

**T.C.
ONDOKUZMAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KÜRESEL ATMOSFERİK İNDİSLERİN TÜRKİYE'DEKİ SICAKLIK VE
YAĞIŞ VERİLERİNE OLAN ETKİSİ**

**Cenk SEZEN
15210763**

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**SAMSUN
2018**

Her hakkı saklıdır.

TEZ ONAYI

Cenk SEZEN tarafından hazırlanan “Küresel Atmosferik İndislerin Türkiye’deki Sıcaklık ve Yağış Verilerine Olan Etkisi” adlı tez çalışması 18/01/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman Doç. Dr. Turgay PARTAL

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri

Başkan Doç. Dr. Turgay PARTAL

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

.....

Üye Yrd. Doç. Dr. Aslı ÜLKE KESKİN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

.....

Üye Yrd. Doç. Dr. Adem BAYRAM

Karadeniz Teknik Üniversitesi

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım..../.../20..

.....

Prof. Dr. Bahtiyar ÖZTÜRK

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

18.01.2018

Cenk SEZEN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KÜRESEL ATMOSFERİK İNDİSLERİN TÜRKİYE'DEKİ SICAKLIK VE YAĞIŞ VERİLERİNE OLAN ETKİSİ

Cenk SEZEN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Turgay PARTAL

Küresel atmosferik indislerin hidrometeorolojik parametreler üzerindeki etkileri hidrolojik döngü açısından önem arz etmektedir. Bu amaçla, bu tez çalışmasında Kuzey Denizi Hazar Deseni (NCP), Kuzey Atlantik Salınımı (NAO), Güneyli Salınım (SO) ve Arktik Salınımın (AO) Türkiye genelinde sıcaklık ve yağış rejimi ile olan ilişkisi araştırılmıştır. Bu bağlamda, öncelikle atmosferik indisler ile ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri arasındaki korelasyon katsayıları yıllık ve mevsimsel olarak hesaplanmıştır. Elde edilen korelasyonlar Student t testine göre $\alpha=0.01$, $\alpha=0.05$ ve $\alpha=0.10$ önem seviyelerinde değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, NCP indeksi ile ortalama sıcaklık verileri arasında yıllık ve mevsimsel olarak önemli negatif korelasyonlar tespit edilmiştir. Toplam yağış verileri için ise NCP indeksi ile özellikle kış mevsiminde önemli korelasyonlar görülmüştür. NAO indeksi ile ortalama sıcaklık değerleri arasında yıllık olarak, kış, yaz ve sonbahar mevsimlerinde Türkiye'nin büyük bir kısmında önemli korelasyonlar elde edilmiştir. Yağışlar ve NAO arasındaki ilişki incelediğinde ise, bölgelere göre yıllık olarak, kış ve sonbahar mevsimlerinde önemli korelasyonlar gözlenmiştir. SO indeksi ile sıcaklık değerleri arasında sadece ilkbahar döneminde önemli pozitif korelasyonlar belirlenmiş, SO indeksi ile yağış verileri arasında ise genel itibarıyla önemli korelasyonlar elde edilmemiştir. AO indeksi ile ortalama sıcaklık değerleri arasında yıllık olarak, kış ve sonbahar mevsimlerinde önemli korelasyonlar olduğu, bununla birlikte yağış verileri ile AO arasında ise bilhassa yıllık dönemde ve kış mevsiminde önemli korelasyonlar olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca, atmosferik indislerin negatif ve pozitif fazlarının etkisi altında sıcaklık ve yağış değerleri arasındaki farklar belirlenmiştir. Sıcaklık verileri açısından önemli korelasyonlar ile sıcaklık fark değerlerinin birbiriyle büyük oranda örtüştüğü gözlenmiştir. Buna göre, NAO, NCP ve AO indekslerinin negatif ve pozitif fazları etkisi altında en önemli sıcaklık farkları kış mevsiminde tespit edilirken, SO indeksi için ise en önemli sıcaklık farkları ilkbahar mevsiminde görülmüştür. Yağış farkları da çoğunlukla korelasyon analizi sonuçları ile uyumluluk göstermektedir. Ancak yağış fark analizi sonuçlarında, korelasyon analizinde görülmeyen bazı ilişkiler de ortaya konmuştur.

Ocak 2018, 102 sayfa

Anahtar Kelimeler: AO, NAO, NCP, SO, Sıcaklık, Yağış, Türkiye

ABSTRACT

Master's Thesis

EFFECTS OF GLOBAL ATMOSPHERIC INDEXES ON TEMPERATURE AND PRECIPITATION DATA IN TURKEY

Cenk SEZEN

Ondokuz Mayıs University
Graduate School of Sciences
Department of Civil Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Turgay PARTAL

The impacts of global atmospheric indices on hydrometeorological parameters are very significant. For this purpose, in this study the relationship between North Sea Caspian Pattern (NCP), North Atlantic Oscillation (NAO), Southern Oscillation (SO), Arctic Oscillation (AO) and temperature, precipitation regime in general of Turkey was investigated. In this context, firstly the correlation coefficients between atmospheric indices and mean temperature, total precipitation data were calculated as annual and seasonal. The correlations were evaluated according to Student t test at the significance level of $\alpha=0.01$, $\alpha=0.05$ and $\alpha=0.10$. Consequently, significant negative correlations between NCP index and mean temperature data were detected as seasonal and annual. Furthermore, significant correlations were observed between total precipitation data and NCP index in winter period, particularly. Significant correlations between NAO index and mean temperature were obtained as annual, in winter, autumn and summer seasons in greater part of Turkey. When the relationship between NAO index and total precipitation data is examined, remarkable effects were observed as annual, in winter and autumn seasons, regionally. Between SO index and temperature values significant positive correlations were determined only in spring season, whereas there were not acquired substantial correlations between SO index and precipitation data, in general. It was also detected that AO index and mean temperature has remarkable correlations as annual, in winter and autumn seasons, furthermore, AO and precipitation data have remarkable correlations as annual and in winter season, especially. In this study, the differences of temperature and precipitation which are under the influence of the negative and positive phases of atmospheric indices were also examined. It was observed that significant correlations as regards temperature data and temperature differences are overlapping with each other, substantially. Accordingly, the most significant temperature differences under the impact of negative and positive phases of NAO, NCP and AO indices were determined in winter season, while the most notable temperature differences were seen in spring season for SO index. Likewise, precipitation differences are compatible with the results of correlation analysis mostly. However, some remarkable relations were revealed as a result of precipitation difference analysis although they were not seen in the correlation analysis.

January 2018, 102 pages

Key Words: AO, NAO, NCP, SO, Temperature, Precipitation, Turkey

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Küresel atmosferik indislerin iklim değişkenleri üzerinde yaratmış olduğu etkileri belirlemeye yönelik yapılan çalışmalar son yıllarda büyük önem kazanmıştır. Özellikle, sıcaklık, yağış, akış gibi iklim parametrelerinde meydana gelen değişimler, önemli iklimsel ve hidrolojik etkiler meydana getirebilmektedir. Bu çalışmada, atmosferik indislerin Türkiye’de sıcaklık ve yağış rejimi ile olan ilişkisi araştırılmıştır.

Bu çalışmada kullanılmış olan sıcaklık ve yağış verilerini sağlayan T.C. Meteoroloji Genel Müdürlüğü’ne, çalışmam süresince desteklerini esirgemeyen başta tez danışmanım Doç. Dr. Turgay PARTAL, Yrd. Doç. Dr. Aslı ÜLKE KESKİN, Yrd. Doç. Dr. Adem BAYRAM, sevgili ailem ve değerli arkadaşlarım olmak üzere bugüne kadar emeklerini esirgemeyen tüm İnşaat Mühendisliği hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Ocak 2018, Samsun

Cenk SEZEN

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1. Verilere İlişkin Bilgiler	13
3.2. Küresel Atmosferik İndisler.....	15
3.2.1. Kuzey Denizi Hazar Deseni	15
3.2.2. Kuzey Atlantik Salınımı.....	16
3.2.3. Güneyli Salınım.....	17
3.2.4. Arktik Salınım	17
3.3. Yöntem.....	18
3.3.1. Korelasyon	18
3.3.2. Homojenlik Testleri.....	19
3.3.2.1. Standart Normal Homojenlik Testi	19
3.3.2.2. Buishand Aralık Testi.....	20
3.3.2.3. Pettitt Testi	21
3.3.2.4. Von Neumann Oran Testi	22
3.3.2.5. Kruskal-Wallis Testi	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	24
4.1. Homojenlik Analizi Sonuçları	24
4.2. Küresel Atmosferik İndislerin Sıcaklık ve Yağış Verileri Üzerindeki Etkisi	25
4.2.1. Kuzey Denizi Hazar Desenin sıcaklık ve yağış verileri üzerindeki etkileri.....	25
4.2.1.1. Kuzey Denizi Hazar Deseni ile sıcaklık ve yağış verileri arasında korelasyon analizi	25
4.2.1.2. NCPI (-) ile NCPI (+) fazlarının etkisiyle oluşan sıcaklık ve yağış farkları.....	30
4.2.2. Kuzey Atlantik Salınımının sıcaklık ve yağış verileri üzerindeki etkileri.....	33
4.2.2.1. Kuzey Atlantik Salınımı ile sıcaklık ve yağış verileri arasında korelasyon analizi	33
4.2.2.2. NAO (-) ile NAO (+) fazlarının etkisiyle oluşan sıcaklık ve yağış farkları	40
4.2.3. Güneyli Salınımın sıcaklık ve yağış verileri üzerindeki etkileri	44
4.2.3.1. Güneyli Salınım ile sıcaklık ve yağış verileri arasında korelasyon analizi	44
4.2.3.2. SO (-) ile SO (+) fazlarının etkisiyle oluşan sıcaklık ve yağış farkları	46
4.2.4. Arktik Salınımın sıcaklık ve yağış verileri üzerindeki etkileri	48

4.2.4.1. Arktik Salınım ile sıcaklık ve yağış verileri arasında korelasyon analizi	48
4.2.4.2. AO (-) ile AO (+) fazlarının etkisiyle oluşan sıcaklık ve yağış farkları	52
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	56
KAYNAKLAR	62
EKLER	68
EK 1 İSTASYONLARA İLİŞKİN BİLGİLER	69
EK 1 İSTASYONLARA İLİŞKİN BİLGİLER (DEVAM).....	70
EK 2 YILLIK ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ İLE İLGİLİ İSTATİSTİKİ BİLGİLER	71
EK 2 YILLIK ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ İLE İLGİLİ İSTATİSTİKİ BİLGİLER (DEVAM)	72
EK 3 AYLIK ORTALAMA SICAKLIK VERİLERİNE UYGULANAN HOMOJENLİK TESTLERİ SONUÇLARI	73
EK 3 AYLIK ORTALAMA SICAKLIK VERİLERİNE UYGULANAN HOMOJENLİK TESTLERİ SONUÇLARI (DEVAM)	74
EK 4 AYLIK TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİNE UYGULANAN HOMOJENLİK TESTLERİ SONUÇLARI	75
EK 4 AYLIK TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİNE UYGULANAN HOMOJENLİK TESTLERİ SONUÇLARI (DEVAM)	76
EK 5 NCP İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI.....	77
EK 5 NCP İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI (DEVAM)	78
EK 6 NCPI (-) VE NCPI (+) FAZLARININ KIŞ MEVSİMİ YAĞIŞLARINA ETKİSİ.....	79
EK 6 NCPI (-) VE NCPI (+) FAZLARININ KIŞ MEVSİMİ YAĞIŞLARINA ETKİSİ (DEVAM)	80
EK 7 NCPI (-) VE NCPI (+) FAZLARININ SONBAHAR MEVSİMİ YAĞIŞLARINA ETKİSİ.....	81
EK 7 NCPI (-) VE NCPI (+) FAZLARININ SONBAHAR MEVSİMİ YAĞIŞLARINA ETKİSİ (DEVAM)	82
EK 8 NAO İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI.....	83
EK 8 NAO İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI (DEVAM)	84
EK 9 NAO (-) VE NAO (+) FAZLARININ KIŞ TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ.....	85
EK 9 NAO (-) VE NAO (+) FAZLARININ KIŞ TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ (DEVAM)	86
EK 10 NAO (-) VE NAO (+) FAZLARININ SONBAHAR MEVSİMİ YAĞIŞLARINA ETKİSİ.....	87
EK 10 NAO (-) VE NAO (+) FAZLARININ SONBAHAR MEVSİMİ YAĞIŞLARINA ETKİSİ (DEVAM)	88

EK 11 NAO (-) VE NAO (+) FAZLARININ YILLIK TOPLAM YAĞIŞLARA ETKİSİ.....	89
EK 11 NAO (-) VE NAO (+) FAZLARININ YILLIK TOPLAM YAĞIŞLARA ETKİSİ (DEVAM)	90
EK 12 SO İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI.....	91
EK 12 SO İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI (DEVAM).....	92
EK 13 SO (-) VE SO (+) FAZLARININ SONBAHAR TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ.....	93
EK 13 SO (-) VE SO (+) FAZLARININ SONBAHAR TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ (DEVAM)	94
EK 14 AO İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI.....	95
EK 14 AO İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI (DEVAM).....	96
EK 15 AO (-) VE AO (+) FAZLARININ YILLIK TOPLAM YAĞIŞLARA ETKİSİ.....	97
EK 15 AO (-) VE AO (+) FAZLARININ YILLIK TOPLAM YAĞIŞLARA ETKİSİ (DEVAM).....	98
EK 16 AO (-) VE AO (+) FAZLARININ KIŞ TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ.....	99
EK 16 AO (-) VE AO (+) FAZLARININ KIŞ TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ (DEVAM).....	100
EK 17 AO (-) VE AO (+) FAZLARININ SONBAHAR TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ.....	101
EK 17 AO (-) VE AO (+) FAZLARININ SONBAHAR TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ (DEVAM)	102
ÖZGEÇMİŞ.....	103

SİMGELER VE KISALTMALAR

SİMGELER

$^{\circ}\text{C}$	Santigrat derece
gpm	jeopotansiyel metre
mm	Milimetre
HPa	Hektopaskal
P_d	Atmosferik indisin negatif indeksi ve pozitif fazlarının etkisi altında oluşan yağışların farkı.
P_{ort}	Yıllık veya mevsimsel ortalama yağış
$r_{x,y}$	Korelasyon Katsayısı
s, s_x, s_y	Standart Sapma
$T_{(k)}$	Standart Normal Homojenlik Testi istatistiği
Y_i	Yıllık veri
$\bar{Y}$	Yıllık verilerin ortalaması
S_k^*	Buishand düzenlenmiş kısmi toplam değeri
X_k	Pettitt ve Kruskal Wallis test istatistikleri
N	Von Neumann oranı, Korelasyon formülünde veri sayısı
n	Veri sayısı
r_i	Pettitt testinde yıllık verilerin dizi içerisindeki sıralaması
k	Kruskal Wallis testinde alt periyotların sayısı
n_j	Kruskal Wallis testinde alt periyotların örnek sayısı
r_{ij}	Kruskal Wallis testinde alt periyotta yer alan gözlemlerin toplam seri içerisindeki sırası

KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AO	Arktik Salınım
AO (-)	Arktik Salınım Negatif İndeksi
AO (+)	Arktik Salınım Pozitif İndeksi
CPC	İklim Tahmin Merkezi
CRU	İklim Araştırma Ünitesi
ENSO	El Niño Güneyli Salınımı
MEI	Çoklu ENSO indeksi
MO	Akdeniz Salınımı
NAO	Kuzey Atlantik Salınımı
NAO (-)	Kuzey Atlantik Salınımı Negatif İndeksi
NAO (+)	Kuzey Atlantik Salınımı Pozitif İndeksi
NCP	Kuzey Denizi Hazar Deseni
NCPI	Kuzey Denizi Hazar Deseni İndeksi
NCPI (-)	Kuzey Denizi Hazar Deseni Negatif İndeksi
NCPI (+)	Kuzey Denizi Hazar Deseni Pozitif İndeksi
NOAA	Ulusal Okyanus ve Atmosferik Yönetimi
PNA	Pasifik Kuzey Amerika Deseni
QBO	Quasi-Biennial Salınımı

SNHT	Standart Normal Homojenlik Testi
SO	Güneyli Salınım
SO (-)	Güneyli Salınım Negatif İndeksi
SO (+)	Güneyli Salınım Pozitif İndeksi



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Tez Çalışmasında Kullanılan İstasyonlar.....	14
Şekil 3.2. Kuzey Denizi Hazar Desenin Uç Noktaları (Kutiel ve Benaroch, 2002; Kutiel vd, 2002).	15
Şekil 4.1. NCPI ile (a) Yıllık, (b) Kış, (c) İlkbahar ortalama sıcaklık verileri arasındaki korelasyon değerleri	27
Şekil 4.2. NCPI ile (a) Yaz, (b) Sonbahar ortalama sıcaklık verileri arasındaki korelasyon değerleri.....	28
Şekil 4.3. NCPI ile kış mevsimi toplam yağış verileri arasındaki korelasyon değerleri	29
Şekil 4.4. NCPI (-) ve NCPI (+) fazlarının etkisiyle a) Kış, b) İlkbahar mevsimlerinde meydana gelen sıcaklık farkları.....	31
Şekil 4.5. NCPI (-) ve NCPI (+) fazlarının etkisiyle a) Yaz, b) Sonbahar mevsimlerinde meydana gelen sıcaklık farkları.....	32
Şekil 4.6. NAO ile (a) Yıllık, (b) Kış, (c) İlkbahar ortalama sıcaklık verileri arasındaki korelasyon değerleri	37
Şekil 4.7. NAO ile (a) Yaz, (b) Sonbahar ortalama sıcaklık verileri arasındaki korelasyon değerleri.....	38
Şekil 4.8. NAO ile (a) Yıllık, (b) Kış, (c) Sonbahar toplam yağış verileri arasındaki korelasyon değerleri.....	39
Şekil 4.9. NAO (-) ve NAO (+) fazlarının etkisiyle a) Yıllık, b) Kış, c) İlkbahar mevsimlerinde meydana gelen sıcaklık farkları	43
Şekil 4.10 NAO (-) ve NAO (+) fazlarının etkisiyle a) Yaz, b) Sonbahar mevsimlerinde meydana gelen sıcaklık farkları.....	44
Şekil 4.11. SO ile İlkbahar mevsimi ortalama sıcaklık değerleri arasındaki korelasyon değerleri	46
Şekil 4.12. SO (-) ve SO (+) fazlarının etkisiyle ilkbahar mevsiminde meydana gelen sıcaklık farkları.....	47
Şekil 4.13. AO ile (a) Yıllık, (b) Kış, (c) Sonbahar ortalama sıcaklık verileri arasındaki korelasyon değerleri	51
Şekil 4.14. AO ile (a) Yıllık, (b) Kış toplam yağış verileri arasındaki korelasyon değerleri	52
Şekil 4.15. AO (-) ve AO (+) fazlarının etkisiyle a) Kış, b) Sonbahar mevsimlerinde meydana gelen sıcaklık farkları.....	54

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Tek Kayma SNHT'nin n Fonksiyonu Cinsinden İstatistiği için %1 (Jaruskova, 1996) ve %5 Kritik Değerleri (Alexandersson ve Moberg, 1997).....	20
Çizelge 3.2. Buishand Aralık Testi'nin n Fonksiyonu Cinsinden $R/\sqrt{n}$ İfadesi İçin %1 ve %5 Kritik Değerleri (Buishand, 1982)	21
Çizelge 3.3. Pettitt Testi'nin n Fonksiyonu Cinsinden X_E İfadesi için %1 ve %5 Kritik Değerleri.....	22
Çizelge 3.4. Von Neumann Oran Testi'nin n Fonksiyonu Cinsinden N İfadesi İçin %1 ve %5 Kritik Değerleri ($n \leq 50$ için kritik değerler (Owen, 1962), $n=70$ ve $n=100$ için kritik değerler (Buishand, 1981))	23
Çizelge 4.1. NCPI ile ortalama sıcaklık, toplam yağış verileri arasında $\alpha=0.05$ seviyesinde korelasyon bulunan istasyon sayısı.....	26
Çizelge 4.2. NAO ile ortalama sıcaklık, toplam yağış verileri arasında $\alpha=0.05$ seviyesinde korelasyon bulunan istasyon sayısı.....	34
Çizelge 4.3. SO indeksi ile ortalama sıcaklık, toplam yağış verileri arasında $\alpha=0.05$ seviyesinde korelasyon bulunan istasyon sayısı	45
Çizelge 4.4. AO indeksi ile ortalama sıcaklık, toplam yağış verileri arasında $\alpha=0.05$ seviyesinde korelasyon bulunan istasyon sayısı	49

1. GİRİŞ

Hidrometeorolojik parametrelerde (sıcaklık, yağış, buharlaşma vb.) meydana gelen değişimlerin nedenlerinin araştırılması su kaynaklarının planlanması ve yönetimi bakımından büyük önem arz etmektedir. Özellikle son yıllarda olası etkileri birçok alanda araştırılmaya başlanan iklim değişikliği konusu göz önüne alındığında bu araştırmaların daha da önem kazanmaya başladığı görülmektedir. Elbette, iklimsel ve hidrolojik olarak önemli olan bu değişimlerin yaratmış olduğu çevresel, sosyal ve ekonomik dinamikler de dünya üzerindeki yaşam koşullarını etkilemektedir. Bu bağlamda, son yıllarda yapılan çalışmalar ile birlikte hidrometeorolojik değişkenler üzerindeki etkisi gözler önüne serilmeye devam eden küresel atmosferik indisler de önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Örneğin, bu konu ile ilgili olarak Givati ve Rosenfeld (2013) Akdeniz'in güney bölümlerinde yağışlarda meydana gelen eğilimlerin, küresel ısınmaya sebep olan sera gazlarının etkisiyle Arktik Salınım (AO) indeksinde oluşan değişimler ile açıklanabileceğini ifade etmiştir. Terray vd (2004) iklim değişikliğinin Kuzey Atlantik-Avrupa bölgesinde Kuzey Atlantik Salınımının (NAO) pozitif fazı ile güçlü bir etkileşim halinde olduğunu öne sürmüştür. Bununla birlikte, Mueller ve Roeckner (2006) El Niño Güneyli Salınımı (ENSO) değişen eğilimler gösterdiğinde bu durumun orta enlemlerde etkili olan Pasifik Kuzey Amerika deseni (PNA) ve NAO üzerinde etkili olacağını belirtmiştir. Tüm bu çalışmalar, atmosferik salınımların yeryüzündeki iklim koşulları üzerinde etkili ve iklim değişikliği konusu ile ilişkili olabileceğini göstermektedir.

Bu doğrultuda, literatürde atmosferik salınımların sıcaklık, yağış, akım gibi iklim parametreleri üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğunu belirlemek amacıyla Türkiye'de ve dünyanın birçok yerinde gerçekleştirilen detaylı çalışmalar mevcuttur (Rodo vd, 1997; Kahya ve Karabork, 2001; Moron ve Plaut, 2003; Brönnimann, 2007). Bu kapsamda, bu tez çalışmasında ele alınacak olan Kuzey Denizi Hazar Deseni (NCP), NAO, AO ve Güneyli Salınım (SO) ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır (Ropelewski ve Halpert, 1987; Thompson ve Wallace, 1998; Cullen ve deMonacal, 2000; Kutiel ve Benaroch, 2002). Kuzey Denizi Hazar Deseni, 500 hPa seviyesinde Kuzey Denizi ve Kuzey Hazar bölgeleri arasında, Kutiel ve Benaroch (2002) tarafından tanımlanmıştır. Kutiel ve Benaroch (2002) bu çalışmasında

NCP'nin negatif ve pozitif fazlarının özellikle Balkanlarda, Türkiye'de ve Ortadoğu'da hidrometeorolojik parametreler üzerinde oluşturabileceği etkiler konusunda bilgiler vermiştir. Kutiel vd (2002) NCP indeksinin İsrail, Yunanistan ve Türkiye'den seçtiği bazı istasyonlara ait sıcaklık ve yağış verileri üzerindeki etkisini araştırmış ve önemli sonuçlar elde etmiştir. NAO ise üzerinde çok sayıda araştırma yapılan küresel atmosferik indislerden birisi olup, Atlantik hava koşullarını, Avrupa ve Akdeniz Havzası'nda bölgesel iklim şartlarını etkileyebilmektedir (Turkes ve Erlat, 2003). NAO indeksinin özellikle Kuzey Yarımküre'de yer alan bölgelerde etkili olduğunu gösteren birçok çalışma yapılmıştır (Durkee vd, 2008; Burt ve Howden, 2013; Tabari vd, 2014). Buna göre, NAO indeksinin Türkiye'de sıcaklık, yağış, akım, göl seviyesi gibi parametreler üzerinde nasıl bir etki oluşturduğunu gösteren çalışmalar da söz konusudur (Cullen ve deMonacal, 2000; Turkes ve Erlat, 2003; Kucuk vd, 2009; Turkes ve Erlat, 2009). Bu çalışmalarda genel olarak NAO indeksinin Türkiye'de iklim parametreleri üzerinde önemli etkilere sahip olduğu belirtilmiştir. SO indeksinin ekstrem fazları ile ilgili yapılan çalışmalar, küresel atmosferik indislerin dünya iklimi üzerinde meydana getirmiş olduğu etkilerin incelenmesi hususunda önem teşkil etmektedir. Ropelewski ve Halpert (1987) bölgesel ve küresel olarak ENSO'nun yağış rejimini nasıl etkilediğini incelemiştir. Buna ek olarak, Halpert ve Ropelewski (1992) küresel ölçekte sıcaklık rejimi ile SO indeksinin sıcak ve soğuk fazları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Brönnimann (2007) ENSO'nun Avrupa iklimi üzerinde nasıl bir etkide bulunduğunu belirlemeye yönelik analizler gerçekleştirmiştir. AO'nun etkilerinin ise özellikle Kuzey Yarımküre'nin önemli bir bölümünde iklim koşullarına etki ettiği Thompson ve Wallace (1998) tarafından belirtilmiştir. Ayrıca, Wang vd (2005) AO ve NAO indeksleri ile Kuzey Yarımküre'de kış sıcaklık rejimi arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Buna benzer olarak, Kuzey Yarımküre'nin AO indeksinin iklim değişkenleri üzerindeki nüfuzunu belirlemek birçok çalışma yapılmıştır (Pekarova ve Pekar, 2007; Tremblay vd, 2011; Givati ve Rosenfeld, 2013).

Bu tez çalışmasında öncelikli olarak aylık ortalama sıcaklık ve toplam yağış verilerine homojenlik testleri uygulanmıştır. Bunun ardından, NCP, NAO, SO ve AO indekslerinin Türkiye genelinde sıcaklık ve yağış rejimi üzerindeki etkileri yıllık ve mevsimsel olarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, Türkiye'nin yedi bölgesinde yer alan 84 istasyona ait ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri

kullanılmıştır. Bahse konu atmosferik indisleri ile sıcaklık ve yağış verileri arasındaki ilişkiyi tespit edebilmek amacıyla Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Bunun ardından, korelasyon değerleri Student t testine göre $\alpha=0.01$, $\alpha=0.05$ ve $\alpha=0.10$ önem seviyeleri göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Daha sonra, NCP, NAO, SO ve AO indekslerinin pozitif ve negatif fazlarının sıcaklık ve yağış verilerine nasıl etki ettiği incelenerek, bu sebeple oluşan sıcaklık ve yağış farkları mevsimsel ve yıllık olarak hesaplanmıştır.

Bu tez çalışması, NCP, NAO, SO ve AO indekslerinin Türkiye genelinde sıcaklık ve yağış rejimi ile ilişkilerinin aynı çalışmada sunulması açısından önem arz etmektedir. Böylelikle, bu indekslerin yıllık ve mevsimsel olarak sıcaklık ve yağış verileri ile ilişkili olup olmadığı ayrıntılı olarak ortaya konulmuş olacaktır.

2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde, küresel atmosferik indisler ile ilgili daha önce yapılmış olan çalışmalara yer verilecektir.

NCP indeksi (NCPI) Kutiel ve Benaroch (2002) tarafından tanıtılmış olup, söz konusu atmosferik indisin uç noktaları olan Kuzey Denizi ile Kuzey Hazar bölgeleri arasındaki 500 hPa seviyesinde basınç farkı ile karakterize edilmiştir. Kutiel ve Benaroch (2002) yapmış oldukları bu çalışmada, NCP indeksini hesaplama yöntemini göstermişler, NCP indeksini fazlarına göre gruplandırmışlar ve buna göre NCPI'nın negatif (NCPI (-) ve pozitif (NCPI (+)) fazlarının etkilerini araştırmışlardır.

Bir diğer çalışmada, Kutiel vd (2002) NCPI (-) ve NCPI (+) fazlarının Yunanistan, Türkiye ve İsrail'in sıcaklık ile yağış verileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Yapmış oldukları bu araştırmada, NCPI (-) etkisi altındaki sıcaklık değerlerinin NCPI (+) etkisi altındaki sıcaklık değerlerine göre daha fazla olduğunu belirterek, bilhassa Anadolu'nun iç bölgelerinde önemli sıcaklık farkları elde etmişlerdir. Bununla beraber, NCPI (+) fazlarının yağış üzerindeki etkilerinin ise bölgeden bölgeye değişkenlik gösterdiğini ifade etmişlerdir. Buna göre, NCPI (-) etkisi süresince güneyli deniz etkilerine maruz kalan Yunanistan'ın ve Türkiye'nin çeşitli bölümlerinde daha fazla yağış meydana geldiğini, NCPI (+) etkisi altında ise kuzeyli deniz etkilerine maruz kalan diğer bölgelerde (Karadeniz Bölgesi, İsrail'deki tüm bölgeler gibi) daha fazla yağış oluştuğunu göstermişlerdir.

Kutiel ve Turkes (2005) ise NCP'nin etkilerini Anadolu'nun orta kesiminde araştırmışlardır. Bu çalışmada, NCPI (-) etkisi altında sıcaklık değerleri ile NCPI (+) etkisi altındaki sıcaklık değerleri arasındaki sıcaklık farklarının önemli olduğu, NCPI (-) ve NCPI (+) etkisiyle oluşan yağış farklarının genel olarak fazla olmadığı belirtilmiştir.

Göktürk (2005) Türkiye genelinde NCP'nin toplam yağış ve aylık ortalama akım değerleri üzerindeki etkilerini aylık olarak ele almıştır. Bu çalışmada, NCP'nin yağış üzerindeki etkilerinin kış mevsiminde NCPI (-) etkisi altında Türkiye'nin Trakya bölümünde, batı ve güney kıyılarında, NCPI (+) etkisi altında ise çoğunlukla

Karadeniz kıyılarında daha çok yağış olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte, Göktürk (2005) NCP ile akım rejimi arasında kış aylarında genellikle negatif bir ilişki olduğunu vurgulamıştır.

Ghasemi ve Khalili (2008) NCP'nin İran'da kış sıcaklıkları üzerindeki belirlemeye çalışmış, bu çalışmanın neticesinde kış sıcaklıkları ile NCP indeksi arasında önemli negatif korelasyonlar tespit etmişlerdir. Ayrıca, bu çalışmada İran'ın büyük bir kısmında kış yağış rejimi ile NCP kış indeksi arasında pozitif korelasyonların hesaplandığını belirtmişlerdir. Diğer bir söyleyişle, NCP kış indeksinin artmasıyla birlikte kış yağışlarının da artış gösterdiği ifade edilmiştir.

Nastos vd (2011), Kuzey Atlantik Salınımı, Akdeniz Salınımı (MO), NCP indekslerinin Yunanistan'daki sıcaklık rejimi üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Buna göre, NCP indeksi ile bilhassa kış mevsimi sıcaklıkları arasında önemli negatif korelasyonlar belirlemişlerdir. Bununla beraber, NCPI (-) ve NCPI (+) etkisi nedeniyle kış mevsiminde oluşan sıcaklık farklarının özellikle Yunanistan'ın doğu kesimlerinde, batı kesimlerine göre daha yüksek olduğunu tespit etmişler, yaz mevsiminde ise NCPI fazları etkisiyle oluşan sıcaklık farklarının kış mevsimine nazaran daha az olduğunu ifade etmişlerdir. Nastos vd (2011), böylelikle NCP indeksinin Doğu Akdeniz'de sıcaklık rejimi üzerinde etkili olduğunu göstermişlerdir.

Brunetti ve Kutiel (2011) NCPI (-) ve NCPI (+) fazlarının Avrupa ve Akdeniz havzası genelinde sıcaklık değerleri ile ilişkisini incelemişlerdir. Bu inceleme neticesinde NCPI (+) ve NCPI (-) fazlarının sıcaklık rejimi üzerindeki etkilerinin bölgeden bölgeye ve mevsimden mevsime değiştiğini vurgulamışlardır. Buna göre, NCP fazlarının kış mevsimindeki etkisinin yaz mevsimine göre daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, NCPI (+) etkili olduğunda sıcaklık değerlerinin Avrupa'nın doğusunda ve Balkanlarda azaldığını, Batı ve Kuzey Avrupa'da arttığını; NCPI (-) etkili olduğunda ise söz konusu durumun tersinin geçerli olduğunu saptamışlardır.

Iqbal vd (2016) Pakistan'da minimum ve maksimum sıcaklık verileri ile NAO, ENSO, NCP ve AO atmosferik indisleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalışmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda, minimum ve maksimum sıcaklıkları ile NAO indeksi arasındaki en önemli korelasyonların özellikle Mart ayında, ENSO indeksi ile Nisan ve Mayıs aylarında görüldüğü belirtilmiştir. Ayrıca, NCP ile

maksimum sıcaklık değerlerinin Mayıs, minimum sıcaklık değerlerinin ise muson mevsimi sonrası önemli korelasyonlara sahip olduğunu vurgulanarak, AO indeksinin diğer indekslere göre Pakistan'daki minimum ve maksimum sıcaklık verileri üzerinde daha az etkili olduğu ifade edilmiştir.

NAO indeksinin hidrometeorolojik parametreler üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik olarak dünyada ve Türkiye'de son yıllarda önemli çalışmalar yapılmaktadır.

Cullen ve deMenocal (2000) yapmış oldukları çalışmada NAO'nun Fırat ve Dicle nehirlerindeki akım rejimi üzerindeki etkilerini ve bunun yanında NAO indeksi ile Türkiye'nin sıcaklık ve yağış verileri arasındaki bağlantıyı ortaya koymuşlardır. Bu çalışma neticesinde, NAO indeksinin söz konusu iklim parametreleri ile önemli bir ilişkiye sahip olduğunu göstermişlerdir. Buna göre, NAO'nun pozitif fazı (NAO (+)) Türkiye'de daha soğuk ve kurak hava koşullarına sebep olurken, NAO'nun negatif fazı (NAO (-)) daha sıcak ve yağışlı hava koşullarına neden olmaktadır.

Cullen vd (2002) NAO'nun Ortadoğu'da yer alan nehirlerin akım rejimleri üzerinde herhangi bir etkiye sahip olup olmadığını irdelemiştir. Bu bağlamda, özellikle kış döneminde NAO indeksinin artış eğilimi göstermesiyle birlikte yağış ve akım rejiminin de buna bağlı olarak azalış eğilimine sahip olacağı ifade edilmiştir.

Turkes ve Erlat (2003) NAO indeksi ile Türkiye'nin yağış rejimi arasındaki ilişkiyi yıllık ve mevsimsel olarak araştırmıştır. Bahse konu çalışmada, diğer mevsimlere nazaran özellikle NAO indeksi ile kış yağışları arasında Türkiye'nin genelinde önemli negatif korelasyonların hesaplandığı, ilkbahar ile yaz mevsimlerinde ise elde edilen önemli korelasyon sayısının daha az olduğu belirtilmiştir. Turkes ve Erlat (2003) kış mevsimi için elde edilen korelasyonların önemli oluşunu, özellikle bu mevsimde diğer mevsimlere oranla basınç farklarının daha da artmasına bağlamıştır.

Lopez-Moreno ve Vicente-Serrano (2008) Avrupa genelinde NAO'nun pozitif ve negatif fazları ile kuraklık arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu bağlamda, bu çalışmada özellikle kış dönemi NAO (-) ve NAO (+) fazlarının kış mevsimini takip eden diğer aylar üzerinde de etkili olduğu vurgulanmıştır.

Durkee vd (2008) NAO indeksinin Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nin doğusunda yağış rejimi üzerindeki etkilerini ele almıştır. Bu çalışmada, NAO (+)

fazının etkili olduğu yıllarda kış mevsiminde yağmur ve kar yağışlarının artış gösterdiği ifade edilmiştir.

Bir diğer çalışmada, Turkes ve Erlat (2009) NAO indeksinin Türkiye'nin kış sıcaklık verileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Buna göre, NAO (+) fazının etkisi altında kış mevsimlerinin daha soğuk ve NAO (-) fazının etkisi altında ise kış sıcaklıklarının daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bu duruma, NAO (-) etkisi altında batı ve güneybatı yönlü sirkülasyonların sıcak denizsel etkilerin Türkiye'ye ulaşmasının, NAO (+) etkisi altında ise kuzeydoğu yönlü sirkülasyonun artmasıyla Türkiye'nin büyük bir kesiminde soğuk iklim şartlarının oluşmasının sebebiyet verdiği belirtilmiştir.

Kucuk vd (2009) NAO indeksi ile göl seviyeleri arasındaki ilişkiyi Türkiye'nin yedi gölü üzerinde bilhassa periyodik olarak irdelemiştir. Bu çalışma neticesinde, NAO kış indeksi ile Sapanca, Tuz ve Uluabat göllerinde kuvvetli bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır.

Lopez-Moreno vd (2011) NAO'nun Akdeniz Havzası'nda yer alan dağlardaki kış rejimi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Buna göre, NAO indeksinin İber Yarımadası'nda, Atlas dağlarında, Yunanistan ve Balkanlarda yağış ve kuraklık rejimi üzerinde; Alp, Toros ve Lübnan dağlarında sıcaklık modları üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Bununla birlikte, gelecek dönemlerde kış NAO indeksinin artmasıyla kuraklık olaylarının artacağı belirtilmiştir.

Brandimarte vd (2011) NAO'nun Güney İtalya ve Nil Deltası'nda yağış ve akım rejimlerine nasıl nüfuz ettiğini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, Güney İtalya'da NAO ile kış yağışları ve akım değerleri arasındaki korelasyonların genel olarak negatif olduğu, Nil Deltası'nda ise korelasyonların pozitif olmakla birlikte daha düşük olduğu gösterilmiştir.

Burt ve Howden (2013) ise Britanya'nın yüksek kesimlerinde yağış ve akım rejimi ile NAO indeksi arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bu çalışma neticesinde, Burt ve Howden (2013) yüksek kesimlerde yağış rejimi ile NAO arasında sonbahar, kış ve ilkbahar mevsimlerinde kuvvetli bir ilişki tespit etmiştir. Ayrıca, NAO (+) etkisi altında akım miktarının arttığını, NAO (-) etkisi altında ise kuraklık koşullarının önemli derecede arttığını saptamışlardır.

del Rio vd (2013) Pakistan genelinde sıcaklık rejimi ile NAO, NCP ve ENSO gibi atmosferik salınımlar arasında herhangi bir bağlantı olup olmadığını incelemiştir. Bu çalışma sonucunda, her bir atmosferik salınının sıcaklık verileri üzerindeki etkisinin aylara göre değişiklik gösterdiği ifade edilmiştir. Buna istinaden, NAO indeksinin aylık olarak özellikle Mart ve Ağustos aylarında; NCP indeksinin Mayıs ayında; ENSO indeksinin ise Nisan ayında sıcaklık rejimi üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Mevsimsel olarak ise her üç salınının muson öncesi dönemde sıcaklık rejimini etkilediği ifade edilmiştir.

Tabari vd (2014) NAO'nun İran'ın batısında akım rejimi üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu çalışmanın neticesinde, aynı döneme ait mevsimsel ve yıllık akım rejimi ile NAO indeksi arasında güçlü bir ilişki tespit edilemediği, fakat NAO indeksi ile daha sonraki mevsimlere ait akım değerleri arasında (Örneğin, NAO ilkbahar indeksi ile sonbahar mevsimi akım değerleri) önemli korelasyonların hesaplandığı belirtilmiştir.

SO indeksinin dünya genelinde iklim şartlarını ve doğadaki hidrolojik döngüyü nasıl etkilediğini tespit etmek için yapılan çalışmalar da son yıllarda büyük önem kazanmıştır.

Ropelewski ve Halpert (1987) küresel ve bölgesel olarak yağış rejimi ile ENSO arasındaki ilişkiyi ele almıştır. Bu kapsamda, Ropelewski ve Halpert (1987) ENSO ile tropik bölgelerdeki yağış rejimi arasında önemli bir ilişkinin söz konusu olduğunu, bununla beraber ENSO'nun Güney Yarımküre'deki kara parçalarının büyük bir bölümünde, Kuzey Yarımküre'de ise Kuzey Amerika'nın belirli bölümlerinde ve Hindistan Yarımadası'nda yağışlar üzerinde etkili olduğunu belirlemiştir.

Halpert ve Ropelewski (1992) bir diğer çalışmada SO indeksinin sıcak ve soğuk fazlarının sıcaklık rejimi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada, SO fazlarının sıcaklık üzerindeki etkisinin özellikle tropikal bölgelerde daha fazla olduğu, SO indeksinin sıcak ve soğuk fazlarının sıcaklık ile olan ilişkisinin dünya üzerinde bölgeden bölgeye değiştiği ortaya konulmuştur. Buna göre, SO indeksinin sıcak fazı etkili olduğunda Doğu Pasifik'te sıcaklık değerlerinin normalin üzerinde, Orta ve Doğu Pasifik'te ise sıcaklık değerlerinin normalin altında olduğu ifade edilmiştir.

