

ÖZET

Bu tez çalışmasının amacı Türkiye’de yağış olasılığındaki uzun süreli değişim ve eğilimlerin analiz edilmesidir. Çalışmada 111 istasyonda ölçülen günlük yağış verileri kullanıldı. *Kruskal-Wallis türdeşlik sınaması* ile verilerin inhomojenliği kontrol edildi. Yağış olasılığı oranları belirlenen zaman periyodundaki (aylık, mevsimlik ve yıllık) yağışlı günlerin, hesaplamanın yapıldığı zaman periyoduna (ay, mevsim, yıl) oranlanmasıyla elde edildi. Yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimler *Mann-Kendall sıra ilişki katsayısı* yöntemi ve *En Küçük Kareler Doğrusal Regresyon* yaklaşımı ile belirlendi. Eğilim sınamaları sonucunda elde edilen önemli sonuçlar şöyle özetlenebilir: (1) Türkiye genelinde yıllık yağış olasılıklarında artış eğilimi tespit edildi. Akdeniz yağış rejim bölgesi dışında diğer bütün yağış rejim bölgelerinde artış eğilimindeki istasyon sayısı fazladır; (2) Kış mevsimi dışında mevsimsel ölçekte de artış eğilimi belirlendi; (3) Yağış rejim bölgeleri açısından istatistik açıdan anlamlı sonuçların oranı fazla değildir. Ancak aylık analizlerde bazı bölgelerde yüksek anlamlı sonuçların oranının yüksek olduğu gözlemlendi; (4) Karadeniz yağış rejim bölgesinde yağış olasılıklarında artış eğiliminin kuvvetli olduğu belirlendi. Artış eğilimindeki istasyonların oranı özellikle Nisan ve Aralık aylarında oldukça fazladır. Türkiye’de yağış olasılığının genel özelliklerini ve gözlenen değişimleri ortaya koyan bu tez çalışmasıyla, küresel iklim değişikliğinin Türkiye yağışları üzerindeki etkilerinin anlaşılmasına katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

ABSTRACT

The aim of this thesis is to analyze of long term changes and trends in precipitation probability over Turkey. Daily precipitation data which are recorded at 111 stations are used in this study. Inhomogeneity in data is controlled with *Kruskal-Wallis homogeneity test*. Precipitation probability rates are estimated from rating of monthly, seasonal and annual rainy days to month, season and year. Long term trends in precipitation probability are determined with *Mann-Kendall rank correlation coefficient* method and *Least Square Linear Regression* approach. Major results that are obtained from trend analysis are summarized as follows: (1) an increasing trend is determined in annual precipitation probability over all Turkey. Number of station that is shown increasing trend is too much/great over whole rainfall regions except Mediterranean rainfall region; (2) also, an increasing trend is determined in seasonal scale except the winter season; (3) rate of statistically significant results are not too much/great respect from rainfall regions. But significant rates which were being high are observed in monthly analysis in some regions; (4) the increasing trend in precipitation probability is strong in Black Sea rainfall region. Rate of station which is haven an increasing trend are quite much especially in April and December. Contributed to understanding effects of global climate change over Turkey's precipitation is thought with this thesis that is explained general characteristics and observed changes of precipitation probability over Turkey.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
KISALTMALAR LİSTESİ	iv
SEMBOLLER LİSTESİ	v
ÇİZELGE LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
EKLER LİSTESİ	viii
ÖNSÖZ	x
1. GİRİŞ	1
2. VERİ VE YÖNTEM	9
2.1. Veri	10
2.2. Yöntem	10
2.2.1. Kruskall-Wallis türdeşlik sınaması	13
2.2.2. Aylık, mevsimlik ve yıllık yağış olasılığı hesaplamaları	16
2.2.3. Mann-Kendall sıra korelasyon katsayısı yöntemi	17
2.2.4. En küçük kareler doğrusal regresyon yaklaşımı	18
3. TÜRKİYE’DE YAĞIŞLARIN VE YAĞIŞ OLASILIKLARININ GENEL ÖZELLİKLERİ	23
4. BULGULAR	34
4.1. Mevsimlik değerlendirmeler	34
4.1.1. Kış mevsimi	34
4.1.2. İlkbahar mevsimi	35
4.1.3. Yaz mevsimi	38
4.1.4. Sonbahar mevsimi	42
4.2. Yıllık değerlendirmeler	47
4.3. Aylık sonuçların genel değerlendirilmesi ve örnek istasyonlar	50
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	57
KAYNAKÇA	64
EKLER	67

KISALTMALAR

<i>BM İDÇS</i>	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
<i>K-W</i>	: Kruskal-Wallis
<i>M-K</i>	: Mann-Kendall
<i>EKKDR</i>	: En Küçük Kareler Doğrusal Regresyon
<i>DMİ</i>	: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
<i>KARD</i>	: Karadeniz Yağış Rejim Bölgesi
<i>MARG</i>	: Marmara (Akdeniz'den Karadeniz'e) Geçiş Yağış Rejim Bölgesi
<i>AKD</i>	: Akdeniz Yağış Rejim Bölgesi
<i>KAKD</i>	: Karasal Akdeniz Yağış Rejim Bölgesi
<i>AKDG</i>	: Akdeniz (Akdeniz'den İç Anadolu'ya) Geçiş Yağış Rejim Bölgesi
<i>KİAN</i>	: Karasal İç Anadolu Yağış Rejim Bölgesi
<i>KDAN</i>	: Karasal Doğu Anadolu Yağış Rejim Bölgesi
<i>NAO</i>	: North Atlantic Oscillation (Kuzey Atlantik Salınımı)
<i>NAOI</i>	: North Atlantic Oscillation Indices

SEMBOLLER

X_K	: Kruskal-Wallis türdeşlik sınaması için sınama örneklem değeri
H_0	: Sıfır hipotezi
H_a	: Alternatif hipotez
α	: Anlamlılık düzeyi
β	: Regresyon ya da X katsayısı
t	: Student-t sınamasının sınama örneklem değeri
(τ)	: Mann-Kendall sıra ilişki katsayısı sınama örneklem değeri

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 1: Türkiye yağış rejim bölgeleri ve genel özellikleri	11
Çizelge 2: Yağış rejim bölgelerine göre çalışmada kullanılan istasyonlar ve temel özellikleri	11
Çizelge 3: Kruskal-Wallis türdeşlik sınaması sonuçları ve türdeş olmayan istasyonlar	15
Çizelge 4: Kış mevsiminde yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı....	35
Çizelge 5: İlkbahar mevsiminde yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı.....	38
Çizelge 6: Yaz mevsiminde yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı...	41
Çizelge 7: Sonbahar mevsiminde yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı.....	42
Çizelge 8: Yıllık yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı.....	47
Çizelge 9: <i>M-K</i> sınamasına göre Ocak ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı.....	50
Çizelge 10: <i>M-K</i> sınamasına göre Şubat ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı.....	51
Çizelge 11: <i>M-K</i> sınamasına göre Mart ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı.....	51
Çizelge 12: <i>M-K</i> sınamasına göre Nisan ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı.....	52
Çizelge 13: <i>M-K</i> sınamasına göre Mayıs ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı.....	52
Çizelge 14: <i>M-K</i> sınamasına göre Haziran ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı.....	53
Çizelge 15: <i>M-K</i> sınamasına göre Temmuz ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı.....	53
Çizelge 16: <i>M-K</i> sınamasına göre Ağustos ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı.....	54
Çizelge 17: <i>M-K</i> sınamasına göre Eylül ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı.....	54
Çizelge 18: <i>M-K</i> sınamasına göre Ekim ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı.....	55
Çizelge 19: <i>M-K</i> sınamasına göre Kasım ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı.....	55
Çizelge 20: <i>M-K</i> sınamasına göre Aralık ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı.....	56

