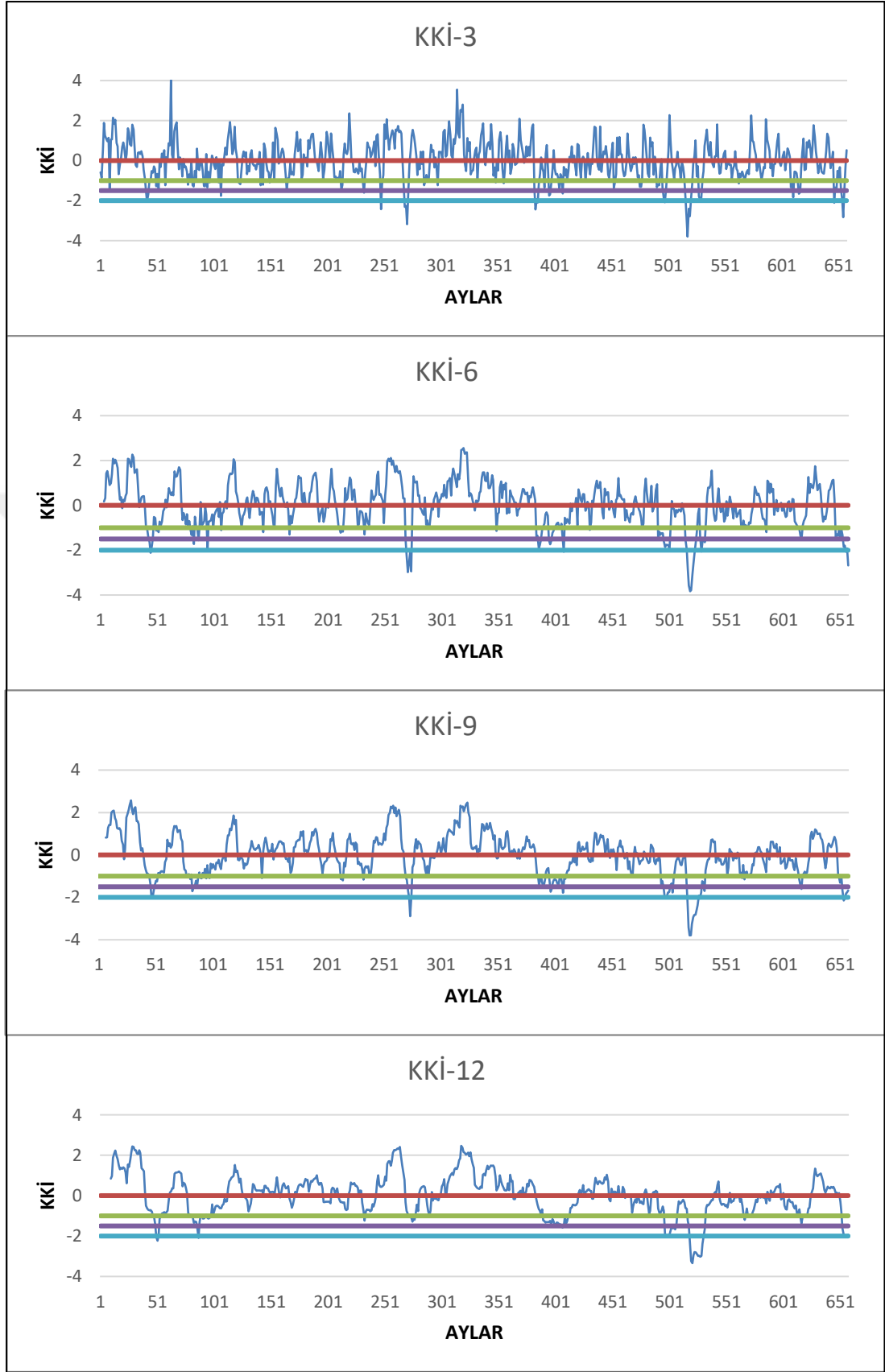
Şekil B.12: Kilis istasyonunun KKI-3, KKI-6, KKI-9 ve KKI-12 değerlerinin grafikleri