Rodo vd (1997) Güney Avrupa’da mevsimsel yağış rejiminin NAO ve ENSO ile etkileşim içerisinde olup olmadığını incelemiştir. Bu çalışma sonucunda, hem NAO ile hem ENSO indekslerinin İber Yarımadası’nda yağış rejimine nüfuz ettiği, bununla birlikte NAO’nun etkisinin yirminci yüzyıl süresince görüldüğü, ENSO etkisinin ise özellikle yirminci yüzyılın ikinci yarısında görüldüğü belirtilmiştir.

Kadioglu vd (1999) Türkiye genelinde El Niño olaylarının yağış rejimi ile ilişkisini ele almıştır. Bu çalışmada, ENSO indeksinin Türkiye’nin güney kesimlerinde yağış miktarında değişimlere neden olduğu, bilhassa bu kesimlerde kış mevsiminde ENSO etkisiyle yaşanabilecek yağış azalmalarının kuraklık olaylarına sebebiyet verebileceği tespit edilmiştir.

Kahya ve Karabork (2001) El Niño ve La Niña olayları ile Türkiye’deki aylık akım rejimleri arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını saptamaya çalışmıştır. Bu kapsamda, Türkiye’de çekirdek bölgeler belirleyerek, SO ekstrem fazlarının akım rejimi üzerinde etkilerini araştırmışlar, özellikle Türkiye’nin orta kesimlerinde akım rejimi ile SO ekstrem fazlarının önemli bir ilişkiye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır.

Bir diğer çalışmada, Karabork ve Kahya (2003) SO ekstrem fazlarının Türkiye’nin aylık yağış rejimine olan etkisini incelemiş ve özellikle Anadolu’nun doğusunda ve batısında SO fazları ile yağış değerleri arasında önemli etkileşimler tespit etmiştir. Buna göre, Karabork ve Kahya (2003) El Niño etkisinin güçlü olması durumunda Anadolu’nun batısında Nisan ve Temmuz ayları arasındaki dönemin, Anadolu’nun doğusunda ise Şubat ve Haziran ayları arasındaki dönemin daha yağışlı geçtiğini ifade etmiştir.

Karabork vd (2005) NAO ve SO indekslerinin Türkiye’de minimum ve maksimum sıcaklık, yağış ve akım verileri ile olan ilişkisini ele almışlardır. Bu çalışmanın neticesinde, minimum aylık sıcaklık değerleri ile El Niño arasındaki özellikle Anadolu’nun batısında önemli ilişkilerin tespit edildiği, fakat La Niña’nın sıcaklık rejimi üzerinde bir etki yaratmadığı belirtilmiştir. Bununla birlikte, NAO indeksinin kış döneminde yağış ve akım rejimleri üzerinde etkili olduğu, NAO indeksi ile iklim parametreleri arasındaki korelasyonların, SO indeksi ile iklim parametreleri arasındaki korelasyonlara göre daha güçlü olduğu ifade edilmiştir.

Aynı zamanda, Karabork vd (2005) bu çalışmada Türkiye'nin sıcaklık verileri ile SO indeksi arasındaki bağı ise zayıf olduğunu vurgulamıştır.

Zhang vd (2007) Çin'de bulunan Yangtze Nehri'nin yıllık maksimum akım rejimi ile ENSO arasında herhangi bir etkileşim olup olmadığını araştırmıştır. Bunun için, sürekli dalgacık dönüşümü, çapraz dalgacık analizi ve dalgacık uyum yöntemlerinden faydalanmışlardır. Buna göre, Zhang vd (2007) ENSO'nun yıllık maksimum rejimi üzerindeki etkisinin Yangtze Nehri'nin memba ve mansap kısımlarında farklılık gösterdiğini tespit etmiştir.

Karabork ve Kahya (2009) SO indikatörü olarak belirttikleri SO indeksi ve Çok Değişkenli ENSO indeksinden (MEI) faydalanarak, SO indeksinin Türkiye'de iklim değişkenleri (sıcaklık, yağış ve akım) üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bu kapsamda, SO indeksini ve MEI'yi kategorilere ayırmışlar ve bu kategoriler ile eş zamanlı ve ötelenmiş zaman serileri ile korelasyon analizi gerçekleştirmişlerdir. Buna göre, Türkiye'nin birçok istasyonunda sıcaklık verilerinin kategorik SO indeksi ve MEI ile önemli korelasyonlara sahip olduğu, akım ve yağış verileri ile bazı kategorik SO indeksi ve MEI arasında özellikle Türkiye'nin batı kesimlerinde güçlü korelasyonlar bulunduğu ifade edilmiştir.

Chowdhury ve Beechem (2010) Avustralya'da aylık yağış eğilimleri ile SO indeksi arasındaki herhangi bir ilişki olup olmadığını incelemiştir. Bu kapsamda, Mann-Kendall testini kullanarak trend analizi gerçekleştirmişlerdir. Bunun ardından, yağış eğilimleri ile SO indeksi arasındaki bağı bulabilmek amacıyla dalgacık analizini uygulamışlardır. Bu çalışma neticesinde, Avustralya'da aylık yağış rejimi eğiliminin bölgeden bölgeye değişkenlik gösterdiği (azalan, artan ya da herhangi bir eğilim göstermeyen) ve bu eğilimlerin bir kısmı üzerinde SO indeksinin etkili olduğu ifade edilmiştir.

Arktik salınımın hidrometeorolojik değişkenler üzerindeki etkisi de su kaynaklarının kullanımı ve hidrolojik döngü açısından önem arz etmektedir. Bu bağlamda, Arktik salınımın Türkiye'de ve dünyada iklim parametreleri üzerindeki etkilerine yönelik yapılan çalışmaların sayısı artmaktadır.

Thompson ve Wallace (1998) NAO ile AO arasında önemli bir ilişki söz konusu olsa da, AO indeksinin NAO indeksine göre Kuzey Yarımküre'de bilhassa sıcaklık değerleri üzerinde daha geniş bir alan üzerinde etkili olduğunu ifade etmiştir.

Gong vd (2001) AO ile Sibirya Antisiklonu arasında önemli bir ilişki tespit ederek, bu bakımdan AO indeksinin Doğu Asya kış mevsimi muson rejimine etki ettiğini belirtmiştir.

Dery ve Wood (2004) Kuzey Amerika'da yer alan Hudson Körfezi nehrinin akım rejimi ile AO indeksi arasındaki ilişkiyi değerlendirmiştir. Bu ilişkiyi tespit edebilmek amacıyla gerçekleştirdikleri regresyon analizi sonucunda AO indeksi ile Hudson Körfezi nehrinin akım rejimi arasında güçlü bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir.

Wang vd (2005) NAO ve AO indekslerinin Kuzey Yarımküre'de yer alan bölgelerde sıcaklık değerleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bu amaçla, bahse konu indisler ile sıcaklık değerleri arasında korelasyonları hesaplamışlardır. Bu çalışma neticesinde, AO ile NAO indekslerinin Kuzey Yarımküre'nin sıcaklık rejimi üzerinde farklı etkiler meydana getirdiği, buna göre AO indeksinin Avrupa-Asya ve Afrika kıtalarında sıcaklık rejimine nüfuz ettiği ve NAO indeksinin ise Kuzey Afrika'nın batısında sıcaklık değerleri üzerinde etkili olduğu öne sürülmüştür.

Kingston vd (2006) AO ve NAO indekslerinin Kuzey Amerika'nın kuzey bölgelerinde akım rejimi ile etkileşim içerisinde olup olmadığını incelemiştir. Bu bağlamda, AO ve NAO indeksleri ile akım rejimi arasındaki ilişkilerin bölgeden bölgeye değişiklik gösterdiğini gözlemlemişlerdir. Buna göre, genel olarak AO ve NAO indeksleri ile ABD'nin kuzeydoğusunda ve Avrupa'nın kuzeybatısında pozitif bir ilişki olduğunu belirtirken, Kanada'nın doğusunda ise hem pozitif hem de negatif etkilerin görüldüğü belirtilmiştir.

Pekarova ve Pekar (2007) Slovakya'da bulunan Bela ve Cierny Hron nehirlerinin akım rejimi ile Quasi-Biennial Salınımı (QBO), SO, NAO ve AO indeksleri arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Bu amaçla, çapraz korelasyon analizini gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada yapılan analizler sonucunda, söz konusu nehirlerle ait akım rejimi ile NAO, SO ve AO gibi salınımlar arasında periyodik olarak bir ilişki olduğu öne sürülmüştür.

Turkes ve Erlat (2008) AO indeksi ile Türkiye genelinde kış sıcaklık değerleri arasındaki herhangi bir ilişki olup olmadığını incelemiştir. Bu kapsamda, Turkes ve Erlat (2008) kış mevsimi sıcaklıkları ile AO indeksi arasında korelasyonları hesaplamış ve her ikisi arasında negatif korelasyonlar elde etmiştir. Bununla birlikte,

AO indeksinin negatif ve pozitif fazlarının Türkiye’de kış mevsimi sıcaklık değerleri üzerinde farklı etkiler yarattığını tespit etmiştir. Bu bağlamda, AO (-) etkisi altında Atlantik ve Kuzey Afrika’dan gelen sıcak hava akımı ile nedeniyle kış mevsiminin daha sıcak geçtiğini, AO (+) etkisi altında ise kuzey ve kuzeydoğu yönlü sirkülasyonlar sebebiyle Türkiye’de kış mevsiminin daha soğuk geçtiğini ifade etmişlerdir.

Tremblay vd (2011) Kanada’nın üç farklı bölgesinde yer altı su seviyesi ile küresel atmosferik indisler arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bunun için, korelasyon analizi, dalgacık analizi ve dalgacık uyum analizi yöntemlerini uygulamışlardır. Bu çalışma neticesinde, Prens Edward adası ve Batı Kanada’da AO indeksinin yer altı su seviyesi üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Givati ve Rosenfeld (2013) AO indeksi ile İsrail’in kuzey, orta ve güney bölgelerinde kış mevsimi ve yıllık yağış rejimi arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bu çalışmada, AO indeksi ile kış yağışları arasında özellikle İsrail’in kuzeyinde negatif korelasyonlar, AO indeksi ile İsrail’in güneyinde ise pozitif korelasyonlar elde edildiği ifade edilmiştir. Bununla beraber, Givati ve Rosenfeld (2013) tarafından Avrupa’nın güney bölgeleri ile Ortadoğu’nun kuzey kesimlerinde AO (+) indeksinin artması ile birlikte yağış miktarlarında azalma görüleceği de belirtilmiştir.

Wang vd (2013) Çin’in Tanrı dağlarında günlük yağış rejimi ile AO indeksi arasında herhangi bir bağ olup olmadığını incelemiştir. Bunun için, dört farklı aşırı yağış indeksi hesaplamış, bu yağış indeksleri ile AO indeksi arasındaki korelasyonları hesaplamışlardır. Bu çalışma neticesinde, AO indeksi ile aşırı yağış indekslerinin birbirleri ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Tüm bu çalışmalar, atmosferik salınımların dünyanın farklı bölgelerinde hidrometeorolojik parametreler üzerinde ne kadar etkili olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, NCP, NAO, SO ve AO indekslerinin Türkiye genelinde sıcaklık ve yağış parametreleri üzerinde nasıl bir etki oluşturduğunu belirlemeye yönelik yapılan bu tez çalışması önemli bir çalışma olacaktır.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

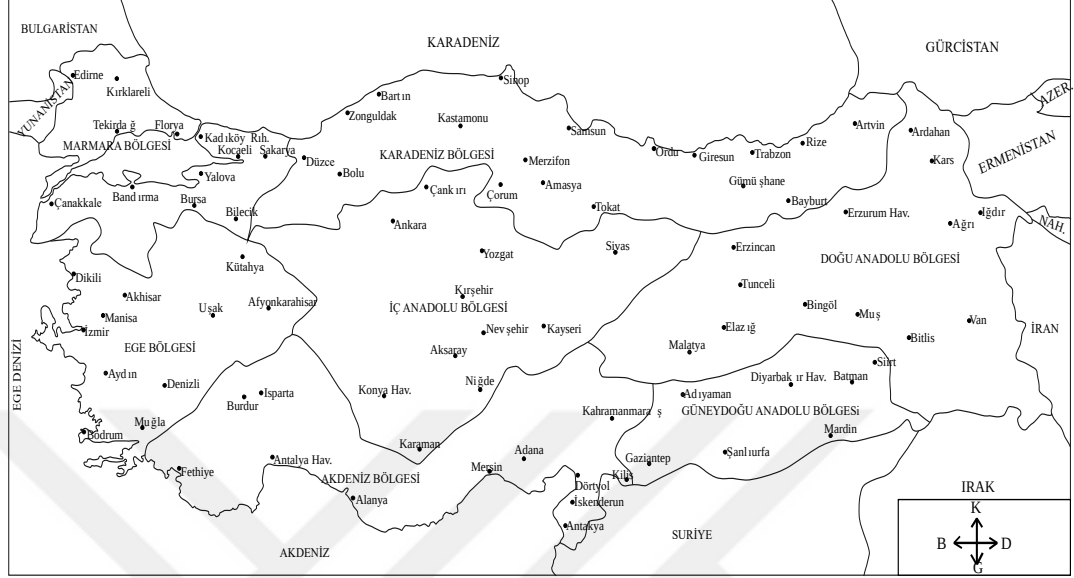
Bu bölümde, tez çalışmasında kullanılan veriler, uygulanan yöntemler, homojenlik testleri ve küresel atmosferik indisler ile ilgili bilgiler verilecektir.

3.1. Verilere İlişkin Bilgiler

Türkiye, 36°-42° Kuzey Paralelleri ile 26°-45° Doğu meridyenleri arasında bulunmaktadır. Bu tez çalışmasında, Türkiye'nin yedi bölgesinde (Marmara, Ege, Akdeniz, İç Anadolu, Karadeniz, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu) yer alan 84 istasyona ait ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri kullanılmıştır. Söz konusu veriler T.C. Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından sağlanmıştır. Küresel atmosferik indisler ile ortalama sıcaklık, toplam yağış verileri arasındaki ilişki yıllık ve mevsimsel olarak ele alınmıştır. Buna göre, kış mevsimi Aralık, Ocak ve Şubat aylarını; ilkbahar mevsimi Mart, Nisan ve Mayıs aylarını; yaz mevsimi Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarını ve sonbahar mevsimi Eylül, Ekim ve Kasım aylarını kapsamaktadır. Bu bağlamda, istasyonlara ait yıllık ortalama sıcaklık verileri, yıl içerisindeki 12 ayın sıcaklık değerlerinin ortalaması alınarak, mevsimsel ortalama sıcaklık değerleri ise, bahse konu mevsimde yer alan aylara ait sıcaklık değerlerinin ortalaması alınarak elde edilmiştir. Yıllık toplam yağış değerleri ise, yıl içerisindeki 12 aya ait toplam yağış değerlerinin toplanmasıyla, mevsimsel toplam yağış değerleri ise söz konusu mevsime ait aylarda görülen toplam yağış değerlerinin toplanması ile elde edilmiştir.

Bu tez çalışmasında kullanılan istasyonların konumu Şekil 3.1'de gösterilmiş olup, istasyonlara ilişkin bilgiler EK 1'de belirtilmiştir. Bununla birlikte, istasyonların konumlarına ilişkin bilgiler T.C. Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2017)'nin internet adresinden elde edilmiştir. Buna göre, Marmara Bölgesi'nde 12, Ege Bölgesi'nde 12 (Muğla iline bağlı Fethiye de Ege Bölgesi içerisinde ele alınmıştır), Akdeniz Bölgesi'nde 11, İç Anadolu Bölgesi'nde 11, Karadeniz Bölgesi'nde 18, Doğu Anadolu Bölgesi'nde 13 ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 7 istasyon yer almaktadır. Bununla birlikte, istasyonlardaki sıcaklık ve yağış verilerinin aralıkları da EK 1'de sunulduğu gibidir. Türkiye genelinde sıcaklık veri aralığı istasyondan istasyona değişmekle birlikte, 84 istasyonun 49'unda 1960-2015 arasında olduğu

görülmektedir. Yağış verilerinin uzunluğu da aynı şekilde istasyondan istasyona değişmektedir, fakat veri aralığının 1960-2015 olduğu istasyon sayısı sıcaklık verilerine göre daha fazla olup 60'tır.



Şekil 3.1. Tez Çalışmasında Kullanılan İstasyonlar

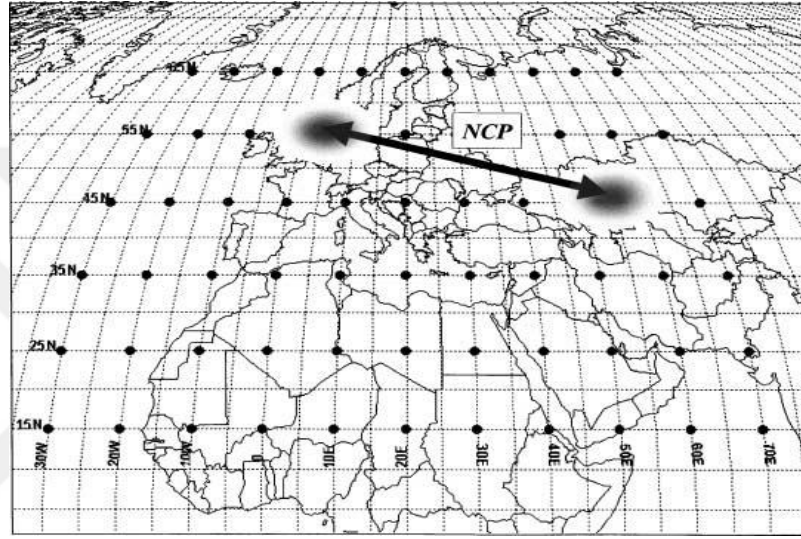
84 istasyona ait yıllık ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri ile ilgili istatistiksel bilgiler (ortalama, standart sapma, çarpıklık katsayısı) ise sırasıyla EK 2’de gösterilmiştir. EK 2’deki veriler göz önünde bulundurulduğunda, Ege Bölgesi’nin kıyı kesimleri ile Türkiye’nin güneyinde yer alan Akdeniz Bölgesi’nin büyük bir bölümünde ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin genelinde yıllık ortalama sıcaklıklarının, özellikle Türkiye’nin iç ve doğu kesimlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun oluşmasında, dağların denize göre konumu, karasallık ve enlem gibi coğrafi koşullar ve yerel iklim koşulları önemli rol oynamaktadır. Türkiye’nin yağış rejimi ise bölgeden bölgeye değişkenlik göstermektedir. Bu tez çalışmasında yer alan istasyonlara ait yıllık toplam yağış verilerinin ortalaması Türkiye genelinde 652.3 mm olarak hesaplanmıştır. Buna göre, İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde ortalama yıllık toplam yağış miktarının, Türkiye ortalama yıllık toplam yağış miktarının altında olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, ortalama yıllık toplam yağış miktarının Karadeniz, Akdeniz ve Ege bölgelerinin belirli bölümlerinde Türkiye genel ortalama yıllık toplam yağış miktarına göre oldukça fazla olduğu görülmektedir.

3.2. Küresel Atmosferik İndisler

Bu bölümde, NCP, NAO, SO ve AO hakkında bilgiler verilecektir.

3.2.1. Kuzey Denizi Hazar Deseni

Kuzey Denizi Hazar Deseni, Kutiel ve Benaroch (2002) tarafından Kuzey Denizi ile Kuzey Hazar bölgeleri arasında 500 hPa seviyesinde tanımlanmış olan atmosferik indistir. Buna göre, NCP'nin uç noktaları Şekil 3.2'de görülmektedir.



Şekil 3.2. Kuzey Denizi Hazar Desenin Uç Noktaları (Kutiel ve Benaroch, 2002; Kutiel vd, 2002)

NCPI denklem (3.1)'de gösterildiği şekilde hesaplanmaktadır (Kutiel ve Benaroch (2002).

$$NCPI = \overline{gpm} \left(0^{\circ}, 55^{\circ}N; 10^{\circ}E, 55^{\circ}N \right) - \overline{gpm} \left(50^{\circ}E, 45^{\circ}N; 60^{\circ}E, 45^{\circ}N \right) \quad (3.1)$$

Denklem (3.1)'de gpm (jeopotansiyel metre), iki uç noktanın ortalama jeopotansiyel yüksekliğini ifade etmektedir. Bununla birlikte, standartlaştırılmış aylık NCP indeks değerleri de denklem (3.2)'de gösterildiği şekilde hesaplanır (Kutiel ve Benaroch (2002).

$$z_i = \left(NCPI_i - \overline{NCPI} \right) / \sigma \quad (3.2)$$

Denklem (3.2)'de $NCPI_i$ i yılına ait aylık NCPI verisini, $\overline{NCPI}$ aylık ortalama değeri, σ ise standart sapma miktarını göstermektedir. Eğer $z_i \leq -0,5$ ise NCPI (-), $z_i \geq 0,5$ NCPI (+) olarak ele alınmıştır (Kutiel ve Benaroch (2002)).

Bu tez çalışmasında, yıllık NCPI değerleri, yıl içerisindeki 12 aya ait NCPI değerlerinin ortalaması alınarak, mevsimsel NCPI değerleri ise, bahse konu mevsime ait ayların NCPI değerlerinin ortalamaları alınarak elde edilmiştir. Buna göre, NCPI (-) ve NCPI (+) etkisi altında oluşan ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri hesaplanmış, buna göre oluşan sıcaklık ve yağış farkları mevsimsel ve yıllık olarak elde edilmiştir. NCP indeks verisi East Anglia Üniversitesi'nin İklim Araştırma Ünitesi (CRU) (2006) tarafından sağlanmıştır.

3.2.2. Kuzey Atlantik Salınımı

Kuzey Atlantik Salınımı, Azor ve İzlanda bölgeleri arasındaki deniz seviyesindeki basınç farklılıklarından oluşan bir atmosferik salınımdır (Rodwell vd, 1999). NAO negatif ve pozitif olma durumuna göre dünya üzerinde farklı iklimsel etkiler meydana getirebilmektedir. Bu bağlamda, Hurrell (1995) NAO'nun pozitif ve negatif indeksleri etkisiyle önemli basınç farklarının meydana geldiğini, buna göre 55°N enleminin altındaki bölgelerde basıncın normalden fazla, kutuplarda ise basıncın normalden daha düşük olduğunu belirtmiştir. NAO'nun pozitif olması durumunda kış mevsimi, Avrupa'nın güneyinde daha kurak ve Kuzey Avrupa'da daha yağışlı geçmektedir (Hurrell, 1995).

Bu tez çalışmasında, yıllık NAO indeks değerleri, yıl içerisindeki 12 aya ait NAO indeks değerlerinin ortalaması alınarak, mevsimsel NAO indeks değerleri ise, bahse konu mevsime ait ayların NAO indeks değerlerinin ortalamaları alınarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte, NAO indeksi 0.5'e eşit veya 0.5'ten büyük ise NAO (+) ve -0.5'e eşit veya -0.5'ten küçük ise NAO (-) olarak ele alınmıştır. Buna istinaden, NAO (-) ve NAO (+) etkisi altında ortalama sıcaklık ve toplam yağış miktarları hesap edilerek, oluşan sıcaklık ve yağış farkları mevsimsel ve yıllık olarak elde edilmiştir. NAO indeksi verisi Ulusal Okyanus ve Atmosferik Yönetimi (NOAA) İklim Tahmin Merkezi (CPC) (2017) tarafından sağlanmıştır.

3.2.3. Güneyli Salınım

Küresel atmosferik salınımlardan birisi olan Güneyli Salınım, yüksek basıncın etkili olduğu Güney Pasifik'in batısı ile alçak basıncın etkili olduğu Güney Pasifik'in doğusu arasında meydana gelmektedir (Karabork vd, 2005). Güneyli Salınımın etkileri El Niño (sıcak faz) ve La Niña (soğuk faz) olaylarına göre değişkenlik göstermektedir. Buna göre, El Niño Güneyli Salınımı (ENSO), alize rüzgarlarının etkisinin azalmasına ve Doğu Pasifik bölgesinde deniz yüzeyi sıcaklığının, ortalama sıcaklığa göre 5 °C artmasına neden olur (Brönnimann, 2007). La Niña olayının olması durumunda ise, alize rüzgarlarının etkisi artar, sıcak su akıntısı Batı Pasifik bölgesine hareket eder ve Doğu Pasifik bölgesinde soğuma gerçekleşir (Brönnimann, 2007).

Bu tez çalışmasında, yıllık SO indeks değerleri, yıl içerisindeki 12 aya ait SO indeks değerlerinin ortalaması alınarak, mevsimsel SO indeks değerleri ise, bahse konu mevsime ait ayların SO indeks değerlerinin ortalamaları alınarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte, SO indeksi 0.5'e eşit veya 0.5'ten büyük ise SO (+) ve -0.5'e eşit veya -0.5'ten küçük ise SO (-) olarak ele alınmıştır. Buna göre, diğer atmosferik salınımlarda olduğu gibi, SO (-) ve SO (+) etkisi altında oluşan ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri hesap edilerek, oluşan sıcaklık ve yağış farkları mevsimsel ve yıllık olarak elde edilmiştir. SO indeksi verisi NOAA, CPC (2017) tarafından sağlanmıştır.

3.2.4. Arktik Salınım

Arktik Salınım, Kuzey Yarımküre'deki atmosferik salınımlardan biri olup, Arktik ve kuzey orta enlemleri arasındaki basınç değişimleri ile ilişkilendirilebilir (Turkes ve Erlat, 2008). Thompson and Wallace (1998) AO ile NAO arasında benzerlikler olmasına rağmen farklılıkların da mevcut olduğunu belirtmiştir. Buna istinaden, Thompson and Wallace (1998) Kuzey Yarımküre'de sıcaklık değerleri ile AO indeksi arasındaki korelasyonların, sıcaklık değerleri ile NAO indeksi arasındaki korelasyonlardan daha yüksek olduğunu göstermiştir. AO'nun etkileri tıpkı diğer salınımlarda olduğu gibi, pozitif ve negatif faz durumuna göre değişiklik göstermektedir. Buna göre, AO indeksi pozitif olduğunda Alaska ve Kuzey Avrupa'da daha sıcak ve yağışlı iklim rejimine neden olurken, ABD'nin batısında ve

Akdeniz havzasında daha soğuk ve kurak iklim koşullarına sebep olmaktadır (Turkes ve Erlat, 2008). Ayrıca, AO'nun negatif olması ise Kuzey Amerika'da ve Avrupa'nın kuzeyinde hava koşullarının daha soğuk olmasını tetiklerken, Akdeniz havzasında daha sıcak ve yağışlı iklim şartlarının görülmesine neden olur (Turkes ve Erlat, 2008).

Bu tez çalışmasında, yıllık AO indeks değerleri, yıl içerisindeki 12 aya ait AO indeks değerlerinin ortalaması alınarak, mevsimsel AO indeks değerleri ise, bahse konu mevsime ait ayların AO indeks değerlerinin ortalamaları alınarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte, AO indeksi 0.5'e eşit veya 0.5'ten büyük ise AO (+) ve -0.5'e eşit veya -0.5'ten küçük ise AO (-) olarak ele alınmıştır. Bu durum göz önüne alınarak, AO (-) ve AO (+) etkisi altında oluşan ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri hesap edilerek, oluşan sıcaklık, yağış farkları mevsimsel ve yıllık olarak elde edilmiştir. AO indeksi verisi NOAA, CPC (2017) tarafından sağlanmıştır.

3.3. Yöntem

Bu başlık altında, çalışmada kullanılan korelasyon analizi ve homojenlik testleri ile ilgili bilgilere yer verilecektir.

3.3.1. Korelasyon

Bu tez çalışmasında, küresel atmosferik indisler ile iklim parametreleri (sıcaklık ve yağış) arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek için korelasyon analizi yapılmıştır. Bu amaçla, bahse konu değişkenler arasında Pearson korelasyon katsayıları denklem (3.3)'te gösterildiği şekilde hesaplanmıştır (Bayazıt ve Yeğen Oğuz, 2005).

$$r_{X,Y} = \frac{\sum \left(x_i - \bar{x} \right) \left(y_i - \bar{y} \right)}{N s_x s_y} \quad (3.3)$$

Bu denklemde; x_i , i yılına ait ortalama sıcaklık ya da toplam yağış verisini, $\bar{x}$ ortalama sıcaklık veya toplam yağış verilerinin ortalamasını, y_i i yılına NCP, NAO, SO ya da AO indeks verisini ve $\bar{y}$ NCP, NAO, SO ya da NCP indeks verilerinin

ortalamasını ifade etmektedir. Bununla beraber, N veri sayısını, s_x ve s_y sırasıyla söz konusu iklim parametresine (ortalama sıcaklık ya da toplam yağış) ve NAO, SO, NCP veya AO indeks verilerine ait standart sapma miktarını göstermektedir. Bahse konu korelasyonlar yıllık ve mevsimsel olarak hesaplanmıştır.

Elde edilen korelasyon katsayıları, Student t testine göre $\alpha=0.01$, $\alpha=0.05$ ve $\alpha=0.10$ önem seviyeleri göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Korelasyon sınır değerleri denklem (3.4)'te gösterilen t dağılımı ile elde edilmiştir (Bayazıt ve Yeğen Oğuz, 2005).

$$t = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (3.4)$$

Denklem (3.4)'te t test istatistiğini, r korelasyon değerini, N veri sayısını ifade etmektedir. Örneğin; 1960-2015 arasındaki veriler için korelasyon sınır değerleri $\alpha=0.01$ önem seviyesi için $r \geq 0.34$, $\alpha=0.05$ önem seviyesi için $0.26 \leq r < 0.34$ ve $\alpha=0.10$ önem seviyesi için $0.22 \leq r < 0.26$ şeklindedir.

3.3.2. Homojenlik Testleri

Bu çalışmada, ortalama sıcaklık ve toplam yağış verilerine Standart Normal Homojenlik Testi (SNHT), Buishand aralık testi, Pettitt testi, Von Nuemann oran testi ve Kruskal-Wallis testleri uygulanmıştır.

3.3.2.1. Standart Normal Homojenlik Testi

SNHT için sıfır hipotezi (H_0) Y testi değişkeninin yıllık değerleri olan Y_i 'nin bağımsız ve aynı şekilde dağıldığını kabul eder (Wijngaard vd, 2003). Bununla beraber, SNHT testinde alternatif hipotez ise söz konusu seride bir kırılmanın olduğunu varsayar (Wijngaard vd, 2003). Standart Normal Homojenlik testi ile ilgili denklem (3.5a), denklem (3.5b) ve denklem (3.6) tanımlanmıştır (Alexandersson, 1986).

$$T_{(k)} = k\bar{z}_1^2 + (n-k)\bar{z}_2^2 \quad k = 1, \dots, n \quad (3.5a)$$

$$\bar{z}_1 = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k (Y_i - \bar{Y}) / s \quad \bar{z}_2 = \frac{1}{n-k} \sum_{i=k+1}^n (Y_i - \bar{Y}) / s \quad (3.5b)$$

Denklem (3.5a)'da ve denklem (3.5b)'de $T_{(k)}$ test istatistiğini, Y_i yıllık verileri, $\bar{Y}$ yıllık verilerin ortalamasını, s ise standart sapmayı göstermektedir. T_0 test istatistiğinin hesabı, denklem (3.6)'da gösterildiği şekildedir.

$$T_0 = \max_{1 \leq k \leq n} T_{(k)} \quad (3.6)$$

Denklem (3.6)'da belirtilen $T_{(k)}$ kırılmanın olduğu $k=K$ yılının yakınlarında maksimum değerine ulaşır. T_0 , veri sayısına göre değişkenlik gösteren ve Çizelge 3.1'de gösterilen kritik değerlere ulaştığı takdirde sıfır hipotezi reddedilir (Sahin ve Cigizoglu, 2010). SNHT testi serinin başında ve sonunda kırılmalar için daha hassastır (Hawkins, 1977).

Çizelge 3.1. Tek Kayma SNHT'nin n Fonksiyonu Cinsinden İstatistiği için %1 (Jaruskova, 1996) ve %5 Kritik Değerleri (Alexandersson ve Moberg, 1997)

n	20	30	40	50	70	100
%1	9.56	10.45	11.01	11.38	11.89	12.32
%5	6.95	7.65	8.10	8.45	8.80	9.15

Bu çalışmada, SNHT testi için %1 seviyesinde kritik değerler göz önünde bulundurulmuştur.

3.3.2.2. Buishand Aralık Testi

Buishand aralık testinde sıfır hipotezi Y testi değişkeninin yıllık değerleri olan Y_i 'nin bağımsız ve aynı şekilde dağıldığını kabul eder (Wijngaard vd, 2003). Buishand aralık testi için alternatif hipotez ise söz konusu seride bir kırılmanın olduğunu varsayar (Wijngaard vd, 2003). Bu homojenlik testinde hesaplamalar denklem (3.7)'de gösterildiği şekilde gerçekleştirilir:

$$S_0^* = 0 \quad \text{ve} \quad S_k^* = \sum_{i=1}^k (Y_i - \bar{Y}) \quad k = 1, \dots, n \quad (3.7)$$

Denklem (3.7)'de Y_i ve $\bar{Y}$ sırasıyla yıllık verileri ve yıllık verilerin ortalamasını temsil etmektedir. S_k^* değeri sıfır civarında değerler aldığı takdirde, serinin homojenliğinden söz edilebilir (Wijngaard vd, 2003). Bununla birlikte, serideki değişikliklerin önemi denklem (3.8)'de belirtildiği şekilde değerlendirilir.

$$R = \left(\max_{0 \leq k \leq n} S_k^* - \min_{0 \leq k \leq n} S_k^* \right) / s \quad (3.8)$$

Denklem (3.8)'de R yeniden ölçeklendirilerek düzenlenmiş aralığı, s ise standart sapmayı göstermektedir. Bu homojenlik testi için kritik değerler $R/\sqrt{n}$ ifadesine göre Çizelge 3.2'de gösterildiği gibi elde edilmiştir (Buishand, 1982). Buishand aralık testi, daha çok serinin ortasındaki kırılmalara karşı daha duyarlıdır (Hawkins, 1977).

Çizelge 3.2. Buishand Aralık Testi'nin n Fonksiyonu Cinsinden $R/\sqrt{n}$ İfadesi İçin %1 ve %5 Kritik Değerleri (Buishand, 1982)

n	20	30	40	50	70	100
%1	1.60	1.70	1.74	1.78	1.81	1.86
%5	1.43	1.50	1.53	1.55	1.59	1.62

Bu çalışmada, Buishand aralık testi için %1 seviyesinde kritik değerler göz önünde bulundurulmuştur.

3.3.2.3. Pettitt Testi

Pettitt testinde sıfır hipotezi Y testi değişkeninin yıllık değerleri olan Y_i 'nin bağımsız ve aynı şekilde dağıldığını kabul eder (Wijngaard vd, 2003). Pettitt testi için alternatif hipotez ise söz konusu seride bir kırılmanın olduğunu varsayar (Wijngaard vd, 2003). Pettitt testi parametrik olmayan bir sıralama testi olup, denklem (3.9)'da belirtilen istatistiksel hesaplama yapılır:

$$X_k = 2 \sum_{i=1}^k r_i - k(n+1) \quad k = 1, \dots, n \quad (3.9)$$

Bu denklemde r_i , Y_i yıllık verilerinin dizi içerisindeki sıralamasıdır. Bir E yılında kırılma meydana geldiği takdirde, X_k 'nin mutlak değeri $k=E$ yılının yakınında maksimum değere ulaşır. Söz konusu ifade, denklem (3.10)'da gösterilmiştir.

$$X_E = \max_{1 \leq k \leq n} |X_k| \quad (3.10)$$

Kritik değerler, Pettitt (1979) tarafından Çizelge 3.3'te gösterildiği şekilde ifade edilmiştir. Pettitt testi, serinin ortasındaki kırılmalara karşı daha hassastır (Hawkins, 1977). Bu çalışmada, Pettitt testi için %1 seviyesinde kritik değerler göz önünde bulundurulmuştur.

Çizelge 3.3. Pettitt Testi'nin n Fonksiyonu Cinsinden X_E İfadesi İçin %1 ve %5 Kritik Değerleri

n	20	30	40	50	70	100
%1	71	133	208	293	488	841
%5	57	107	167	235	393	677

3.3.2.4. Von Neumann Oran Testi

Von Neumann oran testinde sıfır hipotezi Y testi değişkeninin yıllık değerleri olan Y_i 'nin bağımsız ve aynı şekilde dağıldığını kabul eder (Wijngaard vd, 2003). Von Neumann oran testi için ise alternatif hipotez, serinin rastgele bir şekilde dağılmadığını ifade eder (Wijngaard vd, 2003). Von Neumann oranının tespitinde denklem (3.11)'de belirtilen ifade kullanılır:

$$N = \sum_{i=1}^{n-1} (Y_i - Y_{i+1})^2 / \sum_{i=1}^n \left(Y_i - \bar{Y} \right)^2 \quad (3.11)$$

Denklem (3.11)'de Y_i ve $\bar{Y}$ sırasıyla, yıllık verileri ve yıllık verilerin ortalamasını ifade etmektedir. Verilerin homojen olması durumunda beklenen değer $N=2$ 'dir. Eğer verilerde bir kırılma söz konusu ise N değerinin, 2'nin altında değerler alması beklenir (Buishand, 1981). Eğer veriler ortalama değerden hızlı şekilde farklılıklar gösteriyorsa, N değerinin 2'nin üzerinde değerler alması söz konusudur

(Bingham ve Nelson, 1981). Bu teste ilişkin kritik değerler, Çizelge 3.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 3.4. Von Neumann Oran Testi'nin n Fonksiyonu Cinsinden N İfadesi İçin %1 ve %5 Kritik Değerleri ($n \leq 50$ için kritik değerler (Owen, 1962), $n=70$ ve $n=100$ için kritik değerler (Buishand, 1981))

n	20	30	40	50	70	100
%1	1.04	1.20	1.29	1.36	1.45	1.54
%5	1.30	1.42	1.49	1.54	1.61	1.67

Bu çalışmada, Von Neumann oran testi için %1 seviyesinde kritik değerler göz önünde bulundurulmuştur.

3.3.2.5. Kruskal-Wallis Testi

Kruskal-Wallis testi parametrik olmayan bir testtir (Sneyers, 1991). Kruskal Wallis testinde sıfır hipotezi, denklem (3.12a)'da hesaplanışı gösterilen X_K istatistiğinin $(k-1)$ serbestlik derecesinde χ^2 dağılımına yaklaşık olarak dağıldığını varsayar.

$$X_K = \left[\frac{12}{n(n+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} \right] - 3(n+1) \quad (3.12a)$$

$$R_j = \sum_{i=1}^{n_j} r_{ij} \quad (3.12b)$$

$$n = \sum_{j=1}^k n_j \quad (3.12c)$$

Yukarıdaki denklemlerde k alt periyotların sayısını, n_j alt periyotların örnek sayısını, r_{ij} alt periyotta yer alan gözlemlerin toplam seri içerisindeki sırasını göstermektedir. Bu çalışmada, her bir grup genel olarak veri sayısına göre 7 ya da 10 yılı kapsayacak şekilde ayrılmıştır (Turkes, 1999; Turkes vd 2009; Yozgatligil ve Yazici, 2016). Kruskal-Wallis testi için %1 seviyesinde kritik değer göz önünde bulundurulmuştur. Kruskal-Wallis testi zaman serisinde oluşabilecek kırılmanın yeri ile ilgili az bilgi vermektedir (Yozgatligil ve Yazici, 2016).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, ortalama sıcaklık ve toplam yağış verilerine uygulanan homojenlik testlerinin sonuçları, küresel atmosferik indisler ile iklim değişkenleri arasında hesaplanan korelasyon katsayıları ve küresel atmosferik salınımların pozitif ve negatif indekslerinin etkisi altında sıcaklık ve yağış değerleri belirlenmiş, elde edilen sonuçlara yönelik değerlendirmeler yapılmıştır.

4.1. Homojenlik Analizi Sonuçları

Aylık ortalama sıcaklık ve aylık toplam yağış verilerine uygulanan beş homojenlik testinin sonuçları sırasıyla EK 3 ve EK 4'te verilmektedir. EK 3'e göre, H_0 hipotezi Türkiye genelinde 84 istasyondan 11'i için (Zonguldak, Tekirdağ, Gümüşhane, Çanakkale, Manisa, Elazığ, Bingöl, Bitlis, Konya Hav., Diyarbakır Hav. ve Adana) bütün testlerde kabul edilmiş; 6'sında (Trabzon, Çorum, Amasya, Bandırma, Tunceli, Afyonkarahisar) bir test sonucu reddedilmiş; 7'sinde (Sakarya, Kastamonu, Çankırı, Merzifon, Tokat, Ağrı ve Batman) iki test sonucu reddedilmiş; 8'inde (Bartın, Bayburt, Sivas, Erzurum Hav., Kars, Bursa, Kırşehir ve Florya) üç test sonucu reddedilmiş; 16'sında (Artvin, Ardahan, Yozgat, Dikili, Uşak, Nevşehir, Malatya, Erzincan, Muş, Siirt, Karaman, Niğde, Kahramanmaraş, Adıyaman, Şanlıurfa ve Muğla) dört test sonucu reddedilmiş; geriye kalan 36 istasyonda ise bütün testler için reddedilmiştir.

EK 4'e göre, H_0 hipotezi Türkiye genelinde 84 istasyondan 1'inde (Kars) bütün testler için reddedilmiş; 1'inde (Sinop) dört test sonucu reddedilmiş; 2'sinde (Trabzon ve Ardahan) üç test sonucu reddedilmiş; 3'ünde (Kütahya, Tunceli ve Mardin) iki test sonucu reddedilmiş; 9'unda (Giresun, Kastamonu, Çankırı, Merzifon, Tokat, Bayburt, Manisa, Afyonkarahisar ve Aydın bir test sonucu reddedilmiş; geriye kalan 68 istasyonda ise beş test için de kabul edilmiştir.