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Çalışmada kullanılan istasyonlar ve yağış rejimi bölgeleri.....	22
Şekil 2: Kış mevsimi ortalama yağış olasılıklarının yağış rejim bölgelerine göre dağılımı.....	27
Şekil 3: İlkbahar mevsimi ortalama yağış olasılıklarının yağış rejim bölgelerine göre dağılımı.....	28
Şekil 4: Yaz mevsimi ortalama yağış olasılıklarının yağış rejim bölgelerine göre dağılımı.....	31
Şekil 5: Sonbahar mevsimi ortalama yağış olasılıklarının yağış rejim bölgelerine göre dağılımı.....	32
Şekil 6: Yıllık ortalama yağış olasılıklarının yağış rejim bölgelerine göre dağılımı.....	33
Şekil 7: M-K sınamasına göre Türkiye'de kış mevsimi yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimler.....	36
Şekil 8: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de kış mevsimi yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimler.....	37
Şekil 9: M-K sınamasına göre Türkiye'de ilkbahar mevsimi yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimler.....	39
Şekil 10: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de ilkbahar mevsimi yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimler.....	40
Şekil 11: M-K sınamasına göre Türkiye'de yaz mevsimi yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimler.....	43
Şekil 12: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de yaz mevsimi yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimler.....	44
Şekil 13: M-K sınamasına göre Türkiye'de sonbahar mevsimi yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimler.....	45
Şekil 14: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de sonbahar mevsimi yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimler.....	46
Şekil 15: M-K sınamasına göre Türkiye'de yıllık yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimler.....	48
Şekil 16: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de yıllık yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimler.....	49
Şekil 17: Seçilmiş örnek istasyonların yağış olasılığı tutarlarının yıllararası değişimi..	56

EKLER LİSTESİ

EK-1: Kruskall-Wallis türdeşlik sınaması sonuçları	68
EK-2: Yağış olasılığı değerlerinin Mann-Kendall sıra ilişki katsayısı sınaması analiz sonuçları.....	70
EK-3: Yağış olasılığı değerlerinin EKKDR sınaması analiz sonuçları	72
Ek-4: M-K sınamasına göre Türkiye'de Ocak ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri.....	74
Ek-5: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Ocak ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri.....	74
Ek-6: M-K sınamasına göre Türkiye'de Şubat ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri.....	75
Ek-7: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Şubat ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri.....	75
Ek-8: M-K sınamasına göre Türkiye'de Mart ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri.....	76
Ek-9: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Mart ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri.....	76
Ek-10: M-K sınamasına göre Türkiye'de Nisan ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri.....	77
Ek-11: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Nisan ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri	77
Ek-12: M-K sınamasına göre Türkiye'de Mayıs ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri.....	78
Ek-13: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Mayıs ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri	78
Ek-14: M-K sınamasına göre Türkiye'de Haziran ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri	79
Ek-15: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Haziran ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri	79
Ek-16: M-K sınamasına göre Türkiye'de Temmuz ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri	80
Ek-17: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Temmuz ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri	80
Ek-18: M-K sınamasına göre Türkiye'de Ağustos ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri	81
Ek-19: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Ağustos ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri	81
Ek-20: M-K sınamasına göre Türkiye'de Eylül ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri.....	82
Ek-21: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Eylül ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri	82
Ek-22: M-K sınamasına göre Türkiye'de Ekim ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri.....	83
Ek-23: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Ekim ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri	83

Ek-24: M-K sınamasına göre Türkiye'de Kasım ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri	84
Ek-25: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Kasım ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri	84
Ek-26: M-K sınamasına göre Türkiye'de Aralık ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri.....	85
Ek-27: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Aralık ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri	85
EK-28: Türkiye'de istasyonların mevsimlik ve yıllık yağış olasılığı değerleri	86

ÖNSÖZ

Coğrafi çevrenin bileşenlerinden bir tanesi de iklimdir. Yağış iklim elemanları içerisinde değişkenliği en fazla olanıdır. Özellikle Türkiye gibi fiziki özellikleri kısa mesafelerde çok fazla değişen ülkelerde yağışta da değişkenlik artmaktadır. Değişkenliğin görüldüğü yağış özelliklerinden bir tanesi de yağış olasılığıdır. “Türkiye Yağışlarının Olasılık Bakımından Zamansal ve Alansal Değişkenliği” isimli tez çalışması ile yağış olasılıklarının Türkiye şartlarında aldığı değişkenliğin boyutları zamanda ve alanda mümkün olduğunca detaylı olarak ortaya konmaya çalışılmıştır.

Çalışma ile Türkiye yağış olasılıklarının uzun yıllık dönemde aldıkları eğilimi ortaya koymak amaçlanmıştır. Buna bağlı olarak küresel iklim değişikliğinin Türkiye yağışlarına olan etkileri de bir yönüyle incelenmeye çalışılmıştır.

Sosyal hayatın doğru olarak planlanması kuşkusuz doğal hayatın doğru anlaşılması ile olabilir. Bu çalışma ile doğal ortamın bileşenlerinden birisi olan yağış olasılıkları incelenmiştir. Mevcut durumu anlama ve ileriye dönük planlama çalışmalarında, doğal ortamı tanımlayabilen çalışmalara gereksinim vardır. Bu çalışma ile sosyal hayatın doğru ve/veya planlı yaşanması açısından bir veri tabanı oluşturulmuştur.

Çalışmanın belirtilen amaçlar doğrultusunda hazırlanmasında hoşgörülerini ve deneyimlerini esirgemeyen tez danışmanlarım Sayın Doç. Dr. Murat TÜRKEŞ ve Sayın Doç. Dr. Telat KOÇ’a, çalışma arkadaşım Sayın Araş. Gör. Cemil İRDEM’e, tezde kullanılan verilerin alınmasında emeği geçen Sayın Fulya YETİM’e, tezin her aşamasında benim kadar emeği geçen dostum Araş. Gör. Faize SARIŞ’a, desteğini benden esirgemeyen eşime ve her zaman yanımda olan aileme teşekkür ederim.

Eray ERBEKÇİ
Ekim, 2006

1. GİRİŞ

Doğal ve sosyal ortamın karşılıklı etkileşimi coğrafya biliminin kaynağını oluşturur. Bu etkileşim içerisinde, sosyal ortam doğal ortamın hazırladığı çerçevede şekillenmekte, kimi zaman da sosyal ortam doğal ortamı kendi ürettikleri ile biçimlendirmektedir. Doğal ortamı ve sosyal ortamı şekillendiren en önemli etmenlerden birisi de iklimdir. İklim “Belirli bir alandaki hava koşullarının, atmosferik değişkenlerin varyansları ve ortalama değerleri gibi uzun süreli istatistiklerle karakterize edilen sentezi (bireşimi)” olarak ifade edilir (Türkeş, 1997). İklim konusu, coğrafya içerisinde klimatoloji (iklimbilimi) başlığı altında incelenir. İklim, değişkenlik eğilimlerinin fazla görüldüğü coğrafi çevrenin (doğal ve sosyal ortamın bileşenlerinin kapsadığı düşünüldüğünden bu tanım kullanılmıştır) bir bileşenidir. Özellikle bahsedilen değişkenlik, coğrafyanın ilkelerinden biri olan dağılışın iki yönü olan zamanda ve alanda kendini belirgin şekilde göstermektedir. İklim elemanlarından en fazla değişkenliğe sahip olanı ise yağıştır. “Yağış, yıllar arası değişkenliği (interannual variability) en yüksek ve bu özelliğine bağlı sonuçları açısından da önemli iklim elemanlarından birisidir” (Türkeş, 1990). Özellikle Türkiye gibi fiziki coğrafya özelliklerinin kısa mesafelerde değişkenlik gösterdiği bir ülkede, yağış özelliklerinde de önemli değişiklikler görülür.

Yağış, yeryüzündeki su kaynaklarının varlığı açısından önemli bir fiziki süreçtir. Suyun, doğal ve sosyal sistemlerin devamlılığı için gerekli olduğu göz önünde bulundurulursa, yağışın önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Çünkü canlıların esas yapısını su oluşturur. Organizmalar metabolik aktivitelerini sürdürebilmeleri için hücre ve dokularında belli oranda su içermeleri gerekir. Bitkiler ihtiyaç duydukları suyu kökleri ile topraktan, hayvanlar ise gerekli suyu içerek veya derileri ile absorbe ederek elde ederler. Canlılar suyu, buharlaşarak atmosfere karışan su buharının yoğunlaşarak yeryüzüne dönmüş şekli ile elde ederler. Atmosferdeki su buharının yeryüzüne ulaşması yağış olarak adlandırılmaktadır. Yeryüzünde suyun

kaynağı yağışlardır. Bu bakımdan yağışın olup olmaması bu noktada önem kazanmaktadır. Yağış olasılığı, belirli bir zaman periyodunda görülen yağışlı günlerin (0.1 mm den fazla yağış görülen gün), ölçüm yapılan periyoda oranlanması ile elde edilen basit bir indistir. Yağış olasılığı hesaplamaları, aylık, mevsimlik ve yıllık olarak yapılabilir. Ayrıca, belli bir yağış değerinin (örneğin günlük 10 mm den fazla yağışlar) görülme sıklığını tespit etmek amacıyla da kullanılmaktadır (Erinç, 1996, Erol, 2004).