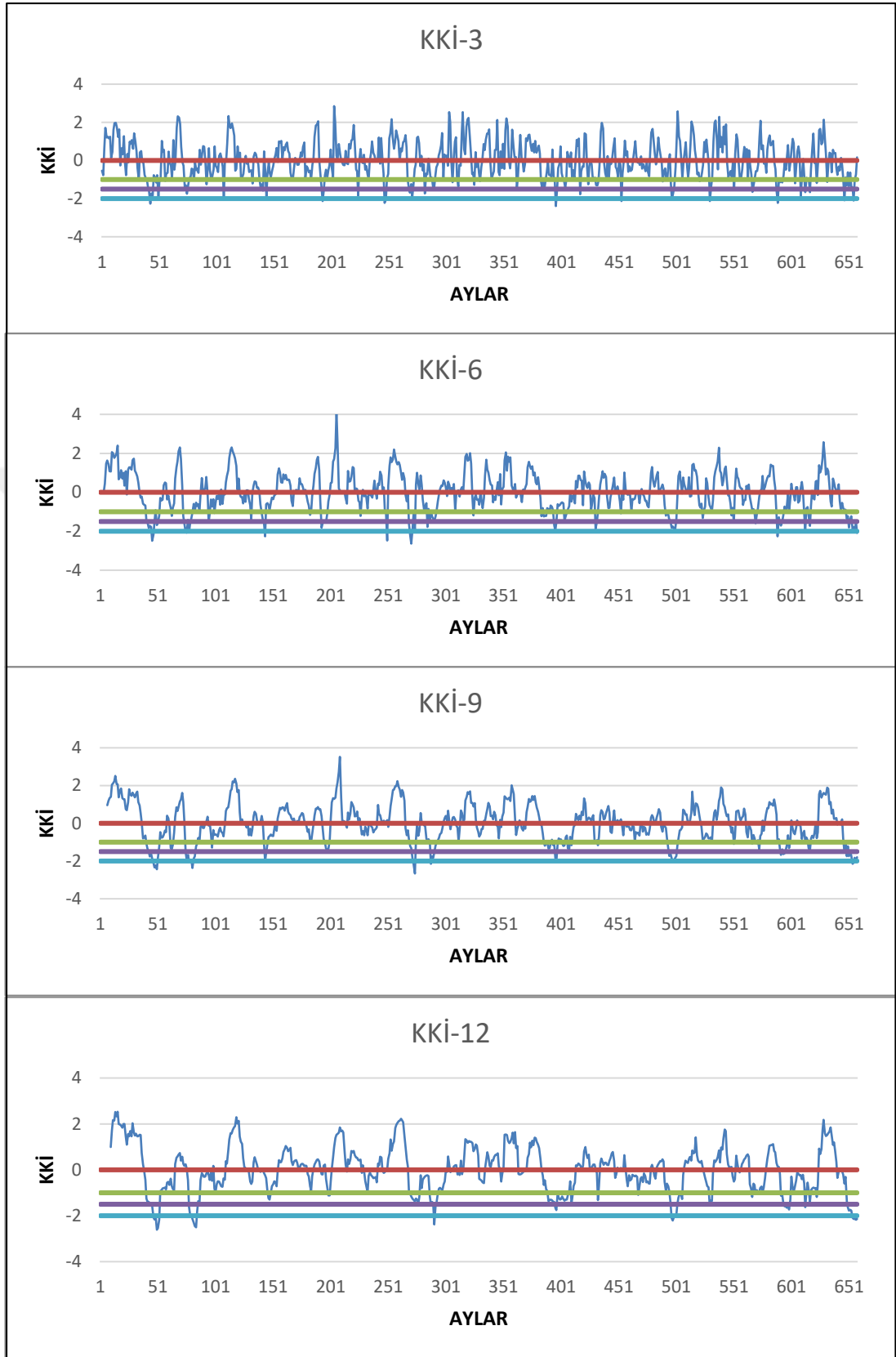
Şekil B.13: Mardin istasyonunun KKi-3, KKi-6, KKi-9 ve KKi-12 değerlerinin grafikleri