Aylık ortalama sıcaklık verilerine uygulanan homojenlik analizi sonucunda, H_0 hipotezinin bütün testler için reddedildiği istasyonların büyük bir bölümü Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi ve Karadeniz Bölgesi'nin kıyı kesimlerinde yer almaktadır. Sahin ve Cigizoglu (2010) yapmış olduğu çalışmada da sıcaklık değişkenlerinin

Akdeniz ve Ege bölgelerinin kıyı kesiminde homojen olmadığını tespit etmişlerdir. Bu durumun nedeni, şehirleşme gibi faktörlerden dolayı sıcaklıklarda meydana gelen ani yükseliş ya da düşüş eğilimleri olacağı gibi, istasyonların yerlerinin değiştirilmesi gibi yapay sebeplerden ötürü olabilmektedir (Turkes vd, 2002; Sahin ve Cigizoglu, 2010). Bununla birlikte, özellikle kıyı bölgelerde meydana gelen deniz meltemleri gibi denizsel etkilerden dolayı sıcaklık değerlerinde önemli değişimler görülebilmektedir (Turkes, 1999; Turkes vd, 2002; Sahin ve Cigizoglu, 2010).

Aylık toplam yağış verilerine uygulanan homojenlik analizi sonucunda, H_0 hipotezinin bütün testler için Türkiye genelinde istasyonların büyük bir bölümünde (%81) kabul edildiği görülmektedir. H_0 hipotezinin bütün testler için reddedildiği tek istasyon Kars istasyonu olmuştur. Aynı bölgede sadece Ardahan istasyonunda H_0 hipotezi üç test için reddedilerek, iki test için kabul edilmiştir. Bunun dışında, bu istasyonların çevresinde yer alan diğer komşu istasyonlarda ise H_0 hipotezi tüm testler için kabul edilmiştir. Bu durum, yağışın artış ya da azalış eğiliminde olmasından kaynaklanıyor olacağı gibi, bu istasyonların yerlerinin değiştirilmesi gibi doğal olmayan sebeplerden ötürü de meydana gelmiş olabilir (Turkes vd, 2002).

Bu çalışmada, analizlerin Türkiye'nin genelinde gerçekleştirilmesi amaçlandığı için 84 istasyona ait ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri kullanılmıştır.

4.2. Küresel Atmosferik İndislerin Sıcaklık ve Yağış Verileri Üzerindeki Etkisi

NCP, NAO, SO ve AO ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri üzerindeki etkileri yıllık ve mevsimsel olarak ele alınmıştır.

4.2.1. Kuzey Denizi Hazar Desenin sıcaklık ve yağış verileri üzerindeki etkileri

Kuzey Denizi Hazar Desenin, Türkiye genelinde ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri üzerindeki etkisi, korelasyon analizi ve NCP'nin negatif ve pozitif fazları altında sıcaklık ve yağış farkları belirlenerek incelenmiştir.

4.2.1.1. Kuzey Denizi Hazar Deseni ile sıcaklık ve yağış verileri arasında korelasyon analizi

Türkiye genelinde, NCPI ile yıllık ve mevsimsel ortalama sıcaklık, toplam yağış verileri arasında hesaplanan korelasyon katsayıları EK 5'te sunulmuştur. Bununla

birlikte, NCPI ile yıllık ve mevsimsel ortalama sıcaklık, toplam yağış verileri arasında $\alpha=0.05$ seviyesinde korelasyon bulunan istasyon sayısı ise bölgelere göre Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. NCPI ile ortalama sıcaklık, toplam yağış verileri arasında $\alpha=0.05$ seviyesinde korelasyon bulunan istasyon sayısı

Bölgeler	Sıcaklık					Yağış				
	Yıllık	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Yıllık	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Marmara	12	12	12	0	12	2	5	1	1	3
Ege	12	12	9	5	11	5	11	0	6	1
Akdeniz	9	11	5	7	10	0	4	0	1	0
İç Anadolu	11	11	11	10	11	0	3	0	1	0
Karadeniz	18	18	18	2	18	1	4	0	0	4
Doğu Anadolu	13	13	12	11	13	0	1	1	2	0
Güneydoğu Anadolu	7	7	5	7	7	0	1	0	2	0

Çizelge 4,1’den anlaşılabacağı üzere, özellikle NCPI ile yıllık, kış ve sonbahar ortalama sıcaklıkları arasında önemli korelasyonlar elde edilmiştir. İlkbahar mevsiminde Akdeniz Bölgesi’nin bazı istasyonlarında, yaz mevsiminde ise bilhassa Marmara ve Karadeniz bölgelerinin genelinde $\alpha=0.05$ seviyesinde önemli korelasyonlar elde edilmediği görülmektedir. Bununla birlikte, Çizelge 4.1’e göre NCP’nin kış mevsimi yağışları üzerinde etkisi olduğu görülmektedir. Özellikle Ege Bölgesi’nde istasyonların büyük bir kısmındaki kış yağışlarının, NCP ile etkileşim içerisinde olduğu görülmektedir. Ayrıca, yine Ege Bölgesi’nde yer alan istasyonların bir kısmında yaz yağışlarının ve yıllık yağışların NCPI ile korelasyona sahip olduğu görülmektedir. NCPI ile yağış arasında diğer mevsimlerde ise Türkiye genelinde önemli korelasyonlar elde edilememiştir.

Bununla birlikte, NCP indeksi ile yıllık ve mevsimsel ortalama sıcaklık verileri arasında hesaplanan korelasyon katsayıları Student t testi göz önünde bulundurularak $\alpha=0.10$, $\alpha=0.05$ ve $\alpha=0.01$ önem seviyelerine göre şekiller üzerinde gösterilmiştir. Eğer korelasyon değerleri $\alpha=0.10$, $\alpha=0.05$ ve $\alpha=0.01$ seviyesinde önem arz etmiyorsa, bu değerler harita üzerinde ifade edilmemiştir. Şekil 4.1’de aşağı yönlü üçgenler negatif korelasyonu göstermektedir. Buna göre, içi tamamen dolu üçgenler $\alpha=0.01$; içi yarı dolu üçgenler $\alpha=0.05$; içi tamamen boş olan üçgenler ise $\alpha=0.10$

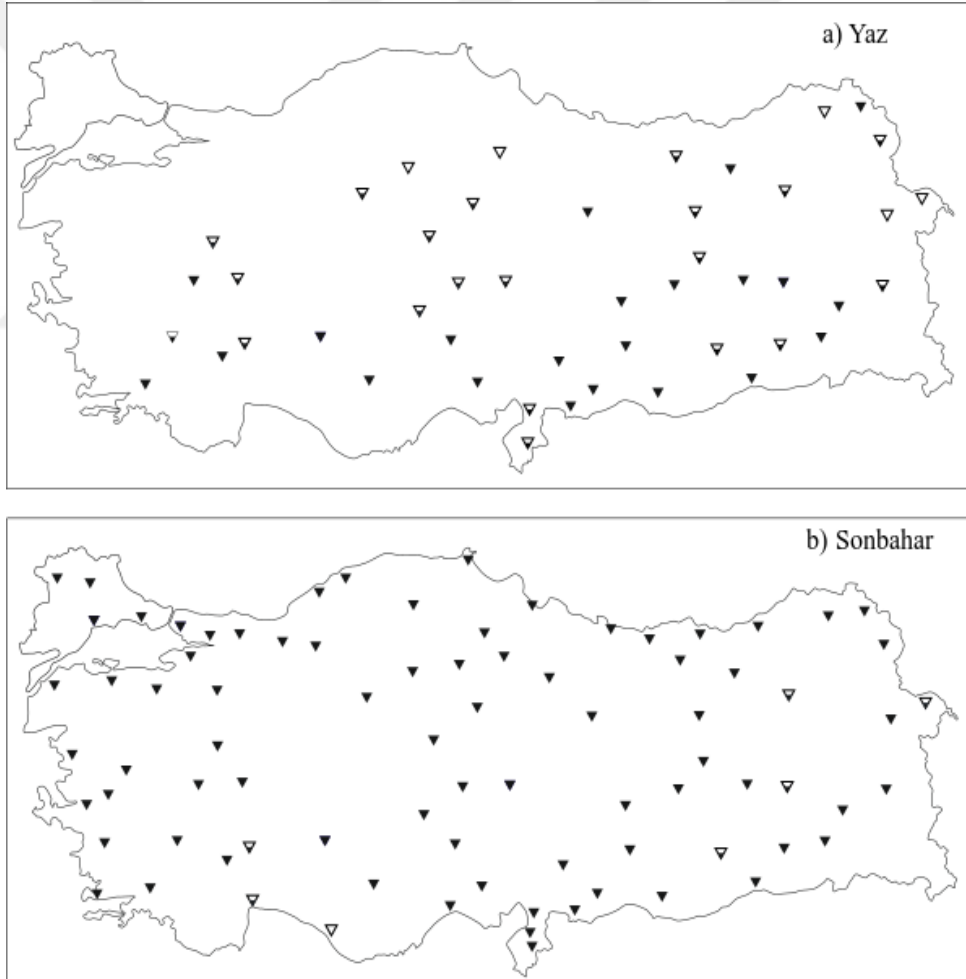
önem seviyesindeki korelasyon değerlerini ifade etmektedir. İlk olarak, NCP ve yıllık, kış ve ilkbahar ortalama sıcaklıkları arasındaki korelasyon analizi sonuçları Şekil 4.1’de gösterilmiştir. Şekil 4.1’e göre NCP ve yıllık ortalama sıcaklıkları arasında negatif korelasyonların olduğu ve bu korelasyon değerlerinin Türkiye’nin çok büyük bir bölümünde $\alpha=0.01$ seviyesinde önemli olduğu görülmektedir.



Şekil 4.1. NCPI ile (a) Yıllık, (b) Kış, (c) İlkbahar ortalama sıcaklık verileri arasındaki korelasyon değerleri

NCPI ile kış mevsimi ortalama sıcaklıkları arasında ise Türkiye'nin tamamında $\alpha=0.01$ seviyesinde negatif korelasyonlar elde edilmiştir. Bununla birlikte, ilkbahar mevsiminde ortalama sıcaklıklar ile NCPI arasında kuzey bölgelerde $\alpha=0.01$ önem seviyesinde; Orta Anadolu'nun güneyinde, Ege ve Akdeniz bölgelerinin kıyı kesimlerinde ve Güneydoğu bölgesinde genel olarak $\alpha=0.05$ ve $\alpha=0.10$ önem seviyesinde negatif korelasyonlar hesaplanmıştır.

NCPI ile yaz ve sonbahar mevsimleri ortalama sıcaklıkları arasındaki korelasyonlar ise Şekil 4.2'de gösterilmiştir. Aynı şekilde, Şekil 4.2'de aşağı yönlü üçgenler negatif korelasyonu göstermektedir. İçi tamamen dolu üçgenler $\alpha=0.01$; içi yarı dolu üçgenler $\alpha=0.05$; içi tamamen boş olan üçgenler ise $\alpha=0.10$ önem seviyesindeki korelasyon değerlerini ifade etmektedir.



Şekil 4.2. NCPI ile (a) Yaz, (b) Sonbahar ortalama sıcaklık verileri arasındaki korelasyon değerleri

Şekil 4.2’de NCPI ile yaz mevsimi ortalama sıcaklıkları arasında Marmara Bölgesi, Karadeniz, Ege ve Akdeniz bölgelerinin özellikle kıyı kesimlerinde $\alpha=0.10$, $\alpha=0.05$ ve $\alpha=0.01$ önem seviyelerinde korelasyonlar elde edilmemiştir. Bunun aksine, Türkiye’nin iç bölgelerinde ise yaz mevsimi ortalama sıcaklıkları ve NCP arasında önemli negatif korelasyonlar elde edilmiştir. NCPI ile sonbahar ortalama sıcaklıkları arasında ise Türkiye genelinde önemli negatif korelasyonlar hesaplanmıştır. Sonuç olarak, Türkiye genelinde NCPI ile yıllık ve mevsimsel ortalama sıcaklıklar arasında $\alpha=0.10$, $\alpha=0.05$ ve $\alpha=0.01$ seviyesinde önemli negatif korelasyonlar elde edilmiştir. Bu durum, NCP indeks değerinin artmasıyla, ortalama sıcaklık değerinin azalacağını göstermektedir.

İkinci olarak, NCPI ile aylık ve mevsimsel toplam yağışlar arasında korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizi sonucunda, özellikle kış mevsimi toplam yağışları ile NCPI arasında önemli korelasyonlar elde edilmiştir. Kış toplam yağışları ve NCPI arasındaki korelasyonlar Şekil 4.3’te gösterilmiştir. Şekil 4.3’te aşağı yönlü üçgenler negatif korelasyonu, yukarı yönlü üçgenler ise pozitif korelasyonu göstermektedir. İçi tamamen dolu üçgenler $\alpha=0.01$; içi yarı dolu üçgenler $\alpha=0.05$; içi tamamen boş olan üçgenler ise $\alpha=0.10$ önem seviyesindeki korelasyon değerlerini ifade etmektedir.



Şekil 4.3. NCPI ile kış mevsimi toplam yağış verileri arasındaki korelasyon değerleri

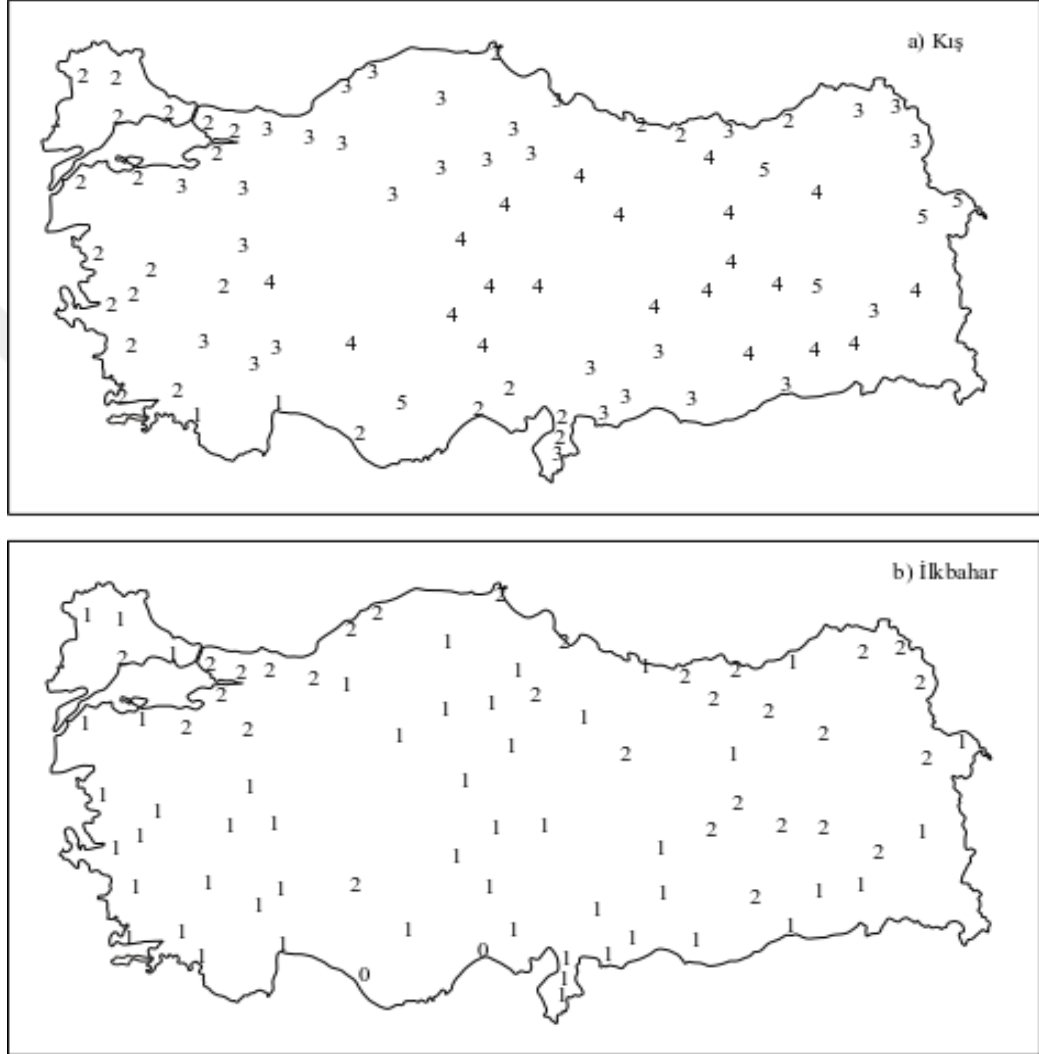
Şekil 4.3’e göre, NCPI ve kış yağışı arasında özellikle Ege Bölgesi, Trakya ve Orta Anadolu’da negatif korelasyonlar elde edilmiştir. Ayrıca, Doğu Karadeniz Bölümü’nde $\alpha=0.01$ seviyesinde pozitif korelasyonlar hesaplanmıştır. Pozitif

korelasyonlar, NCP indeks değerinin arttıkça yağış miktarlarının da arttığını göstermektedir. Kutiel vd (2002) Türkiye'nin kuzey bölgelerinin, NCP indeksinin pozitif fazı etkili olduğunda kuzeyden gelen denizsel etkiler nedeniyle daha çok yağış aldığını belirtmişlerdir. Bununla beraber, NCP indeksinin negatif fazı etkili olduğunda ise Türkiye'nin batı bölgelerinde güneyden gelen denizsel etkiler nedeniyle daha çok yağış meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Toplam yağış değerleri ve NCPI arasında diğer mevsimlerde ve yıllık olarak toplam $\alpha=0.10$, $\alpha=0.05$ ve $\alpha=0.01$ seviyesinde Türkiye genelinde önemli korelasyonlar elde edilmediği için, söz konusu korelasyon değerleri harita üzerinde gösterilmemiştir.

4.2.1.2. NCPI (-) ile NCPI (+) fazlarının etkisiyle oluşan sıcaklık ve yağış farkları

Korelasyon analizinin ardından, NCPI (-) ve NCPI (+) fazları nedeniyle meydana gelen sıcaklık ve yağış farkları araştırılmıştır. Şekil 4.4'te belirtildiği üzere, NCPI (-) etkisi altındaki sıcaklık değerlerinin, NCPI (+) etkisi altındaki sıcaklık değerlerinden yüksek olduğu görülmektedir. Bu nedenle, Şekil 4.4'te bütün sıcaklık farkları pozitif olarak gösterilmektedir. Şekil 4.4 (a)'da özellikle Anadolu'nun iç kesimlerinde ve doğu kesimlerinde NCPI (-) ve NCPI (+) nedeniyle oluşan kış sıcaklık farklarının 4 °C ve 5 °C dolaylarında olduğu görülmektedir. Bu durum, özellikle Anadolu'nun iç ve doğu kesimlerinin sahip olduğu coğrafi özellikler sebebiyle denizsel etkilerden uzak olması ile ilgilidir (Kutiel vd, 2002). Ayrıca, kış mevsiminde sıcaklık farklarının Türkiye'nin kıyı kesimlerinde 2-3 °C dolaylarında olduğu görülmektedir. İlkbahar mevsiminde ise NCPI (-) etkisindeki sıcaklık değerleri ile NCPI (+) etkisi arasındaki sıcaklık değerleri arasındaki farkın 1-2 °C civarında olduğu görülmektedir. Şekil 4.4 (b)'ye göre, ilkbahar mevsimindeki sıcaklık farklarının Karadeniz Bölgesi'nin kıyı kesimlerinde ve Doğu Anadolu Bölgesi'nin genelinde 2 °C olduğu görülmektedir. Şekil 4.5'te NCPI (-) etkisi altındaki sıcaklık değerleri, NCPI (+) etkisi altındaki sıcaklık farklarından daha yüksektir. Bu nedenle bütün sıcaklık farkları pozitif olarak gösterilmektedir. Şekil 4.5 (a)'da yaz mevsiminde tespit edilen sıcaklık farkları gösterilmiştir. Yaz mevsiminde, Marmara Bölgesi'nde ve Türkiye'nin kıyı kesimlerinde NCPI fazları sebebiyle sıcaklık farkının olmadığı, diğer bölgelerde ise sıcaklık farkının genel olarak 1 °C olduğu görülmektedir. Kutiel ve Benaroch (2002), NCPI maksimum ve

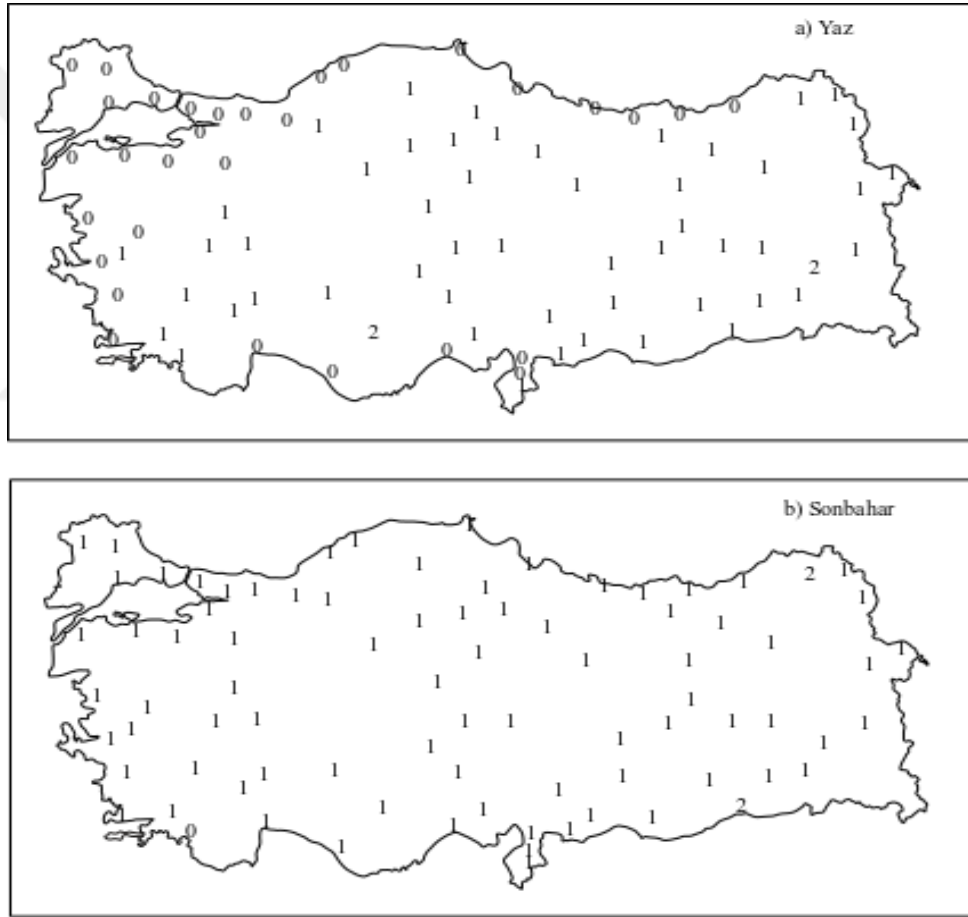
minimum indeks aralığının yaz ayları süresince, diğer mevsimlere oranla daha az olduğunu göstermiş ve bu nedenle NCP'nin yaz mevsiminde daha az etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte, Şekil 4.5 (b)'de sonbahar mevsiminde NCPI (-) ve NCPI (+) etkisi altında oluşan sıcaklık farkları gösterilmiştir. Sonbahar mevsiminde oluşan sıcaklık farkları da Türkiye genelinde 1 °C civarındadır.



Şekil 4.4. NCPI (-) ve NCPI (+) fazlarının etkisiyle a) Kış, b) İlkbahar mevsimlerinde meydana gelen sıcaklık farkları

Yıllık olarak ise, NCPI (-) fazının gözlemlendiği yıl sayısı çok az olduğu için, NCPI (-) ve NCPI (+) etkisi ile oluşan sıcaklık farkları gösterilmemiştir. NCPI ile kış yağışı arasında elde edilen önemli korelasyon sonuçlarına paralel olarak, NCPI (-) etkisi altındaki yağış değerleri ile NCPI (+) etkisi altındaki yağış değerleri arasındaki en önemli farklılıklar kış mevsiminde elde edilmiştir. Bölgelere göre istasyonlarda elde edilmiş olan kış yağış farklılıkları EK 6'da gösterilmiştir. EK 6'da belirtilen

istasyonlar göz önüne alındığında, $P_d(NCP, kış) / P_{ort}(kış)$ (Kış mevsiminde NCPI (-) ve NCPI (+) etkisiyle oluşan yağış farkının, kış mevsimi ortalama yağış değerine oranı) değeri Marmara Bölgesi'nde %4, Sakarya ve %59, Kırklareli; Ege Bölgesi'nde %14, Dikili ve % 45, Kütahya; Akdeniz Bölgesi'nde %4, Antalya Hav. ve %36, Dörtöl; İç Anadolu Bölgesi'nde %-3, Karaman ve %40, Çankırı; Karadeniz Bölgesi'nde %-45, Artvin ve %28, Amasya; Doğu Anadolu Bölgesi'nde %-15, Iğdır ve %38, Erzincan; Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde %-12, Batman ve %21, Adıyaman arasında değişmektedir. Negatif yüzde oranları, NCPI (+) etkisi altındaki yağış miktarının, NCPI (-) etkisi altındaki yağış miktarına göre daha fazla olduğunu ifade etmektedir.



Şekil 4.5. NCPI (-) ve NCPI (+) fazlarının etkisiyle a) Yaz, b) Sonbahar mevsimlerinde meydana gelen sıcaklık farkları

EK 6 göz önüne alındığında, Türkiye'nin büyük bir bölümünde NCPI (-) etkisi altındaki kış yağış miktarının, NCPI (+) etkisi altındaki kış yağış miktarından daha fazla olduğu görülmektedir. Fakat özellikle Karadeniz Bölgesi'nde, Doğu Anadolu

ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin doğusunda bulunan bazı istasyonlarda NCPI (+) etkisi altında daha fazla yağışın oluştuğu görülmektedir. Bu durum ile ilgili olarak, Kutiel vd (2002) NCPI (+) etkisi altında kuzeyden denizsel etkiler sebebiyle Türkiye'nin doğusunda; NCPI (-) etkisi altında ise güneyden denizsel etkiler nedeniyle Türkiye'nin batısında daha çok yağış görülebileceğini ifade etmişlerdir.

Sonbahar mevsiminde NCPI (-) ve NCPI (+) etkisiyle oluşan yağış farkları bölgeden bölgeye değişkenlik göstermektedir. EK 7'de belirtilen istasyonlar göz önünde alındığında, $P_d(NCP, \text{sonbahar}) / P_{ort}(\text{sonbahar})$ (Sonbahar mevsiminde NCPI (-) ve NCPI (+) etkisiyle oluşan yağış farkının, sonbahar mevsimi ortalama yağış değerine oranı) değerinin Marmara Bölgesi'nde %-27, Kadıköy Rıhtım ile %79, Edirne; Ege Bölgesi'nde %-42, Afyonkarahisar ile %60, Dikili; Akdeniz Bölgesi'nde %-26, Isparta ile %57 Antalya Hav.; İç Anadolu Bölgesi'nde %-49, Karaman ile %-4, Aksaray; Karadeniz Bölgesi'nde %-50, Artvin ile %-6, Bayburt; Doğu Anadolu Bölgesi'nde %-27, Kars ile %4, Malatya ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde %-37, Şanlıurfa ile %8, Diyarbakır Hav. arasında değişmektedir. Bununla birlikte, sonbahar mevsiminde Türkiye'nin büyük bir kısmında NCPI (+) etkisi altında yağış miktarının, NCPI (-) etkisi altındaki yağış miktarından daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Diğer mevsimlerde ise kış ve sonbahar mevsimlerine göre yağış farkları daha az olduğu, yıllık olarak ise bilhassa NCPI (-) indeksinin görüldüğü yıl sayısı az olduğu için, yıllık yağış farkları ve diğer mevsimlere ait yağış farkları çizelge üzerinde gösterilmemiştir.

4.2.2. Kuzey Atlantik Salınımının sıcaklık ve yağış verileri üzerindeki etkileri

Kuzey Atlantik Salınımının, Türkiye genelinde ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri üzerindeki etkisi, korelasyon analizi ve NAO indeksinin negatif ve pozitif fazları altında sıcaklık ve yağış farkları belirlenerek incelenmiştir.

4.2.2.1. Kuzey Atlantik Salınımı ile sıcaklık ve yağış verileri arasında korelasyon analizi

NAO ile yıllık ve mevsimsel ortalama sıcaklık, toplam yağış verileri arasında hesaplanan korelasyon katsayıları EK 8'de sunulmuştur. Kuzey Atlantik Salınımı NAO ile yıllık ve mevsimsel ortalama sıcaklık, toplam yağış verileri arasında $\alpha=0.05$

önem seviyesine göre korelasyona sahip olan istasyon sayısı bölgelere göre Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. NAO ile ortalama sıcaklık, toplam yağış verileri arasında $\alpha=0.05$ seviyesinde korelasyon bulunan istasyon sayısı

Bölgeler	Sıcaklık					Yağış				
	Yıllık	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Yıllık	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Marmara	1	1	2	7	0	8	4	1	1	5
Ege	10	11	2	11	0	6	3	0	0	1
Akdeniz	9	6	3	10	0	3	4	1	0	5
İç Anadolu	11	10	9	11	5	4	6	0	0	7
Karadeniz	13	12	18	16	9	2	1	3	1	3
Doğu Anadolu	10	6	11	9	3	0	6	1	1	1
Güneydoğu Anadolu	4	2	3	7	1	0	3	0	0	0

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi, NAO indeksinin yıllık ve mevsimsel sıcaklık verileriyle $\alpha=0.05$ seviyesinde önemli korelasyonlara sahip olduğu görülmektedir. Özellikle yaz döneminde, sıcaklıklar ile yaz NAO indeksi arasında Türkiye genelinde önemli korelasyonların gözlemlendiği istasyon sayısının hayli yüksek olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, kış mevsiminde Ege ve İç Anadolu bölgelerinin genelinde, ilkbahar mevsiminde ise Karadeniz, İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinin genelinde önemli korelasyonlar gözlenmiştir. Sonbahar mevsiminde ise İç Anadolu, Karadeniz, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin bazı istasyonlarında korelasyonlar tespit edilmiştir. NAO indeksi ile yıllık sıcaklık verileri arasında ise Marmara Bölgesi dışında Türkiye genelinde önemli korelasyonlar elde edilmiştir.

Çizelge 4.2’den anlaşılacağı üzere, NAO indeksi ile yağış verileri arasında ise bilhassa kış ve sonbahar mevsimlerinde önemli korelasyonlar gözlenmiştir. Buna göre, NAO’nun yağış üzerindeki etkisi kış mevsiminde Marmara, Ege, Akdeniz, İç Anadolu ve Doğu Anadolu’nun bazı kesimlerinde, sonbahar mevsiminde ise Marmara, Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerinin belirli bölümlerinde görülmektedir. İlkbahar ve yaz mevsimlerinde ise Türkiye genelinde önemli bulgular elde

edilememiştir. Yıllık yağışlar ile NAO arasındaki ilişki ise özellikle Marmara ve Ege bölgelerinde kuvvetli olarak gözlenmiştir.

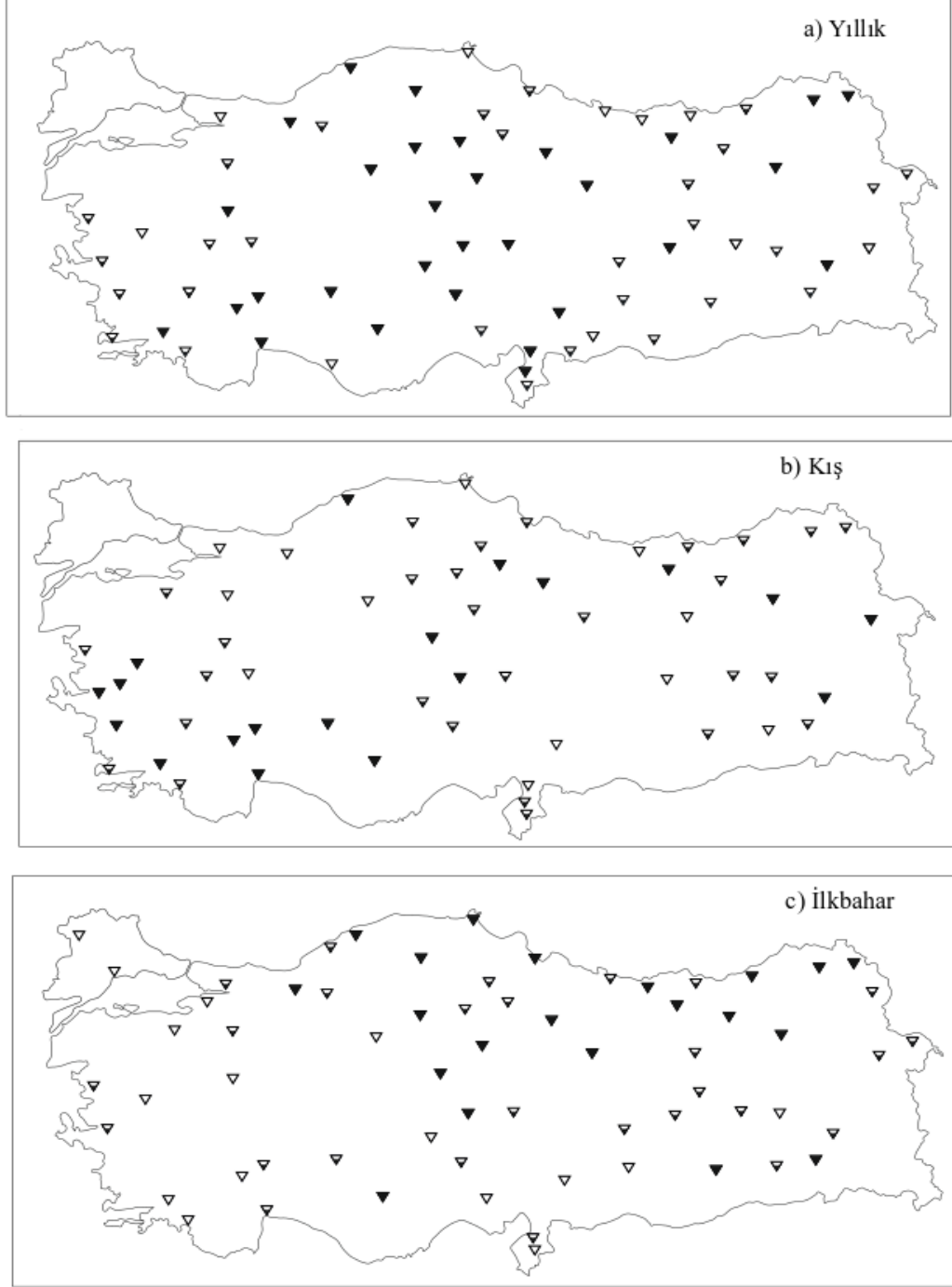
NAO indeksi ile yıllık ve mevsimsel sıcaklık değerleri arasındaki korelasyon analizi Şekil 4.6 ve Şekil 4.7’de gösterilmiştir. Şekil 4.6 ve Şekil 4.7’de, aşağı yönlü üçgenler negatif korelasyonu göstermektedir. İçi tamamen dolu üçgenler $\alpha=0.01$; içi yarı dolu üçgenler $\alpha=0.05$; içi tamamen boş olan üçgenler ise $\alpha=0.1$ önem seviyesindeki korelasyon değerlerini ifade etmektedir. Şekil 4.6 (a)’ya göre NAO indeksi ile yıllık sıcaklık değerleri arasında Marmara Bölgesi’nin büyük bir kısmında $\alpha=0.10$, $\alpha=0.05$ ve $\alpha=0.01$ seviyesinde önemli korelasyonlar elde edilememiştir. Bununla birlikte özellikle İç Anadolu Bölgesi’nde ve Akdeniz Bölgesi’nin büyük bir kısmında $\alpha=0.01$ seviyesinde önemli negatif korelasyonlar elde edilmiştir. Karadeniz Bölgesi’nin kıyı kesimlerinde, Ege, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin genelinde ise $\alpha=0.10$ ve $\alpha=0.05$ seviyesinde önemli korelasyonlar elde edilmiştir. Şekil 4.6 (b)’de görüldüğü üzere, kış sıcaklıkları ile NAO arasında Marmara Bölgesi’nin büyük bölümü ve Akdeniz Bölgesi’nin kıyı kesimleri haricinde önemli korelasyonlar söz konusudur. Kış sıcaklıkları ile NAO arasındaki korelasyonlar Türkiye genelinde negatif olmakla birlikte kış sezonunda Ege ve Akdeniz bölgelerinin batısında $\alpha=0.01$ seviyesinde; Ege Bölgesi’nin doğusunda, Karadeniz Bölgesi’nin kıyı kesimlerinde, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin büyük bir bölümünde ise $\alpha=0.10$ ve $\alpha=0.05$ seviyesinde önemlidir. Şekil 4.6 (c) göz önüne alındığında ise, ilkbahar sıcaklıkları ile NAO arasında Marmara ve Ege bölgeleri haricinde kalan diğer bütün bölgelerin genelinde önemli negatif korelasyonlar elde edilmiştir. Bilhassa, Karadeniz Bölgesi’nde yer alan istasyonlardan elde edilen ilkbahar ortalama sıcaklık verileri ile NAO indeksi arasında $\alpha=0.01$ seviyesinde önemli korelasyonların olduğu görülmektedir. Bununla beraber, İç Anadolu Bölgesi’nin büyük bir kesiminde de $\alpha=0.01$ ve $\alpha=0.05$ önem seviyesinde, diğer bölgelerde ise çoğunlukla $\alpha=0.10$ ve $\alpha=0.05$ önem seviyesinde negatif korelasyonlar hesaplanmıştır. Şekil 4.7 (a)’da ise, NAO ile yaz ortalama sıcaklıkları arasında bulunan korelasyonlar gösterilmiştir. Buna göre, sıcaklık değerleri ile NAO arasındaki en önemli korelasyonların yaz mevsiminde elde edildiği görülmektedir. Türkiye’nin büyük bir kesiminde, yaz sıcaklık değerleri ile NAO arasındaki korelasyonlar negatif olup $\alpha=0.01$ önem seviyesindedir. Diğer bir söyleyişle, Marmara ve Doğu Anadolu bölgelerinin bir kısmının haricinde, NAO’nun

Türkiye yaz sıcaklık değerleri üzerinde etkili olduğu ifade edilebilir. Sonbahar ortalama sıcaklıkları ile NAO indeksi arasındaki ilişki Şekil 4.7 (b)'de gösterilmiş olup, korelasyonların özellikle İç Anadolu, Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde genel olarak $\alpha=0.10$ ve $\alpha=0.05$ önem seviyesinde negatif olduğu, diğer bölgelerde ise çoğunlukla önemli korelasyonların elde edilmediği görülmektedir. Yıllık ve mevsimsel ortalama sıcaklık verileri ile NAO indeksi arasında elde edilen negatif korelasyonlar, NAO indeksinin değerinin azalmasıyla birlikte sıcaklık değerlerinin artacağını ya da bu durumun tersi olarak NAO indeksinin değerinin artmasıyla birlikte sıcaklık değerlerinin azalacağına işaret etmektedir.