Türkiye konum ve fiziki coğrafya özellikleri nedeniyle iklim özelliklerinde kısa mesafelerde önemli değişikliklerin olduğu bir ülkedir. Özellikle üç tarafının denizlerle çevrili olması, yerşekillerinin kısa mesafelerde değişmesi ve çeşitlilik göstermesi, farklı bölgesel ve yarımküresel basınç ve rüzgâr sistemlerinin etki alanlarında bulunması vb. etmenler, Türkiye’de görülen yağış değişkenliğinin sebepleri olarak gösterilebilir. Bu değişkenlik başlığına bir de iklim değişikliği kavramı eklenmektedir. İklim değişikliği, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nde (*BM İDÇS*) “karşılaştırılabilir bir zaman periyodunda gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan ya da dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan etkinlikleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik” olarak tanımlanmıştır (Türkeş, 2004a). Türkiye bulunduğu konum ve fiziki şartları nedeniyle dünyada yaşanan iklim değişikliğinden etkilenmesi beklenen ülkelerdendir. İklimde meydana gelen değişimin Türkiye yağışlarına yapacağı etki ve bu etkinin boyutları Türkiye’nin fiziki ve sosyal özellikleri düşünüldüğünde büyük önem kazanmaktadır.

Yağışın olmaması insanlar arasında kuraklık olarak tanımlanmaktadır. Fakat bilimsel olarak kuraklık birkaç klimatolojik etmenin karşılıklı etkileşimi neticesinde meydana gelir. Kuraklığın normal bir iklim salınımı olduğu Türkeş (1990) tarafından yapılan çalışmada çeşitli araştırmacıların görüşleri fikirleri doğrultusunda ortaya konmuştur. Türkiye subtropikal kuşak karalarının batı bölümünde gözlenen Akdeniz makroklima bölgesinde yer alır (Koçman, 1993b). Özellikle Türkiye gibi arazisinin $\frac{3}{4}$ ü 5-8 ayını kurak ve yarıkurak iklim koşulları altında geçiren (Bu

değerlendirme Türkeş (1990) tarafından Erinç İndis'ine göre tespit edilmiştir) ülkeler kuraklığa karşı oldukça hassas bölgelerdir. Bu alanlarda ortalama yağışlı gün sayısı azaldıkça, yıllararası değişkenlik büyümektedir. Uzun süren yağış azlığı veya su yetersizliği bölgede kuraklık koşullarının coğrafi çevreye zarar verecek boyutlara ulaşmasına neden olabilmektedir. Ancak bu gibi durumlar o bölgedeki normal bir iklim salınımı da olabilmektedir (Türkeş, 1990).

Türkiye gibi kuraklığa karşı hassas bölgelerde olan, istihdamının ve gelirin büyük bir bölümünü tarım sektöründen sağlayan ülkeler için yağış önemli bir iklim elamanıdır. Yukarıda da belirtildiği gibi bu ülkeler yağış yetersizliğine ve/veya yağışın olmamasına çok hassastırlar. Yağışın olmaması verimin azalmasına, verimin azalması elde edilen gelirin azalmasına, gelirin azalması da istihdamın daralmasına neden olacaktır. Böylece sosyal ortam üzerinde dengesizlikler ortaya çıkacaktır.

Su kaynaklarının yönetimi ve planlanması açısından yağış miktarının ve yağış olasılığının bilinmesi önem arz eder. Yapılan araştırmalarda özellikle Türkiye'nin de içinde bulunduğu sahada, ilkim değişikliğinin etkisi, yağışlarda belirgin olarak görülebilmektedir (Türkeş, 1995, 1996, 1998, 1999, 2003). Yağışlarda meydana gelecek olan değişim, Türkiye gibi hassas bölgelerde, olumsuz sonuçlara neden olabilecektir. Yağış özelliklerinde (yağış olasılığı, yağış tutarı, yağış şiddeti, yağış yoğunluğu) meydana gelen değişim, doğal ortama zarar verdiği gibi sosyal ortamı da etkileyecektir. Doğal afetlerden sulama sistemlerine, turizm etkinliklerinden tarımsal yöntemlere kadar birçok sosyal başlık ile doğal hayat bu olumsuzluktan etkilenecektir. Küresel iklim değişikliğinin Türkiye yağışlarına etkisinin yönü bu noktada çok önem kazanmaktadır.

Hem fiziki hem de sosyal hayat için yağış olasılığının bilinmesi doğayı tanıma ve doğa ile uyumlu yaşama amacıyla doğru kararlar almak açısından önemlidir. Bu bağlamda Türkiye'de yağış olasılığı özelliklerinin belirlenmesi ve yağış olasılığının zaman ile alana dağılışının ortaya konulması ihtiyacı hissedilmiştir. Bu amaçla Yüksek Lisans tez konusu olarak "Türkiye'de Yağış Olasılıklarının

Zamansal ve Alansal Değişimleri” konusu belirlenmiştir. Bu çalışma ile Türkiye’de yağış olasılığının genel özelliklerinin açıklanması ile iklim değişikliğinin Türkiye yağışlarına olan etkilerinin anlaşılmasına da ışık tutulacağı düşünülmüştür. Buna göre çalışmanın amaçları olarak aşağıdaki başlıklar belirlenmiştir;

- Türkiye için hesaplanan yağış olasılığını verilerinin uzun süreli eğilimlerinin analiz edilmesi;
- Hesaplanan yağış olasılığı değerlerinin uzun süreli dönem içerisinde istatistik açıdan anlamlı artış ya da azalma eğilimlerin belirlenmesi;
- Yağış olasılıklarına ait değişim ve eğilimlerin alansal özelliklerini yağış rejim bölgelerine göre yorumlanması, yağış olasılıklarındaki eğilimlerin ve/veya değişimlerin alanda nasıl dağıldığını görmek;
- Çalışma ile elde edilen sonuçları, Akdeniz Havzası ve Türkiye’yi konu alan çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırmak ve sonuçlarını ortaya koymak amaçlanmıştır.

Çalışma sahası olarak Türkiye siyasi sınırları kabul edilmiştir. Bu sınırlar içerisinde yağış ölçümü yapan istasyonlar arasından alanda dağılışı mümkün olduğunca eşit aralıklı, verileri uzun ve kesintisiz olan 111 istasyon belirlenmiş ve bu istasyonların günlük yağış verileri kullanılmıştır.

Önceki Çalışmalar

Tez konusunun içeriğinin belirlenmesi ve konunun daha detaylı incelenebilmesi amacı ile literatür çalışması gerçekleştirildi. Türkiye ölçeğinde yağış olasılığı kavramı çeşitli araştırmacılar tarafından farklı şekillerde incelenmiştir. Bu çalışmalardan bazıları; Koçman (1993a, 1993b), Erinç (1996), Koç (2001) şeklinde sıralanabilir. Akdeniz Havzasında özellikle Doğu Akdeniz Havzasının yağış

özellikleri ile ilgili olarak; Brunetti ve diğ. (2001), Xoplaki (2002), Norrant ve Douguedroit (2006) söylenebilir. Ayrıca Türkiye yağışlarının özelliklerini ve iklim değişikliğine bağlı olarak aldıkları durum hakkında Türkeş (1996, 1999, 2003), Kadioğlu (1997, 2001), Tatlı ve diğ. (2004), İrdem (2005), Sarış (2006) çeşitli görüşler belirtmişlerdir.

Koçman (1993a), Ege ovalarının iklim unsurlarını incelediği çalışmasında, çalışma alanı sınırları içerisinde kalan istasyonların tüm iklim elemanlarını mümkün olduğunca detaylı incelemiştir. Araştırmada ölçüm süresi 25 yılı geçen 20 adet istasyonun verilerinden yararlanmıştır. Bu çalışmasında Koçman (1993a), yağışlı günlerin sayısını hesaplamış ve buradan da genel bir değerlendirmeye gitmiştir.

Koçman (1993b), aynı yıl içerisinde yayınladığı ikinci çalışmasında inceleme alanını genişletmiş ve Türkiye ölçeğinde çalışmıştır. Çalışmada Koçman (1993b), Ege ovalarında yaptığı çalışmaya göre daha net bilgilere yer vermiştir. Burada yağış olasılığı kavramının altını çizmekte ve hesaplanmasında izlenen yöntemi de belirtmiştir. Yaptığı değerlendirme sonucunda Türkiye'nin yağışlı günlerini gösteren bir harita hazırlamıştır. Buna ek olarak önemli bir noktayı belirtmiştir. Yıllık yağış olasılığı değerlendirmelerinde çıkan sonuçların bütün bir yılı yansıtmayacağını, çünkü yağışların Türkiye'de özellikle belirli dönemlere toplandığının altını çizmiştir. Örneğin Antalya'nın yıllık yağış olasılığı % 20, Ordu'nun % 40'dır. Ancak Antalya'da yağışlı günler ağırlıklı olarak kış aylarına toplanmıştır ve bu aylarda yağış olasılığının % 50'ler civarına ulaştığını, buna karşılık Ordu'da daha düzenli bir dağılım olduğunu belirtmiştir. Türkiye genelinde ise yağış olasılığının kış aylarında arttığını gene vurgulamakta ve yaz aylarında ise bu değerlerin azaldığını söylemiştir.