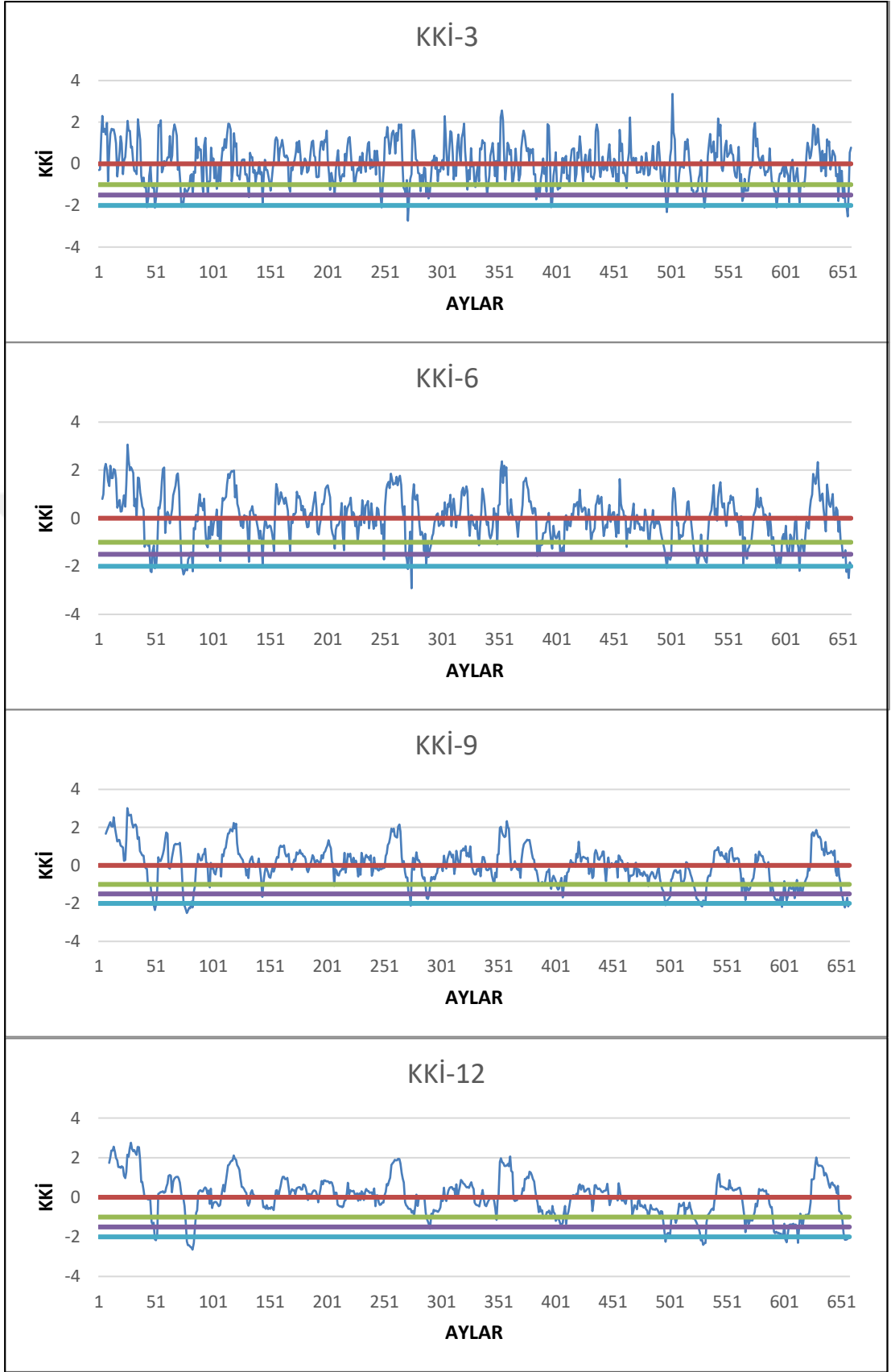
Şekil B.14: Nusaybin istasyonunun KKI-3, KKI-6, KKI-9 ve KKI-12 değerlerinin grafikleri



Şekil B.15: Siirt istasyonunun KKi-3, KKi-6, KKi-9 ve KKi-12 değerlerinin grafikleri



Şekil B.16: Siverek istasyonunun KKI-3, KKI-6, KKI-9 ve KKI-12 değerlerinin grafikleri



Şekil B.17: Şanlıurfa istasyonunun KKi-3, KKi-6, KKi-9 ve KKi-12 değerlerinin grafikleri