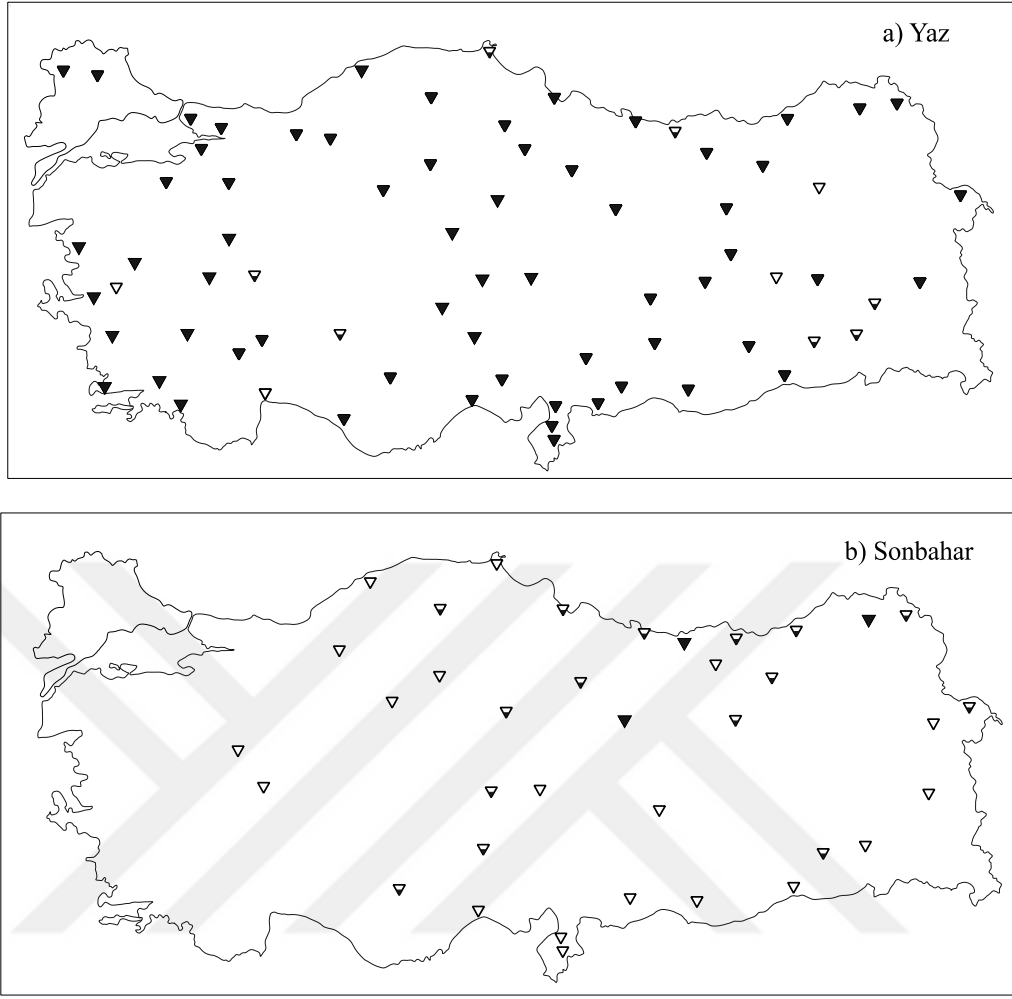
NAO yıllık ve mevsimsel indeksi ile yıllık ve mevsimsel toplam yağış değerleri arasındaki ilişki ise Çizelge 4.2 ve Şekil 4.8'de gösterilmiştir. Şekil 4.8'de aşağı yönlü üçgenler negatif korelasyonu, yukarı yönlü üçgenler ise pozitif korelasyonu göstermektedir. İçi tamamen dolu üçgenler $\alpha=0.01$; içi yarı dolu üçgenler $\alpha=0.05$; içi tamamen boş olan üçgenler ise $\alpha=0.10$ önem seviyesindeki korelasyon değerlerini ifade etmektedir. Türkiye genelinde ve bölgesel olarak en önemli korelasyonlar yıllık toplam yağış, kış ve sonbahar toplam yağışları için hesaplanmıştır. Çizelge 4.2'ye göre NAO yıllık indeksi ile yıllık toplam yağış değerleri arasında 84 istasyonun 23'ü; NAO kış indeksi ile kış toplam yağış değerleri arasında 84 istasyonun 27'si; NAO sonbahar indeksi ile sonbahar toplam yağışları arasında ise 84 istasyonun 22'si $\alpha=0.05$ önem seviyesinde korelasyona sahiptir. Bununla birlikte, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde ise NAO indeksi ile toplam yağış verileri arasında bölgesel olarak ya da Türkiye genelinde önemli korelasyon değerleri hesaplanmamıştır. Genel olarak, ilkbahar ve yaz aylarında NAO ile toplam yağış verileri arasında önemli korelasyon elde edilememesi ise gözlemlenebilen yerel yağış tiplerinin etkisi ile bağdaştırılabilir (Turkes ve Erhat, 2003).

Şekil 4.8 (a)'dan anlaşılacağı üzere, NAO ile yıllık toplam yağış verileri arasındaki ilişkinin daha çok Türkiye'nin batı bölgelerinde (Marmara, Ege) kuvvetli olduğu görülmektedir. Ayrıca, diğer istasyonlardan farklı olarak, Artvin'e ait olan yıllık toplam yağış verileri ile NAO arasında pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, bölgenin sahip olduğu coğrafik özellikler ve NAO (+) fazının tesiriyle oluşabilecek denizsel etkiler ile ilişkilendirilebilir. NAO kış indeksi ile kış yağışları arasındaki korelasyonlar ise Şekil 4.8 (b)'de gösterilmiş olup, korelasyonların Türkiye genelinde negatif olduğu görülmektedir. Bu kapsamda, kış

mevsimi toplam yağışları ile NAO kış indeksi arasında korelasyon değerlerinin Trakya'da, Güney Marmara'da, Kuzey Ege'de, Batı Akdeniz'de, İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinin bir bölümünde ağırlıklı olarak $\alpha=0.10$ ve $\alpha=0.05$ seviyesinde önemli olduğu gözlenmiştir. Karadeniz Bölgesi'nde, Doğu Akdeniz'de ve Güney Ege'de ise genel olarak önemli korelasyon değerleri elde edilememiştir.

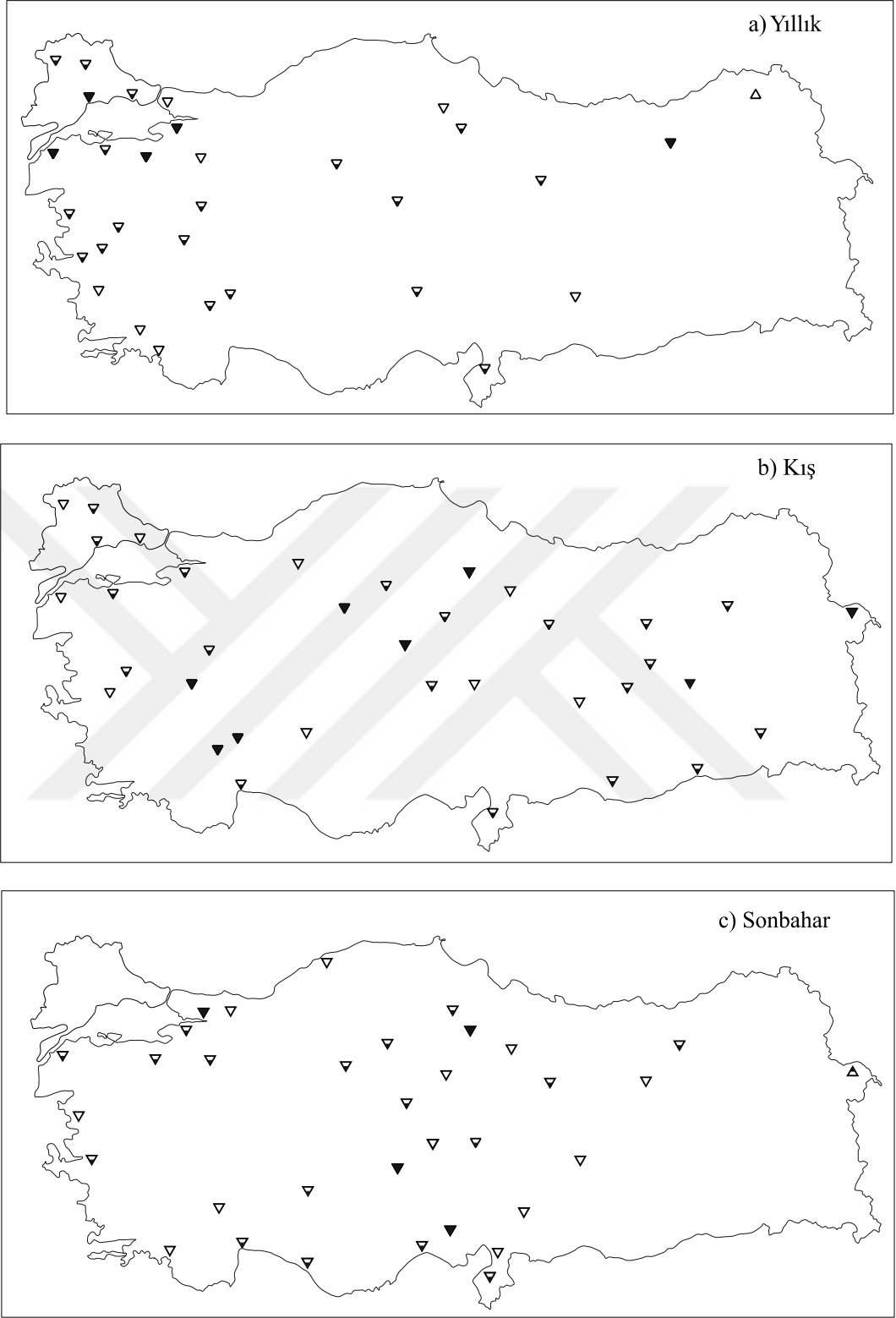


Şekil 4.6. NAO ile (a) Yıllık, (b) Kış, (c) İlkbahar ortalama sıcaklık verileri arasındaki korelasyon değerleri



Şekil 4.7. NAO ile (a) Yaz, (b) Sonbahar ortalama sıcaklık verileri arasındaki korelasyon değerleri

Sonbahar toplam yağışları ile NAO sonbahar indeksi arasında ise Marmara'nın doğusunda, İç Anadolu ve Akdeniz bölgelerinin önemli bir bölümünde kayda değer korelasyonlar elde edilmiştir. Şekil 4.8 (c)'de görüldüğü gibi, Karadeniz Bölgesi'nin kıyı kesimlerinde, Ege, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin büyük bir bölümünde ise $\alpha=0.10$, $\alpha=0.05$ ve $\alpha=0.01$ önem seviyesinde korelasyonlar tespit edilememiştir.



Şekil 4.8. NAO ile (a) Yıllık, (b) Kış, (c) Sonbahar toplam yağış verileri arasındaki korelasyon değerleri

4.2.2.2. NAO (-) ile NAO (+) fazlarının etkisiyle oluşan sıcaklık ve yağış farkları

Sıcaklık ve yağış verilerinin NAO ile korelasyon analizinin tamamlanmasının ardından, NAO indeksinin pozitif ve negatif indekslerinin sıcaklık ve yağış verileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Şekil 4.9 ve Şekil 4.10'da NAO (-) etkisi altındaki sıcaklık değerleri ile NAO (+) etkisi altındaki sıcaklık değerleri arasındaki farklar gösterilmiştir. Şekil 4.9 ve Şekil 4.10'dan anlaşılabacağı gibi, NAO (-) etkisi altındaki yıllık ortalama sıcaklık değerleri, NAO (+) etkisi altındaki yıllık ortalama sıcaklık değerlerinden genel itibariyle daha yüksektir. Bu nedenle sıcaklık farkları pozitif olarak gösterilmektedir. Şekil 4.9 (a)'ya göre, Marmara Bölgesi'nin belirli bölümlerinde NAO'nun pozitif ve negatif fazı etkisiyle önemli sıcaklık farklarının oluşmadığı görülmektedir. Türkiye'nin geri kalan kısımlarında ise, sıcaklık farkları genel olarak 1 °C civarında olmakla birlikte, Türkiye'nin iç kesimlerinde (Doğu Karadeniz Bölümü, Doğu Anadolu'nun kuzey ve doğu kesimleri, İç Anadolu Bölgesi'nin önemli bir kesimi) 2 °C'ye ulaşmaktadır. Diğer bir ifadeyle, Türkiye'nin denizsel etkilerden uzak ve karasal iklim kuşağında yer alan belirli bölümlerinde yıllık sıcaklık farkları, kıyı kesimlere göre daha fazla olmaktadır. Kış mevsiminde ise, NAO (-) ve NAO (+) tesiriyle Marmara Bölgesi'nde, Akdeniz Bölgesi'nin doğusunda ve Güneydoğu Anadolu'nun bölgesinin batısında sıcaklık farkının meydana gelmediği gözlenmiştir. Şekil 4.9 (b)'ye göre, diğer bölgelerde kış mevsimi sıcaklık farkları genellikle 1 °C dolaylarında olup, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Karadeniz Bölümü ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan istasyonların bir kısmında 2 °C ve 3 °C'ye varan sıcaklık farkları görülmüştür. Şekil 4.9 (c)'de ise, Türkiye genelinde NAO (-) etkisi altındaki ilkbahar ortalama sıcaklık değerlerinin, NAO (+) etkisi altındaki ilkbahar ortalama sıcaklık değerlerinden 1 °C civarında yüksek olduğu sonucuna varılmaktadır.

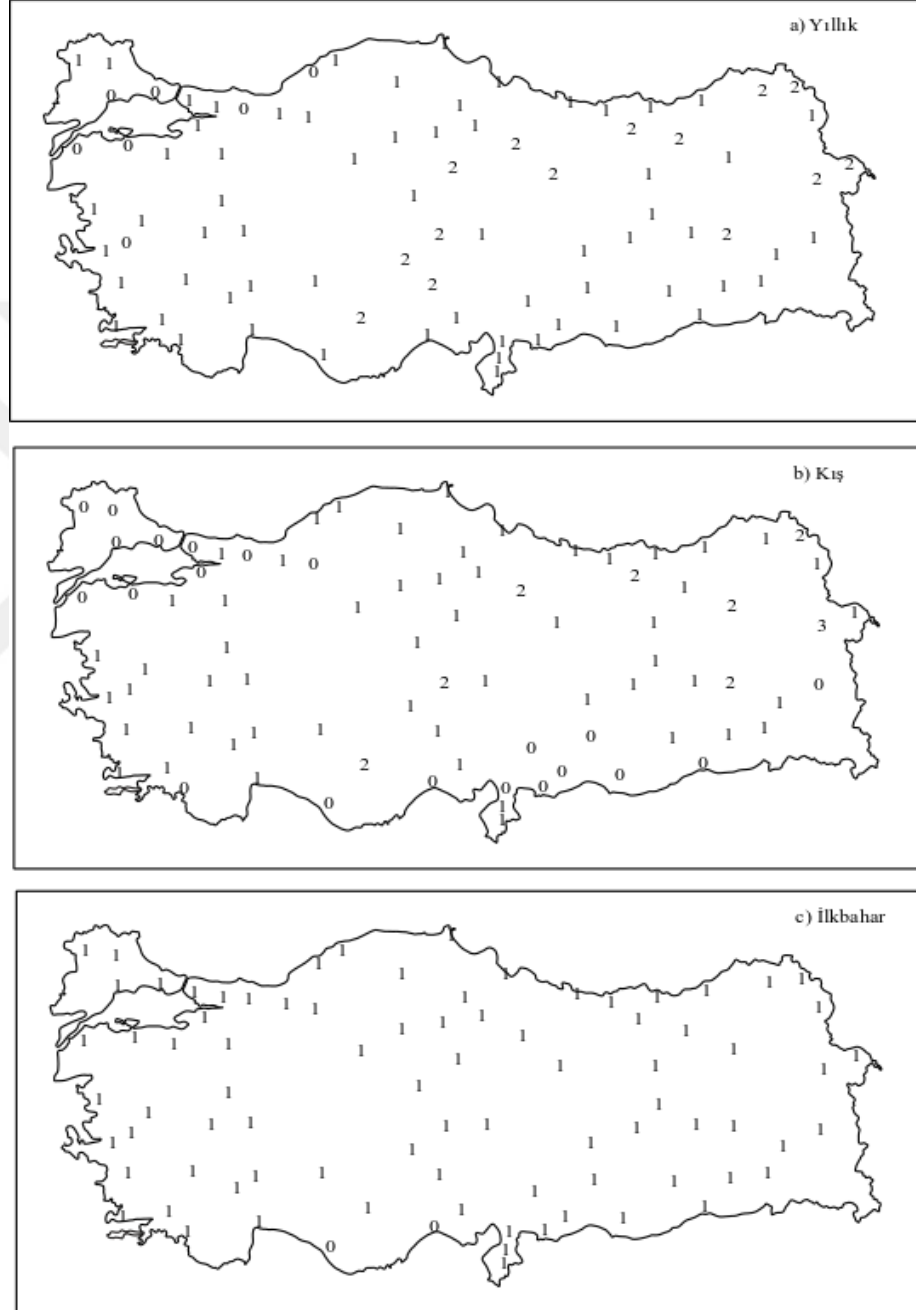
NAO (-) ve NAO (+) etkisi ile oluşan yaz ve sonbahar mevsimlerine ait sıcaklık farkları Şekil 4.10'da gösterilmiştir. Buna göre, Şekil 4.10 (a)'da gösterilen yaz mevsimine ait sıcaklık farklarının Marmara ve Karadeniz bölgelerinin belirli bölümlerinde görülmediği, diğer bölgelerde ise genellikle 1 °C dolaylarında olduğu anlaşılmıştır. Bununla birlikte, yaz mevsiminde sıcaklık farklarının özellikle Akdeniz ve Güneydoğu bölgelerinin bazı istasyonlarında 2 °C'ye vardığı da gözlenmiştir. Şekil 4.10 (b)'de gösterilmiş olan sonbahar dönemine ait sıcaklık farkları ise 0-1 °C arasında değişmektedir. Bununla beraber sonbahar mevsiminde, Marmara

Bölgesi'nde, Akdeniz Bölgesi'nin batısında, Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Karadeniz bölgelerinin bazı kesimlerinde sıcaklık farkı gözlenmemiş, diğer yerlerde ise 1 °C sıcaklık farkının meydana geldiği gözlenmiştir.

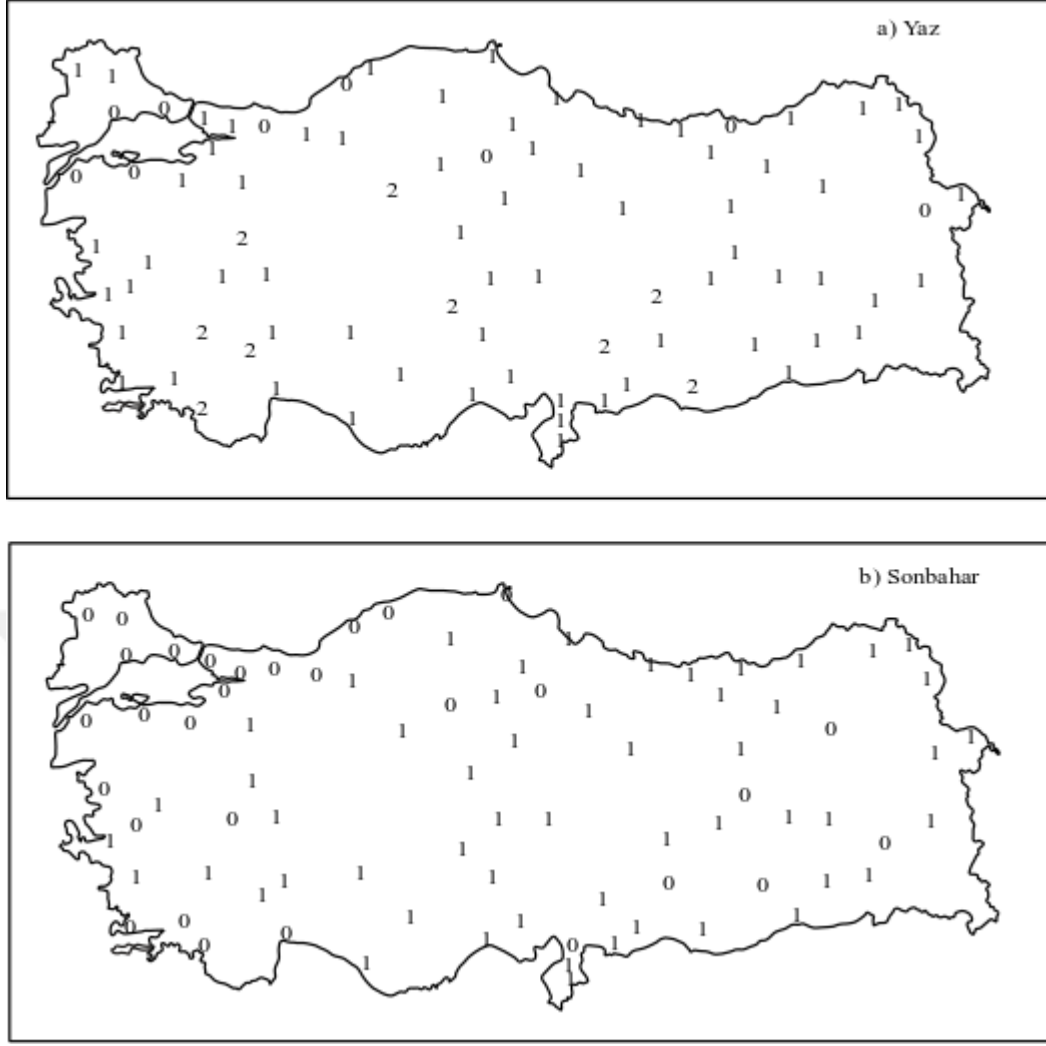
NAO (-) ve NAO (+) fazlarının kış toplam yağış verilerine olan etkisi bölgelere göre EK 9'da gösterilmiştir. EK 9 göz önüne alındığında, $P_d (kış, NAO) / P_{ort} (kış)$ (Kış mevsiminde NAO (-) ve NAO (+) etkisiyle oluşan yağış farkının, kış mevsimi ortalama yağış değerine oranı) değerinin Marmara Bölgesi'nde %4, Kocaeli ile %34, Kırklareli; Ege Bölgesi'nde %8, İzmir ile %30, Uşak; Akdeniz Bölgesi'nde %5, Alanya ile %39, Burdur; İç Anadolu Bölgesi'nde %14, Kayseri ile %36, Ankara; Karadeniz Bölgesi'nde %-14 Artvin ile %28 Amasya; Doğu Anadolu Bölgesi'nde %-1, Van ile %33, Tunceli ve Iğdır; Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde %16, Adıyaman ile %28, Şanlıurfa arasında değiştiği görülmektedir. Öncelikli olarak, Türkiye'nin büyük bir kısmında NAO (-) etkisi altındaki kış yağışlarının, NAO (+) etkisi altındaki kış yağışlarından fazla olduğu görülmektedir. EK 9'da belirtilen negatif yüzde oranları ise, NAO (+) etkisi altındaki kış toplam yağış miktarının, NAO (-) etkisi altındaki kış toplam yağış miktarından fazla olduğunu ifade etmektedir. Buna göre, özellikle Karadeniz Bölgesi'nin bazı istasyonlarında NAO (+) etkili olduğunda kış toplam yağışlarının daha fazla olduğu gözlenmiştir. Aynı şekilde, Turkes ve Erhat (2003) çalışmalarında, Türkiye'nin geri kalan kısmından farklı olarak Karadeniz Bölgesi'nde yer alan bazı istasyonlarda (Trabzon) NAO (+) etkisi altında iken daha fazla kış yağışı meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Hatırlanacağı üzere, Karadeniz Bölgesi'nin belirli istasyonlarında NCPI (+) etkisi altında kış toplam yağışlarının, NCPI (-) etkisi altındaki kış toplam yağışlarına göre daha fazla olduğu belirtilmişti. Hem NCP hem de NAO etkisi altında gözlemlenen bu durum, Karadeniz Bölgesi'nin sahip olduğu yağış rejimi, yer şekillerinin etkisiyle oluşabilen yerel yağış tipleri ve hava sirkülasyonları ile meydana gelebilen denizsel etkiler ile ilişkilendirilebilir (Kutiel vd, 2002; Turkes ve Erhat, 2003). NAO (-) ve NAO (+) fazlarının sonbahar toplam yağışları üzerinde etkisi EK 10'da görülmektedir. EK 10'da verilen istasyonlar göz önünde bulundurulduğunda, $P_d (sonbahar, NAO) / P_{ort} (sonbahar)$ (Sonbahar mevsiminde NAO (-) ve NAO (+) etkisiyle oluşan yağış farkının, sonbahar mevsimi ortalama yağış değerine oranı) değeri, Marmara Bölgesi'nde %15, Sakarya ve %37, Bilecik ve Yalova; Ege Bölgesi'nde %-18, Bodrum ile %45, İzmir; Akdeniz Bölgesi'nde %15, Isparta ile %58, Antalya

Hav.; İç Anadolu Bölgesi'nde %-5, Karaman ve Niğde ile %40, Çankırı; Karadeniz Bölgesi'nde %-26, Artvin ile %43, Amasya; Doğu Anadolu Bölgesi'nde %-49, Iğdır ve %23, Erzincan; Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde %-15, Mardin ve %17, Adıyaman ve Gaziantep arasında değişmektedir. EK 10'da belirtilen negatif yüzde oranları ise, NAO (+) etkisi altındaki sonbahar toplam yağış miktarının, NAO (-) etkisi altındaki sonbahar toplam yağış miktarından fazla olduğunu ifade etmektedir. Buna göre, sonbahar mevsiminde özellikle Ege Bölgesi'nin güneyinde, Karadeniz, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin doğusunda NAO (+) fazının, NAO (-) fazına göre daha fazla yağışa neden olduğu görülmüştür. Turkes ve Erilat (2003) sonbahar döneminde Türkiye'nin kuzey doğusunun ve güney doğusunun bazı istasyonlarında NAO (+) etkisi altındaki yağış miktarının, NAO (-) etkisi altındaki yağış miktarından fazla olduğunu, Türkiye'nin geri kalan kısmında ise tersi durumun gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Söz konusu farklılık, özellikle çalışmalarda kullanılan veri aralığının değişiklik göstermesinden ya da NAO'nun etkisinin devam eden yıllarda farklı bir eğilim göstermesinden kaynaklanabilir. NAO indeksinin pozitif ve negatif fazının yıllık toplam yağış üzerindeki etkisi ise EK 11'de gösterilmiştir. NAO indeksinin pozitif ve negatif olduğu yıllara denk gelen veri sayısı çok az olan bazı istasyonlara (Sakarya, Antalya Hav., Konya Hav., Erzurum Hav., Trabzon, Diyarbakır Hav., Kars) EK 11'de yer verilmemiştir. EK 11'de belirtilen istasyonlar göz önünde bulundurulduğunda, $P_d(\text{yillik, NAO})/P_{\text{ort}}(\text{yillik})$ değeri (Yıllık olarak NAO (-) ve NAO (+) etkisiyle oluşan yağış farkının, yıllık ortalama yağış değerine oranı), Marmara Bölgesi'nde %20, Kocaeli ile %73, Çanakkale; Ege Bölgesi'nde %17, Afyonkarahisar ile %73, Dikili; Akdeniz Bölgesi'nde %0, Kilis ile %41, Burdur; İç Anadolu Bölgesi'nde %0, Karaman ile %41, Niğde; Karadeniz Bölgesi'nde %-17, Artvin ile %38, Bayburt; Doğu Anadolu Bölgesi'nde %-21, Van ile %38, Erzincan; Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde %-11, Siirt ile %30, Adıyaman arasında değişmektedir. Bununla birlikte, EK 11'e göre Türkiye'nin çoğu yerinde NAO (-) etkisi altında yıllık toplam yağış miktarının, NAO (+) etkisi altındaki yağış miktarından fazla olduğu görülmektedir. NAO (+) ise NAO (-)'ye göre, Doğu Karadeniz Bölümü'nün bazı istasyonlarında (Ordu, Giresun ve Artvin), Doğu Anadolu Bölgesi'nin doğusunda (Van, Ağrı, Iğdır, Muş ve Bitlis) ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin doğusunda (Siirt ve Batman) yıllık toplam yağış miktarının daha fazla olmasına neden olmuştur. Bu sonuçlar göz önüne alındığında, NAO (-) ve

NAO (+) fazlarının, Türkiye'nin yıllık toplam yağış verileri ve sonbahar toplam yağış verileri üzerindeki etkilerinin oldukça benzer olduğu görülmektedir. Yıllık toplam yağış verileri ile ilgili olarak elde edilen bu bulguların, Turkes ve Erlat (2003)'ın NAO indeksinin yıllık yağış verileri üzerindeki etkisi üzerine elde ettikleri sonuçlar ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.9. NAO (-) ve NAO (+) fazlarının etkisiyle a) Yıllık, b) Kış, c) İlkbahar mevsimlerinde meydana gelen sıcaklık farkları



Şekil 4.10. NAO (-) ve NAO (+) fazlarının etkisiyle a) Yaz, b) Sonbahar mevsimlerinde meydana gelen sıcaklık farkları

4.2.3. Güneyli Salınımın sıcaklık ve yağış verileri üzerindeki etkileri

Güneyli Salınımın, Türkiye genelinde ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri üzerindeki etkisi, korelasyon analizi ve SO indeksinin negatif ve pozitif fazları altında sıcaklık ve yağış farkları belirlenerek incelenmiştir.

4.2.3.1. Güneyli Salınım ile sıcaklık ve yağış verileri arasında korelasyon analizi

SO ile yıllık ve mevsimsel ortalama sıcaklık, toplam yağış verileri arasında hesaplanan korelasyon katsayıları EK 12’de sunulmuştur. Güneyli salınımın, Türkiye genelinde yıllık ve mevsimsel sıcaklık ve toplam yağış ile $\alpha=0.05$ önem seviyesinde korelasyona sahip olduğu istasyon sayısı ise Çizelge 4.3’te gösterilmiştir. Çizelge 4.3’e göre, SO ile ortalama sıcaklık verileri arasındaki en önemli

korelasyonlar ilkbahar mevsiminde görülmüştür. İlkbahar döneminde özellikle Ege ve Akdeniz bölgelerinde önemli korelasyonlar gözlenmiştir. Bununla birlikte, yaz ve sonbahar mevsimlerinde hiçbir bölgede $\alpha=0.05$ seviyesinde önemli korelasyon tespit edilmemiştir. Marmara, Karadeniz ve İç Anadolu bölgelerinin genelinde ise yıllık ve mevsimsel olarak önemli korelasyonlar elde edilmemiştir. SO ile yıllık ve mevsimsel toplam yağış verileri arasında ise, en önemli korelasyonlar sonbahar mevsiminde elde edilmiştir.

Çizelge 4.3. SO indeksi ile ortalama sıcaklık, toplam yağış verileri arasında $\alpha=0.05$ seviyesinde korelasyon bulunan istasyon sayısı

Bölgeler	Sıcaklık					Yağış				
	Yıllık	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Yıllık	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Marmara	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Ege	0	0	8	0	0	0	0	0	0	1
Akdeniz	2	1	7	0	0	0	0	0	3	0
İç Anadolu	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
Karadeniz	0	0	1	0	0	0	1	1	3	1
Doğu Anadolu	1	0	4	0	0	3	1	1	0	4
Güneydoğu Anadolu	2	0	3	0	0	1	2	0	0	3

Yıllık olarak ve diğer mevsimlerde ise önemli korelasyonlara sahip istasyon sayısı nispeten daha azdır.

Şekil 4.11’de, SO indeksi ile ilkbahar ortalama sıcaklık verileri arasında bulunan korelasyon değerleri gösterilmiştir. Şekil 4.11’de yukarı yönlü üçgenler ise pozitif korelasyonu göstermektedir. İçi tamamen dolu üçgenler $\alpha=0.01$; içi yarı dolu üçgenler $\alpha=0.05$; içi tamamen boş olan üçgenler ise $\alpha=0.1$ önem seviyesindeki korelasyon değerlerini ifade etmektedir. Buna göre, Şekil 4.11’e göre SO indeksinin artmasıyla beraber ilkbahar sıcaklık değerlerinin de artış gösterdiği ifade edilebilir. Diğer bir deyişle, SO indeksi ile ilkbahar ortalama sıcaklık verileri arasında pozitif bir ilişki söz konusudur. Bu ilişki daha çok Ege, İç Anadolu, Akdeniz, Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerinin belirli bölümlerinde tespit edilmiştir. Marmara Bölgesi’nde, Karadeniz Bölgesi kıyılarında ve Doğu Anadolu Bölgesi’nin doğu kesimlerinde ise genel itibarıyla $\alpha=0.01$, $\alpha=0.05$ ve $\alpha=0.10$ önem seviyesinde korelasyonlar bulunamamıştır.

Yıllık olarak ve diğer mevsimlerde SO indeksi ile ortalama sıcaklık verileri arasında Türkiye genelinde ya da bölgesel olarak $\alpha=0.01$, $\alpha=0.05$ ve $\alpha=0.10$ önem seviyesinde elde edilen korelasyonların sayısının az olması sebebiyle, korelasyon değerleri harita üzerinde gösterilmemiştir. Aynı şekilde, yıllık ve mevsimsel olarak SO indeksi ile toplam yağış verileri arasında $\alpha=0.01$, $\alpha=0.05$ ve $\alpha=0.10$ seviyesinde elde edilen korelasyonların sayısı az olduğu için, korelasyonlar harita üzerinde belirtilmemiştir.



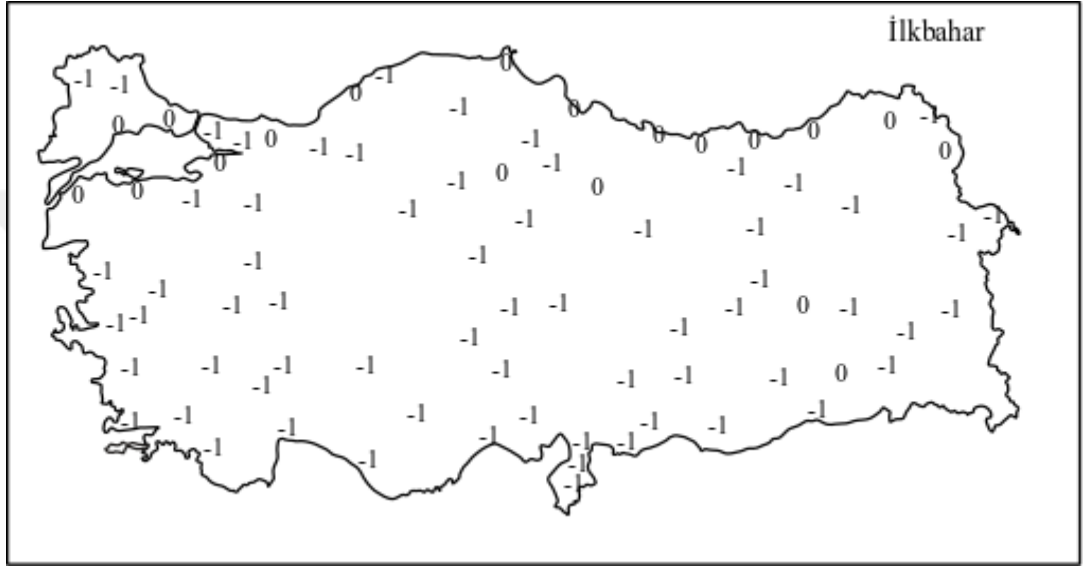
Şekil 4.11. SO ile İlkbahar mevsimi ortalama sıcaklık değerleri arasındaki korelasyon değerleri

4.2.3.2. SO (-) ile SO (+) fazlarının etkisiyle oluşan sıcaklık ve yağış farkları

SO (-) ve SO (+) fazlarının ortalama sıcaklık verileri üzerindeki etkileri incelendiğinde ise, Türkiye genelinde en önemli sıcaklık farkları ilkbahar mevsiminde bulunmuştur. Yıllık olarak ve diğer mevsimlerde ise Türkiye genelinde SO (-) ve SO (+) etkisi altında ortalama sıcaklık değerlerinin birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu bilgiler ışığında, SO indeksi ile yıllık ve mevsimsel ortalama sıcaklık verileri arasında yapılan korelasyon analizi sonuçları ile yıllık ve mevsimsel sıcaklık farkları arasında tutarlılık olduğu anlaşılmaktadır. SO (-) etkisi altındaki ilkbahar ortalama sıcaklık değerleri ile SO (+) etkisi altındaki ilkbahar ortalama sıcaklık değerleri arasındaki farklar Şekil 4.12’de gösterilmiştir.

Şekil 4.12’de görüldüğü gibi, Türkiye’nin büyük bir kısmında SO (+) etkisi altındaki ilkbahar ortalama sıcaklık değerlerinin, SO (-) etkisi altındaki ilkbahar ortalama sıcaklık değerlerinden fazla olduğu bulunmuştur. Bu nedenle, SO (-) etkisi

altındaki sıcaklık değerleri ile SO (+) etkisi altındaki sıcaklık değerleri arasındaki farklar negatif olarak gösterilmiştir. Buna göre, Marmara Bölgesi'nin bir bölümünde ve Karadeniz Bölgesi'nin kıyılarında sıcaklık farkı görülmediği, Türkiye'nin geri kalan kısmında ise sıcaklık farkının 1 °C civarında olduğu görülmektedir. Yukarıda ifade edildiği gibi, SO indeksi ile toplam yağış verileri arasında, özellikle $\alpha=0.05$ seviyesinde önem arz eden korelasyon sayısının en fazla olduğu mevsim sonbahar olmuştur.



Şekil 4.12. SO (-) ve SO (+) fazlarının etkisiyle ilkbahar mevsiminde meydana gelen sıcaklık farkları

Dolayısı ile SO (-) ve SO (+) fazlarının sonbahar toplam yağış verisi üzerindeki etkisi EK 13'te gösterilmiştir. EK 13'te belirtilen veriler göz önüne alındığında, $P_d(SO, \text{sonbahar})/P_{\text{ort}}(\text{sonbahar})$ değeri (Sonbahar mevsiminde SO (-) ve SO (+) etkisiyle oluşan yağış farkının, sonbahar mevsimi ortalama yağış değerine oranı) Marmara Bölgesi'nde %-28, Çanakkale ile %3, Edirne; Ege Bölgesi'nde %-32, Dikili ile %16, Bodrum; Akdeniz Bölgesi'nde %-11, Alanya ile %28, Adana; İç Anadolu Bölgesi'nde %-4, Ankara ile %29, Kayseri; Karadeniz Bölgesi'nde %-15, Sinop ile %19, Ordu ve Kastamonu; Doğu Anadolu Bölgesi'nde %-3, Erzincan ile %43, Ağrı ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde %20, Adıyaman ile %65, Mardin arasında değişmektedir. Bununla beraber, özellikle Marmara ve Ege bölgelerinin büyük bir kısmında ve Karadeniz Bölgesi'nin kıyılarında SO (-) etkisi altında yağış miktarının, SO (+) etkisi altındaki yağış miktarından fazla olduğu tespit edilmiştir. Diğer bölgelerde ise genel olarak tam tersi durum söz konusudur. Ayrıca, EK 13'te

görüldüğü gibi Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde, SO (-) ve SO (+) fazlarının etkisiyle önemli sonbahar yağış farklarının oluştuğu görülmektedir.

4.2.4. Arktik Salınımın sıcaklık ve yağış verileri üzerindeki etkileri

Arktik Salınımın, Türkiye genelinde ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri üzerindeki etkisi, korelasyon analizi ve AO indeksinin negatif ve pozitif fazları altında sıcaklık ve yağış farkları belirlenerek incelenmiştir.

4.2.4.1. Arktik Salınım ile sıcaklık ve yağış verileri arasında korelasyon analizi

AO ile yıllık ve mevsimsel ortalama sıcaklık, toplam yağış verileri arasında hesaplanan korelasyon katsayıları EK 14'te sunulmuştur. AO ile Türkiye'de ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri arasında $\alpha=0.05$ seviyesinde korelasyona sahip istasyon sayısı ise Çizelge 4.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.4'te görüldüğü üzere, özellikle yıllık ortalama sıcaklık değerleri ile AO yıllık indeksi arasında Akdeniz ve Karadeniz bölgelerinin bir bölümünde, İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinin önemli bir kısmında önemli korelasyonlar elde edilmiş, Türkiye'nin batı (Marmara ve Ege) ve güneydoğu kısımlarında (Güneydoğu Anadolu) ise korelasyonların elde edildiği istasyon sayısı çok az olmuştur. AO kış indeksi ile kış ortalama sıcaklık değerleri arasında Türkiye'nin genelinde önemli korelasyonlar bulunmuştur. Bunun aksine, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde AO indeksi ile ortalama sıcaklık değerleri arasında ise önemli bir ilişki elde edilmemiştir. Sonbahar mevsiminde ise, AO sonbahar indeksi ile sonbahar ortalama sıcaklıkları değerleri arasında bilhassa İç Anadolu, Karadeniz, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin çok büyük bir bölümünde korelasyonlar tespit edilmiştir.

AO indeksi ile toplam yağış verileri arasında korelasyonlar daha çok kış mevsiminde ve yıllık olarak bulunmuştur. Buna göre, yıllık AO indeksi ile yıllık toplam yağış verileri arasında Türkiye'nin batı bölgelerinde (Marmara ve Ege) ve kış mevsiminde Karadeniz Bölgesi dışında Türkiye'nin diğer bölgelerinin önemli bölümünde korelasyonlar hesaplanmıştır. İlkbahar ve sonbahar mevsimlerinde AO indeksi ile yağış verileri arasında bölgesel anlamda kayda değer sonuçlar elde edilememiştir. Çizelge 4.4'ten de anlaşılabileceği gibi, yaz döneminde ise bölgesel

olarak İç Anadolu Bölgesi'nin bir bölümünde $\alpha=0.05$ seviyesinde korelasyonlar hesaplanmıştır.