Erinç (1996) yayınladığı çalışmasının bir bölümünde, Türkiye yağış olasılıklarını olabildiğince detaylı olarak ortaya koymuştur. Erinç (1996) öncelikli olarak yağışlı gün sayılarından değerlendirme yapmıştır. Yağışlı gün sayılarına bağlı olarak istasyonların alana dağılımlarını sorguladığı çalışmasında özellikle Türkiye'nin kuzey ve kuzey doğu kesimlerinde yağışlı gün sayılarının 150-170 günlere ulaştığını

ve bu bölgelerde yağış olasılığının % 30-50 den fazla olduğunu belirtmiştir. Güneye doğru ise yağışlı gün sayısının giderek azaldığını ve bu bölgelerde yağış olasılığının % 20 den az olduğunu, en az yağışlı gün sayısına Malatya havzasının doğu kıyısında Fırat istasyonunda (37 gün) ulaşıldığını belirtmiştir. Yağlı günler sayısında ve yağış olasılıklarındaki farklılıkların sadece mevsimlerden mevsimlere değil, yıldan yıla da değişebildiğinin altını çizmiştir. Buna göre yıllık yağışlı gün sayılarında yıllararası değişimi az olan istasyonlar Akdeniz kıyılarında (Adana \pm 17, Antalya \pm 15), Karadeniz kıyılarında bu farkın biraz daha fazlaştığını (Giresun \pm 19, Rize \pm 20), bazı karasal istasyonlarda ise yağış olasılıklarındaki yıllar arası farkın en yüksek seviyeye çıktığını (Kütahya \pm 22, Yozgat \pm 24, Ağrı \pm 30) ifade etmiştir. Erinç (1996) yıllar arası yağış değişkenliğinin en fazla olduğu yerlerin iç bölgeler olduğunu belirtmekte ve değişkenliğin büyük olduğu bu bölgelerde tarımsal üretim bakımından sakıncalı sonuçlarının olabileceğini söylemiştir.

Koç (2001), Anadolu'nun kuzeybatı kesiminde bulunan dokuz istasyon ile yaptığı çalışmada, sahanın iklim özelliklerini detaylı bir şekilde incelemiştir. Yaptığı hesaplamalar sonucunda Güney Marmara ve İç kesimlere doğru gidildikçe yağış olasılıklarının arttığını, kıyı kesimlere gelindikçe yağış olasılıklarının azaldığını belirtmiştir. Yıl içersinde yağış olasılığının yaz aylarında Ege kıyılarında azaldığını, Kasım-Aralık aylarında en yüksek seviyeye çıktığını, aynı şekilde Kasım ve Aralık aylarını Güney Marmara ve İç kesimler için de yağış olasılıklarının en yüksek seviyeye çıktığı dönemler olarak göstermiştir. Ancak bu bölgelerde yağış olasılığının yıl içinde daha düzenli şekilde dağıldığını belirtmiştir.

Brunetti ve diğ. (2001) Akdeniz Havzası'nda Kuzeydoğu İtalya bölgesinden yedi istasyonun yağış verilerini incelemişlerdir. Bu çalışmada araştırmacılar 1920-1998 yılları arasındaki yağış verilerini analiz etmişler ve yağışlı günlerin sayısında azalma eğilimi tespit etmişlerdir.

Xoplaki (2002) çalışmasında Yunanistan'daki 23 istasyona dayanarak yaptığı değerlendirmesinde kış yağışlarında belirgin bir azalmadan bahsetmektedir.

Norrant ve Douguedroit (2006), 1950'li yıllardan itibaren yaptığı incelemelerinde Akdeniz yağış eğilimlerinde anlamlı bir azalmanın olduğuna ve bu azalmanın özellikle kış aylarında yoğunlaştığını vurgulamaktadır.

Bu noktada bir başlığın altı daha çizilmelidir. Araştırmacıların yaptığı çalışmaların çoğu yağışın miktarı ve bunun izlediği değişimler üzerinedir. Yağış olasılığı ile yağış miktarı arasında burada ince bir ayırım vardır. Yağış miktarı azalabilir ama yağışlı günlerin sayısı değişmeyebilir. Bu da yağış miktarı ile ilgili yapılan çalışmalardan yola çıkılarak yağış olasılığı hakkında yorum yapmayı zorlaştırmaktadır. Bu durum, iki kavramın birbirinden tamamen bağımsız olduğu anlamına da gelmemektedir. Yağış miktarında meydana gelecek olan azalmalar elbette ki yağışın görülme ihtimalinde de bir azalmanın olacağı olarak yorumlanabilir. Bu yüzden bu noktada yağış miktarını genel çerçeveye alan çalışmalardan çok detaylı olarak bahsetme gereği görülmemiştir.

Türkeş (1996), Türkiye yıllık yağışlarının alanda ve zamanda aldığı değişkenliği incelemiştir. Bu çalışmasında Türkeş (1996) yağış değerlerindeki ortalamadan sapmaların yağış rejim bölgelerine göre değişme eğiliminde olduklarını belirtmektedir. Özellikle Türkiye'nin Akdeniz İklim Bölgesi'nde 1940'ların başlarında ve 1960'ların ortalarında ilkbahar yağışlarında artış ancak sonraki dönemlerde de azalma eğilimi olduğunu ve Akdeniz Bölgesi'nin yağışın azaldığı bölgelerden olduğunu belirtmiştir. Aynı görüş Kadıoğlu (1997 ve 2001) tarafından da vurgulanmaktadır. Kadıoğlu (1997) Türkiye yağışlarında değişimin başlangıç noktası olarak 1970'li yıllar olduğunu vurgulamıştır. Özellikle bu tarihlerden sonra yağış değerlerinde düşüşün başladığını ifade etmiştir. Kadıoğlu (2001) azalan kış yağışlarına rağmen artan ilkbahar yağışlarının düzenli olmadığını ve bu durumun Türkiye'de görülen ilkbahar yağışlarının (kırkikinci yağışları) erozyon, sel ve taşkın olaylarında kötü koşulların oluşmasına neden olabileceğinin altı çizmiştir. Türkeş (1999 ve 2003) tarafından ilerleyen dönemde konu daha detaylandırılmıştır. Bu çalışmalarda Türkeş kuraklaşma koşullarının son yirmi yıllık süreçte daha etkinleşmeye başladığını söylemiştir.

Tatlı ve diğ. (2004), küçük ölçekli bölgesel iklim süreçleri için yeni bir model denemesini sundukları çalışmada, model sonuçlarının Türkiye'nin kıyı bölgelerinin (Akdeniz, Ege, Marmara ve Batı Karadeniz) yağış rejiminin (nemli ve kurak dönemlerin her ikisinde de) geniş ölçekli basınç sistemlerinin ve yüksek – atmosfer sirkülasyonlarının etkisi altında olduğunu gösterdiğini belirtmektedirler. Bunun yanısıra, Karadeniz Bölgesinde, geniş ölçekli süreçlere ek olarak, yerel özelliklerin (topografya ve yağmur duldası) yağış şiddeti olasılığını belirleyebileceğini vurgulamışlardır. İç bölgeler için, yerel süreçlerin geniş ölçekli süreçlerden daha etkili olduğunu ifade ettikleri çalışmada, Tatlı ve diğ. (2004) ülkenin güneybatı bölümünün (özellikle Diyarbakır) hem Akdeniz hem de Muson alçağından etkilendiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle bu bölgenin Türkes (1996, 1998) tarafından da belirtildiği gibi Akdeniz Geçiş bölgesi olarak isimlendirilebileceğini eklemiştirler.

İrdem (2005) çalışmasında Türkiye yağışlarını şiddet bakımından incelemiştir. Türkiye'de görülen yağışları beş farklı şiddet basamağına göre sınıflandırmıştır. Özellikle 0-10 mm şiddet basamağındaki yağışlarda istatistiksel olarak anlamlı artış eğilimini belirlemiştir.

Sarış (2006) çalışmasında Türkiye yağışlarını ve yağış yoğunluklarını incelemiştir. Yağış yoğunluğu belirli bir zaman ölçeğinde gerçekleşen yağış tutarının, yağışın gerçekleştiği günlere oranlanmasıyla elde edilen bir değerdir. Sarış (2006) yağışlarda genel bir azalma eğiliminin olduğunu ancak bu eğilimin çok kuvvetli olmadığını, yağış yoğunluklarında da egemen eğilimin azalma yönünde ve bu eğilimin kuvvetli olduğunu belirtmiştir.

Türkiye ölçeğinde yapılan çalışmalar yağış olasılıkları değerlerini ortaya koymuştur. Türkiye'nin yağış olasılıklarının zaman içinde aldığı değişimi ortaya koymamışlardır. Çalışmalar uzun yıllık verilere bağlı olarak aylık, mevsimlik ve yıllık değişimi ortaya koyan zamansal değişim haritaları hazırlamamışlardır. Hazırlanan bu tez çalışmasında ise bu eksikliğin giderileceği düşünülmüştür.

2. VERİ VE YÖNTEM

Tez çalışmasının hazırlanmasında aşağıda verilen aşamalar izlendi,

- Öncelikle çalışmanın konusu belirlendi ve belirlenen bu konuda kullanılacak veriler Devlet Meteoroloji İşleri (DMI) Genel Müdürlüğü'nden istendi;
- Gelen verilerden alana mümkün olduğunca eşit dağılımı sağlayan ve veri uzunlukları en az 40 yıl olan 111 istasyon belirlendi. Uludağ ve Keban istasyonları veri süresi 40 yılın altında olmasına rağmen çalışma açısından önemli görüldükleri için inceleme kapsamına alındı;
- Daha sonra veriler *Kruskal-Wallis (K-W) türdeşlik sınamasından* geçirildi ve verisi türdeş olmayan istasyonlar belirlendi;
- İlerleyen süreçte belirlenen istasyonların bir paket program yardımıyla aylık, mevsimlik ve yıllık yağış olasılıkları hesaplandı;
- Aylık, mevsimlik ve yıllık yağış olasılıklarının uzun süreli eğilimlerini sınamak için, hem *Mann-Kendall sıra korelasyon katsayısı yöntemi (M-K)*, hem de *En Küçük Kareler Doğrusal Regresyon (EKKDR) yaklaşımı* kullanıldı. *EKKDR* yaklaşımından elde edilen regresyon denkleminin anlamlılığı için *Student-t* sınaması yapıldı.
- Alansal dağılımı görebilmek için, Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımlarından birisi kullanılarak, eğilim sınamalarına ait sonuçların yağış rejim bölgelerine dağılımını gösteren haritalar yapıldı.
- Elde edilen zaman serisi analizleri ve haritalar yardımıyla Türkiye yağış olasılıklarının alansal ve zamansal sorgulaması yapıldı.

Belirtilen bu aşamalardan geçen çalışma son şeklini almıştır. Çalışmanın aşamaları aşağıda daha detaylı şekilde anlatılmaktadır.

2.1. Veri

Belirlenen tez konusunda kullanılmak üzere veriler *DMİ*’den sağlandı. Elde edilen veriler Türkiye’de yağış ölçümü yapan istasyonların yapmış oldukları bütün gözlem verileriydi. Sonuçta 250 istasyon ile ilgili 2002 yılı sonuna kadar olan veriler elde edildi. Daha sonra *DMİ*’nden gelen bu verilerin incelenmesi ile çalışılacak olan istasyonlar teker teker belirlendi. Özellikle istasyon seçiminde verileri eksiksiz olan istasyonlar tercih edilirken, alana dağılışı en iyi şekilde vermek için ise Türkeş (1996, 1998) tarafından geliştirilen, aylık ortalama yağışların mevsimlik toplamalarının yıllık ortalama yağış tutarı içindeki yüzdesi ve mevsimsellik indisinin kullanıldığı sınıflandırma (*Çizelge 1 ve Şekil 1*) esas alınarak oluşturulan yağış rejimi bölgeleri dikkate alındı.

Öncelikle veri süresi 40 yıldan az olan istasyonlar elendi. Veri süresi 40 yıldan fazla olan istasyonlar içerisinde verileri eksik olanlar tespit edildi ve eksik veriler *DMİ*’nden istendi. Fakat bir yanıt alınmadı. Bu istasyonlarda elendikten sonra elde veri süresi uzunluğu 40 yıl ile 73 yıl arasında değişen 111 istasyon kaldı. Bu 111 istasyon içerisinde veri süreleri 40 yılın altında olmasına rağmen çalışma için gerekli görülen Uludağ (36 yıl) ve Keban (39 yıl) istasyonları da kullanılmıştır. Bu şekilde elde edilen istasyonların isimleri ve bu istasyonların, Türkeş (1996, 1998) tarafından belirlenen yağış rejim bölgelerine göre dağılımları aşağıda tablolar halinde verilmiştir (*Çizelge 2*).

2.2. Yöntem

İstasyonların belirlenmesinden sonra türdeşlik sınaması yapılmıştır. Verilerin türdeşliğini sınamak için *K-W* yöntemine başvuruldu. Verilerin türdeş olup olmayışı, zaman dizisi çözümlerinde, özellikle iklimsel değişiklik ve değişebilirlik araştırmalarında tümüyle dikkate alınması gereken önemli bir etmendir (Türkeş,

Çizelge 1: Türkiye yağış rejim bölgeleri ve genel özellikleri (Türkeş, 1996)

Rejim Bölgesi	Genel Özellikler	İstasyon Sayısı
Karadeniz Yağış Rejimi Bölgesi (KARD)	En yüksek yağışı sonbaharda olan, her mevsimi yağışlı, ılıman.	10
Marmara Geçiş (Akdeniz'den Karadeniz'e) Yağış Rejimi Bölgesi (MARG)	Sıcak ve az yağışlı bir yaz mevsimiyle birlikte, her mevsim oldukça yağışlı.	12
Akdeniz Yağış Rejimi Bölgesi (AKD)	Çok yağışlı, ılık bir kış ve sıcak-kurak bir yaz mevsimiyle birlikte gerçek mevsimsel, nemli ve yarı-nemli subtropikal.	30
Karasal Akdeniz Yağış Rejimi Bölgesi (KAKD)	Orta yağışlı bir kış/ilkbahar ve çok sıcak-kurak bir yaz mevsimiyle birlikte, oldukça mevsimsel, yarı-kurak ve kurak-yarı nemli subtropikal.	14
Akdeniz Geçiş (Akdeniz'den İç Anadolu'ya) Yağış Rejimi Bölgesi (AKDG)	Orta yağışlı bir kış ve ilkbahar.	5
Karasal İç Anadolu Yağış Rejimi Bölgesi (KİAN)	Orta yağışlı, soğuk bir ilkbahar/kış ve az yağışlı, sıcak bir yaz mevsimiyle birlikte, yarı-kurak ve kurak-yarı nemli, bozkır.	25
Karasal Doğu Anadolu Yağış Rejimi Bölgesi (KDAN)	Orta yağışlı bir ilkbahar/ilk yaz ve kar yağışlı çok soğuk bir kış mevsimiyle birlikte kurak-yarı nemli ve yarı nemli, bozkır ve yüksek arazi.	15

Çizelge 2: Yağış rejim bölgelerine göre çalışmada kullanılan istasyonlar ve temel özellikleri

REJİM BÖLG.	İSTASYONLAR	İstasyon Numarası	Veri Süresi	Enlem (Desimal)	Boylam (Desimal)	Yükselti (metre)
KARADENİZ YAĞIŞ REJİM BÖLGESİ (KARD)	BAFRA (BAF)	17622	50	41,57	35,92	20
	GİRESUN (GİR)	17034	73	40,92	38,40	37
	HOPA (HOP)	17042	42	41,40	41,43	33
	İNEBOLU (İNE)	17024	60	41,98	33,77	64
	ORDU (ORD)	17033	52	40,98	37,90	4
	RİZE (RİZ)	17040	73	41,03	40,52	9
	SAMSUN (SAM)	17030	73	41,28	36,30	44
	SİNOP (SİN)	17026	71	42,02	35,17	32
	TRABZON (TRA)	17037	65	41,00	39,72	30
	ZONGULDAK (ZON)	17022	72	41,45	31,80	137
MARMARA GEÇİŞ YAĞIŞ REJİM BÖLGESİ (MARG)	BİLEÇİK (BİL)	17122	70	40,15	29,98	539
	ÇORLU (ÇOR)	17054	66	41,17	27,80	83
	EDİRNE (EDİ)	17050	73	41,67	26,57	51
	GEYVE (GEY)	17662	73	40,52	30,30	1000
	GÖZTEPE/İSTANBUL (GÖZ)	17062	73	40,97	29,08	33
	İPSALA (İPS)	17632	46	40,93	26,40	10
	KIRKLARELİ (KIR)	17052	70	41,73	27,23	232
	KOCAELİ (KOC)	17066	65	40,78	29,93	76
	LÜLEBURGAZ (LÜL)	17600	65	41,40	27,35	46
	ŞİLE (ŞİL)	17610	63	41,18	29,37	83
ULUDAĞ-ZİRVE (ULU)	17676	34	40,13	29,08	1877	
YALOVA (YAL)	17660	46	40,65	29,27	4	