Çizelge 4.4. AO indeksi ile ortalama sıcaklık, toplam yağış verileri arasında $\alpha=0.05$ seviyesinde korelasyon bulunan istasyon sayısı

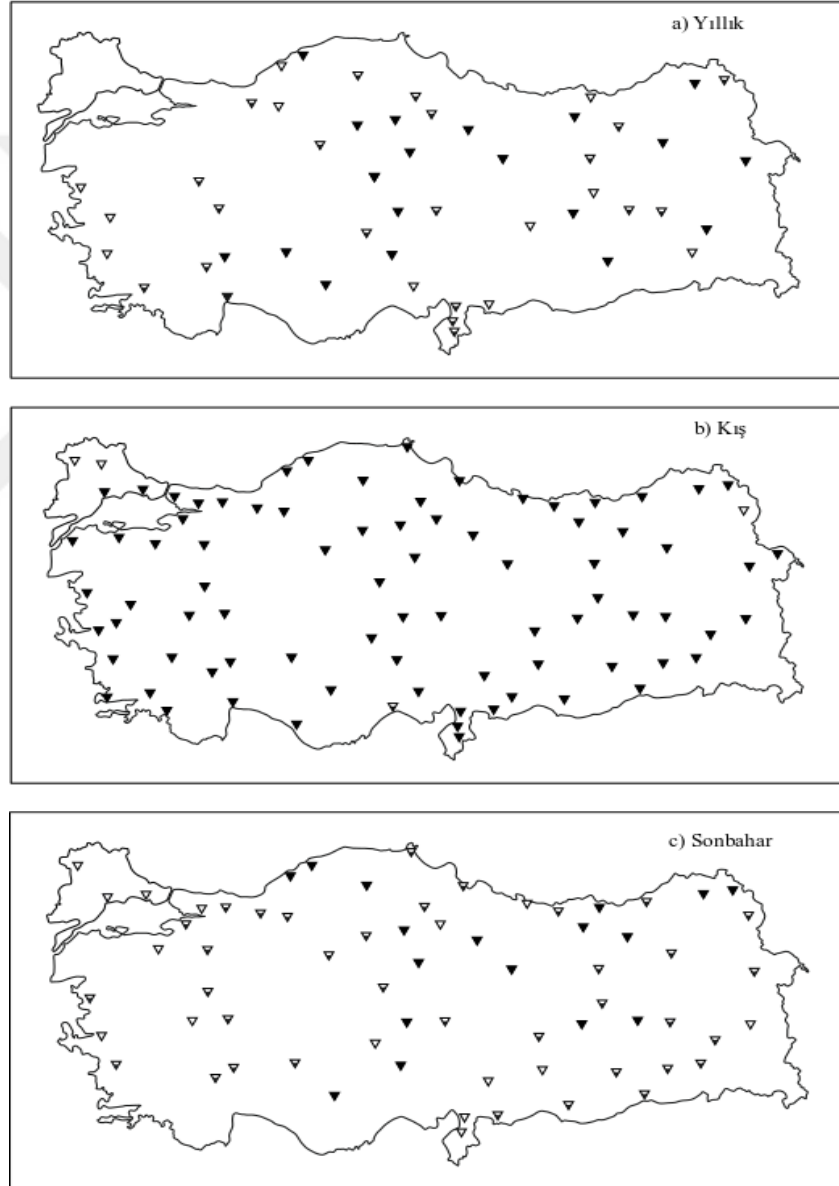
Bölgeler	Sıcaklık					Yağış				
	Yıllık	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Yıllık	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Marmara	0	10	0	0	3	6	9	0	0	2
Ege	3	12	0	0	4	8	12	1	0	2
Akdeniz	6	11	0	1	3	3	6	0	0	0
İç Anadolu	11	11	0	0	10	1	8	0	5	0
Karadeniz	10	18	1	0	16	2	3	0	3	3
Doğu Anadolu	8	12	1	1	11	0	7	0	2	1
Güneydoğu Anadolu	1	7	0	0	5	1	6	0	0	0

Şekil 4.13'te yıllık, kış ve sonbahar ortalama kış sıcaklıkları ile söz konusu dönemlere ait AO indeksi arasında hesaplanan korelasyonlar gösterilmiştir. Eğer korelasyonlar $\alpha=0.01$, $\alpha=0.05$ veya $\alpha=0.10$ önem seviyesinde değil ise harita üzerinde ifade edilmemiştir. Bununla birlikte, Şekil 4.13'te aşağı yönlü üçgenler negatif korelasyonu göstermektedir. İçi tamamen dolu üçgenler $\alpha=0.01$; içi yarı dolu üçgenler $\alpha=0.05$; içi tamamen boş olan üçgenler ise $\alpha=0.10$ önem seviyesindeki korelasyon değerlerini ifade etmektedir. Öncelikli olarak Şekil 4.13 göz önüne alındığında, AO indeksi ile yıllık, kış ve sonbahar ortalama sıcaklıkları arasında negatif bir ilişki olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle, AO indeksinin değerinin artmasıyla sıcaklık değerlerinin azalacağı anlaşılmaktadır. Yıllık ve mevsimsel olarak AO indeksi ile sıcaklık değerleri arasındaki bu etkileşim, tıpkı NCP ve NAO indekslerinin yıllık ve mevsimsel sıcaklık değerleri ile olan ilişkisine benzemektedir.

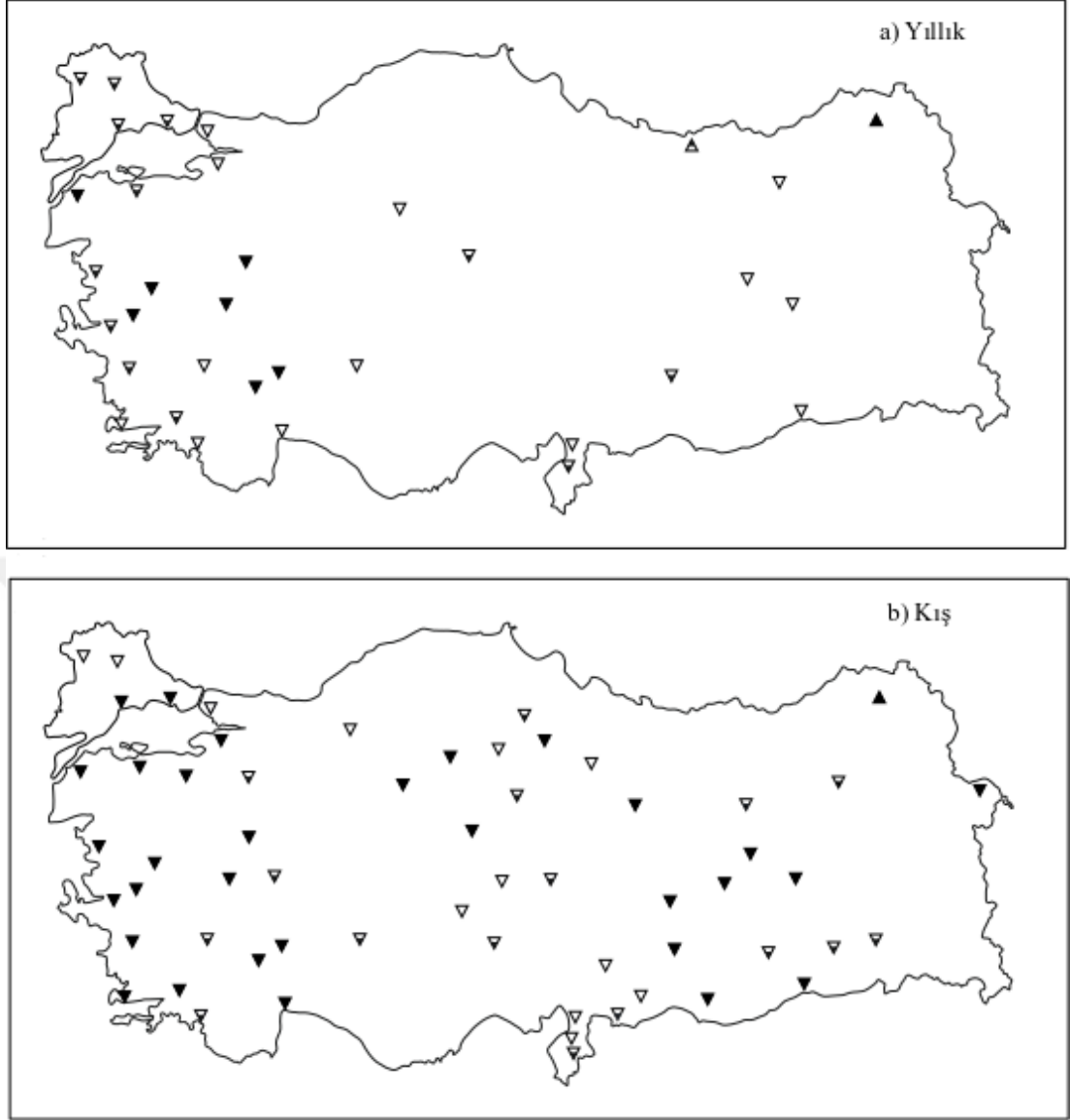
Şekil 4.13 (a)'ya göre, AO yıllık indeksi ile yıllık ortalama sıcaklık değerleri arasındaki korelasyonların, kıyı kesimlere nazaran Türkiye'nin iç kesimlerinde görüldüğü göze çarpmaktadır. Diğer bir deyişle, AO yıllık indeksinin, denizsel etkilerden uzak karasal iklim koşullarının etkin olduğu Türkiye'nin iç bölgelerinde daha etkili olduğu sonucu çıkarılmaktadır. Bu bağlamda, AO yıllık indeksi ile yıllık ortalama sıcaklık değerleri arasındaki korelasyonların bilhassa İç Anadolu Bölgesi ve çevresinde $\alpha=0.01$ önem seviyesinde olduğu elde edilmiştir. Bununla birlikte, Marmara Bölgesi'nde ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin büyük bölümünde

$\alpha=0.01$, $\alpha=0.05$ veya $\alpha=0.10$ önem seviyesinde korelasyonlar tespit edilmemiştir. Şekil 4.13 (b)'de AO kış indeksi ile kış mevsimi ortalama sıcaklıkları arasında bulunan korelasyonlar gösterilmiştir. Şekil 4.13 (b)'ye göre, AO kış indeksi ile kış ortalama sıcaklıkları arasında Türkiye genelinde $\alpha=0.01$ seviyesinde önemli negatif korelasyonlar görülmektedir. Turkes ve Erlat (2008) da yapmış oldukları çalışmada, Türkiye'nin büyük bir bölümünde AO indeksi ile kış ortalama sıcaklık değerleri arasında kayda değer negatif ilişki tespit etmişler ve kış aylarının pozitif AO indeksi söz konusu olduğunda daha soğuk, negatif AO indeksi etkili olduğunda ise daha ılık geçtiğini belirtmişlerdir. AO sonbahar indeksi ile sonbahar ortalama sıcaklık değerleri arasındaki korelasyonlar Şekil 4.13 (c)'de gösterilmiş olup, Ege Bölgesi'nin güneyi ile Akdeniz Bölgesi'nin kıyıları dışında Türkiye genelinde önemli negatif korelasyonlar hesaplanmıştır. Elde edilen korelasyonlar genellikle $\alpha=0.05$ seviyesinde olup, İç Anadolu ve Karadeniz bölgelerinin bir bölümünde $\alpha=0.01$ seviyesinde önemli korelasyonlar görülmektedir. İlkbahar ve yaz mevsimleri için hesaplanan korelasyonların büyük bir kısmı ise $\alpha=0.01$, $\alpha=0.05$ veya $\alpha=0.10$ seviyesinde önemli olmadığından şekil üzerinde gösterilmemiştir. Şekil 4.14'te AO indeksi ile yıllık ve kış mevsimi toplam yağış miktarları arasındaki korelasyonlar belirtilmiştir. Şekil 4.14'te aşağı yönlü üçgenler negatif korelasyonu, yukarı yönlü üçgenler pozitif korelasyonu göstermektedir. İçi tamamen dolu üçgenler $\alpha=0.01$; içi yarı dolu üçgenler $\alpha=0.05$; içi tamamen boş olan üçgenler ise $\alpha=0.10$ önem seviyesindeki korelasyon değerlerini ifade etmektedir. Buna göre, AO indeksinin Türkiye'nin büyük bir bölümünde yıllık ve kış toplam yağış verileriyle negatif bir ilişkiye sahip olduğu gözlenmiştir. Bu da AO indeksinin artma eğilimi gösterdiği takdirde, yağış miktarının azalacağına işaret etmektedir. Şekil 4.14 (a)'da görüldüğü gibi, yıllık toplam yağış verileri ile AO indeksi en önemli korelasyonlar daha çok Türkiye'nin batı bölgelerinde elde edilmiştir. Özellikle Ege ve Marmara bölgelerinde, Akdeniz Bölgesi'nin batısında önemli negatif korelasyonlar hesaplanmıştır. Fakat bu durumun aksine, özellikle Karadeniz Bölgesi'nin doğusunda pozitif korelasyonlar görülmektedir. Şekil 4.14 (b)'de görüldüğü gibi, aynı şekilde kış mevsiminde de Doğu Karadeniz kıyılarında pozitif korelasyon bulunmuştur. Benzer şekilde daha önce de belirtildiği gibi, NAO yıllık indeksi ile yıllık toplam yağış verileri ve NCP indeksi ile kış toplam yağış verileri arasında bilhassa Doğu Karadeniz Bölümü'nde dikkat çeken pozitif korelasyonlar elde

edilmişti. Tüm bu sonuçlar göz önünde bulunduruluğunda, bu durum üzerinde Karadeniz Bölgesi'nin sahip olduğu coğrafik özelliklerin ve yağış rejiminin önemli bir rol oynadığı düşünülebilir. Kış mevsiminde Türkiye'nin geri kalan kısmında ise önemli negatif korelasyonlar hesaplanmıştır. Bu bağlamda, özellikle Marmara ve Ege bölgelerinin büyük bölümünde, Batı Akdeniz'de ve Doğu Anadolu Bölgesi'nin batı kesimlerinde $\alpha=0.01$ seviyesinde korelasyonlar tespit edilmiştir. Türkiye'nin büyük bir kesiminde görülen önemli negatif korelasyonlar, AO indeksinin azalmasıyla birlikte kış yağışında artış meydana geleceğini ifade etmektedir.



şekil 4.13. AO ile (a) Yıllık, (b) Kış, (c) Sonbahar ortalama sıcaklık verileri arasındaki korelasyon değerleri

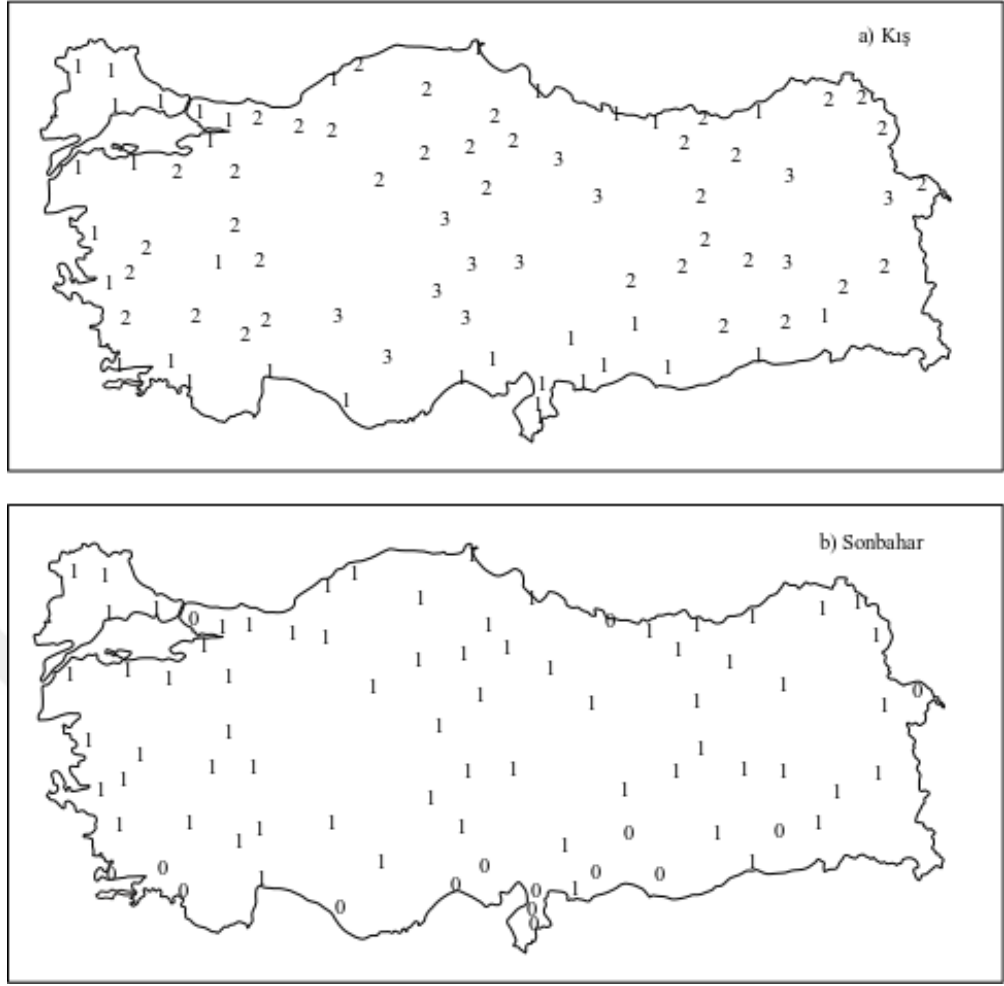


Şekil 4.14. AO ile (a) Yıllık, (b) Kış toplam yağış verileri arasındaki korelasyon değerleri

4.2.4.2. AO (-) ile AO (+) fazlarının etkisiyle oluşan sıcaklık ve yağış farkları

Şekil 4.15'te kış ve sonbahar mevsimlerine ait, AO (-) etkisi altındaki sıcaklık değerleri ile AO (+) etkisi altındaki sıcaklık değerleri arasındaki farklar belirtilmiştir. Her iki mevsimde de AO (-) etkisi altındaki sıcaklık değerlerinin, AO (+) etkisi altındaki sıcaklık değerlerinden fazla olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, Şekil 4.15'te sıcaklık farkları pozitif olarak gösterilmiştir. Turkes ve Erlat (2008) AO (-) fazının etkili olması durumunda, batı ve kuzeybatı yönlü sirkülasyonlar aracılığıyla Atlantik ve Kuzey Afrika sıcak hava kütlelerinin Türkiye'de daha sıcak hava koşullarının

oluşmasına, AO (+) fazının etkili olması durumunda ise kuzey ve kuzeydoğu kökenli sirkülasyonların artması ile soğuk hava kütlelerinin Türkiye’de daha soğuk hava koşullarının meydana gelmesine sebep olduğunu ifade etmişlerdir. Şekil 4.15 (a)’ya göre kış mevsiminde sıcaklık farklarının Türkiye’nin kıyı kesimlerinde genel olarak 1°C civarında olduğu görülmektedir. Bununla beraber, kış mevsimi sıcaklık farkları Türkiye’nin iç kesimlerinde genel itibarıyla 2°C dolaylarında olup, İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde 3°C’ye ulaşmaktadır. Şekil 4.15 (b) göz önünde bulundurulduğunda ise Ege Bölgesi’nin güneyinde, Akdeniz Bölgesi’nin kıyı kesimlerinde ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin bazı istasyonlarında AO (-) ve AO (+) fazları dolayısıyla önemli sıcaklık farklarının görüldüğü anlaşılmaktadır. Türkiye’nin geri kalan kısmında ise genel olarak AO (-) fazı etkili olduğunda elde edilen sonbahar ortalama sıcaklık değerlerinin, AO (+) fazı etkili olduğunda elde edilen sonbahar ortalama sıcaklık değerlerinden 1°C civarında fazla olduğu görülmüştür. Yıllık olarak ve diğer mevsimlerde Türkiye genelinde AO (-) ve AO (+) etkisiyle kayda değer sıcaklık farkları gözlenmediği için harita üzerinde gösterilmemiştir.



Şekil 4.15. AO (-) ve AO (+) fazlarının etkisiyle a) Kış, b) Sonbahar mevsimlerinde meydana gelen sıcaklık farkları

EK 15'te AO (-) ve AO (+) fazlarının Türkiye genelinde yıllık toplam yağış rejimi üzerindeki etkileri gösterilmiştir. Bu çizelgede, AO indeksi fazlarının sayısı açısından eksik veriye sahip bazı istasyonlara (Sakarya, Antalya Hav., Konya Hav., Trabzon, Erzurum Hav., Bitlis, Kars, Diyarbakır Hav.) yer verilmemiştir. P_d (yıllık, AO)/ P_{ort} (yıllık) değeri (Yıllık olarak AO (-) ve AO (+) etkisiyle oluşan yağış farkının, yıllık ortalama yağış değerine oranı) Marmara Bölgesi'nde %-5, Kocaeli ve Bursa ile %25, Çanakkale; Ege Bölgesi'nde %-15, Afyonkarahisar ile %35, Uşak; Akdeniz Bölgesi'nde %8, Kahramanmaraş ile %39, Isparta; İç Anadolu Bölgesi'nde %-9, Çankırı ile %27, Karaman; Karadeniz Bölgesi'nde %-30, Artvin ile %18, Amasya; Doğu Anadolu Bölgesi'nde %-2, Ardahan ve Van ile %44, Tunceli ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde %15, Gaziantep ile %40, Mardin arasında değişmektedir. Özellikle Karadeniz kıyıları dışında, Türkiye'nin büyük bir kısmında AO (-) etkisi altındaki yıllık toplam yağış değerlerinin, AO (+) etkisi altındaki yıllık toplam yağış

değerlerinden yüksek olduğu görülmektedir. Daha önce de ifade edildiği gibi Karadeniz Bölgesi'nin barındırmış olduğu coğrafi ve iklimsel özelliklerin bu durum üzerinde önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir.

AO (-) ve AO (+) fazlarının kış toplam yağışlarına etkisi EK 16'da görülmektedir. Buna göre $P_d(kış, AO)/P_{ort}(kış)$ değeri (Kış mevsiminde AO (-) ve AO (+) etkisiyle oluşan yağış farkının, kış mevsimi ortalama yağış değerine oranı), Marmara Bölgesi'nde %10, Kocaeli ile %44, Tekirdağ; Ege Bölgesi'nde %19, Afyonkarahisar ile %42, Akhisar; Akdeniz Bölgesi'nde %8, Mersin ile %42, Burdur; İç Anadolu Bölgesi'nde %9, Karaman ile %37, Ankara; Karadeniz Bölgesi'nde %-23, Artvin ile %34, Merzifon; Doğu Anadolu Bölgesi'nde %-2, Muş ve Kars ile %32, Tunceli ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde %15, Gaziantep ile %34, Mardin arasında değişmektedir. Kış mevsiminde de tıpkı yıllık yağışlar gibi Türkiye'nin birçok kesiminde AO (-) etkisi altında daha çok yağış meydana gelmiştir. Aynı şekilde, Karadeniz Bölgesi'nin belirli bölümlerinde AO (+) etkisi altında kış toplam yağış miktarının, AO (-) etkisi altındaki kış toplam yağış miktarına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. EK 17'de ise AO (-) ve AO (+) etkisiyle sonbahar mevsiminde oluşan yağış farkları belirtilmiştir. Buna göre sonbahar mevsiminde, $P_d(sonbahar, AO)/P_{ort}(sonbahar)$ değeri (Sonbahar mevsiminde AO (-) ve AO (+) etkisiyle oluşan yağış farkının, sonbahar mevsimi ortalama yağış değerine oranı), Marmara Bölgesi'nde %-31, Sakarya ile %42, Çanakkale; Ege Bölgesi'nde %-48, Bodrum ile %40, İzmir; Akdeniz Bölgesi'nde %-28, Kilis ile %15, Antalya Hav.; İç Anadolu Bölgesi'nde %-4, Niğde ile %26, Aksaray; Karadeniz Bölgesi'nde %-30, Sinop ile %20, Kastamonu; Doğu Anadolu Bölgesi'nde %-52 Iğdır ve Bitlis, ile %0 Malatya ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde %-36, Şanlıurfa ile %-12, Batman arasında değişmektedir. EK 17 göz önüne alındığında, AO (-) etkisi altında sonbahar toplam yağışları genel olarak Marmara, Ege, Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerinde daha fazla iken, bu durumun tersi olarak Karadeniz, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin büyük bir kısmında AO (+) etkisi altında sonbahar toplam yağışlarının daha fazla olduğu görülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, öncelikli olarak yıllık ortalama sıcaklık ve toplam yağış verilerinin homojen olup olmadığını belirlemek amacıyla Standart Normal Homojenlik testi, Buishand aralık testi, Pettitt testi, Von Nuemann oran testi ve Kruskal-Wallis testleri uygulanmıştır. Homojenlik analizi sonucunda Türkiye'nin büyük kısmında aylık toplam yağış verileri için beş testin de kabul edildiği istasyon sayısının fazla olduğu görülmüştür. Aylık sıcaklık verileri açısından ise, beş testin kabul edildiği istasyon sayısının aylık toplam yağış verilerine nispeten daha az olduğu tespit edilmiştir.

Homojenlik testlerinin ardından, Kuzey Denizi Hazar Deseni, Kuzey Atlantik Salınımı, Güneyli Salınım ve Arktik Salınımı indekslerinin Türkiye genelinde sıcaklık ve yağış rejimi üzerindeki nüfuzu incelenmiştir.

NCP indeksi ile Türkiye genelinde mevsimsel ve yıllık ortalama sıcaklık değerleri arasında önemli negatif korelasyonlar saptanmıştır. Bu durum, NCP indeksinin değerinin artması ile sıcaklık değerlerinin azaldığına işaret etmektedir. Mevsimsel olarak bakıldığında NCP indeksinin özellikle kış sıcaklık verileri üzerinde tüm Türkiye üzerinde ilişkili olduğu tespit edilmiş ve $\alpha=0.01$ seviyesinde negatif korelasyonlar hesaplanmıştır. Bunun yanında, NCP sonbahar indeksi ile sonbahar mevsimi sıcaklık değerleri arasında da Türkiye'nin çok büyük bir bölümünde $\alpha=0.01$ seviyesinde önemli korelasyonlar da elde edilmiştir. İlkbahar mevsimi için genellikle Türkiye'nin kuzey kesimlerinde $\alpha=0.01$ seviyesinde olmak üzere, güney ve doğu kesimlerinde de önemli negatif korelasyonlar elde edilmiştir. Yaz mevsimi için ise NCP indeksinin daha az ilişkisi bulunmuştur. Yıllık olarak bakıldığında ise ortalama sıcaklık değerleri ile NCP yıllık indeksi arasında Türkiye'nin çok büyük bir bölümünde $\alpha=0.01$ düzeyinde önemli negatif korelasyonlar gözlenmiştir.

NCP indeksi ile yıllık ve mevsimsel toplam yağış verileri arasındaki ilişkiye bakıldığında ise NCP indeksi ile sıcaklık verileri arasındaki ilişkiye göre daha zayıf olduğu gözlenmiştir. NCP kış indeksi ile kış toplam yağışları arasında Trakya, Ege ve Karadeniz'in iç bölgelerinde önemli negatif korelasyonlar hesaplanmıştır. Ancak, Karadeniz Bölgesi'nin kıyılarının belirli bölümlerinde önemli pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir.

NCPI (-) ve NCPI (+) fazlarının yıllık ve mevsimsel ortalama sıcaklık verileri üzerindeki etkisinin ise genel itibariyle korelasyon analizi ile uyumlu olduğu belirtilebilir. Buna göre, yıllık ve mevsimsel ortalama sıcaklık değerlerinin NCPI (-) etkisi altında, NCPI (+) fazına göre daha fazla olduğu görülmüştür. Özellikle kış mevsiminde sıcaklık farkları Türkiye'nin kıyı kesimlerinde 2-3 °C aralığında, iç ve doğu kesimlerinde 3-5 °C aralığında olmak üzere daha önemli olarak bulunmuştur. Bununla birlikte, ilkbahar mevsiminde Marmara'nın doğusunda, Doğu Karadeniz Bölümü'nde ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde önemli sıcaklık farkları bulunmuştur. Yaz ve sonbahar mevsimlerinde ise Türkiye'nin genelinde 1 °C dolaylarında sıcaklık farkı olduğu görülmüştür.

NCPI (-) ve NCPI (+) etkisi altında oluşan en önemli yağış farkları özellikle kış ve sonbahar mevsimlerinde saptanmıştır. Kış mevsiminde Türkiye'nin büyük bölümünde NCPI (-) etkisi altında oluşan yağışların, NCPI (+) etkisi altında oluşan yağışlardan fazla olduğu söylenebilir. Ancak, Karadeniz, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin bazı kesimlerinde buna ters durumlar gözlenmiştir. Diğer bir deyişle, bu kesimlerde NCPI (+) etkisi altında iken kış mevsiminde daha çok yağışın gözleendiği ifade edilebilir. Kutiel vd. (2002) NCP ile yağış ilişkisinin karmaşıklığına dikkat çekmiş ve Türkiye'de NCPI (-) ve NCPI (+) fazları sebebiyle farklı etkilerin oluştuğunu belirtmişlerdir. Buna göre, Kutiel vd. (2002) tarafından NCPI (-) fazının etkili olması durumunda kuzeyden gelen denizsel etkiler sebebiyle Türkiye'nin batı kesimlerinde daha fazla yağış gözlenirken, NCPI (+) fazının etkili olması durumunda ise Türkiye'nin doğu kesimlerinde daha fazla yağışın söz konusu olabileceği ifade edilmiştir.

NCP indeksine benzer şekilde, NAO ile yıllık ve mevsimsel ortalama sıcaklık verileri arasında negatif korelasyonlar söz konusudur. NAO yıllık indeksi ile yıllık ortalama sıcaklıkları arasında Türkiye genelinde önemli negatif korelasyonlar elde edilmiştir. Yaz mevsiminde ise Türkiye'nin iç kesimleri başta olmak üzere genelinde $\alpha=0.01$ düzeyinde önemli negatif korelasyonlar elde edilmiştir. Kış ve ilkbahar mevsimleri için ise yaz mevsimi kadar güçlü olmasa da Türkiye'nin önemli bir bölümünde kayda değer negatif korelasyonlar elde edilmiştir. Sonbahar mevsimi ise diğer mevsimlere göre daha az önemli korelasyonların görüldüğü mevsim olmuştur. NAO indeksi ile toplam yağış değerleri arasında ise yıllık olarak bilhassa batı bölgelerde önemli negatif korelasyonlar saptanmıştır. Diğer yandan, Karadeniz

Bölgesi'nin belirli bölümlerinde pozitif korelasyonlar elde edilmiştir. Kış ve sonbahar mevsimleri için ise genellikle Türkiye'nin iç kesimlerinde önemli negatif korelasyonlar bulunmuştur. Sonuç olarak NAO etkisi altında Türkiye genelinde hem sıcaklıklarda hem de yağışlarda önemli negatif ilişkiler tespit edilmiştir.

Fark analizine bakıldığında ise, yıllık ve mevsimsel olarak genel itibariyle NAO (-) altında ortalama sıcaklık değerlerinin NAO (+) etkisi altındaki ortalama sıcaklık değerlerinden fazla olduğu bulunmuştur. Sıcaklık farklarının mevsimsel ve yıllık olarak bakıldığında Türkiye'nin büyük bölümünde 1 °C civarında olduğu tespit edilirken, Türkiye'nin iç kesimlerinde 2 °C'ye yaklaştığı saptanmıştır. NAO indeksinin negatif ve pozitif fazları ile toplam yağış verileri arasındaki ilişki araştırıldığında ise, değişkenlik göstermesine rağmen NAO (-) etkisi altındaki yağış miktarının NAO (+) etkisi altındaki yağış miktarından fazla olduğu görülmüştür. Yıllık olarak, özellikle Türkiye'nin batı bölgelerinde NAO (-) ve NAO (+) fazları sebebiyle meydana gelen toplam yağış farklarının önemli miktarda olduğu tespit edilirken, Türkiye'nin doğusunda bazı kesimlerde NAO (+) etkisi altında yağış miktarının NAO (-) etkisi altındaki yağış miktarından fazla olduğu tespit edilmiştir.

Kış mevsiminde ise Türkiye genelinde NAO (-) etkisi altında yağış miktarının, NAO (+) etkisi altındaki yağış miktarından fazla olması ile birlikte, az da olsa Doğu Karadeniz Bölümü'nde yer alan istasyonların bir kısmında bahse konu durumun tam tersi görülmüştür. Hatırlanacağı üzere, Karadeniz Bölgesi için benzer bir durum NCPI (+) etkisi altında da belirlenmişti. Hem NCP hem de NAO etkisi altında gözlemlenen bu durum, Karadeniz Bölgesi'nin sahip olduğu yağış rejimi, yer şekillerinin etkisiyle oluşabilen yerel yağış tipleri ve hava sirkülasyonları ile meydana gelebilen denizsel etkiler ile ilişkilendirilebilir (Kutiel vd, 2002; Turkes ve Erlat, 2003). Sonbahar mevsiminde de genel olarak NAO (-) ve NAO (+) fazları sebebiyle oluşan yağış farklarının fazla olduğu görülmüştür. Ancak doğu bölgelerde NAO (+) etkisi altında yağış miktarının NAO (-) altındaki yağış miktarından fazla olduğu saptanmıştır.

SO indeksi ile ortalama sıcaklık verileri arasındaki en önemli ilişki ilkbahar mevsiminde görülmüştür. Buna göre, Türkiye genelinde ilkbahar döneminde ortalama sıcaklık değerleri ile SO indeksi arasında pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir. Yıllık olarak ve diğer mevsimlerde ise elde edilen önemli korelasyonların

sayısı çok azdır. SO indeksi ile toplam yağış değerleri arasında önemli korelasyon sayısının Türkiye genelinde mevsimsel ve yıllık olarak az sayıda olduğu belirlenmiştir.

SO (-) ve SO (+) fazlarının yıllık ve mevsimsel ortalama sıcaklık değerleri üzerinde nasıl bir etki meydana getirdiği araştırıldığında, ilkbahar mevsiminde SO (+) etkisi altında ortalama sıcaklık değerlerinin SO (-) etkisi altındaki sıcaklık değerlerinden genel olarak 1 °C fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, yıllık ve mevsimsel toplam yağış verileri ile SO indeksi arasında gerçekleştirilen korelasyon analizi sonucunda $\alpha=0.05$ önem seviyesinde sayısı az olmasına karşın, en önemli korelasyonlar sonbahar mevsiminde elde edilmiştir. Sonbahar mevsiminde, Marmara ve Ege bölgelerinin önemli bir kısmında, Karadeniz Bölgesi'nin belirli bölümlerinde SO (+) etkisi altında yağış değerlerinin SO (-) etkisi altındaki yağış değerlerinden fazla olduğu görülmüş, diğer bölgelerde ise çoğunlukla tam tersi durumun gerçekleştiği saptanmıştır.

AO indeksi ile yıllık ve mevsimsel ortalama sıcaklık verileri arasındaki ilişkiler incelediğinde, yıllık olarak, kış ve sonbahar mevsimlerinde Türkiye genelinde önemli negatif korelasyonlar tespit edilmiştir. Yani, buradan AO indeksinin artması ile birlikte sıcaklık değerlerinin azalacağı sonucuna varılabilir. Bu sonuç NCP ve NAO indeksi için bulunan sonuçlara benzerlik göstermektedir.

Toplam yağış verileri ile AO indeksi arasındaki ilişki irdelendiğinde, özellikle kış mevsimi başta olmak üzere Türkiye genelinde $\alpha=0.01$ seviyesinde önemli negatif korelasyonlar elde edilmiştir. Bu sonuç NCP için bulunan sonuç ile benzerlik göstermektedir.

AO (-) ve AO (+) fazlarının ortalama sıcaklık değerleri üzerindeki etkisi irdelendiğinde, özellikle kış mevsiminde önemli sıcaklık farklarının olduğu gözlenmiştir. AO (-) etkisi altındaki sıcaklık değerlerinin AO (+) etkisi altındaki sıcaklık değerlerinden genellikle Türkiye'nin iç kesimlerinde 2-3 °C, kıyı kesimlerinde ise 1 °C olduğu belirlenmiştir.

AO (-) ile AO (+) fazlarının toplam yağış değerleri ile ilişkisi ise değişkenlik göstermektedir. Buna göre, Türkiye'nin önemli bir bölümünde AO (-) fazının etkisi altında yıllık toplam yağış miktarının, AO (+) etkisi altındaki yıllık toplam yağış miktarından fazla olduğu elde edilmiştir. Fakat bilhassa Karadeniz Bölgesi'nin belirli

bölümlerinde AO (+) etkisi altındaki yıllık yağış miktarının, AO (-) etkisi altında yıllık toplam yağış miktarından fazla olduğu saptanmıştır. Aynı şekilde, kış mevsiminde de Türkiye'nin büyük bölümünde AO (-) etkisi altında yağış miktarının AO (+) etkisi altındaki yağış miktarından daha fazla olduğu tespit edilmiş, tam tersi durum ise Karadeniz Bölgesi'nin bazı kesimlerinde gözlenmiştir. Sonbahar mevsiminde ise özellikle Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde, Karadeniz Bölgesi'nin büyük bir bölümünde AO (+) etkisi altında yağış miktarının daha fazla olduğu görülmüştür. Diğer bölgelerde ise genellikle AO (-) etkisi altında sonbahar yağış miktarının daha fazla olduğu saptanmıştır.

Bu çalışmada atmosferik indisler ile iklim değişkenleri arasında özellikle herhangi bir etkileşimin olup olmadığı araştırılmıştır. Görüldüğü üzere atmosferik indisler ile sıcaklık ve yağış verileri arasındaki ilişki Türkiye genelinde yılın farklı dönemlerinde bölgeden bölgeye değişmektedir.

SO indeksi dışında, özellikle Kuzey Yarımküre'de etkili olan NCP, NAO ve AO indekslerinin genel olarak kış mevsimi başta olmak üzere ortalama sıcaklık verileri ve yağış verileri ile Türkiye genelinde negatif bir ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak yağış verileri ile söz konusu atmosferik indisler arasındaki ilişkinin ise, sıcaklık verilerine göre daha karmaşık olduğu ifade edilebilir. Özellikle bahse konu indislerin negatif ve pozitif fazlarının toplam yağış verileri üzerindeki etkilerinin bölgelere göre değişkenlik gösterdiği daha bariz olarak görülmektedir.

Bu tez çalışması sonucunda, genel olarak atmosferik salınımların Türkiye'de yıllık ve mevsimsel ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri ile önemli ilişkilere sahip olduğu belirtilebilir. Bu açıdan bakıldığında, ilerleyen süreçte atmosferik salınımlar ile iklim değişkenleri arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların daha da önem kazanacağı ifade edilebilir. Bununla birlikte, atmosferik indisler ile hidrolojik çevrimi etkileyen kuraklık ve taşkın gibi olaylar arasında herhangi bir bağlantı olup olmadığının araştırılması da önem arz etmektedir ve bu bağlamda, bu ilişkiyi belirlemeye yönelik çalışmalar gelecek dönemlerde su kaynaklarının planlanması açısından önemli olacaktır. Ayrıca, dünya iklimi üzerindeki etkileri halen araştırılmakta olan küresel iklim değişikliği ile atmosferik indisler arasında herhangi bir ilişkinin olup olmadığının araştırılması da büyük önem taşımaktadır. Örneğin, Givati ve Rosenfeld (2013) AO indeksi ile sera gazlarının etkisi arasında bir bağlantı olabileceğini öne sürmüştür. Bu bakımdan, ilerleyen

süreçte atmosferik indisler ile küresel iklim değışikliğı olayları arasında herhangi bir bağ olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılacak detaylı çalışmalar da önemli olacaktır.