(Çizelge 2'nin devamı) Yağış rejim bölgelerine göre çalışmada kullanılan istasyonlar ve temel özellikleri

AKDENİZ YAĞIŞ REJİMİ BÖLGESİ (AKD)	ADANA (ADA)	17351	73	37,00	35,33	27
	AKHİSAR (AKH)	17184	66	38,92	27,85	93
	ANAMUR (ANA)	17320	59	36,08	32,83	4
	ANTAKYA (ANT)	17984	62	36,20	36,17	100
	ANTALYA (ANT)	17300	73	36,88	30,70	54
	AYDIN (AYD)	17234	72	37,85	27,85	56
	BALIKESİR (BAL)	17152	61	39,47	27,88	146
	BANDIRMA (BAN)	17114	57	40,35	27,97	58
	BODRUM (BOD)	17290	66	37,05	27,43	26
	CEYHAN (CEY)	17960	70	37,03	35,82	30
	ÇANAKKALE (ÇAN)	17112	66	40,15	26,42	6
	DENİZLİ (DEN)	17237	55	37,78	29,08	425
	DİKİLİ (DİK)	17180	62	39,07	26,88	3
	DÖRTYOL (DÖR)	17962	73	36,85	36,22	28
	DÜRSÜNBEY (DÜR)	17700	46	39,58	28,63	639
	EDREMIT (EDR)	17696	40	39,60	27,02	21
	FETHİYE (FET)	17296	64	36,62	29,12	3
	GÖKÇEADA (GÖK)	17110	65	40,20	25,90	72
	GÖNEN (GÖN)	17674	53	40,10	27,65	37
	İSKENDERUN (İSK)	17370	63	36,58	36,17	4
	İZMİR (İZM)	17220	65	38,43	27,17	25
	KUŞADASI (KUŞ)	17232	45	37,87	27,25	22
	MANAVGAT (MAN)	17954	57	36,78	31,43	38
	MANİSA (MAN)	17186	73	38,62	27,43	71
	MERSİN (MER)	17340	73	36,80	34,60	3
	MUĞLA (MUĞ)	17292	73	37,22	28,37	646
	SALİHLİ (SAL)	17792	63	38,48	28,13	111
SİLİFKE (SİL)	17330	73	36,38	33,93	15	
SİMAV (SİM)	17748	42	39,08	28,98	809	
TEFENNİ (TEF)	17892	49	37,32	29,77	1142	
KARASAL AKDENİZ YAĞIŞ REJİMİ BÖLGESİ (KAKD)	ADİYAMAN (ADI)	17265	65	37,75	38,28	672
	BİNGÖL (BİN)	17203	43	38,88	40,48	1177
	ÇERMİK (ÇER)	17874	40	38,13	39,45	700
	ELAZIĞ (ELA)	17201	72	38,67	39,23	990
	GAZİANTEP (GAZ)	17261	64	37,07	37,38	855
	HAKKARİ (HAK)	17285	52	37,58	43,73	1728
	İSLAHİYE (İSL)	17964	67	37,03	36,63	518
	KAHRAMANMARAŞ (KAH)	17255	49	37,60	36,93	572
	KİLİS (KİL)	17978	71	36,72	37,12	638
	MALATYA (MAL)	17199	72	38,35	38,32	948
	MARDİN (MAR)	17275	64	37,30	40,73	1050
	MUŞ (MUŞ)	17204	53	38,73	41,48	1320
	SİİRT (Sİİ)	17210	72	37,92	41,95	896
	ŞANLIURFA (ŞAN)	17270	66	37,13	38,77	549
AKD.GEÇ. YAĞ. REJİMİ (AKDG)	BURDUR (BUR)	17238	63	37,72	30,28	967
	DİNAR (DİN)	17862	65	38,07	30,17	864
	İSPARTA (ISP)	17240	72	37,77	30,55	997
	KÜTAHYA (KÜT)	17725	73	39,42	29,97	969
	UŞAK (UŞA)	17188	73	38,68	29,40	919
KARASAL DOĞU ANADOLU YAĞIŞ REJİMİ BÖLGESİ (KDAN)	AĞRI (AĞR)	17099	65	39,72	43,05	1632
	ARDAHAN (ARD)	17630	65	41,12	42,72	1829
	ARTVİN (ART)	17045	57	41,18	41,82	628
	BAYBURT (BAY)	17686	73	40,25	40,23	1584
	ÇEMİŞGEZEK (ÇEM)	17768	64	39,07	38,92	953
	DİVRİĞİ (DİV)	17734	48	39,37	38,12	1225
	ERZİNCAN (ERZ)	17092	66	39,75	39,50	1218
	ERZURUM (ERZ)	17096	73	39,92	41,27	1758
	GÜMÜŞHANE (GUM)	17088	45	40,47	39,47	1219
	HİNİS (HİN)	17740	65	39,37	41,70	1715
	İSPİR (İSP)	17666	50	40,48	41,00	1222
	KARŞ (KAR)	17098	73	40,62	43,10	1775
	KEBAN (KEB)	17804	39	38,80	38,78	808
	MALAZGİRT (MAL)	17780	48	39,15	42,53	1565
VAN (VAN)	17172	57	38,50	43,38	1661	

(Çizelge 2'nin devamı) Yağış rejim bölgelerine göre çalışmada kullanılan istasyonlar ve temel özellikleri

KARASAL İÇ ANADOLU YAĞIŞ REJİMİ BÖLGESİ (KİAN)	AKSARAY (AKS)	17834	64	38,38	34,08	965
	AMASYA (AMA)	17085	67	40,65	35,83	412
	ANKARA (ANK)	17130	73	39,95	32,88	891
	ÇİHANBEYLİ (ÇİH)	17800	51	38,65	32,93	968
	ÇANKIRI (ÇAN)	17080	55	40,60	33,62	751
	ÇORUM (ÇOR)	17084	73	40,55	34,95	776
	EREĞLİ/KONYA (ERE)	17248	52	37,50	34,05	1044
	HADİM (HAD)	17928	45	36,98	32,47	1552
	KARAMAN (KAR)	17932	66	37,18	33,22	1025
	KASTAMONU (KAS)	17074	73	41,37	33,78	800
	KAYSERİ (KAY)	17196	66	38,73	35,48	1093
	KESKİN (KES)	17730	46	39,68	33,62	1140
	KIZILCAHAMAM (KIZ)	17664	46	40,47	32,65	1033
	KONYA (KON)	17244	73	37,73	32,48	1031
	MERZİFON (MER)	17083	68	40,87	35,33	755
	NİĞDE (NİĞ)	17250	68	37,97	34,68	1211
	PINARBAŞI/KAYSERİ (PIN)	17802	51	38,72	36,40	1500
	POLATLI (POL)	17728	73	39,58	32,15	886
	SİVAS (SİV)	17090	73	39,75	37,02	1285
	SİVRİHİSAR (SİV)	17726	73	39,45	31,53	1070
	ŞEBİNKARAHİSAR (ŞEB)	17682	42	40,30	38,42	1300
	TOKAT (TOK)	17086	70	40,30	36,57	608
	TOSYA (TOS)	17650	51	41,02	34,03	870
	YOZGAT (YOZ)	17140	49	39,82	34,80	1298
	ZİLE (ZİL)	17681	43	40,30	35,75	700

2004). Çalışmada kullanılan *K-W* türdeşlik sınaması aşağıda kısaca Türkeş (2004)'e göre özetlenmiştir;

2.2.1. Kruskal-Wallis Türdeşlik Sınaması (*K-W*)

K-W ortalamaların ve varyansların türdeşliğini doğrulamak için kullanılan etkili bir parametrik olmayan (evrendeğersiz) sınamadır. Bu sınamada, çözümlenen her bir dizideki orijinal gözlemlerin yerine, onların küçükten büyüğe dizilmesiyle oluşturulan toplam sıralı dizideki sıra numaraları kullanılır.

Eğer k , bağımsız dizilerin sayısı; n_j , $j= 1, \dots, k$ 'ya kadar j bağımsız alt dizilerinin örneklem boyutu (gözlem sayısı) ve r_{ij} , j alt dizilerindeki i gözlemlerinden oluşan toplam sıralı dizideki sıra numaraları ise, her bağımsız dizideki sıra numaralarının toplamı, R_j ,

$$R_j = \sum_{i=1}^{n_j} r_{ij}$$

ve toplam sıralı dizinin gözlem sayısı,

$$n = \sum_{j=1}^k n_j$$

olur.

Sınama örneklem değeri X_K ,

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

eşitliğinden hesaplanır. Sınama örneklem değerini hesaplamadan önce, R_j değerlerinin doğru olup olmadığı,

$$\sum_{j=1}^k R_j = \frac{n(n+1)}{2}$$

eşitliği ile kontrol edilmelidir.

Bu çalışmada, sadece ortalamaların türdeşliği sınanmıştır. Ortalamaların türdeşliğini sınamak için, aşağıdaki hipotezler göz önünde bulundurulur:

H_0 : Gözlem dizisinin ortalaması türdeştir.

H_a : Gözlem dizisinin ortalaması türdeş değildir.

Ortalamalar homojendir boş hipotezi altında, X_k örneklem değeri, $(k-1)$ bağımsızlık sayısı ile yaklaşık (χ^2) dağılır. Boş hipotezin kabul ya da reddedilmesi, istenilen bir anlamlılık düzeyinde ($\alpha=0,005$ ya da $\alpha=0,001$) ve $f=(k-1)$ bağımsızlık sayısına göre χ^2 tablosundan bulunarak X_k ile karşılaştırılacak olan χ^2 kritik değerinin büyüklüğüne bağlıdır.

Çizelge 3: Kruskal-Wallis türdeşlik sınaması sonuçlarına göre türdeş olmayan istasyonlar

İSTASYON	$\alpha= 0.05$ anlamlılık Düzeyinde	$\alpha= 0.01$ anlamlılık Düzeyinde
Ağrı	Kış	
Anamur		Kış
Aydın	Kış	
Balıkesir		Kış
Bilecik	Sonbahar	
Bodrum	Kış	
Denizli	Kış	
Dinar	Kış	
Erzurum		Kış
Fethiye	Kış	
Hadım	Kış	
Hakkâri		Sonbahar
Isparta		Kış
İzmir	Sonbahar	
Keskin	Yaz	
Konya	Kış	
Malazgirt	Sonbahar	
Mersin	Yaz	
Muş	Sonbahar	
Silifke	Kış	
Sivas	Sonbahar	
Şebinkarahisar	İlkbahar	
Şile	Yaz	
Tefenni	Kış – Yaz	
Yalova	Kış	
Zonguldak	Kış	

Boş hipotez, X_k 'nin büyük değerleri için ($X_k \geq \chi^2$) reddedilir. Eğer toplam sıralı dizideki orijinal değerlerden bazıları eşit ise, sıra numaraların belirlenmesi için yardımcı bir işleme gereksinim duyulur. Bu durumda, eşit değerlerin sıra numaralarını belirlemek amacıyla, eşit değerlerin sıra numaralarının ortalamaları alınır.

Eşit değerlerin sıra numaralarını saptamak için, yukarıda sözü edilen değişiklikler yapılmış ise, X_k sınama örneklem değeri,

$$C_c = 1 - \frac{\sum T}{n^3 - n}$$

eşitliği ile verilen düzeltme katsayısına bölünerek düzeltilmelidir. Burada $\sum T$,

$$T = t^3 - t$$

ve t, bir eşit değerler grubundaki eşit değerlerin sayısı olmak üzere, tüm eşit değerler gruplarının sayısını verir.

2.2.2. Aylık, Mevsimlik ve Yıllık Yağış Olasılığı Hesaplamaları

Çalışmanın bu aşamasında bir paket program yardımıyla yağış olasılığı değerleri hesaplandı. Hesaplanan yağış olasılığı değerleri belirlenen zaman periyodundaki yağışlı günlerin, hesaplamanın yapıldığı zaman periyoduna oranlanması ile bulunur.

Çalışmada üç farklı zaman periyodu kullanılmıştır.

$$A_{yo} = \left(\frac{A_{yg}}{A_g} \right) \times 100$$

Burada “ A_{yo} ” aylık yağış olasılığı, “ A_{yg} ” aylık yağışlı gün sayısı, “ A_g ” ayın gün sayısıdır.

$$M_{yo} = \left(\frac{M_{yg}}{M_g} \right) \times 100$$

Bu formülde “ M_{yo} ” mevsimlik yağış olasılığını, “ M_{yg} ” mevsimin yağışlı gün sayısı, “ M_g ” ise mevsimin gün sayısını ifade etmektedir.

$$Y_{yo} = \left(\frac{Y_{yg}}{Y_g} \right) \times 100$$

Bu formüldeki “ Y_{yo} ” yıllık yağış olasılığını, “ Y_{yg} ” yıl içindeki yağışlı gün sayısını ve “ Y_g ” ise bir yıllık zaman dilimini 365 gün olarak ifade etmektedir.

Çıkan sonuçlara trend analizi uygulandı. Çalışmada parametrik olmayan bir yöntem olan $M-K$ ve bunun sonuçlarını desteklemek amacıyla $EKKDR$ yöntemi uygulandı. $EKKDR$ yaklaşımından elde edilen regresyon denklemindeki β katsayısının (eğimin) anlamlılığı için *Student-t* sınaması yapıldı.

2.2.3. Mann-Kendall Sıra Korelasyon Katsayısı Yöntemi ($M-K$)

$M-K$ sınaması parametrik olmayan bir yöntemdir. Zaman dizisi analizlerinde daha çok parametrik olmayan yöntemler kullanılır. Parametrik yöntemler dağılımın normal dağıldığını kabul ederler. Bu da hatalı sonuçlara ulaşılmasına neden olabilir. Ancak parametrik olmayan yöntemler ana kütlelin bölünme şekli hakkında herhangi bir varsayım gerektirmeyen (*distribution free-dağılımdan bağımsız*) yöntemlerdir.

$M-K$ sıra ilişki katsayısı tau'nun (τ) hesaplanmasında, analiz edilen x_i elemanlı orijinal dizideki tüm elemanların, yalnız sıra numaraları göz önünde bulundurulur. Bu nedenle önce x_i orijinal gözlem dizisinin yerine, onların küçükten büyüğe dizilmesiyle elde edilen sıra numaralarında oluşan sıralı dizileri k_i oluşturulur. Her terimin kaçınıcı sırada yer aldığı bulunur. Böylece sıralı dizisi k_i bulunmuş olur.

İkinci olarak P istatistiği hesaplanır. k_i dizilerindeki ilk terimin değeri ikinci terimin değerinden N 'inci terime kadar, dizideki tüm terimlerin değerleriyle karşılaştırılır. k_i 'i aşan terimlerin sayısı bulunur ve n_1 olarak gösterilir. Aynı işlem ikinci terimin değeri ile ondan sonraki terimler arasında gerçekleştirilir ve k_2 'yi aşan

sonraki terimlerin sayısı n_2 olarak gösterilir. Bu işlem k_{n-1} 'e kadar, dizideki her terim için gerçekleştirilir. N_i 'lerin toplamı, P istatistiğini verir.

$$P = \sum_{i=1}^n n_i$$

N ve P arasındaki ilişkilerden yararlanarak, τ istatistiği aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\tau = \frac{4P}{N(N-1)} - 1$$

τ 'nin anlamlılık sınaması, yani sınama örneklemdeğeri aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır.

$$\tau_{(t)} = 0 \mp t_g \sqrt{\frac{4N+10}{9N(N-1)}}$$

Burada t_g normal dağılımın iki yanlı şekline göre, istenen anlamlılık düzeyine karşılık gelen kritik değerlerdir. Genel olarak uygulamalarda t_g için % 5 ya da % 1 anlamlılık düzeyi kullanılması önerilir. Oluşturulan hipotezler:

H_0 : Gözlemler herhangi bir eğilim içermiyor.

H_a : Gözlemler herhangi bir eğilim içeriyor.

H_0 , normal dağılımın iki yanlı şekli ve $(n-1)$ bağımsızlık sayısına göre $\tau_{(t)}$ ile karşılaştırılan τ istatistiğinin büyük değerleri için reddedilir (Türkeş, 2005).

2.2.4. En Küçük Kareler Doğrusal Regresyon Yöntemi (EKKDR)

EKKDR parametrik bir yöntemdir. Bu yaklaşım birbirinden bağımsız iki değişkenin aynı gözlem sırasında aldıkları değerleri bir fonksiyonla ifade etmek için kullanılır. İki rasgele değişken arasındaki ilişki doğrusal bir fonksiyon ile ifade edilir

ve katsayıları bu şekilde belirlenen doğruya da regresyon doğrusu denir. Ancak bu yaklaşımın zaman dizisi analizleri açısından bazı sakıncaları vardır. Bunlar;

- Doğal zaman dizilerindeki değişimin hiçbir zaman doğrusal olmaması,
- Yıllar arası değişimlerin göz ardı edilmesi,
- Trend analizleri için daha çok parametrik olmayan yöntemlerin kullanılmasıdır.