KAYNAKLAR

- Alexandersson, H. 1986. A homogeneity test applied to precipitation data. *Journal of climatology*, 6(6): 661-675. doi: 10.1002/joc.3370060607
- Alexandersson, H. and Moberg, A. 1997. Homogenization of Swedish temperature data. Part I: Homogeneity test for linear trends. *International Journal of Climatology*, 17(1): 25-34.
- Bayazıt, M. ve Yeğen Oğuz, E. B. 2005. *Mühendisler İçin İstatistik* (Üçüncü Baskı). Birsen Yayınevi, 166-168, İstanbul: Çağlayan.
- Bingham, C. and Nelson, L. S. 1981. An approximation for the distribution of the von Neumann ratio. *Technometrics*, 23(3): 285-288.
- Brandimarte, L., Di Baldassarre, G., Bruni, G., D'Odorico, P. and Montanari, A. 2011. Relation between the North-Atlantic Oscillation and hydroclimatic conditions in Mediterranean areas. *Water Resources Management*, 25(5): 1269-1279. doi: 10.1007/s11269-010-9742-5
- Brönnimann, S. 2007. Impact of El Niño–Southern Oscillation on European climate. *Reviews of Geophysics*, 45(3). doi: 10.1029/2006RG000199
- Brunetti, M. and Kutiel, H. 2011. The relevance of the North-Sea Caspian Pattern (NCP) in explaining temperature variability in Europe and the Mediterranean. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 11(10): 2881. doi: 10.5194/nhess-11-2881-2011
- Buishand, T. A. 1981. *The analysis of homogeneity of long-term rainfall records in the Netherlands*. KNMI.
- Buishand, T. A. 1982. Some methods for testing the homogeneity of rainfall records. *Journal of Hydrology*, 58(1): 11-27. doi: [https://doi.org/10.1016/0022-1694\(82\)90066-X](https://doi.org/10.1016/0022-1694(82)90066-X)
- Burt, T. and Howden, N. 2013. North Atlantic Oscillation amplifies orographic precipitation and river flow in upland Britain. *Water Resources Research*, 49(6): 3504-3515. doi: 10.1002/wrcr.20297
- Chowdhury, R. and Beecham, S. 2010. Australian rainfall trends and their relation to the southern oscillation index. *Hydrological Processes*, 24(4): 504-514. doi: 10.1002/hyp.7504
- Climate Prediction Center, National Weather Service, NOAA (2017). North Atlantic Oscillation (NAO) Index. <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/pna/norm.nao.monthly.b5001.current.ascii.table> (Erişim tarihi: 10.08.2017)

- Climate Prediction Center, National Weather Service, NOAA (2017). Southern Oscillation (SO) Index. <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/soi> (Erişim tarihi: 10.08.2017)
- Climate Prediction Center, National Weather Service, NOAA (2017). Arctic Oscillation (AO) Index. http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/ao.shtml (Erişim tarihi: 10.08.2017)
- Climatic Research Unit, University of East Anglia, (2006). North Sea Caspian Pattern (NCP). <https://crudata.uea.ac.uk/cru/data/ncp/> (Erişim tarihi: 10.08.2017)
- Cullen, H. M. and Demenocal, P. B. 2000. North Atlantic influence on Tigris–Euphrates streamflow. *International Journal of Climatology*, 20(8): 853-863. doi: 10.1002/1097-0088(20000630)20:8<853::AID-JOC497>3.0.CO;2-M
- Cullen, H. M., Kaplan, A., and Arkin, P. A. 2002. Impact of the North Atlantic Oscillation on Middle Eastern climate and streamflow. *Climatic Change*, 55(3): 315-338. <https://doi.org/10.1023/A:1020518305517>
- del Rio, S., Iqbal, M. A., Cano-Ortiz, A., Herrero, L., Hassan, A. and Penas, A. 2013. Recent mean temperature trends in Pakistan and links with teleconnection patterns. *International Journal of Climatology*, 33(2): 277-290. doi: 10.1002/joc.3423
- Dery, S. J. and Wood, E. F. 2004. Teleconnection between the Arctic Oscillation and Hudson Bay river discharge. *Geophysical Research Letters*, 31(18). doi: 10.1029/2004GL020729
- Durkee, J., Frye, J., Fuhrmann, C., Lacke, M., Jeong, H. and Mote, T. 2008. Effects of the North Atlantic Oscillation on precipitation-type frequency and distribution in the eastern United States. *Theoretical and Applied Climatology*, 94(1): 51-65. doi: 10.1007/s00704-007-0345-x
- Ghasemi, A. and Khalili, D. 2008. The effect of the North Sea-Caspian pattern (NCP) on winter temperatures in Iran. *Theoretical and Applied Climatology*, 92(1): 59-74. doi: 10.1007/s00704-007-0309-1
- Givati, A. and Rosenfeld, D. 2013. The Arctic Oscillation, climate change and the effects on precipitation in Israel. *Atmospheric Research*, 132: 114-124. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosres.2013.05.001>
- Gong, D. Y., Wang, S. W. and Zhu, J. H. 2001. East Asian winter monsoon and Arctic oscillation. *Geophysical Research Letters*, 28(10): 2073-2076. doi: 10.1029/2000GL012311

- Göktürk, O. M. (2005). North Sea–Caspian Pattern and its influence on the Hydrometeorological Parameters over Turkey. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 44, İstanbul.
- Halpert, M. S. and Ropelewski, C. F. 1992. Surface temperature patterns associated with the Southern Oscillation. *Journal of Climate*, 5(6): 577-593. doi: [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(1992\)005<0577:STPAWT>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(1992)005<0577:STPAWT>2.0.CO;2)
- Hawkins, D. M. 1977. Testing a sequence of observations for a shift in location. *Journal of the American Statistical Association*, 72(357): 180-186.
- Hurrell, J. W. 1995. Decadal trends in the North Atlantic Oscillation: regional temperatures and precipitation. *Science-AAAS-Weekly Paper Edition*, 269(5224): 676-678.
- Iqbal, M. A., Penas, A., Cano-Ortiz, A., Kersebaum, K., Herrero, L. and del Rio S. 2016. Analysis of recent changes in maximum and minimum temperatures in Pakistan. *Atmospheric Research*, 168: 234-249. doi: <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2015.09.016>
- Jaruskova, D. 1996. Change-point detection in meteorological measurement. *Monthly Weather Review*, 124(7): 1535-1543. doi: [https://doi.org/10.1175/1520-0493\(1996\)124<1535:CPDIMM>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0493(1996)124<1535:CPDIMM>2.0.CO;2)
- Kadioglu, M., Tulunay, Y. and Borhan, Y. 1999. Variability of Turkish precipitation compared to El Nino events. *Geophysical Research Letters*, 26(11): 1597-1600. doi: 10.1029/1999GL900305
- Kahya, E. and Karabork, M. C. 2001. The analysis of El Nino and La Nina signals in streamflows of Turkey. *International Journal of Climatology*, 21(10): 1231-1250. doi: 10.1002/joc.663
- Karabork, M. C. and Kahya, E. 2003. The teleconnections between the extreme phases of the southern oscillation and precipitation patterns over Turkey. *International Journal of Climatology*, 23(13): 1607-1625. doi: 10.1002/joc.958
- Karabork, M. C. and Kahya, E. 2009. The links between the categorised Southern Oscillation indicators and climate and hydrologic variables in Turkey. *Hydrological Processes*, 23(13): 1927-1936. doi: 10.1002/hyp.7331
- Karabork, M. C., Kahya, E. and Karaca, M. 2005. The influences of the Southern and North Atlantic Oscillations on climatic surface variables in Turkey. *Hydrological processes*, 19(6): 1185-1211. doi: 10.1002/hyp.5560
- Kingston, D., Lawler, D. and McGregor, G. 2006. Linkages between atmospheric circulation, climate and streamflow in the northern North Atlantic: research prospects. *Progress in Physical Geography*, 30(2): 143-174. doi: <https://doi.org/10.1191/0309133306pp471ra>

- Kutiel, H. and Benaroch, Y. 2002. North Sea-Caspian Pattern (NCP)—an upper level atmospheric teleconnection affecting the Eastern Mediterranean: Identification and definition. *Theoretical and Applied Climatology*, 71(1): 17-28. doi: <https://doi.org/10.1007/s704-002-8205-x>
- Kutiel, H., Maheras, P., Turkes, M. and Paz, S. 2002. North Sea–Caspian Pattern (NCP)—an upper level atmospheric teleconnection affecting the eastern Mediterranean—implications on the regional climate. *Theoretical and Applied Climatology*, 72(3): 173-192. doi: <https://doi.org/10.1007/s00704-002-0674-8>
- Kutiel, H. and Turkes, M. 2005. New evidence for the role of the North Sea—Caspian Pattern on the temperature and precipitation regimes in continental central Turkey. *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography*, 87(4): 501-513. doi: 10.1111/j.0435-3676.2005.00274.x
- Kucuk, M., Kahya, E., Cengiz, T. M. and Karaca, M. 2009. North Atlantic Oscillation influences on Turkish lake levels. *Hydrological Processes*, 23(6): 893-906. doi: 10.1002/hyp.7225
- Lopez-Moreno, J., Vicente-Serrano, S., Moran-Tejeda, E., Lorenzo-Lacruz, J., Kenawy, A. and Beniston, M. 2011. Effects of the North Atlantic Oscillation (NAO) on combined temperature and precipitation winter modes in the Mediterranean mountains: observed relationships and projections for the 21st century. *Global and Planetary Change*, 77(1): 62-76. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2011.03.003>
- Lopez-Moreno, J. I. and Vicente-Serrano, S. M. 2008. Positive and negative phases of the wintertime North Atlantic Oscillation and drought occurrence over Europe: a multitemporal-scale approach. *Journal of Climate*, 21(6): 1220-1243. doi: 10.1175/2007JCLI1739.1
- Moron, V. and Plaut, G. 2003. The impact of El Nino–southern oscillation upon weather regimes over Europe and the North Atlantic during boreal winter. *International Journal of Climatology*, 23(4): 363-379. doi: 10.1002/joc.890
- Mueller, W. A. and Roeckner, E. 2006. ENSO impact on midlatitude circulation patterns in future climate change projections. *Geophysical Research Letters*, 33(5). doi: 10.1029/2005GL025032
- Nastos, P., Philandras, C., Founda, D. and Zerefos, C. 2011. Air temperature trends related to changes in atmospheric circulation in the wider area of Greece. *International Journal of Remote Sensing*, 32(3): 737-750. doi: 10.1080/01431161.2010.517796
- Owen, D. B. 1962. *Handbook of statistical tables*. Addison Wesley: Reading, UK.
- Pekarova, P. and Pekar, J. 2007. Teleconnections of inter-annual streamflow fluctuation in Slovakia with Arctic Oscillation, North Atlantic Oscillation, Southern Oscillation, and Quasi-Biennial Oscillation phenomena. *Advances in Atmospheric sciences*, 24(4): 655-663. doi: 10.1007/s00376-007-0655-z

- Pettitt A 1979. Anon-parametric approach to the change-point detection. *Applied Statistics* 28: 126-135.
- Rodo, X., Baert, E. and Comin F. 1997. Variations in seasonal rainfall in Southern Europe during the present century: relationships with the North Atlantic Oscillation and the El Niño-Southern Oscillation. *Climate Dynamics*, 13(4): 275-284. doi: <https://doi.org/10.1007/s003820050165>
- Rodwell, M. J., Rowell, D. P. and Folland, C. K. 1999. Oceanic forcing of the wintertime North Atlantic Oscillation and European climate. *Nature*, 398(6725): 320-323. doi: 10.1038/18648
- Ropelewski, C. F. and Halpert, M. S. 1987. Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation. *Monthly weather review*, 115(8): 1606-1626. doi: [https://doi.org/10.1175/1520-0493\(1987\)115<1606:GARSPP>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0493(1987)115<1606:GARSPP>2.0.CO;2)
- Sahin, S. and Cigizoglu, H. K. 2010. Homogeneity analysis of Turkish meteorological data set. *Hydrological Processes*, 24(8): 981-992. doi: 10.1002/hyp.7534
- Sneyers, R. (1991). *On the statistical analysis of series of observations (No. 143)*. World Meteorological Organization (WMO): Geneva; 192
- Tabari, H., Abghari, H. and Hosseinzadeh Talaee P. 2014. Impact of the North Atlantic Oscillation on streamflow in western Iran. *Hydrological Processes*, 28(15): 4411-4418. doi: 10.1002/hyp.9960
- T.C. Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2017). İstasyon Bilgileri Veritabanı. <https://www.mgm.gov.tr/kurumsal/istasyonlarimiz.aspx> (Erişim tarihi: 15.09.2017)
- Terray, L., Demory, M-E., Deque, M., de Coetlogon, G. and Maisonnavé, E. 2004. Simulation of late-twenty-first-century changes in wintertime atmospheric circulation over Europe due to anthropogenic causes. *Journal of Climate*, 17(24): 4630-4635. doi: <https://doi.org/10.1175/JCLI-3244.1>
- Thompson, D. W. and Wallace, J. M. 1998. The Arctic Oscillation signature in the wintertime geopotential height and temperature fields. *Geophysical Research Letters*, 25(9): 1297-1300. doi: 10.1029/98GL00950
- Tremblay, L., Larocque, M., Anctil, F. and Rivard, C. 2011. Teleconnections and interannual variability in Canadian groundwater levels. *Journal of Hydrology*, 410(3): 178-188. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2011.09.013>
- Turkes, M. 1999. Vulnerability of Turkey to desertification with respect to precipitation and aridity conditions. *Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences*, 23(5): 363-380.

- Turkes, M. and Erhat, E. 2003. Precipitation changes and variability in Turkey linked to the North Atlantic Oscillation during the period 1930–2000. *International Journal of Climatology*, 23(14): 1771-1796. doi: 10.1002/joc.962
- Turkes, M. and Erhat, E. 2008. Influence of the Arctic Oscillation on the variability of winter mean temperatures in Turkey. *Theoretical and Applied Climatology*, 92(1): 75-85. doi: 10.1007/s00704-007-0310-8
- Turkes, M. and Erhat, E. 2009. Winter mean temperature variability in Turkey associated with the North Atlantic Oscillation. *Meteorology and Atmospheric Physics*, 105(3-4): 211-225. doi: 10.1007/s00703-009-0046-3
- Turkes, M., Koc, T. and Saris, F. 2009. Spatiotemporal variability of precipitation total series over Turkey. *International Journal of Climatology*, 29(8): 1056-1074. doi: 10.1002/joc.1768
- Turkes, M., Sumer, U. M. and Demir, İ. I. 2002. Re-evaluation of trends and changes in mean, maximum and minimum temperatures of Turkey for the period 1929–1999. *International Journal of Climatology*, 22(8): 947-977. doi: 10.1002/joc.777
- Wang, D., Wang, C., Yang, X. and Lu, J. 2005. Winter Northern Hemisphere surface air temperature variability associated with the Arctic Oscillation and North Atlantic Oscillation. *Geophysical Research Letters*, 32(16). doi: 10.1029/2005GL022952
- Wang, S., Zhang, M., Sun, M., Wang, B. and Li, X. 2013. Changes in precipitation extremes in alpine areas of the Chinese Tianshan Mountains, central Asia, 1961–2011. *Quaternary International*, 311: 97-107. doi: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2013.07.008>
- Wijngaard, J., Klein, T. A. and Können, G. 2003. Homogeneity of 20th century European daily temperature and precipitation series. *International Journal of Climatology*, 23(6): 679-692. doi: 10.1002/joc.906
- Yozgatligil, C. and Yazici, C. 2016. Comparison of homogeneity tests for temperature using a simulation study. *International Journal of Climatology*, 36(1): 62-81. doi: 10.1002/joc.4329.
- Zhang, Q., Xu, C-y., Jiang, T. and Wu, Y. 2007. Possible influence of ENSO on annual maximum streamflow of the Yangtze River, China. *Journal of Hydrology*, 333(2): 265-274. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2006.08.010>

EKLER

- EK 1 İSTASYONLARA İLİŞKİN BİLGİLER**
- EK 2 YILLIK ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ İLE İLGİLİ İSTATİSTİKİ BİLGİLER**
- EK 3 AYLIK ORTALAMA SICAKLIK VERİLERİNE UYGULANAN HOMOJENLİK TESTLERİ SONUÇLARI**
- EK 4 AYLIK TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİNE UYGULANAN HOMOJENLİK TESTLERİ SONUÇLARI**
- EK 5 NCP İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI**
- EK 6 NCPI (-) VE NCPI (+) FAZLARININ KIŞ MEVSİMİ YAĞIŞLARINA ETKİSİ**
- EK 7 NCPI (-) VE NCPI (+) FAZLARININ SONBAHAR MEVSİMİ YAĞIŞLARINA ETKİSİ**
- EK 8 NAO İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI**
- EK 9 NAO (-) VE NAO (+) FAZLARININ KIŞ TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ**
- EK 10 NAO (-) VE NAO (+) FAZLARININ SONBAHAR MEVSİMİ YAĞIŞLARINA ETKİSİ**
- EK 11 NAO (-) VE NAO (+) FAZLARININ YILLIK TOPLAM YAĞIŞLARA ETKİSİ**
- EK 12 SO İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI**
- EK 13 SO (-) VE SO (+) FAZLARININ SONBAHAR TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ**
- EK 14 AO İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI**
- EK 15 AO (-) VE AO (+) FAZLARININ YILLIK TOPLAM YAĞIŞLARA ETKİSİ**
- EK 16 AO (-) VE AO (+) FAZLARININ KIŞ TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ**
- EK 17 AO (-) VE AO (+) FAZLARININ SONBAHAR TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ**

EK 1 İSTASYONLARA İLİŞKİN BİLGİLER

Bölgeler	İstasyon No	İstasyon Adı	Veri Aralığı		Yükselti (m)	Enlem (K)	Boylam (D)
			Sıcaklık	Yağış			
Marmara	17050	Edirne	1960-2015	1960-2015	51	41.6767	26.5508
	17052	Kırklareli	1963-2015	1963-2015	232	41.7382	27.2178
	17056	Tekirdağ	1960-2006	1960-2015	4	40.9585	27.4965
	17062	Kadıköy Rıhtım	1960-2015	1960-2015	5	40.9883	29.0190
	17066	Kocaeli	1961-2015	1961-2015	74	40.7663	29.9173
	17069	Sakarya	1960-2006	1960-2006	30	40.7676	30.3934
	17112	Çanakkale	1960-2006	1960-2015	6	40.1410	26.3993
	17114	Bandırma	1960-2006	1960-2015	63	40.3315	27.9965
	17116	Bursa	1960-2015	1960-2015	100	40.2308	29.0133
	17119	Yalova	1960-2015	1960-2015	4	40.6589	29.2796
	17120	Bilecik	1960-2015	1960-2015	539	40.1414	29.9772
Ege	17636	Florya	1960-2006	1960-2015	37	40.9758	28.7865
	17155	Kütahya	1960-2015	1960-2015	969	39.4171	29.9891
	17180	Dikili	1960-2015	1960-2015	3	39.0737	26.8880
	17184	Akhisar	1960-2015	1960-2015	92	38.9118	27.8233
	17186	Manisa	1960-2006	1960-2015	71	38.6153	27.4049
	17188	Uşak	1960-2015	1960-2015	919	38.6712	29.4040
	17190	Afyonkarahisar	1960-2006	1960-2015	1034	38.7380	30.5604
	17234	Aydın	1960-2014	1960-2015	56	37.8402	27.8379
	17220	İzmir	1960-2015	1960-2015	29	38.3949	27.0819
	17237	Denizli	1960-2015	1960-2015	425	37.7620	29.0921
	17292	Muğla	1960-2015	1960-2015	646	37.2095	28.3668
Akdeniz	17290	Bodrum	1960-2009	1960-2015	26	37.0328	27.4398
	17296	Fethiye	1960-2015	1960-2015	3	36.6266	29.1238
	17351	Adana	1960-2015	1960-2015	23	37.0041	35.3443
	17238	Burdur	1960-2015	1960-2015	957	37.7220	30.2940
	17240	Isparta	1960-2015	1960-2015	997	37.7848	30.5679
	17255	Kahramanmaraş	1963-2011	1963-2015	572	37.5760	36.9150
	17262	Kilis	1960-2015	1960-2015	640	36.7085	37.1123
	17300	Antalya Havalimanı	1960-2006	1960-2006	64	36.9063	30.7990
	17310	Alanya	1960-2015	1960-2015	6	36.5507	31.9803
	17340	Mersin	1960-2015	1960-2015	7	36.7808	34.6031
	17370	İskenderun	1960-2015	1960-2015	4	36.5924	36.1582
İç Anadolu	17372	Antakya	1960-2015	1960-2015	104	36.2048	36.1513
	17962	Dört Yol	1960-2015	1960-2015	29	36.8244	36.1981
	17130	Ankara	1960-2015	1960-2015	891	39.9727	32.8637
	17080	Çankırı	1960-2015	1960-2015	755	40.6082	33.6102
	17090	Sivas	1960-2015	1960-2015	1294	39.7437	37.0020
	17140	Yozgat	1960-2015	1960-2015	1301	39.8243	34.8159
	17160	Kırşehir	1960-2015	1960-2015	1007	39.1639	34.1561
	17192	Aksaray	1964-2015	1964-2015	970	38.3705	33.9987
	17193	Nevşehir	1960-2015	1960-2015	1260	38.6163	34.7025
	17196	Kayseri	1960-2015	1960-2015	1094	38.6870	35.5000
	17244	Konya Havalimanı	1960-2006	1960-2006	1031	37.9837	32.5740
Karadeniz	17246	Karaman	1960-2015	1960-2015	1018	37.1932	33.2202
	17250	Niğde	1960-2015	1960-2015	1211	37.9587	34.6795
	17020	Bartın	1965-2015	1965-2015	33	41.6248	32.3569
	17022	Zonguldak	1960-2006	1960-2015	135	41.4492	31.7779
	17026	Sinop	1960-2015	1960-2015	32	42.0299	35.1545
	17030	Samsun	1960-2015	1960-2015	4	41.3435	36.2553
	17033	Ordu	1964-2015	1964-2015	5	40.9838	37.8858
	17034	Giresun	1960-2015	1960-2015	38	40.9227	38.3878
	17037	Trabzon	1960-2005	1960-2005	25	40.9985	39.7649
	17040	Rize	1960-2015	1960-2015	3	41.0400	40.5013
	17045	Artvin	1960-2015	1960-2015	613	41.1752	41.8187
	17070	Bolu	1960-2015	1960-2015	743	40.7329	31.6022
	17072	Düzce	1963-2015	1963-2015	146	40.8437	31.1488
	17074	Kastamonu	1960-2015	1960-2015	800	41.3710	33.7756
	17083	Merzifon	1960-2015	1960-2015	754	40.8793	35.4585

EK 1 İSTASYONLARA İLİŞKİN BİLGİLER (DEVAM)

Karadeniz	17084	Çorum	1960-2006	1960-2015	776	40.5461	34.9362
	17085	Amasya	1961-2015	1961-2015	409	40.6668	35.8353
	17086	Tokat	1961-2015	1961-2015	611	40.3312	36.5577
	17088	Gümüşhane	1965-2015	1965-2015	1216	40.4598	39.4653
	17089	Bayburt	1961-2015	1961-2015	1584	40.2547	40.2207
Doğu Anadolu	17046	Ardahan	1961-2015	1961-2015	1827	41.1061	42.7055
	17094	Erzincan	1960-2015	1960-2015	1216	39.7523	39.4868
	17096	Erzurum Havalimanı	1960-2008	1960-2008	1758	39.9529	41.1897
	17097	Kars	1960-2009	1960-2009	1777	40.6042	43.1073
	17099	Ağrı	1960-2015	1960-2015	1646	39.7253	43.0522
	17100	İğdır	1960-2015	1960-2015	856	39.9227	44.0523
	17165	Tunceli	1964-2015	1964-2015	981	39.1058	39.5408
	17172	Van	1960-2015	1960-2015	1675	38.4693	43.3460
	17199	Malatya	1960-2015	1960-2015	950	38.3367	38.2173
	17201	Elazığ	1960-2015	1960-2015	989	38.6443	39.2561
	17203	Bingöl	1961-2015	1961-2015	1139	38.8847	40.5007
	17204	Muş	1964-2015	1964-2015	1322	38.7509	41.5023
	17207	Bitlis	1963-2010	1963-2010	1785	38.4750	42.1625
Güneydoğu Anadolu	17210	Siirt	1960-2015	1960-2015	895	37.9319	41.9354
	17261	Gaziantep	1960-2015	1960-2015	854	37.0585	37.3510
	17265	Adıyaman	1963-2015	1963-2015	672	37.7553	38.2775
	17270	Şanlıurfa	1960-2015	1960-2015	550	37.1608	38.7863
	17275	Mardin	1960-2015	1960-2015	1040	37.3103	40.7284
	17280	Diyarbakır Havalimanı	1960-2008	1960-2008	674	37.8973	40.2027
	17282	Batman	1963-2015	1963-2015	610	37.8636	41.1562

**EK 2 YILLIK ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ
İLE İLGİLİ İSTATİSTİKİ BİLGİLER**

Bölgeler	İstasyon Adı	Sıcaklık			Yağış		
		Ortalama (°C)	Standart Sapma (°C)	Çarpıklık	Ortalama (mm)	Standart Sapma (mm)	Çarpıklık
Marmara	Edirne	13.8	0.7	0.56	598.5	131.1	0.65
	Kırklareli	13.3	0.7	0.52	570.4	134.6	0.35
	Tekirdağ	13.9	0.6	0.55	586.8	123.9	0.76
	Kadıköy Rıhtım	14.6	0.8	0.69	665.2	125.6	-0.49
	Kocaeli	14.9	0.7	0.46	808.6	131.9	0.06
	Sakarya	14.3	0.6	0.27	841.3	141.9	0.43
	Çanakkale	15	0.6	0.57	619.7	147.9	0.26
	Bandırma	14.1	0.6	0.61	720	135.9	0.63
	Bursa	14.6	0.7	0.24	707.3	138.3	1.6
	Yalova	14.7	0.7	0.35	746.9	143.5	1.05
	Bilecik	12.6	0.8	0.36	458.2	86.1	0.61
	Florya	14.1	0.6	0.62	647.6	109	0.5
Ege	Kütahya	10.9	0.8	0.43	565.9	108.2	0.67
	Dikili	16.6	0.6	0.25	605.5	163.5	0.57
	Akhisar	16.3	0.7	0.13	575.5	135	0.50
	Manisa	17	0.5	0.26	737.8	180.2	0.32
	Uşak	12.6	0.6	0.30	540.5	112.1	-0.45
	Afyonkarahisar	11.2	0.7	-0.02	423.6	94.9	1.27
	Aydın	17.7	0.6	0.31	634.6	149.7	0.21
	İzmir	18	0.6	0.33	696.4	178.4	0.31
	Denizli	16.3	0.9	0.39	570.9	121.7	-0.03
	Muğla	15.1	0.6	0.02	1180.6	267.8	-0.15
	Bodrum	19.1	0.5	0.29	718.3	180.7	0.38
	Fethiye	18.4	0.9	0.47	865.1	233.9	0.02
Akdeniz	Adana	19.2	0.5	0.10	661.4	189.5	0.43
	Burdur	13.3	0.7	0.32	422.7	86.5	0.02
	Isparta	12.2	0.7	-0.06	541.6	127.8	0.27
	Kahramanmaraş	16.8	0.8	0.39	731.8	149.6	0.14
	Kilis	17.1	0.7	0.03	494.1	126.1	0.44
	Antalya Hav.	18.4	0.7	-0.22	1118	309.5	0.11
	Alanya	19.4	1	0.31	1103.5	293.4	0.19
	Mersin	19.2	1	0.14	591.5	168.9	0.53
	İskenderun	20.2	0.6	0.15	747.2	146.2	0.51
	Antakya	18.3	0.7	0.12	1123.8	268.3	0.62
	Dört Yol	18.9	0.6	0.16	941.9	210.3	1.37
İç Anadolu	Ankara	12.1	0.9	0.27	409.7	84.1	0.50
	Çankırı	11.3	0.7	0.04	411.1	90.6	0.17
	Sivas	9.2	1	0.13	438.5	76	-0.19
	Yozgat	9.1	0.9	0.26	588.3	105.1	0.05
	Kırşehir	11.5	0.8	0.19	383.3	73.2	-0.04
	Aksaray	12.1	1	0.2	345.6	70.9	-0.01
	Nevşehir	10.7	1	0.36	414.9	81.6	-0.02
	Kayseri	10.7	1.1	0.16	392.6	84.2	0.53
	Konya Hav.	11.5	0.8	-0.2	320.7	83.7	0.34
	Karaman	12	0.9	0.13	329.5	70.8	0.63
	Niğde	11.2	1	0.13	334.8	74.2	-0.14
Karadeniz	Bartın	12.8	0.7	0.29	1038.8	177.7	0.29
	Zonguldak	13.6	0.7	0.33	1217.5	177.2	0.29
	Sinop	14.2	0.7	0.17	684.3	137.9	0.46
	Samsun	14.6	0.8	0.22	704.6	116.9	0.98
	Ordu	14.3	0.8	0.42	1032	144.4	0.49
	Giresun	14.6	0.8	0.45	1256.5	160.5	1.40
	Trabzon	14.7	0.7	0.39	805.8	110	0.14
	Rize	14.3	0.7	0.28	2232.1	265.4	0.04
	Artvin	12.2	0.8	0.36	709	132.5	0.19
	Bolu	10.6	0.9	0.27	556.7	87.4	-0.05
	Düzce	13.3	0.8	0.23	821.2	137.9	0.05
	Kastamonu	9.8	0.7	0.18	498.8	109.4	0.63

**EK 2 YILLIK ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ
İLE İLGİLİ İSTATİSTİKİ BİLGİLER (DEVAM)**

Karadeniz	Merzifon	11.6	0.8	0.07	429.9	83	1
	Çorum	10.6	0.8	0.1	441.7	79	0.33
	Amasya	13.8	0.8	0.31	459.1	87.4	0.52
	Tokat	12.6	0.8	0.16	431.7	76	0.13
	Gümüşhane	9.7	0.8	0.38	460.8	85.2	0.41
	Bayburt	7.1	1.1	0.25	437.7	89.2	0.42
Doğu Anadolu	Ardahan	3.8	1.1	0.33	553.8	119	0.25
	Erzincan	11	1.1	0.09	379.6	81	1.25
	Erzurum Hav.	5.5	1.2	-0.12	404.3	76.4	0.63
	Kars	4.7	1	0	488.2	110	0.93
	Ağrı	6.3	1.2	0.02	518.8	108.4	0.39
	Iğdır	12.2	1.1	-0.16	260.8	68.7	0.76
	Tunceli	12.8	0.9	-0.15	862.8	273.5	2.56
	Van	9.2	1	-0.30	389.3	81.7	0.32
	Malatya	13.9	1	0.06	385.6	88.5	1.1
	Elazığ	13.2	0.9	-0.26	408.4	101.7	0.84
	Bingöl	12.1	1.1	-0.15	942	228.2	0.84
	Muş	9.8	1.4	-0.18	761.8	158.2	0.44
	Bitlis	9.5	0.8	0.03	1230.9	293.9	0.47
Güneydoğu Anadolu	Siirt	16.2	0.9	-0.32	688.7	193.5	1.21
	Gaziantep	15.1	0.9	-0.05	560.8	125.8	0.17
	Adıyaman	17.3	0.8	-0.15	712.4	164.1	0.31
	Şanlıurfa	18.4	0.8	-0.17	454.9	133.9	1.14
	Mardin	16.1	0.9	-0.53	660.1	231.9	0.64
	Diyarbakır Hav.	15.8	0.8	-0.14	481.5	134.8	0.32
	Batman	16.4	0.9	-0.20	498.9	133.5	0.71

**EK 3 AYLIK ORTALAMA SICAKLIK VERİLERİNE UYGULANAN
HOMOJENLİK TESTLERİ SONUÇLARI**

İstasyon	Homojenlik Testleri				
	SNHT	Buishand Range Test	Pettitt Test	Von Neumann Test	Kruskal Wallis Test
Bartın	Kabul	Ret	Ret	Kabul	Ret
Zonguldak	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Sinop	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Samsun	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Ordu	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Giresun	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Trabzon	Kabul	Ret	Kabul	Kabul	Kabul
Rize	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Artvin	Ret	Ret	Ret	Kabul	Ret
Ardahan	Ret	Ret	Ret	Kabul	Ret
Edirne	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Kırklareli	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Tekirdağ	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Kadıköy	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Kocaeli	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Sakarya	Ret	Kabul	Ret	Kabul	Kabul
Bolu	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Düzce	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Kastamonu	Kabul	Ret	Ret	Kabul	Kabul
Çankırı	Kabul	Ret	Ret	Kabul	Kabul
Merzifon	Kabul	Ret	Ret	Kabul	Kabul
Çorum	Kabul	Ret	Kabul	Kabul	Kabul
Amasya	Kabul	Ret	Kabul	Kabul	Kabul
Tokat	Kabul	Ret	Ret	Kabul	Kabul
Gümüşhane	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Bayburt	Ret	Ret	Ret	Kabul	Kabul
Sivas	Ret	Ret	Ret	Kabul	Kabul
Erzurum Hav.	Ret	Ret	Ret	Kabul	Kabul
Kars	Ret	Ret	Ret	Kabul	Kabul
Ağrı	Kabul	Ret	Ret	Kabul	Kabul
Iğdır	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Çanakkale	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Bandırma	Kabul	Ret	Kabul	Kabul	Kabul
Bursa	Ret	Ret	Ret	Kabul	Kabul
Yalova	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Bilecik	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Ankara	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Yozgat	Ret	Ret	Ret	Kabul	Ret
Kütahya	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Kırşehir	Ret	Ret	Ret	Kabul	Kabul
Tunceli	Kabul	Kabul	Ret	Kabul	Kabul
Van	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Dikili	Ret	Ret	Ret	Kabul	Ret
Akhisar	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Manisa	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Uşak	Ret	Ret	Ret	Kabul	Ret
Afyonkarahisar	Kabul	Kabul	Ret	Kabul	Kabul
Aksaray	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Nevşehir	Ret	Ret	Ret	Kabul	Ret
Kayseri	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Malatya	Ret	Ret	Ret	Kabul	Ret

**EK 3 AYLIK ORTALAMA SICAKLIK VERİLERİNE UYGULANAN
HOMOJENLİK TESTLERİ SONUÇLARI (DEVAM)**

İstasyon	Homojenlik Testleri				
	SNHT	Buishand Range Test	Pettitt Test	Von Neumann Test	Kruskal Wallis Test
Erzincan	Ret	Ret	Ret	Kabul	Ret
Elazığ	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Bingöl	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Muş	Ret	Ret	Ret	Ret	Kabul
Bitlis	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Siirt	Ret	Ret	Ret	Kabul	Ret
İzmir	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Aydın	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Denizli	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Burdur	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Isparta	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Konya	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Karaman	Ret	Ret	Ret	Kabul	Ret
Niğde	Ret	Ret	Ret	Kabul	Ret
Kahramanmaraş	Ret	Ret	Ret	Kabul	Ret
Gaziantep	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Kilis	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Adıyaman	Ret	Ret	Ret	Kabul	Ret
Şanlıurfa	Ret	Ret	Ret	Kabul	Ret
Mardin	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Diyarbakır Hav.	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Batman	Ret	Kabul	Ret	Kabul	Kabul
Bodrum	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Muğla	Ret	Ret	Ret	Kabul	Ret
Fethiye	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Antalya Hav.	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Alanya	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Mersin	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Adana	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
İskenderun	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Antakya	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Florya	Ret	Ret	Ret	Kabul	Kabul
Dört Yol	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret

**EK 4 AYLIK TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİNE UYGULANAN
HOMOJENLİK TESTLERİ SONUÇLARI**

İstasyon	Homojenlik Testleri				
	SNHT	Buishand Range Test	Pettitt Test	Von Neumann Test	Kruskal Wallis Test
Bartın	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Zonguldak	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Sinop	Kabul	Ret	Ret	Ret	Ret
Samsun	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Ordu	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Giresun	Kabul	Kabul	Ret	Kabul	Kabul
Trabzon	Ret	Ret	Ret	Kabul	Kabul
Rize	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Artvin	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Ardahan	Ret	Ret	Ret	Kabul	Kabul
Edirne	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Kırklareli	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Tekirdağ	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Kadıköy	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Kocaeli	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Sakarya	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Bolu	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Düzce	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Kastamonu	Ret	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Çankırı	Kabul	Kabul	Kabul	Ret	Kabul
Merzifon	Kabul	Kabul	Ret	Kabul	Kabul
Çorum	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Amasya	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Tokat	Kabul	Ret	Kabul	Kabul	Kabul
Gümüşhane	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Bayburt	Kabul	Kabul	Ret	Kabul	Kabul
Sivas	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Erzincan	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Erzurum Hav.	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Kars	Ret	Ret	Ret	Ret	Ret
Ağrı	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Iğdır	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Çanakkale	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Bandırma	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Bursa	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Yalova	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Bilecik	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Ankara	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Yozgat	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Kütahya	Kabul	Ret	Ret	Kabul	Kabul
Kırşehir	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Tunceli	Ret	Kabul	Kabul	Ret	Kabul
Van	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Dikili	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Akhisar	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Manisa	Kabul	Ret	Kabul	Kabul	Kabul
Uşak	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Afyonkarahisar	Ret	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Aksaray	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Nevşehir	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Kayseri	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Malatya	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul

**EK 4 AYLIK TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİNE UYGULANAN
HOMOJENLİK TESTLERİ SONUÇLARI (DEVAM)**

İstasyon	Homojenlik Testleri				
	SNHT	Buishand Range Test	Pettitt Test	Von Neumann Test	Kruskal Wallis Test
Elazığ	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Bingöl	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Muş	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Bitlis	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Siirt	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
İzmir	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Aydın	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Ret
Denizli	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Burdur	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Isparta	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Konya Hav.	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Karaman	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Niğde	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Kahramanmaraş	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Gaziantep	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Kilis	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Adıyaman	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Şanlıurfa	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Mardin	Kabul	Ret	Ret	Kabul	Kabul
Diyarbakır Hav.	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Batman	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Bodrum	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Muğla	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Fethiye	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Antalya Hav.	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Alanya	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Mersin	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Adana	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
İskenderun	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Antakya	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Florya	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Dört Yol	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul

**EK 5 NCP İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ
ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI**

İstasyonlar	Sıcaklık					Yağış				
	Yıllık	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Yıllık	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Edirne	-0.5	-0.56	-0.5	-0.11	-0.42	-0.24	-0.48	0.17	0.25	-0.42
Kırklareli	-0.51	-0.62	-0.47	-0.09	-0.44	-0.3	-0.56	0.38	0.15	-0.33
Kadıköy Rıh.	-0.51	-0.7	-0.48	-0.02	-0.55	-0.08	-0.1	0.03	0.01	0.41
Tekirdağ	-0.5	-0.71	-0.5	-0.01	-0.45	-0.3	-0.46	0.03	0.3	-0.11
Florya	-0.42	-0.63	-0.45	0	-0.49	-0.15	-0.2	0.07	0.04	0.26
Çanakkale	-0.58	-0.78	-0.49	-0.13	-0.44	-0.28	-0.45	0.01	0.18	-0.11
Kocaeli	-0.59	-0.74	-0.55	-0.14	-0.48	0.13	0	0.13	0.13	0.14
Sakarya	-0.58	-0.78	-0.53	-0.1	-0.56	0.11	-0.06	0.09	0.12	0.25
Bilecik	-0.58	-0.73	-0.5	-0.18	-0.57	-0.08	-0.27	-0.03	0.15	0.12
Bursa	-0.66	-0.8	-0.54	-0.16	-0.5	-0.03	-0.3	0.19	0.15	-0.08
Yalova	-0.53	-0.79	-0.49	0.02	-0.6	0.1	-0.18	0.14	0.19	0.15
Bandırma	-0.54	-0.74	-0.48	-0.05	-0.43	-0.12	-0.21	0.14	0.26	0.08
Kütahya	-0.63	-0.74	-0.46	-0.37	-0.55	-0.27	-0.45	-0.05	0.28	0.17
Dikili	-0.57	-0.77	-0.49	-0.13	-0.5	-0.17	-0.27	0.13	0.11	-0.3
Akhisar	-0.41	-0.64	-0.33	-0.17	-0.43	-0.34	-0.51	0.09	0.14	0.04
Manisa	-0.56	-0.76	-0.39	-0.24	-0.41	-0.37	-0.51	-0.05	0.38	-0.01
Uşak	-0.52	-0.68	-0.34	-0.41	-0.44	-0.19	-0.5	0.23	0.41	0.07
Afyonkarahisar	-0.61	-0.74	-0.39	-0.36	-0.6	0.07	-0.32	-0.18	0.31	0.26
İzmir	-0.51	-0.77	-0.36	-0.24	-0.45	-0.33	-0.45	0.07	0.22	-0.28
Aydın	-0.43	-0.73	-0.31	-0.23	-0.39	-0.35	-0.47	0.14	0.21	-0.15
Denizli	-0.42	-0.72	-0.27	-0.29	-0.48	-0.28	-0.45	0.09	0.37	0.26
Bodrum	-0.48	-0.69	-0.34	-0.23	-0.42	-0.21	-0.38	0.21	0.18	-0.07
Muğla	-0.48	-0.71	-0.26	-0.41	-0.39	-0.27	-0.35	0.07	0.32	-0.01
Fethiye	-0.38	-0.66	-0.23	-0.23	-0.22	-0.38	-0.45	0.16	0.42	-0.22
Burdur	-0.6	-0.73	-0.35	-0.44	-0.49	-0.17	-0.34	0.27	0.03	0.06
Isparta	-0.45	-0.7	-0.33	-0.33	-0.34	-0.14	-0.28	0.22	0.29	0.12
Kahramanmaraş	-0.47	-0.71	-0.33	-0.55	-0.42	-0.07	-0.3	0.13	0.18	-0.08
Kilis	-0.53	-0.73	-0.29	-0.51	-0.56	-0.03	-0.17	0.09	0.13	0.08
Antalya Hav.	-0.35	-0.59	-0.27	-0.21	-0.34	-0.12	-0.11	0.21	0.09	-0.17
Alanya	-0.23	-0.62	-0.11	-0.16	-0.28	-0.18	-0.19	0.02	0.19	-0.04
Mersin	-0.27	-0.55	-0.08	-0.2	-0.42	-0.07	-0.23	0.06	0.17	0.06
Adana	-0.55	-0.73	-0.31	-0.39	-0.57	-0.04	-0.23	0.07	0.26	-0.05
İskenderun	-0.43	-0.73	-0.22	-0.22	-0.5	-0.15	-0.29	0.17	0.16	-0.07
Antakya	-0.54	-0.75	-0.24	-0.36	-0.54	-0.16	-0.28	0.01	0.23	0.13
Dört Yol	-0.51	-0.76	-0.22	-0.33	-0.5	-0.17	-0.3	0.21	0.25	0.01
Bartın	-0.59	-0.75	-0.6	-0.09	-0.51	0.02	0.05	-0.05	0.09	0.09
Zonguldak	-0.57	-0.79	-0.56	0.07	-0.56	0.05	-0.13	0.03	-0.02	0.08
Sinop	-0.5	-0.78	-0.54	-0.02	-0.56	0.27	0.4	0.1	0.13	0.21
Samsun	-0.51	-0.78	-0.55	-0.05	-0.55	0.03	-0.07	0.01	0.05	0.37
Ordu	-0.45	-0.78	-0.5	-0.14	-0.6	0.09	-0.04	0.05	0.21	0.26
Giresun	-0.48	-0.74	-0.58	-0.01	-0.57	0.08	-0.01	0.15	0.19	0.24

**EK 5 NCP İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ
ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI (DEVAM)**

Trabzon	-0.54	-0.76	-0.57	-0.12	-0.61	0.18	0.09	0.27	0.08	0.22
Rize	-0.49	-0.75	-0.57	-0.1	-0.59	0.23	0.39	-0.01	-0.13	0.31
Artvin	-0.62	-0.79	-0.59	-0.25	-0.66	0.5	0.55	-0.08	0.12	0.47
Bolu	-0.57	-0.74	-0.46	-0.15	-0.6	0.09	0.03	-0.04	0.07	0.2
Düzce	-0.59	-0.76	-0.61	-0.04	-0.57	0.11	0.23	0.01	0.04	0.24
Kastamonu	-0.57	-0.69	-0.54	-0.19	-0.58	-0.01	-0.11	-0.11	0.09	0.18
Merzifon	-0.54	-0.71	-0.48	-0.21	-0.54	-0.02	-0.23	0.03	-0.09	0.22
Çorum	-0.54	-0.66	-0.47	-0.23	-0.53	-0.05	-0.25	0	0.04	0.34
Amasya	-0.59	-0.71	-0.59	-0.26	-0.56	-0.12	-0.38	0.13	-0.04	0.17
Tokat	-0.56	-0.73	-0.53	-0.23	-0.63	0	-0.17	0.21	0.18	0.09
Gümüşhane	-0.63	-0.72	-0.63	-0.34	-0.59	-0.04	-0.08	-0.08	0.12	0.18
Bayburt	-0.52	-0.64	-0.49	-0.44	-0.54	-0.11	0.12	0.03	-0.08	0.11
Çankırı	-0.56	-0.66	-0.46	-0.28	-0.55	-0.13	-0.42	-0.03	0.02	0.22
Sivas	-0.56	-0.69	-0.48	-0.42	-0.6	0.06	-0.18	0.15	0.17	0
Ankara	-0.55	-0.67	-0.42	-0.34	-0.56	-0.01	-0.3	0.08	0.25	0.2
Yozgat	-0.56	-0.74	-0.4	-0.32	-0.59	-0.03	-0.27	0	0.08	0.16
Kırşehir	-0.59	-0.72	-0.4	-0.33	-0.6	-0.14	-0.35	0.12	0.07	0.11
Aksaray	-0.49	-0.77	-0.31	-0.34	-0.54	-0.1	-0.2	0.03	0.15	0.05
Nevşehir	-0.57	-0.76	-0.41	-0.32	-0.57	-0.1	0.04	0.07	-0.02	0.07
Kayseri	-0.42	-0.69	-0.32	-0.3	-0.43	-0.01	0.01	0.11	-0.07	0.08
Konya Hav.	-0.71	-0.74	-0.52	-0.5	-0.56	-0.08	-0.25	-0.16	0.25	0.13
Karaman	-0.68	-0.79	-0.38	-0.49	-0.62	0.16	-0.02	0.1	0.29	0.16
Niğde	-0.58	-0.77	-0.33	-0.4	-0.59	-0.05	-0.17	0.07	0.06	0.12
Ardahan	-0.44	-0.42	-0.5	-0.39	-0.48	0.09	0.11	-0.13	0.22	0.08
Erzincan	-0.47	-0.58	-0.38	-0.37	-0.46	-0.15	-0.26	-0.07	0.16	0.14
Erzurum Hav.	-0.57	-0.65	-0.53	-0.37	-0.29	-0.07	0.14	-0.12	0.3	0.06
Kars	-0.45	-0.43	-0.44	-0.34	-0.43	0.11	0.03	-0.09	0.13	0.09
Ağrı	-0.51	-0.51	-0.3	-0.25	-0.41	0.14	0.12	-0.02	0.15	0.08
Iğdır	-0.5	-0.58	-0.41	-0.25	-0.31	0.09	0.18	0.1	0.14	0.14
Tunceli	-0.45	-0.63	-0.37	-0.38	-0.55	-0.19	-0.42	0.01	0.23	0.08
Van	-0.44	-0.6	-0.31	-0.33	-0.38	0.22	0.05	0.4	0.17	-0.01
Malatya	-0.53	-0.64	-0.4	-0.45	-0.5	0.06	-0.24	0.05	0.13	-0.06
Elazığ	-0.6	-0.66	-0.4	-0.5	-0.42	0.03	-0.18	0.08	-0.04	0.04
Bingöl	-0.51	-0.62	-0.4	-0.42	-0.41	0.01	-0.21	0.08	0.17	0.11
Muş	-0.46	-0.57	-0.24	-0.44	-0.33	0.21	-0.11	0.03	0.18	0.04
Bitlis	-0.52	-0.66	-0.38	-0.58	-0.4	0.12	0.1	0.1	0.3	0.12
Siirt	-0.54	-0.72	-0.37	-0.5	-0.47	0.12	0.03	0.21	0.17	-0.03
Gaziantep	-0.49	-0.7	-0.26	-0.5	-0.5	0.02	-0.23	0.12	0.21	0.01
Adıyaman	-0.5	-0.71	-0.33	-0.47	-0.48	-0.05	-0.33	0.18	0.15	0.02
Şanlıurfa	-0.48	-0.71	-0.3	-0.51	-0.51	0.04	-0.12	0.09	0.11	0.08
Mardin	-0.45	-0.69	-0.29	-0.51	-0.57	0	-0.1	0.04	0.24	-0.08
Diyarbakır Hav.	-0.57	-0.75	-0.47	-0.34	-0.35	0.04	0.05	0.03	0.34	-0.07
Batman	-0.42	-0.66	-0.23	-0.37	-0.45	0.16	0.1	0.1	0.3	-0.02

EK 6 NCPI (-) VE NCPI (+) FAZLARININ KIŞ MEVSİMİ YAĞIŞLARINA ETKİSİ

Bölgeler	İstasyonlar	Kış			
		NCP (-)	NCP (+)	$P_d (kış, NCP)$	$P_d (kış, NCP)/P_{ort} (kış) (%)$
Marmara	Edirne	215	120.4	94.6	53
	Kırklareli	217.1	115.9	101.2	59
	Tekirdağ	242.1	156.7	85.4	41
	Çanakkale	310.2	212.5	97.7	36
	Kadıköy	277.2	249.9	27.3	10
	Florya	267.3	229.1	38.2	15
	Bilecik	166.8	122.1	44.7	31
	Yalova	280.8	243	37.8	14
	Sakarya	273.7	261.6	12.1	4
	Kocaeli	269.2	255.9	13.3	5
	Bandırma	317.8	262	55.8	19
	Bursa	272.5	213.8	58.7	23
Ege	Akhisar	315.2	194.4	120.8	43
	Manisa	425.9	277.2	148.7	39
	Dikili	325.5	281.3	44.2	14
	Muğla	690.9	578.7	112.2	16
	İzmir	406.2	292.2	114	31
	Aydın	347.2	236.7	110.5	35
	Denizli	270	189.5	80.5	32
	Kütahya	247.4	150.6	96.8	45
	Afyonkarahisar	131.2	93.4	37.8	31
	Uşak	249.5	155	94.5	44
	Bodrum	434.5	309.9	124.6	30
	Fethiye	545.2	367.6	177.6	36
Akdeniz	Burdur	160.3	114.8	45.5	28
	Isparta	225.3	179.2	46.1	20
	Antalya Hav.	671	643.2	27.8	4
	Kahramanmaraş	388.6	313.9	74.7	21
	Kilis	239.7	212.9	26.8	11
	Alanya	624.9	555	69.9	12
	Mersin	337	248.1	88.9	27
	Adana	341.8	267.2	74.6	23
	Antakya	581.2	426.5	154.7	30
	Dört Yol	374.5	256.9	117.6	36
	İskenderun	314.71	228.79	85.92	31
İç Anadolu	Ankara	140.46	99.83	40.63	33
	Çankırı	143.08	93.76	49.32	40
	Yozgat	240.79	184.15	56.64	27
	Sivas	143.1	117.7	25.4	20
	Aksaray	123.4	106.2	17.2	15
	Kayseri	110.8	102	8.8	8
	Nevşehir	132.2	132.2	0	0
	Karaman	120.8	124.3	-3.5	-3
	Niğde	108.8	93.7	15.1	15
	Konya Hav.	103.8	85.3	18.5	18
	Kırşehir	151.2	104.5	46.7	37

EK 6 NCPI (-) VE NCPI (+) FAZLARININ KIŞ MEVSİMİ YAĞIŞLARINA ETKİSİ (DEVAM)

Karadeniz	Amasya	160.4	121.5	38.9	28
	Artvin	218	332.8	-114.8	-45
	Rize	618.9	710.5	-91.6	-14
	Bartın	307.8	325.5	-17.7	-5
	Zonguldak	376.5	351.5	25	7
	Sinop	175.8	240.6	-64.8	-31
	Samsun	188.3	187.4	0.9	0
	Ordu	276.3	264.3	12	4
	Giresun	328.3	318.3	10	3
	Trabzon	226.9	217.8	9.1	4
	Bolu	175.5	167.1	8.4	5
	Düzce	239.2	275.8	-36.6	-14
	Kastamonu	99.8	88.5	11.3	12
	Merzifon	109.2	92.2	17	16
	Çorum	122.7	100.9	21.8	19
	Tokat	141.4	114.7	26.7	22
	Gümüşhane	109.8	102.7	7.1	7
	Bayburt	82.9	87.2	-4.3	-5
Doğu Anadolu	Tunceli	411.7	286.7	125	35
	Bingöl	465.8	362.5	103.3	26
	Erzincan	106.7	73.2	33.5	38
	Ardahan	61.7	59.5	2.2	4
	Kars	68.2	66	2.2	3
	Erzurum Hav.	381.7	416.8	-35.1	-9
	Van	99.8	101	-1.2	-1
	Malatya	122.4	106.6	15.8	13
	Elazığ	133	116.3	16.7	13
	Bitlis	447.7	499.5	-51.8	-10
	Muş	292.2	260.2	32	12
	Iğdır	43.1	49.8	-6.7	-15
	Ağrı	139.6	134.6	5	4
Güneydoğu Anadolu	Adıyaman	383.9	306.7	77.2	21
	Siirt	272	277.6	-5.6	-2
	Gaziantep	277	239.5	37.5	13
	Şanlıurfa	232.3	221.1	11.2	5
	Mardin	319.2	307.9	11.3	3
	Batman	174.7	197.8	-23.1	-12
	Diyarbakır Hav.	187	208.3	-21.3	-10

$P_{d(kış, NCPI)}$: NCPI (-) etkisi altındaki kış yağış değerleri ile NCPI (+) etkisi altındaki kış yağış değerleri arasındaki fark. $P_{d(kış, NCPI)/P_{ort(kış)}}$: Yağış farkının kış mevsimi ortalama toplam yağış değerine oranı

**EK 7 NCPI (-) VE NCPI (+) FAZLARININ SONBAHAR MEVSİMİ
YAĞIŞLARINA ETKİSİ**

Sonbahar					
Bölgeler	İstasyonlar	NCPI (-)	NCPI (+)	P _d (sonbahar, NCPI)	P _d (sonbahar, NCPI)/P _{ort} (sonbahar) (%)
Marmara	Edirne	211	90.1	120.9	79
	Kırklareli	196	98.8	97.2	66
	Tekirdağ	174	129	45	28
	Çanakkale	179.2	127.9	51.3	33
	Kadıköy Rıh.	150.6	204.6	-54	-27
	Florya	143.7	184.7	-41	-23
	Bilecik	85.6	95.6	-10	-10
	Yalova	169.4	198.2	-28.8	-13
	Sakarya	165.6	186.4	-20.8	-10
	Kocaeli	178.6	201.6	-23	-10
	Bandırma	169.8	176.5	-6.7	-3
	Bursa	177.9	159.3	18.6	10
Ege	Akhisar	122.5	117.4	5.1	4
	Manisa	155.7	146.7	9	6
	Dikili	181.4	100.1	81.3	60
	Muğla	204.1	181	23.1	10
	İzmir	195.8	112.5	83.3	55
	Aydın	154	98.4	55.6	43
	Denizli	76.3	111.8	-35.5	-34
	Kütahya	96.4	107.7	-11.3	-10
	Afyonkarahisar	64.3	99.5	-35.2	-42
	Uşak	107.2	114.6	-7.4	-7
	Bodrum	150.8	109.7	41.1	27
	Fethiye	209.6	151.4	58.2	30
Akdeniz	Burdur	73.5	83.2	-9.7	-12
	Isparta	73.5	97.7	-24.2	-26
	Antalya Hav.	277.3	140.1	137.2	57
	Kahramanmaraş	119.3	120	-0.7	-1
	Kilis	70.4	80.7	-10.3	-11
	Alanya	255.1	237.6	17.5	6
	Mersin	93.9	96.8	-2.9	-2
	Adana	125.5	127.3	-1.8	-1
	Antakya	167	159.3	7.7	4
	Dört Yol	222.8	215.2	7.6	3
	İskenderun	183.2	172.8	10.4	5
İç Anadolu	Ankara	62.4	92.3	-29.9	-38
	Çankırı	49.2	75.5	-26.3	-39
	Yozgat	79.8	99.9	-20.1	-18
	Sivas	83.3	93.9	-10.6	-12
	Aksaray	53.7	56.5	-2.8	-4
	Kayseri	56.6	66.7	-10.1	-13
	Nevşehir	58.5	66.4	-7.9	-10
	Karaman	44.6	76.9	-32.3	-49
	Niğde	50.2	58.1	-7.9	-13
	Konya Hav.	52	63.6	-11.6	-16
	Kırşehir	58.4	67.5	-9.1	-12

**EK 7 NCPI (-) VE NCPI (+) FAZLARININ SONBAHAR MEVSİMİ
YAĞIŞLARINA ETKİSİ (DEVAM)**

Karadeniz	Amasya	69.9	80.8	-10.9	-11
	Artvin	126.2	211.3	-85.1	-50
	Rize	663.5	807.6	-144.1	-19
	Bartın	285.1	311	-25.9	-8
	Zonguldak	367.1	415.7	-48.6	-12
	Sinop	187.7	249.7	-62	-26
	Samsun	135.9	241.9	-106	-48
	Ordu	274.6	331	-56.4	-17
	Giresun	373.2	432.4	-59.2	-14
	Trabzon	274.1	303.3	-29.2	-10
	Bolu	98.7	121.8	-23.1	-20
	Düzce	159.4	186	-26.6	-12
	Kastamonu	89.5	119.3	-29.9	-30
	Merzifon	61	86.7	-25.7	-30
	Çorum	55.4	93.3	-37.9	-44
	Tokat	79.3	93.2	-13.9	-14
	Gümüşhane	91.5	99.3	-7.8	-7
	Bayburt	80.2	86	-5.8	-6
Doğu Anadolu	Tunceli	137.9	132.2	5.7	3
	Bingöl	130.9	159.1	-28.2	-15
	Erzincan	68.1	81.9	-13.8	-14
	Ardahan	83.4	91.8	-8.4	-9
	Kars	71.7	96.9	-25.2	-27
	Erzurum Hav.	81.1	103.5	-22.4	-23
	Van	100.3	111	-10.7	-10
	Malatya	70.5	67.2	3.3	4
	Elazığ	64.1	78	-13.9	-14
	Bitlis	194.4	255.7	-61.3	-23
	Muş	138.3	143.9	-5.6	-3
	Iğdır	38.1	51	-12.9	-25
	Ağrı	92.9	112.8	-19.9	-17
Güneydoğu Anadolu	Adıyaman	91.8	112.9	-21.1	-17
	Siirt	101.1	106.6	-5.5	-4
	Gaziantep	91.2	100.3	-9.1	-8
	Şanlıurfa	55.3	83.8	-28.5	-37
	Mardin	87.5	83.1	4.4	4
	Batman	66.9	73.4	-6.5	-7
	Diyarbakır Hav.	72.1	65.6	6.5	8

P_d (sonbahar, NCP): NCPI (-) etkisi altındaki sonbahar yağış değerleri ile NCPI (+) etkisi altındaki sonbahar yağış değerleri arasındaki fark. P_d (sonbahar, NCP)/ P_{ort} (sonbahar): Yağış farkının sonbahar mevsimi ortalama toplam yağış değerine oranı.

**EK 8 NAO İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ
ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI**

İstasyonlar	Sıcaklık					Yağış				
	Yıllık	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Yıllık	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Edirne	-0.16	0.06	-0.22	-0.46	-0.14	-0.33	-0.24	-0.07	0.08	-0.1
Kırklareli	-0.12	0.06	-0.18	-0.39	-0.12	-0.32	-0.31	-0.12	0.09	-0.15
Kadıköy Rıh.	-0.14	-0.01	-0.18	-0.4	-0.1	-0.22	-0.15	-0.12	0.03	-0.15
Tekirdağ	-0.11	-0.02	-0.26	-0.1	-0.07	-0.36	-0.31	-0.05	0.11	-0.18
Florya	-0.02	0.02	-0.2	-0.06	-0.06	-0.29	-0.25	-0.01	0.24	-0.04
Çanakkale	-0.08	-0.12	-0.21	-0.13	-0.03	-0.43	-0.25	-0.14	-0.06	-0.3
Kocaeli	-0.24	-0.23	-0.3	-0.45	-0.12	-0.14	-0.14	-0.22	0.19	-0.35
Sakarya	-0.18	-0.17	-0.23	-0.17	-0.19	0.16	-0.15	-0.21	0.24	-0.24
Bilecik	-0.26	-0.24	-0.28	-0.49	-0.18	-0.22	-0.21	-0.1	0.03	-0.31
Bursa	-0.18	-0.31	-0.25	-0.39	-0.14	-0.35	-0.2	-0.11	0.13	-0.29
Yalova	-0.12	-0.18	-0.24	-0.34	-0.21	-0.4	-0.31	-0.26	0.11	-0.33
Bandırma	-0.1	-0.19	-0.22	-0.04	0.05	-0.31	-0.32	-0.06	0.34	-0.2
Kütahya	-0.35	-0.32	-0.24	-0.55	-0.22	-0.3	-0.29	-0.16	0.02	-0.11
Dikili	-0.31	-0.32	-0.31	-0.44	-0.15	-0.29	-0.21	-0.01	-0.1	-0.25
Akhisar	-0.23	-0.36	-0.24	-0.43	-0.21	-0.32	-0.28	-0.18	0.01	-0.09
Manisa	-0.21	-0.4	-0.15	-0.25	-0.08	-0.29	-0.22	-0.19	-0.02	-0.13
Uşak	-0.27	-0.29	-0.17	-0.53	-0.17	-0.29	-0.35	-0.12	0.15	-0.02
Afyonkarahisar	-0.31	-0.28	-0.15	-0.35	-0.25	-0.12	-0.17	0.04	0.1	-0.16
İzmir	-0.32	-0.35	-0.26	-0.47	-0.18	-0.29	-0.12	-0.01	-0.08	-0.32
Aydın	-0.32	-0.44	-0.17	-0.43	-0.2	-0.23	-0.21	-0.07	0.04	-0.16
Denizli	-0.27	-0.29	-0.19	-0.52	-0.2	-0.17	-0.15	0	0.12	0.04
Bodrum	-0.3	-0.34	-0.15	-0.41	-0.02	-0.16	-0.21	-0.11	0.25	0.05
Muğla	-0.37	-0.38	-0.22	-0.53	-0.12	-0.23	-0.21	-0.02	0.16	0.04
Fethiye	-0.32	-0.31	-0.23	-0.55	-0.07	-0.25	-0.13	0.23	-0.06	-0.22
Burdur	-0.4	-0.37	-0.24	-0.58	-0.18	-0.28	-0.35	0.12	0.11	-0.22
Isparta	-0.46	-0.41	-0.29	-0.49	-0.19	-0.29	-0.36	0	0.08	-0.08
Kahramanmaraş	-0.35	-0.24	-0.23	-0.56	-0.17	-0.19	-0.16	-0.09	0.13	-0.25
Kilis	-0.3	-0.2	-0.21	-0.59	-0.17	-0.07	-0.17	-0.11	0.09	-0.19
Antalya Hav.	-0.43	-0.38	-0.36	-0.25	-0.08	-0.12	-0.29	0.12	-0.1	-0.32
Alanya	-0.24	-0.17	-0.18	-0.46	-0.14	-0.15	-0.06	0.26	0.13	-0.29
Mersin	-0.15	0.02	-0.09	-0.52	-0.22	-0.04	-0.05	0.14	0.05	-0.29
Adana	-0.26	-0.31	-0.23	-0.47	-0.15	-0.02	-0.06	0.1	0.11	-0.35
İskenderun	-0.4	-0.32	-0.3	-0.52	-0.24	-0.26	-0.26	-0.13	0.18	-0.29
Antakya	-0.32	-0.31	-0.23	-0.55	-0.22	-0.15	-0.19	0	0.1	-0.17
Dörtyol	-0.38	-0.25	-0.21	-0.55	-0.18	-0.21	-0.2	-0.04	0.05	-0.22
Bartın	-0.38	-0.37	-0.41	-0.38	-0.24	-0.07	-0.12	-0.24	0.08	-0.24
Zonguldak	-0.23	-0.22	-0.3	0.01	-0.18	0.16	-0.06	-0.16	0.21	-0.11
Sinop	-0.23	-0.25	-0.35	-0.32	-0.22	0.04	0.04	-0.11	0.04	-0.03
Samsun	-0.3	-0.29	-0.38	-0.35	-0.29	0	-0.14	-0.14	-0.05	-0.01
Ordu	-0.24	-0.17	-0.3	-0.38	-0.28	0.2	0.12	-0.12	0.01	0.11
Giresun	-0.25	-0.23	-0.37	-0.3	-0.34	0.18	-0.13	-0.09	-0.14	-0.02

**EK 8 NAO İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ
ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI (DEVAM)**

Trabzon	-0.28	-0.32	-0.33	-0.1	-0.3	0.13	0.13	-0.2	0.15	-0.13
Rize	-0.28	-0.32	-0.38	-0.37	-0.32	-0.11	-0.03	-0.19	-0.38	0
Artvin	-0.42	-0.33	-0.44	-0.44	-0.36	0.25	0.17	-0.03	-0.17	0.16
Bolu	-0.3	-0.15	-0.27	-0.45	-0.23	-0.12	-0.24	-0.29	0.1	-0.12
Düzce	-0.35	-0.26	-0.35	-0.44	-0.19	0.09	-0.05	-0.16	0.19	-0.1
Kastamonu	-0.39	-0.29	-0.37	-0.39	-0.29	-0.06	-0.14	-0.24	-0.03	-0.1
Merzifon	-0.3	-0.28	-0.32	-0.34	-0.2	-0.24	-0.2	-0.29	-0.05	-0.28
Çorum	-0.39	-0.29	-0.35	-0.19	-0.22	-0.01	-0.19	-0.21	0.07	-0.14
Amasya	-0.32	-0.37	-0.33	-0.4	-0.16	-0.29	-0.34	-0.18	-0.02	-0.39
Tokat	-0.37	-0.34	-0.37	-0.42	-0.27	-0.12	-0.26	-0.18	0.01	-0.23
Gümüşhane	-0.42	-0.36	-0.43	-0.44	-0.25	-0.14	-0.08	-0.27	0.14	-0.21
Bayburt	-0.32	-0.27	-0.34	-0.48	-0.28	-0.36	-0.17	-0.27	-0.02	-0.3
Çankırı	-0.34	-0.32	-0.36	-0.39	-0.23	-0.17	-0.28	-0.07	-0.02	-0.27
Sivas	-0.36	-0.26	-0.34	-0.47	-0.34	-0.26	-0.31	-0.19	0.05	-0.31
Ankara	-0.34	-0.24	-0.24	-0.5	-0.23	-0.27	-0.45	-0.2	0.04	-0.27
Yozgat	-0.41	-0.31	-0.36	-0.4	-0.27	-0.11	-0.29	-0.12	-0.05	-0.23
Kırşehir	-0.39	-0.36	-0.38	-0.42	-0.19	-0.27	-0.41	-0.07	-0.16	-0.32
Aksaray	-0.36	-0.29	-0.26	-0.47	-0.22	-0.2	-0.2	0.02	-0.12	-0.35
Nevşehir	-0.44	-0.37	-0.36	-0.44	-0.31	-0.17	-0.27	0.06	-0.2	-0.23
Kayseri	-0.36	-0.3	-0.33	-0.44	-0.22	-0.15	-0.25	-0.14	-0.18	-0.26
Konya Hav.	-0.41	-0.4	-0.3	-0.33	-0.1	-0.23	-0.24	-0.13	0.18	-0.33
Karaman	-0.4	-0.37	-0.34	-0.45	-0.3	-0.06	-0.16	0.1	0.16	-0.03
Niğde	-0.35	-0.31	-0.31	-0.47	-0.32	-0.26	-0.19	-0.05	-0.2	-0.07
Ardahan	-0.36	-0.33	-0.39	-0.39	-0.27	-0.08	-0.09	-0.17	-0.03	-0.08
Erzincan	-0.3	-0.22	-0.31	-0.44	-0.27	-0.21	-0.3	-0.25	0.09	-0.25
Erzurum Hav.	-0.36	-0.43	-0.42	-0.25	-0.07	-0.01	-0.3	-0.09	0.25	0
Kars	-0.23	-0.21	-0.35	-0.15	-0.21	-0.05	-0.15	-0.12	-0.06	-0.05
Ağrı	-0.32	-0.37	-0.29	-0.19	-0.23	0.14	-0.15	-0.1	-0.02	-0.02
Iğdır	-0.27	-0.2	-0.31	-0.41	-0.3	0.04	-0.41	0.05	0	0.27
Tunceli	-0.28	-0.14	-0.33	-0.37	-0.15	-0.14	-0.31	-0.12	0.18	-0.21
Van	-0.24	-0.17	-0.2	-0.37	-0.24	0.12	-0.04	0.36	0.03	0.16
Malatya	-0.33	-0.2	-0.29	-0.52	-0.24	0.01	-0.24	-0.16	0.32	-0.22
Elazığ	-0.37	-0.23	-0.33	-0.44	-0.19	-0.02	-0.29	0.04	0.05	-0.08
Bingöl	-0.25	-0.29	-0.27	-0.23	-0.14	-0.13	-0.34	-0.01	0.16	-0.16
Muş	-0.33	-0.32	-0.25	-0.38	-0.21	0.19	-0.02	0	0.04	-0.15
Bitlis	-0.41	-0.4	-0.37	-0.36	-0.08	0.11	-0.23	0.01	0.09	0.05
Siirt	-0.33	-0.28	-0.28	-0.44	-0.22	0.02	-0.28	0.15	-0.02	-0.01
Gaziantep	-0.25	-0.12	-0.21	-0.53	-0.23	-0.08	-0.12	-0.04	0.11	-0.2
Adıyaman	-0.28	-0.2	-0.24	-0.49	-0.17	-0.24	-0.19	-0.1	0.13	-0.18
Şanlıurfa	-0.29	-0.19	-0.19	-0.54	-0.22	-0.01	-0.3	0.03	-0.11	0
Mardin	-0.22	-0.2	-0.21	-0.46	-0.23	0.03	-0.26	0.05	-0.03	-0.02
Diyarbakır Hav.	-0.35	-0.36	-0.38	-0.3	-0.08	-0.08	-0.19	0.02	0.12	-0.15
Batman	-0.15	-0.26	-0.27	-0.3	-0.28	-0.05	-0.18	0.04	-0.1	-0.11

EK 9 NAO (-) VE NAO (+) FAZLARININ KIŞ TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ

Bölgeler	İstasyonlar	Kış			
		NAO (-)	NAO (+)	P _d (kış, NAO)	P _d (kış, NAO)/P _{ort} (kış) (%)
Marmara	Edirne	216.3	178.3	38	20
	Kırklareli	228.8	166.8	62	34
	Tekirdağ	243.1	186.6	56.5	28
	Çanakkale	309.6	251.8	57.8	21
	Kadıköy	281.9	245.6	36.3	14
	Florya	277.6	240.6	37	15
	Bursa	289.2	254.8	34.4	13
	Kocaeli	282.4	271.5	10.9	4
	Sakarya	270.7	252.2	18.5	7
	Bilecik	155.7	133.9	21.8	15
	Yalova	310.5	255.7	54.8	20
	Bandırma	354.2	274.4	79.8	27
Ege	Akhisar	314.8	246	68.8	25
	İzmir	385.8	357.5	28.3	8
	Manisa	407.1	339.6	67.5	18
	Aydın	354.6	305.3	49.3	15
	Muğla	744.2	626.8	117.4	17
	Fethiye	544.1	491.6	52.5	11
	Bodrum	489.2	410	79.2	19
	Dikili	334.5	283.5	51	16
	Afyonkarahisar	134.6	118.6	16	13
	Denizli	292.4	237.9	54.5	21
	Kütahya	242.2	187.2	55	26
	Uşak	254.7	190.4	64.3	30
Akdeniz	Burdur	190	129.9	60.1	39
	Isparta	266.7	185.4	81.3	37
	Antalya Hav.	722.9	566	156.9	24
	Kilis	271.5	217.8	53.7	22
	Kahramanmaraş	396.6	334.2	62.4	17
	Mersin	357.2	320.9	36.3	11
	Adana	347	311.2	35.8	11
	Antakya	587.1	484.7	102.4	19
	Dörtyol	362	300	62	19
	Alanya	629.2	599.5	29.7	5
	İskenderun	327.3	254.4	72.9	26
İç Anadolu	Ankara	147.1	102.8	44.3	36
	Çankırı	144.1	105.3	38.8	31
	Konya Hav.	117.6	88.3	29.3	28
	Karaman	129.7	104.7	25	21
	Kayseri	113.7	99.2	14.5	14
	Nevşehir	145.9	124.2	21.7	16
	Yozgat	238	197.7	40.3	19
	Aksaray	127.4	106.1	21.3	18
	Niğde	115.2	98.1	17.1	17
	Sivas	138.8	112.5	26.3	21
	Kırşehir	156.2	113.2	43	34

EK 9 NAO (-) VE NAO (+) FAZLARININ KIŞ TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ (DEVAM)

Karadeniz	Amasya	160.4	121.3	39.1	28
	Trabzon	201.1	224.6	-23.5	-11
	Artvin	223.3	258.9	-35.6	-14
	Bartın	323.9	312.8	11.1	3
	Zonguldak	382.3	373.8	8.5	2
	Sinop	204.7	206.5	-1.8	-1
	Samsun	201.4	178.8	22.6	12
	Ordu	253.7	284.3	-30.6	-11
	Giresun	328	309.8	18.2	5
	Rize	606.2	587.1	19.1	3
	Bolu	174.5	149.4	25.1	15
	Düzce	253.9	243.4	10.5	4
	Kastamonu	105.4	91.4	14	15
	Merzifon	113.2	100.1	13.1	12
	Çorum	115.2	101.2	14	12
	Tokat	126.6	109.6	17	14
	Bayburt	81.6	73.2	8.4	10
	Gümüşhane	101.9	102.4	-0.5	0
Doğu Anadolu	Tunceli	427	308	119	33
	Elazığ	141.9	114.7	27.2	22
	Bingöl	462.4	356.4	106	26
	Bitlis	532.5	406.7	125.8	26
	Muş	273.6	261.4	12.2	4
	Ardahan	59.4	57.4	2	3
	Iğdır	49.5	35.1	14.4	33
	Kars	65.9	60.5	5.4	8
	Van	99.2	100.5	-1.3	-1
	Malatya	132.7	112.7	20	17
	Ağrı	141.4	115.2	26.2	20
	Erzurum Hav.	65.7	51.8	13.9	22
	Erzincan	101.3	76.5	24.8	29
Güneydoğu Anadolu	Siirt	297.9	235.2	62.7	23
	Mardin	359.9	272.4	87.5	27
	Diyarbakır Hav.	225.4	179.7	45.7	22
	Gaziantep	305.3	258.6	46.7	17
	Adıyaman	404.5	343.6	60.9	16
	Batman	203.8	170.4	33.4	17
	Şanlıurfa	265	200.6	64.4	28

$P_{d(kış, NAO)}$: NAO (-) etkisi altındaki kış yağış değerleri ile NAO (+) etkisi altındaki kış yağış değerleri arasındaki fark. $P_{d(kış, NAO)} / P_{ort(kış)}$: Yağış farkının kış mevsimi ortalama toplam yağış değerine oranı

**EK 10 NAO (-) VE NAO (+) FAZLARININ SONBAHAR MEVSİMİ
YAĞIŞLARINA ETKİSİ**

Bölgeler	Stations	Sonbahar			
		NAO (-)	NAO (+)	P_d (sonbahar, NAO)	P_d (sonbahar, NAO)/ P_{ort} (sonbahar) (%)
Marmara	Edirne	172.5	145.8	26.7	17
	Kırklareli	176.3	132.8	43.5	28
	Kadıköy	208.3	167.4	40.9	21
	Tekirdağ	207.1	157.7	49.4	29
	Florya	195.7	161.3	34.4	19
	Çanakkale	186.9	140.9	46	28
	Kocaeli	283.8	202.8	81	36
	Sakarya	236.8	204.5	32.3	15
	Bilecik	125.4	86.9	38.5	37
	Bursa	225.3	172.4	52.9	28
	Yalova	272.4	192.3	80.1	37
	Bandırma	239.7	188.3	51.4	25
Ege	İzmir	194.4	123.6	70.8	45
	Kütahya	128	106.9	21.1	18
	Akhisar	136.1	115.4	20.7	16
	Manisa	164.4	148.1	16.3	11
	Uşak	116.6	104.4	12.2	11
	Afyonkarahisar	101.7	88.3	13.4	15
	Aydın	151	131.4	19.6	15
	Denizli	105.7	113	-7.3	-7
	Bodrum	173.2	200.8	-27.6	-18
	Muğla	226.5	249.4	-22.9	-10
	Fethiye	250.7	202.3	48.4	24
	Dikili	160.4	111.8	48.6	35
Akdeniz	Burdur	101.3	80	21.3	25
	Isparta	111.9	97.3	14.6	15
	Kahramanmaraş	164.7	130.2	34.5	25
	Antalya	318.5	173.6	144.9	58
	Alanya	370.1	247	123.1	43
	Mersin	158.6	107.2	51.4	40
	Adana	176.8	125.3	51.5	38
	Kilis	114.4	92.9	21.5	22
	Dört Yol	268.4	220.1	48.3	20
	Antakya	225.6	191.5	34.1	16
	İskenderun	229.3	173.2	56.1	28
İç Anadolu	Ankara	100.4	73.8	26.6	32
	Çankırı	91.4	62.9	28.5	40
	Nevşehir	86.4	64.9	21.5	27
	Konya Hav.	89.3	64.3	25	33
	Kayseri	89.9	70.4	19.5	25
	Aksaray	78.7	58.7	20	30
	Karaman	67.7	70.8	-3.1	-5
	Niğde	69.9	73.4	-3.5	-5
	Yozgat	123	102.9	20.1	17
	Sivas	107.8	83.3	24.5	26
	Kırşehir	88	67.3	20.7	26

**EK 10 NAO (-) VE NAO (+) FAZLARININ SONBAHAR MEVSİMİ
YAĞIŞLARINA ETKİSİ (DEVAM)**

Karadeniz	Amasya	130.1	87	43.1	43
	Zonguldak	416.3	372.5	43.8	11
	Sinop	234.9	243.9	9	-4
	Samsun	233.8	232.2	1.6	1
	Ordu	339.8	393.4	-53.6	-16
	Giresun	441.9	459.3	-17.4	-4
	Trabzon	297.9	268.8	29.1	10
	Rize	781.1	787.1	-6	-1
	Bolu	121.5	113	8.5	7
	Düzce	226.9	196.3	30.6	14
	Kastamonu	112.2	107.1	5.1	5
	Çorum	102	90.3	11.7	13
	Tokat	112.1	92.9	19.2	19
	Gümüşhane	123.4	103.5	19.9	18
	Merzifon	112.4	78.9	33.5	37
	Bartın	361.9	297.9	64	20
	Bayburt	111.8	88.1	23.7	24
	Artvin	148	193.4	-45.4	-26
Doğu Anadolu	Tunceli	198.6	160	38.6	21
	Ardahan	98.4	108.7	-10.3	-10
	Ağrı	110.6	125.5	-14.9	-13
	Malatya	104.1	90.2	13.9	15
	Elazığ	105.2	105.7	-0.5	-1
	Bingöl	196.7	191.9	4.8	3
	Muş	165.5	169	-3.5	-2
	Van	95.7	125.8	-30.1	-28
	Bitlis	234.3	301.3	-67	-25
	Kars	86.9	107	-20.1	-21
	Iğdır	43.1	69.3	-26.2	-49
	Erzurum Hav.	96.4	119.2	-22.8	-23
	Erzincan	106.6	84.1	22.5	23
Güneydoğu Anadolu	Siirt	127.3	141.2	-13.9	-10
	Gaziantep	130.3	111.9	18.4	17
	Adıyaman	146.9	125.3	21.6	17
	Şanlıurfa	77.9	82.2	-4.3	-6
	Mardin	105.6	122.4	-16.8	-15
	Diyarbakır	89.7	84.5	5.2	6
	Batman	91.5	86.6	4.9	5

$P_{d(sonbahar, NAO)}$: NAO (-) etkisi altındaki sonbahar yağış değerleri ile NAO (+) etkisi altındaki sonbahar yağış değerleri arasındaki fark. $P_{d(sonbahar, NAO)}/P_{ort(sonbahar)}$: Yağış farkının sonbahar mevsimi ortalama toplam yağış değerine oranı

EK 11 NAO (-) VE NAO (+) FAZLARININ YILLIK TOPLAM YAĞIŞLARA ETKİSİ

Bölgeler	İstasyonlar	Yıllık			
		NAO (-)	NAO (+)	P_d (yıllık, NAO)	P_d (yıllık, NAO)/ P_{ort} (yıllık) (%)
Marmara	Kırklareli	667	444.7	222.3	39
	Edirne	764	507.7	256.3	43
	Kadıköy	759.1	620.2	138.9	21
	Tekirdağ	835.4	487.3	348.1	59
	Çanakkale	918.3	468.6	449.7	73
	Kocaeli	958.3	794.4	163.9	20
	Bilecik	605.2	478.3	126.9	28
	Bursa	1015.3	627.6	387.7	55
	Florya	806.8	603.1	203.7	31
	Yalova	1081.2	687.7	393.5	53
	Bandırma	925.2	658.2	267	37
Ege	İzmir	959.1	510.1	449	64
	Kütahya	615.3	472.2	143.1	25
	Dikili	880.9	437.8	443.1	73
	Akhisar	742.3	417.9	324.4	56
	Manisa	970.7	556.3	414.4	56
	Uşak	616.2	462.3	153.9	28
	Aydın	764.5	475.9	288.6	45
	Bodrum	812.3	603.1	209.2	29
	Muğla	1419.3	948.3	471	40
	Fethiye	1083.4	629.6	453.8	52
	Denizli	684.9	518.8	166.1	29
	Afyonkarahisar	494.5	424.3	70.2	17
Akdeniz	Burdur	512.1	337.2	174.9	41
	Kahramanmaraş	862.4	640.1	222.3	30
	Isparta	665.8	459.1	206.7	38
	İskenderun	952.2	674.7	277.5	37
	Alanya	1293.7	998.9	294.8	27
	Mersin	599.1	550.4	48.7	8
	Adana	710.6	683.2	27.4	4
	Dört Yol	1027.07	851	176.1	19
	Antakya	1239.3	928	311.3	28
	Kilis	516.5	518.6	-2.1	0
İç Anadolu	Ankara	523.9	367.4	156.5	38
	Aksaray	389.6	325.7	63.9	18
	Çankırı	525.3	387	138.3	34
	Karaman	340.8	341.3	-0.5	0
	Yozgat	681.9	545.8	136.1	23
	Nevşehir	513.2	397.9	115.3	28
	Konya Hav.	389.6	260.1	129.5	40
	Kayseri	467.6	334.7	132.9	34
	Niğde	400.7	263.5	137.2	41
	Sivas	538.2	442.3	95.9	22
	Kırşehir	457.8	348.3	109.5	29

EK 11 NAO (-) VE NAO (+) FAZLARININ YILLIK TOPLAM YAĞIŞLARA ETKİSİ (DEVAM)

Karadeniz	Amasya	543.9	391.3	152.6	33
	Kastamonu	626.5	477.7	148.8	30
	Merzifon	538.5	410	128.5	30
	Bartın	1256.4	1002.1	254.3	24
	Gümüşhane	510.5	386.7	123.8	27
	Bayburt	555.8	388.5	167.3	38
	Bolu	697.5	550.5	147	26
	Zonguldak	1217.5	1230.7	-13.2	0
	Sinop	772.2	693.5	78.7	12
	Samsun	760.8	694.1	66.7	9
	Ordu	932.6	1028.7	-96.1	-9
	Giresun	1126.3	1175.6	-49.3	-4
	Rize	2395.9	2182.6	213.3	10
	Artvin	717.6	840.3	-122.7	-17
	Düzce	892.3	821.8	70.5	9
	Çorum	501.6	456.3	45.3	10
	Tokat	468.1	410.9	57.2	13
Doğu Anadolu	Tunceli	947.3	636.3	311	36
	Van	364.7	448.4	-83.7	-21
	Erzincan	442.4	297.5	144.9	38
	Ardahan	611.8	522.3	89.5	16
	Ağrı	527.1	585	-57.9	-11
	İğdır	269.2	272.2	-3	-1
	Malatya	404.9	360.1	44.8	12
	Elazığ	409.6	357.8	51.8	13
	Bingöl	1087.7	900	187.7	20
	Muş	752.1	820.1	-68	-9
	Bitlis	1249.7	1339.1	-89.4	-7
Güneydoğu Anadolu	Adıyaman	820	603.5	216.5	30
	Siirt	650.9	727.1	-76.2	-11
	Gaziantep	606.9	558.1	48.8	9
	Şanlıurfa	446.4	444.4	2	0
	Mardin	660.7	656.8	3.9	1
	Batman	502.5	522.7	-20.2	-4

P_d (yıllık, NAO): NAO (-) etkisi altındaki yıllık yağış değerleri ile NAO (+) etkisi altındaki yıllık yağış değerleri arasındaki fark. P_d (yıllık, NAO) / P_{ort} (yıllık): Yağış farkının yıllık ortalama toplam yağış değerine oranı

**EK 12 SO İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ
ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI**

İstasyonlar	Sıcaklık					Yağış				
	Yıllık	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Yıllık	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Edirne	0.15	-0.06	0.21	0.02	-0.12	-0.02	-0.2	0.04	0.02	0.04
Kırklareli	0.13	-0.01	0.22	0.03	-0.17	0.01	-0.1	-0.09	-0.09	0.13
Kadıköy Rıh.	0.15	0.02	0.18	0.05	-0.09	-0.22	-0.17	-0.13	-0.13	0.18
Tekirdağ	0.17	0.08	0.18	-0.01	-0.14	0.01	-0.23	0.06	-0.02	0.12
Florya	0.07	-0.01	0.14	-0.02	-0.22	-0.21	-0.2	-0.12	-0.2	0.13
Çanakkale	0.18	0.11	0.22	0.01	-0.08	0.08	-0.21	0.02	-0.03	0.28
Kocaeli	0.17	-0.02	0.21	0.09	-0.06	-0.15	-0.17	-0.19	-0.33	0.21
Sakarya	0.1	0.04	0.15	-0.03	-0.15	-0.13	-0.15	-0.2	-0.22	0.22
Bilecik	0.18	0.02	0.24	0.07	-0.05	-0.09	-0.09	0.1	-0.09	0.14
Bursa	0.15	0.01	0.18	0.06	-0.05	-0.06	-0.11	-0.08	-0.15	0.24
Yalova	0.1	-0.03	0.13	0.03	-0.08	0	-0.15	-0.2	-0.09	0.26
Bandırma	0.19	0.06	0.2	-0.01	-0.06	0.01	-0.17	-0.17	0	0.17
Kütahya	0.16	0	0.29	0.07	-0.07	-0.13	-0.02	-0.01	-0.04	0.1
Dikili	0.16	0.05	0.26	0.05	-0.08	0.07	-0.18	0.2	0.05	0.29
Akhisar	0.11	0	0.24	-0.02	-0.04	-0.14	-0.06	-0.14	0.1	0.1
Manisa	0.15	0.15	0.29	-0.04	-0.07	-0.1	-0.12	-0.11	0.13	0.14
Uşak	0.12	0.06	0.25	0.04	-0.14	0.09	0.06	0.03	0.07	0.09
Afyonkarahisar	0.13	0.07	0.26	-0.02	-0.06	-0.09	0.09	0.07	-0.19	0.05
İzmir	0.22	0.09	0.28	0.05	-0.01	-0.06	-0.13	-0.13	0.15	0.15
Aydın	0.2	0.09	0.27	0.08	-0.02	-0.09	-0.03	-0.23	0.11	0.04
Denizli	0.15	0.06	0.21	0.06	-0.03	-0.18	0.04	-0.19	-0.11	0.11
Bodrum	0.24	0.22	0.33	0.03	-0.06	0.06	0.02	-0.14	0.05	-0.12
Muğla	0.25	0.14	0.32	0.17	-0.05	-0.1	-0.13	-0.23	-0.22	-0.07
Fethiye	0.24	0.22	0.3	0.08	0.05	0.05	0.07	-0.19	-0.02	0.1
Burdur	0.23	0.08	0.31	0.13	-0.04	-0.23	-0.08	-0.07	-0.26	0.02
Isparta	0.22	0.06	0.3	0.13	0	-0.17	-0.08	-0.14	0.02	-0.04
Kahramanmaraş	0.27	0.13	0.27	0.25	0.13	-0.04	-0.04	-0.1	-0.06	0
Kilis	0.18	0.15	0.24	0.15	0.02	-0.05	0.01	0.06	-0.16	-0.1
Antalya Hav.	0.41	0.31	0.43	0.17	0.26	0	-0.08	-0.18	-0.37	-0.01
Alanya	0.15	0.19	0.24	0.02	0.02	0.09	0.04	-0.08	-0.31	0.15
Mersin	0.07	0.12	0.13	0.02	0.02	-0.09	0.01	-0.07	0.01	-0.06
Adana	0.18	0.03	0.3	0.14	0.04	-0.14	-0.05	0.06	-0.16	-0.16
İskenderun	0.31	0.19	0.39	0.15	0.13	-0.16	-0.07	-0.1	-0.11	-0.07
Antakya	0.2	0.1	0.31	0.1	0.04	-0.05	0	-0.05	-0.07	-0.01
Dörtyol	0.19	0.15	0.27	0.08	0.1	-0.04	0.06	-0.01	0.04	-0.02
Bartın	0.15	-0.09	0.29	0.18	-0.09	0.07	-0.04	-0.05	-0.37	0.24
Zonguldak	0.2	0.04	0.12	0.05	-0.05	-0.02	-0.05	-0.12	-0.33	0.25
Sinop	0.23	0.01	0.13	0.11	0.05	0.06	0.04	-0.23	-0.11	0.27
Samsun	0.21	0	0.12	0.09	0.04	-0.03	0.12	-0.07	-0.11	0.04
Ordu	0.18	0.03	0.17	0.06	0.05	-0.03	-0.02	-0.28	0.1	-0.17
Giresun	0.18	0.01	0.11	0.12	0.02	0.05	0.01	-0.16	-0.03	0.04

**EK 12 SO İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ
ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI (DEVAM)**

Trabzon	0.23	0.12	0.03	0.09	0.06	-0.08	0.04	0.02	-0.31	0.15
Rize	0.21	0.04	0.15	0.07	0.08	0.13	0	0	-0.05	0.16
Artvin	0.2	0.11	0.16	0.12	0.04	-0.03	-0.13	0.17	-0.18	-0.04
Bolu	0.13	-0.01	0.21	0.09	-0.06	0.07	-0.15	0.16	-0.13	0.12
Düzce	0.18	0.04	0.26	0.12	-0.05	-0.2	-0.33	-0.04	-0.2	0.15
Kastamonu	0.18	-0.12	0.24	0.14	-0.03	-0.06	0.09	0.06	-0.05	-0.07
Merzifon	0.18	-0.08	0.19	0.16	-0.05	-0.07	-0.01	0.02	-0.24	0.2
Çorum	0.21	-0.01	0.26	0.11	0.02	-0.07	-0.03	-0.07	-0.12	0.09
Amasya	0.19	-0.09	0.21	0.17	0.04	-0.02	0.1	0.06	-0.25	0.11
Tokat	0.13	-0.1	0.17	0.11	0.01	-0.05	-0.11	0.08	-0.18	0.03
Gümüşhane	0.12	0.02	0.25	0.17	0.02	-0.01	-0.08	0.1	0.04	0.04
Bayburt	0.14	0.09	0.17	0.08	-0.01	-0.04	-0.11	0.11	0.02	0.06
Çankırı	0.13	-0.05	0.2	0.13	-0.09	-0.01	0.02	0.05	-0.12	0.1
Sivas	0.11	-0.01	0.19	0.12	0.01	-0.08	-0.06	0.01	-0.18	-0.03
Ankara	0.19	-0.02	0.22	0.15	-0.01	-0.02	0.03	0.02	-0.11	0.17
Yozgat	0.12	-0.03	0.23	0.13	-0.02	-0.17	-0.07	-0.14	0.02	0.03
Kırşehir	0.1	-0.08	0.27	0.14	-0.04	-0.08	0.08	-0.06	-0.11	0.06
Aksaray	0.11	-0.03	0.23	0.08	-0.01	-0.09	0.08	0.27	-0.28	-0.03
Nevşehir	0.15	0	0.24	0.11	0.01	-0.17	-0.06	0.02	-0.11	-0.12
Kayseri	0.11	0.01	0.25	0.09	-0.05	-0.1	-0.17	0.14	0.01	-0.18
Konya Hav.	0.17	0.04	0.33	0.06	-0.07	-0.09	0	0	-0.19	0.01
Karaman	0.16	-0.01	0.25	0.1	-0.03	-0.16	0.02	0.09	-0.01	-0.1
Niğde	0.11	0.02	0.2	0.09	0	-0.06	-0.06	0.16	-0.19	0.01
Ardahan	0.17	0.05	0.21	0.08	-0.02	0.04	0	0.08	0.07	-0.12
Erzincan	0.16	0.07	0.2	0.05	0.07	0.05	0	0.07	0.07	0.08
Erzurum Hav.	0.25	0.16	0.29	0.11	0.07	-0.15	-0.1	-0.25	0.05	-0.09
Kars	0.16	0.1	0.15	0.03	0.09	-0.05	-0.07	0.1	-0.07	-0.04
Ağrı	0.15	0.06	0.16	0.07	0.12	-0.28	-0.24	-0.1	0.06	-0.3
Iğdır	0.18	0.11	0.18	0	0.15	-0.09	-0.3	0.08	-0.06	-0.29
Tunceli	0.21	0.04	0.29	0.24	-0.01	-0.06	0	-0.09	-0.15	0
Van	0.04	0.05	0.19	-0.03	-0.02	-0.22	-0.1	-0.18	0.02	-0.3
Malatya	0.16	0.02	0.25	0.11	0.06	-0.11	-0.11	-0.02	0.05	-0.08
Elazığ	0.23	0.05	0.29	0.19	0.1	-0.09	-0.1	-0.05	0.06	-0.14
Bingöl	0.12	0.13	0.17	0.03	0.02	-0.22	-0.19	-0.11	0.02	-0.15
Muş	0.21	0.11	0.2	0.02	0.1	-0.35	-0.16	-0.14	0.09	-0.28
Bitlis	0.28	0.11	0.31	0.26	0.11	-0.41	-0.26	-0.33	0.17	-0.24
Siirt	0.32	0.16	0.28	0.19	0.23	-0.33	-0.26	-0.12	0.14	-0.39
Gaziantep	0.17	0.11	0.21	0.16	0.09	-0.13	-0.01	-0.02	0.05	-0.16
Adıyaman	0.19	0.12	0.27	0.19	-0.01	-0.08	-0.04	0.01	-0.14	-0.07
Şanlıurfa	0.2	0.17	0.23	0.14	0.06	-0.05	-0.17	0.15	0.02	-0.12
Mardin	0.21	0.17	0.23	0.13	0.07	-0.19	-0.19	0.08	0.03	-0.44
Diyarbakır Hav.	0.37	0.18	0.41	0.23	0.21	-0.21	-0.23	0.09	-0.15	-0.27
Batman	0.09	0.03	0.13	0.11	0.01	-0.23	-0.35	0.1	-0.07	-0.36

EK 13 SO (-) VE SO (+) FAZLARININ SONBAHAR TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ

Bölgeler	Stations	Sonbahar			
		SO (-)	SO (+)	P _d (sonbahar, SO)	P _d (sonbahar, SO)/P _{ort} (sonbahar) (%)
Marmara	Edirne	176.2	171.8	4.4	3
	Kırklareli	159.9	171.2	-11.3	-7
	Kadıköy	178.8	205.2	-26.4	-14
	Tekirdağ	183.1	208.8	-25	-14
	Florya	183.7	201.9	-18.2	-10
	Çanakkale	151.2	196.7	-45.5	-28
	Kocaeli	211.1	240.8	-29.7	-13
	Sakarya	196.3	223.4	-27.1	-13
	Bilecik	108.2	113.9	-5.7	-5
	Bursa	184.9	213.9	-29	-15
	Yalova	203.5	246.2	-42.7	-19
Ege	Bandırma	210.1	228.3	-18.2	-9
	İzmir	153.6	167.4	-13.8	-9
	Kütahya	125	123.1	1.9	2
	Akhisar	128.4	135.3	-6.9	-5
	Manisa	152.8	169.5	-16.7	-11
	Uşak	114.3	117.1	-2.8	-2
	Afyonkarahisar	95.5	89.9	5.6	6
	Aydın	133.8	134.2	-0.4	0
	Denizli	100.4	106	-5.6	-5
	Bodrum	176	151.4	24.6	16
	Muğla	239	221.4	17.6	8
Akdeniz	Fethiye	204.9	227.3	-22.4	-11
	Dikili	124.4	169.4	-45	-32
	Burdur	90.4	87.2	3.2	4
	Isparta	110.6	90.8	19.8	20
	Kahramanmaraş	126.3	112.8	13.5	10
	Antalya Hav.	219.3	173.9	45.4	18
	Alanya	265.1	296.2	-31.1	-11
	Mersin	120.7	103.6	17.1	13
	Adana	143.8	105.6	38.2	28
	Kilis	97	77.4	19.6	20
	Dört Yol	237.7	211.5	26.2	11
İç Anadolu	Antakya	199.9	192.1	7.8	4
	İskenderun	203.6	175	28.6	14
	Ankara	80.8	84.4	-3.6	-4
	Çankırı	75.2	73.5	1.7	2
	Nevşehir	83.7	65.6	18.1	23
	Konya Hav.	67.6	66.3	1.4	0
	Kayseri	85.5	62.3	23.2	29
	Aksaray	68.2	58.6	9.6	14
	Karaman	69.9	60.5	9.4	14
	Niğde	70.9	63.9	7	10
	Yozgat	114.3	106.9	7.4	6
	Sivas	99.4	86.1	13.3	14
	Kırşehir	73.7	73.1	0.6	1

EK 13 SO (-) VE SO (+) FAZLARININ SONBAHAR TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ (DEVAM)

Karadeniz	Amasya	103.8	98.3	5.5	5
	Zonguldak	362	416	-54	-14
	Sinop	209.1	244.6	-35.5	-15
	Samsun	214.9	201.2	13.7	6
	Ordu	374.3	310.2	64.1	19
	Giresun	446.9	455.3	-8.4	-2
	Trabzon	298.6	311.5	-12.9	-5
	Rize	766.5	804.5	-38	-5
	Bolu	113.9	117.4	-3.5	-3
	Düzce	204.5	209.2	-4.7	-2
	Kastamonu	115.8	97	18	19
	Çorum	92.6	87.3	5.3	6
	Tokat	100.2	93.3	6.9	7
	Gümüşhane	118.9	110.1	8.8	8
	Merzifon	89.1	92.6	-3.5	-4
	Bartın	300.7	335.9	-35.2	-11
	Bayburt	101.6	92.7	8.9	9
	Artvin	192.9	179.3	13.6	8
Doğu Anadolu	Tunceli	169.9	158.2	11.7	6
	Ardahan	112	87.9	24.1	24
	Ağrı	138.3	87.2	51.1	43
	Malatya	90.1	73	17.1	19
	Elazığ	103.1	77.9	25.2	25
	Bingöl	194.8	140.3	54.5	29
	Muş	184.8	120.4	64.4	38
	Van	128.7	93.6	35.1	32
	Bitlis	283.5	182.8	100.7	38
	Kars	94.4	82.2	12.2	13
	Iğdır	62.9	47.1	15.8	30
	Erzurum Hav.	94.1	84.7	9.4	10
	Erzincan	92.4	95	-2.6	-3
Güneydoğu Anadolu	Siirt	169.3	83.7	85.6	64
	Gaziantep	114.9	85	29.9	27
	Adıyaman	126.2	100.9	25.3	20
	Şanlıurfa	83.3	59.7	23.6	31
	Mardin	131.7	61.2	70.5	65
	Diyarbakır	105.7	61.9	43.8	50
	Batman	114.5	55.7	58.8	64

$P_{d(\text{sonbahar, SO})}$: SO (-) etkisi altındaki sonbahar yağış değerleri ile SO (+) etkisi altındaki sonbahar yağış değerleri arasındaki fark. $P_{d(\text{sonbahar, SO})} / P_{\text{ort}(\text{sonbahar})}$: Yağış farkının ortalama sonbahar toplam yağış değerine oranı.

**EK 14 AO İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ
ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI**

İstasyonlar	Sıcaklık					Yağış				
	Yıllık	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Yıllık	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Edirne	-0.05	-0.23	0.14	-0.18	-0.22	-0.3	-0.5	-0.14	-0.07	-0.21
Kırklareli	-0.03	-0.26	0.12	-0.12	-0.21	-0.32	-0.52	-0.22	-0.03	-0.26
Kadıköy Rıh.	0.01	-0.34	0.05	-0.1	-0.17	-0.25	-0.22	-0.17	-0.01	-0.06
Tekirdağ	-0.12	-0.39	0.09	0.06	-0.26	-0.33	-0.53	-0.09	-0.04	-0.26
Florya	-0.01	-0.39	0.07	0.18	-0.24	-0.33	-0.38	-0.08	0.09	-0.03
Çanakkale	-0.14	-0.5	0.14	0.07	-0.21	-0.42	-0.44	-0.23	0.03	-0.39
Kocaeli	-0.17	-0.53	-0.11	-0.15	-0.25	-0.02	-0.21	-0.16	0.02	-0.03
Sakarya	-0.22	-0.56	-0.08	0.08	-0.29	0.06	-0.18	-0.18	0	0.13
Bilecik	-0.19	-0.51	-0.05	-0.11	-0.32	-0.16	-0.31	-0.06	-0.09	-0.16
Bursa	-0.17	-0.6	-0.04	-0.09	-0.23	-0.19	-0.34	-0.06	0.12	-0.2
Yalova	-0.05	-0.51	-0.05	-0.05	-0.3	-0.22	-0.37	-0.24	0.24	-0.08
Bandırma	-0.15	-0.5	0.02	0.1	-0.23	-0.28	-0.38	-0.13	0.08	-0.06
Kütahya	-0.28	-0.57	0.01	-0.18	-0.31	-0.35	-0.42	-0.09	-0.12	-0.03
Dikili	-0.23	-0.6	0.01	-0.13	-0.28	-0.26	-0.34	-0.11	-0.02	-0.26
Akhisar	-0.17	-0.61	0.03	-0.11	-0.2	-0.4	-0.48	-0.18	-0.09	-0.01
Manisa	-0.26	-0.65	0.16	0.02	-0.17	-0.37	-0.43	-0.12	0.07	-0.11
Uşak	-0.19	-0.52	0.07	-0.13	-0.24	-0.35	-0.46	-0.24	0.08	-0.02
Afyonkarahisar	-0.33	-0.57	0.07	0.1	-0.37	-0.06	-0.32	-0.03	-0.02	0.02
İzmir	-0.2	-0.6	0.02	-0.13	-0.24	-0.31	-0.39	-0.06	0.15	-0.28
Aydın	-0.22	-0.64	0.1	-0.08	-0.3	-0.31	-0.46	-0.12	0.1	-0.13
Denizli	-0.11	-0.55	0.06	-0.13	-0.21	-0.23	-0.31	-0.07	0.14	0.11
Bodrum	-0.16	-0.55	0.23	-0.19	-0.13	-0.25	-0.42	-0.33	0.05	0.09
Muğla	-0.26	-0.6	0.13	-0.16	-0.16	-0.31	-0.41	-0.11	0.04	0.02
Fethiye	-0.17	-0.52	0.03	-0.25	-0.02	-0.23	-0.32	-0.04	-0.15	-0.11
Burdur	-0.3	-0.6	0.02	-0.16	-0.27	-0.4	-0.48	-0.05	-0.03	-0.09
Isparta	-0.35	-0.61	-0.04	-0.08	-0.26	-0.44	-0.46	-0.07	0.01	-0.01
Kahramanmaraş	-0.22	-0.45	0	-0.14	-0.26	-0.19	-0.26	-0.13	-0.1	-0.13
Kilis	-0.22	-0.42	-0.01	-0.23	-0.26	-0.14	-0.26	-0.09	-0.06	0.13
Antalya Hav.	-0.39	-0.54	0.05	-0.05	-0.18	-0.28	-0.41	0	-0.25	-0.17
Alanya	-0.05	-0.41	0.07	-0.15	-0.04	-0.07	-0.16	0.02	-0.06	-0.03
Mersin	-0.01	-0.28	0.03	-0.16	-0.07	-0.1	-0.14	0.1	0.03	-0.17
Adana	-0.25	-0.52	-0.01	-0.16	-0.2	-0.04	-0.17	0.06	-0.08	-0.17
İskenderun	-0.28	-0.51	-0.06	-0.23	-0.24	-0.26	-0.37	-0.2	0.05	-0.16
Antakya	-0.27	-0.53	0.01	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.09	-0.1	-0.01
Dört Yol	-0.31	-0.52	0.03	-0.27	-0.22	-0.22	-0.25	-0.23	-0.01	-0.05
Bartın	-0.35	-0.61	-0.21	-0.07	-0.34	0.02	-0.16	-0.05	-0.14	0.01
Zonguldak	-0.26	-0.56	-0.12	0.17	-0.43	0.17	-0.16	0.04	-0.06	0.08
Sinop	-0.12	-0.53	-0.09	-0.01	-0.31	0.17	0.14	-0.13	0.02	0.27
Samsun	-0.2	-0.57	-0.13	-0.04	-0.33	0.06	-0.06	-0.15	-0.09	0.21
Ordu	-0.1	-0.49	-0.11	-0.04	-0.25	0.2	0.08	-0.12	-0.24	0.33
Giresun	-0.16	-0.52	-0.12	0.03	-0.29	0.28	-0.1	0.06	-0.27	0.14

**EK 14 AO İLE ORTALAMA SICAKLIK VE TOPLAM YAĞIŞ VERİLERİ
ARASINDA KORELASYON KATSAYILARI (DEVAM)**

Trabzon	-0.27	-0.58	-0.12	0.13	-0.43	0.24	0.17	-0.15	-0.18	0.22
Rize	-0.16	-0.58	-0.15	-0.05	-0.33	0.04	0.11	-0.08	-0.42	0.29
Artvin	-0.41	-0.57	-0.29	-0.15	-0.45	0.47	0.41	0.07	-0.18	0.2
Bolu	-0.22	-0.51	-0.07	-0.03	-0.32	-0.06	-0.24	-0.12	-0.07	0.03
Düzce	-0.31	-0.59	-0.16	-0.11	-0.27	0.05	-0.04	-0.1	-0.09	0.18
Kastamonu	-0.33	-0.54	-0.11	0.01	-0.34	-0.07	-0.18	-0.17	-0.18	-0.15
Merzifon	-0.29	-0.57	-0.14	-0.02	-0.32	-0.21	-0.32	-0.14	-0.22	-0.04
Çorum	-0.39	-0.56	-0.09	0.1	-0.36	0.01	-0.25	0.03	-0.07	0.14
Amasya	-0.29	-0.62	-0.12	-0.04	-0.25	-0.21	-0.34	0	-0.23	-0.05
Tokat	-0.36	-0.61	-0.21	-0.05	-0.37	-0.04	-0.23	-0.11	-0.32	-0.02
Gümüşhane	-0.43	-0.57	-0.2	-0.11	-0.37	-0.09	-0.08	-0.15	-0.12	-0.09
Bayburt	-0.3	-0.46	-0.2	-0.07	-0.38	-0.25	-0.17	-0.09	-0.07	-0.09
Çankırı	-0.34	-0.57	-0.12	0.04	-0.33	-0.15	-0.42	0.03	-0.18	-0.1
Sivas	-0.36	-0.52	-0.17	-0.03	-0.41	-0.18	-0.36	-0.22	-0.25	-0.19
Ankara	-0.26	-0.52	-0.03	-0.09	-0.28	-0.22	-0.51	-0.01	-0.08	-0.1
Yozgat	-0.38	-0.6	-0.17	-0.02	-0.41	-0.09	-0.32	0.05	-0.22	-0.01
Kırşehir	-0.39	-0.64	-0.14	0	-0.28	-0.26	-0.44	-0.07	-0.3	-0.08
Aksaray	-0.29	-0.62	-0.06	-0.02	-0.23	-0.2	-0.25	-0.01	-0.3	-0.19
Nevşehir	-0.41	-0.63	-0.19	-0.02	-0.42	-0.13	-0.25	0.19	-0.46	-0.06
Kayseri	-0.31	-0.56	-0.16	-0.01	-0.3	-0.08	-0.33	0.04	-0.33	-0.07
Konya Hav.	-0.55	-0.69	-0.08	0.06	-0.27	-0.27	-0.31	0.01	-0.22	-0.19
Karaman	-0.41	-0.67	-0.15	-0.01	-0.34	-0.11	-0.17	0.02	-0.02	-0.02
Niğde	-0.34	-0.61	-0.13	0	-0.35	-0.21	-0.28	-0.09	-0.35	0.08
Ardahan	-0.32	-0.41	-0.22	0.01	-0.38	0.03	-0.09	-0.04	-0.13	0.04
Erzincan	-0.27	-0.44	-0.18	0	-0.3	-0.18	-0.3	-0.03	-0.17	-0.05
Erzurum Hav.	-0.54	-0.55	-0.35	0.09	-0.29	-0.08	-0.29	0.1	-0.1	0.07
Kars	-0.21	-0.25	-0.26	0.26	-0.31	0.06	-0.09	0.02	-0.23	0.14
Ağrı	-0.35	-0.51	-0.22	0.26	-0.26	0	-0.16	-0.11	-0.28	0.04
Iğdır	-0.19	-0.37	-0.14	0.03	-0.18	-0.02	-0.4	0.15	-0.29	0.27
Tunceli	-0.24	-0.41	-0.08	0.11	-0.32	-0.24	-0.38	0.01	-0.06	-0.07
Van	-0.2	-0.41	-0.13	0.07	-0.25	0.04	-0.16	0.24	-0.17	0.1
Malatya	-0.25	-0.41	-0.09	-0.06	-0.3	-0.16	-0.35	-0.22	0.11	-0.12
Elazığ	-0.35	-0.47	-0.14	0	-0.35	-0.16	-0.34	-0.04	-0.04	0.07
Bingöl	-0.31	-0.44	-0.17	0.03	-0.34	-0.22	-0.39	0.01	0.12	0.02
Muş	-0.3	-0.45	-0.14	0.07	-0.27	0.09	-0.08	0.08	-0.05	0.03
Bitlis	-0.37	-0.51	-0.22	0.11	-0.28	-0.06	-0.19	-0.04	0.02	0.24
Siirt	-0.24	-0.47	-0.11	0.03	-0.29	-0.12	-0.3	0.05	-0.03	0.13
Gaziantep	-0.15	-0.39	-0.05	-0.05	-0.2	-0.15	-0.25	-0.1	0.17	0.05
Adıyaman	-0.19	-0.42	-0.03	-0.01	-0.24	-0.31	-0.36	-0.13	0.05	-0.04
Şanlıurfa	-0.18	-0.42	-0.02	-0.06	-0.26	-0.19	-0.4	-0.06	-0.16	0.11
Mardin	-0.13	-0.39	-0.09	0.04	-0.3	-0.22	-0.38	-0.04	-0.03	0.02
Diyarbakır Hav.	-0.41	-0.56	-0.21	0.1	-0.28	-0.2	-0.29	0.1	-0.06	0.08
Batman	-0.15	-0.48	-0.2	0.22	-0.28	-0.18	-0.27	0.06	-0.19	0.02

EK 15 AO (-) VE AO (+) FAZLARININ YILLIK TOPLAM YAĞIŞLARA ETKİSİ

Bölgeler	Stations	Yıllık			
		AO (-)	AO (+)	P _d (yıllık, AO)	P _d (yıllık, AO)/P _{ort} (yıllık) (%)
Marmara	Edirne	637.6	579.3	58.3	10
	Kırklareli	638.3	503.4	134.9	24
	Tekirdağ	625.5	497	128.5	22
	Kadıköy	678.3	590	88.3	13
	Kocaeli	757.7	797	-39.3	-5
	Bandırma	771.8	643.1	128.7	18
	Yalova	762.7	737.8	24.9	3
	Bilecik	476.2	488.9	-12.7	-3
	Florya	668.7	598.8	69.9	11
	Çanakkale	681.6	529.2	152.4	25
	Bursa	724.9	760.8	-35.9	-5
Ege	Akhisar	610.8	471.1	139.7	24
	Manisa	808.7	645.2	163.5	22
	İzmir	705.3	634.4	70.9	10
	Dikili	594.7	482	112.7	19
	Muğla	1254.7	1098.6	156.1	13
	Aydın	657.1	554	103.1	16
	Denizli	615.1	531.2	83.9	15
	Kütahya	615.5	532.3	83.2	15
	Afyonkarahisar	416.7	478.7	-6.2	-15
	Uşak	589.6	397.9	191.7	35
	Bodrum	736.6	707.8	28.8	4
	Fethiye	901.9	734.9	167	19
Akdeniz	Burdur	480.9	352.9	128	30
	Isparta	644	432.3	211.7	39
	Kahramanmaraş	764.9	706.2	58.7	8
	Kilis	504.2	418.6	85.6	17
	Alanya	1019.7	901.5	118.2	11
	Mersin	612	538.7	73.3	12
	Adana	686.7	584.2	102.5	15
	Dört Yol	977.2	877.5	99.7	11
	Antakya	1166	911.3	254.7	23
	İskenderun	807.6	718.8	88.8	12
İç Anadolu	Ankara	422.6	436.9	-14.3	-3
	Çankırı	429.8	466.2	-36.4	-9
	Yozgat	586.2	537.6	48.6	8
	Sivas	457	408.1	48.9	11
	Karaman	375.9	286.1	89.8	27
	Niğde	363.6	297.6	66	20
	Kayseri	390.3	410.3	-20	-5
	Nevşehir	432.3	397.2	35.1	8
	Aksaray	364.7	327.8	36.9	11
	Kırşehir	421.7	379.1	42.6	11

EK 15 AO (-) VE AO (+) FAZLARININ YILLIK TOPLAM YAĞIŞLARA ETKİSİ (DEVAM)

Karadeniz	Amasya	489.3	406.4	82.9	18
	Artvin	606.8	819.9	-213.1	-30
	Bartın	968	977.9	-9.9	-1
	Zonguldak	1100.4	1234.1	-133.7	-11
	Sinop	631.9	740.1	-108.2	-16
	Samsun	688.5	686.6	1.9	0
	Ordu	972.2	961.9	10.3	1
	Giresun	1175.1	1314.8	-139.7	-11
	Bolu	547	572.4	-25.4	-5
	Düzce	799.8	863.9	-64.1	-8
	Kastamonu	519.4	535.6	-16.2	-3
	Merzifon	438.5	384	54.5	13
	Çorum	445.2	441	4.2	1
	Gümüşhane	449.3	459	-9.7	-2
	Tokat	431.3	401.9	29.4	7
	Bayburt	435.1	399.8	35.3	8
	Rize	2147.7	2303.5	-155.8	-7
Doğu Anadolu	Tunceli	1023.2	645.8	377.4	44
	Bingöl	1009.3	754	255.3	27
	Ardahan	501.5	513.9	-12.4	-2
	Ağrı	506.3	495.4	10.9	2
	Iğdır	246.8	239.5	7.3	3
	Van	383.2	389.7	-6.5	-2
	Malatya	414.9	321.4	93.5	24
	Elazığ	419.3	329.1	90.2	22
	Muş	768.3	694.1	74.2	10
	Erzincan	376.2	308.9	67.3	18
Güneydoğu Anadolu	Siirt	697.5	586.8	110.7	16
	Gaziantep	575.7	491.3	84.4	15
	Şanlıurfa	479	351.9	127.1	28
	Mardin	708.1	441	267.1	40
	Batman	531.1	403.6	127.5	26
	Adıyaman	793.1	579.8	213.3	30

$P_{d(yıllık, AO)}$: AO (-) etkisi altındaki yıllık yağış değerleri ile AO (+) etkisi altındaki yıllık yağış değerleri arasındaki fark. $P_{d(yıllık, AO)}/P_{ort(yıllık)}$: Yağış farkının yıllık ortalama toplam yağış değerine oranı

EK 16 AO (-) VE AO (+) FAZLARININ KIŞ TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ

Bölgeler	İstasyonlar	Kış			
		AO (-)	AO (+)	$P_d (kiş, AO)$	$P_d (kiş, AO) / P_{ort} (kiş) (\%)$
Marmara	Edirne	219.3	145.8	73.5	39
	Kırklareli	217.4	138.9	78.5	43
	Tekirdağ	248.1	159	89.1	44
	Kadıköy	274.4	218.9	55.5	22
	Kocaeli	285.8	258.3	27.5	10
	Sakarya	278.5	243.2	35.3	13
	Bandırma	339	254.4	84.6	28
	Yalova	292.9	233.5	59.4	21
	Bilecik	153.2	137	16.2	11
	Florya	275.4	215.9	59.5	23
	Çanakkale	312.2	217	95.2	35
	Bursa	288.9	239.5	49.4	19
Ege	Akhisar	323.6	207.7	115.9	42
	Manisa	432.5	294.4	138.1	37
	İzmir	413	302.8	110.2	30
	Dikili	347.8	254	93.8	30
	Muğla	763.1	555.1	208	31
	Aydın	371.4	243.4	128	40
	Denizli	294.7	222.1	72.6	28
	Kütahya	247.7	167.5	80.2	38
	Afyonkarahisar	140.8	116.6	24.2	19
	Uşak	257.7	172.4	85.3	39
	Bodrum	464.5	341.6	122.9	29
	Fethiye	555.6	437	118.6	24
Akdeniz	Burdur	185.6	120.4	65.2	42
	Isparta	257.2	166.8	90.4	41
	Kahramanmaraş	414.7	376.2	38.5	10
	Kilis	269.7	235.9	33.8	14
	Antalya Hav.	760.4	517.1	243.3	37
	Alanya	637.4	584.2	53.2	9
	Mersin	343.2	316	27.2	8
	Adana	340.7	312.1	28.6	9
	Dört Yol	370.3	320.6	49.7	15
	Antakya	590.7	512.4	78.3	15
	İskenderun	335.4	274.6	60.8	21
İç Anadolu	Ankara	147.2	102.1	45.1	37
	Çankırı	142.9	100.1	42.8	35
	Yozgat	231.7	175.4	56.3	27
	Sivas	142.3	119.3	23	18
	Karaman	127.1	116.5	10.6	9
	Niğde	113.5	93.6	19.9	19
	Kayseri	118.6	101.4	17.2	16
	Nevşehir	139.3	122.8	16.5	12
	Aksaray	124.4	109	15.4	13
	Konya Hav.	113.9	85.9	28	27
	Kırşehir	144.6	103.9	40.7	32

EK 16 AO (-) VE AO (+) FAZLARININ KIŞ TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ (DEVAM)

Karadeniz	Amasya	159.5	120.4	39.1	28
	Artvin	216	272.7	-56.7	-23
	Bartın	332	302.8	29.2	9
	Zonguldak	382.9	369.2	13.7	4
	Sinop	200.4	226.8	-26.4	-12
	Samsun	199.9	188.4	11.5	6
	Ordu	271.5	293.4	-21.9	-8
	Giresun	342.6	329.6	13	4
	Trabzon	215.6	240.6	-25	-11
	Bolu	173.1	158.5	14.6	9
	Düzce	254.3	245.9	8.4	3
	Kastamonu	105.2	94.9	10.3	11
	Merzifon	128.3	90.4	37.9	34
	Çorum	115.2	101.2	14	12
	Tokat	130.6	110.3	20.3	17
	Gümüşhane	112.8	109.4	3.4	3
	Bayburt	95.7	80.2	15.5	19
	Rize	622.1	659.7	-37.6	-6
Doğu Anadolu	Tunceli	424.2	309.1	115.1	32
	Bingöl	476.8	370.4	106.4	26
	Ardahan	67	66	1	2
	Erzurum Hav.	74	58	16	25
	Kars	67.3	68.7	-1.4	-2
	Ağrı	141.2	132.3	8.9	7
	Iğdır	49.1	37.1	12	28
	Van	111.7	97.7	14	13
	Malatya	131.9	108.4	23.5	20
	Elazığ	137.2	110.1	27.1	22
	Bitlis	548.4	467	81.4	17
	Muş	286.9	292.6	-5.7	-2
	Erzincan	101.6	81.3	20.3	23
Güneydoğu Anadolu	Siirt	308.9	239.6	69.3	25
	Gaziantep	312.7	271.8	40.9	15
	Şanlıurfa	269.6	205.2	64.4	28
	Mardin	372.3	261.9	110.4	34
	Diyarbakır Hav.	238.4	180.5	57.9	28
	Batman	217.5	177	40.5	21
	Adıyaman	423.2	350.6	72.6	19

$P_{d(kış, AO)}$: AO (-) etkisi altındaki kış yağış değerleri ile AO (+) etkisi altındaki yıllık yağış değerleri arasındaki fark. $P_{d(kış, AO)}/P_{ort(kış)}(\%)$: Yağış farkının ortalama kış toplam yağış değerine oranı

EK 17 AO (-) VE AO (+) FAZLARININ SONBAHAR TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ

Bölgeler	İstasyonlar	AO (-)	AO (+)	Sonbahar	
				P_d (sonbahar, AO)	P_d (sonbahar, AO) / P_{ort} (sonbahar) (%)
Marmara	Edirne	176.4	163	13.4	8
	Kırklareli	176.2	143.6	32.6	21
	Tekirdağ	205	167	38	22
	Kadıköy	184.5	168.4	16.1	8
	Kocaeli	217.9	239.5	-21.6	-22
	Sakarya	191.7	258.4	-66.7	-31
	Bandırma	213.9	210.3	3.6	2
	Yalova	229.8	206.1	23.7	11
	Bilecik	113	101.1	11.9	11
	Florya	169.9	155.9	14	8
	Çanakkale	218.9	149.9	69	42
	Bursa	220.8	189.4	31.4	17
Ege	Akhisar	141.8	138.4	3.4	3
	Manisa	184.4	165.4	19	12
	İzmir	204.1	140.5	63.6	40
	Dikili	173.6	135.4	38.2	28
	Muğla	229.4	275.5	-46.1	-20
	Aydın	162.7	141.5	21.2	16
	Denizli	99.9	127.4	-27.5	-26
	Kütahya	126	114.5	11.5	10
	Afyonkarahisar	90.7	94.2	-3.5	-4
	Uşak	120.5	119	1.5	0
	Bodrum	155.8	231.2	-75.4	-48
	Fethiye	228.5	227.1	1.4	1
Akdeniz	Burdur	93.2	82.8	10.4	12
	Isparta	97.9	110.7	-12.8	-13
	Kahramanmaraş	140.2	137.7	2.5	2
	Kilis	77.8	104.7	-26.9	-28
	Antalya Hav.	312.9	275.9	37	15
	Alanya	301.4	306.7	-5.3	-2
	Mersin	125.3	122.6	2.7	2
	Adana	145.3	147	-1.7	0
	Dörtyol	241.4	209.6	31.8	13
	Antakya	211.2	206.1	5.1	2
	İskenderun	220.5	194.5	26	13
İç Anadolu	Ankara	91.1	81.3	9.8	12
	Çankırı	73.8	70.4	3.4	5
	Yozgat	114.2	109.5	4.7	4
	Sivas	105.1	83.7	21.4	22
	Karaman	74	71.2	2.8	4
	Niğde	68.3	71	-2.7	-4
	Kayseri	81.6	67.9	13.7	17
	Nevşehir	80	65	15	19
	Aksaray	73.6	56	17.6	26
	Konya Hav.	81.2	77.6	3.6	5
	Kırşehir	81.6	73.3	8.3	10

EK 17 AO (-) VE AO (+) FAZLARININ SONBAHAR TOPLAM YAĞIŞLARINA ETKİSİ (DEVAM)

Karadeniz	Amasya	96.3	88.4	7.9	8
	Artvin	149.1	177.5	-28.4	-16
	Bartın	318.9	346.8	-27.9	-9
	Zonguldak	378	439.7	-61.7	-16
	Sinop	207	278.3	-71.3	-30
	Samsun	176.9	227.8	-50.9	-23
	Ordu	294.7	372	-77.3	-23
	Giresun	430.1	449.1	-19	-1
	Trabzon	255.8	305.5	-49.7	-18
	Bolu	115	117.1	-2.1	-2
	Düzce	197.7	236.8	-39.1	-18
	Kastamonu	117.9	97.7	20.2	20
	Merzifon	87.2	81.2	6	7
	Çorum	82	96.2	-14.2	-16
	Tokat	94.3	90.8	3.5	3
	Gümüşhane	97.8	89.8	8	7
	Bayburt	91.4	84.4	7	7
	Rize	728.1	829.6	-101.5	-13
Doğu Anadolu	Tunceli	161.7	179.9	-18.2	-10
	Bingöl	169.3	208.9	-39.6	-21
	Ardahan	87	96.9	-9.9	-10
	Erzurum Hav.	93.1	122.6	-29.5	-30
	Kars	77	96.4	-19.4	-20
	Ağrı	112.6	135.1	-22.5	-19
	Iğdır	42.7	70.4	-27.7	-52
	Van	105.6	119.1	-13.5	-12
	Malatya	91.6	91.4	0.2	0
	Elazığ	87.9	116.2	-28.3	-28
	Bitlis	213.3	349.7	-136.4	-52
	Muş	165.7	193.3	-27.6	-16
	Erzincan	81.6	83.6	-2	-2
Güneydoğu Anadolu	Siirt	120.2	162.3	-42.1	-31
	Gaziantep	92.6	117.2	-24.6	-22
	Şanlıurfa	60.3	88.1	-27.8	-36
	Mardin	99.1	124.8	-25.7	-24
	Diyarbakır Hav.	80	101.2	-21.2	-24
	Batman	88.8	99.7	-10.9	-12
	Adıyaman	123.3	139.4	-16.1	-13

$P_d(\text{sonbahar, AO})$: AO (-) etkisi altındaki sonbahar yağış değerleri ile AO (+) etkisi altındaki sonbahar yağış değerleri arasındaki fark. $P_d(\text{sonbahar, AO})/P_{\text{ort}}(\text{sonbahar})$: Yağış farkının ortalama sonbahar toplam yağış değerine oranı

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Cenk SEZEN
Doğum Yeri : Şereflikoçhisar
Doğum Tarihi : 10.08.1991
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Gönen Anadolu Lisesi (2009)
Lisans : İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü (2014)
Yüksek Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı (03.2016- Devam ediyor)

Çalıştığı Kurum

Ondokuz Mayıs Üniversitesi (2016- Devam ediyor)

Yayınlar

- 1) Sezen, C. and Partal, T. 2017. The Effects of North Sea Caspian Pattern Index on the Temperature and Precipitation Regime in the Aegean Region of Turkey. World Academy of Science, Engineering and Technology, May 14-15 2017, 19. World Academy of Science, Engineering and Technology Conference Proceedings, 1016-1020, Amsterdam/The Netherlands.
- 2) Sezen, C. and Partal, T. 2017. A Wavelet Transformation-Genetic Algorithm-Artificial Neural Network Combined Model for Precipitation Forecasting. International Conference on Technology, Engineering and Science, October 26-29 2017, The Eurasia Proceedings of Science, Technology, Engineering & Mathematics, 1 (), 372-378, Antalya/Turkey, Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/epstem/issue/31865/365042>.
- 3) Sezen, C. and Partal, T. 2017. The Relation of North Atlantic Oscillation (NAO) And North Sea Caspian Pattern (NCP) With Climate Variables In Mediterranean Region of Turkey International Conference on Technology, Engineering and Science, October 26-29 2017, The Eurasia Proceedings of Science, Technology, Engineering & Mathematics, 1 (), 366-371, Antalya/Turkey, Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/epstem/issue/31865/365041>.