Hesaplama işleminde;

x = bağımsız değişken (zaman/yıl)

y = bağımlı değişken (kullanılan veri)

olarak ifade edilir. x ve y arasında belli bir derecede karşılıklı ilişki varsa, x hakkındaki bilgiler y hakkında da bir ölçüde bilgi içerir. x ve y arasındaki ilişkiyi ölçmek demek, x 'in y hakkında taşıdığı bilgi tutarını ölçmek demektir. Bu amaçla elde edilen regresyon doğrusu denklemi

$$\hat{y} = a + bx$$

şeklinde olur. Bu ifadede a , y değişkeninin başlangıç değeridir; b ise doğrunun eğimidir. a ve b katsayıları aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{\sum [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$

Yapılan incelemede hesaplamalar sonucu elde edilen regresyon doğrusunun var olan trendi ne derece yansıttığını bilmek gerekmektedir. Bu noktada belirli bir anlamlılık düzeyinde *Student-t* testi kullanılır. *Student-t* testinde regresyon katsayısı “ b ”, yani trend doğrusunun eğimi incelenir (Türkeş, 2005). *Student-t* testinde sıfır hipotezi yardımıyla karar verilir.

H_0 : Trend doğrusu herhangi bir eğilim içermiyor.

H_a : Trend doğrusu herhangi bir eğilim içeriyor.

β 'nin (regresyon ya da X katsayısının) anlamlılığı için hipotez sınavında (*Student-t* sınavı) Y 'nin varyansı s^2 denklemi

$$s^2 = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2$$

şeklinde ifade edilir (Türkeş, 2005). Burada i , $i = a + \beta x_i$ eşitliği ile kestirilen regresyon çizgisi üzerindeki Y 'nin uydurulan değeridir. s^2 'ye “*residual varyans*” da denir; s ise Y 'nin standart hatası olarak adlandırılır. β 'nin (eğimin) anlamlılığı için *Student-t* sınavı:

$$t = \frac{\hat{\beta} - \beta}{\sqrt{s^2 / \sum_{i=1}^n x_i^2}}$$

t , $(n-2)$ bağımsızlık sayısı ile birlikte *Student-t* dağılır. Yukarıda verilen eşitlik daha sade olarak aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$t = \frac{\hat{\beta} - \beta}{S_{\hat{\beta}}}$$

Burada,

$$S_{\hat{\beta}} = \frac{s}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2}}$$

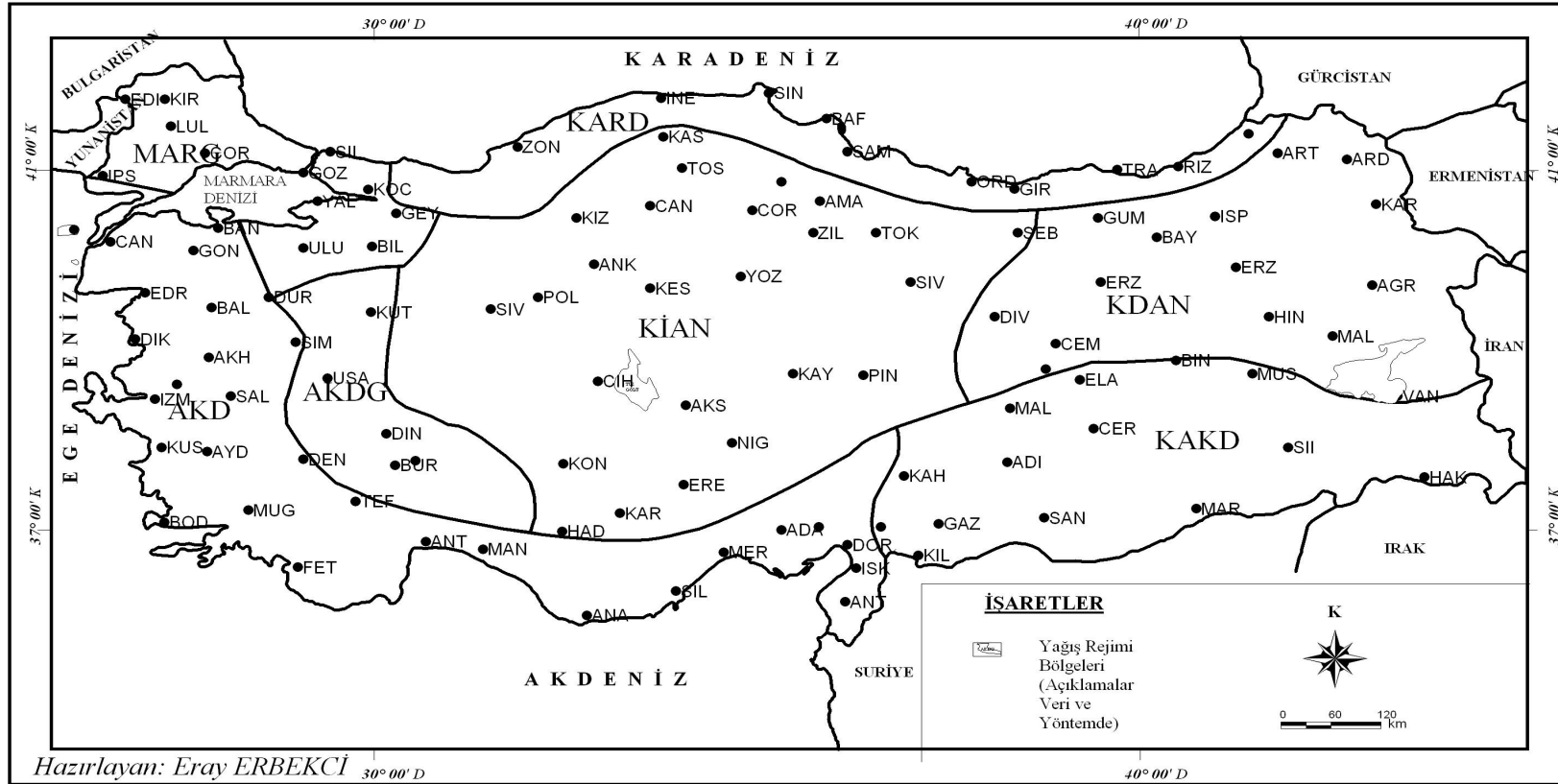
β 'nin standart hatası ya da tahmini standart sapma olarak adlandırılır. Sınama örnekleme değeri t , $(n-2)$ bağımsızlık sayısı ile birlikte *Student-t* dağılır. “Gözlemler bir eğilim içermiyor” (ya da Gözlemlerde herhangi bir eğilim yoktur) sıfır hipotezi,

dağılımın iki yanlı şekline göre $|t|$ 'nin büyük değerleri için ($|t| \geq t_{\alpha/2}$) reddedilir (Türkeş, 2005).

Çalışmada EKKDR yaklaşımı da kullanılmasına karşın, yağış rejimi bölgelerine göre yapılan değerlendirmelerde öncelikli olarak $M-K$ ile elde edilen sonuçlar üzerinden duruldu. Çalışmada alana dağılışın net bir şekilde görülmesini sağlamak amacı ile haritalar hazırlandı. Metin içerisinde mevsimlik ve yıllık yağış olasılığı haritalarına, aylık yağış olasılığı haritalarına ise çalışmanın sonundaki ekler bölümünde yer verildi. Önemli görülen bazı istasyonların aylık grafikleri de gene ekler bölümünde kullanıldı.

Çoğunlukla istatistiksel çalışmalarda değerlendirme ve yorum aşamasında anlamlılık düzeyi olarak $\alpha=0.05$ veya $\alpha=0.01$ anlamlılık düzeyleri kullanılmaktadır. Kimi çalışmalarda ikisi birlikte kullanılmış, kimisinde de sadece bir tanesinin yeterli olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın yazım aşamasında karışıklığa yol açmamak için ve bilimsel çalışmalarda yaygın olarak $\alpha=0.05$ anlamlılık düzeyi kullanıldığı için, temel anlamlılık düzeyi olarak $\alpha=0.05$ anlamlılık düzeyinin kullanılmasının uygun olacağı düşünülmüştür. Metin içinde geçen “*istatistik açıdan anlamlı*”, “*anlamlı*” , “*anlamlı olmayan*” gibi ifadeler $\alpha=0.05$ anlamlılık düzeyini göre yapılan değerlendirmelerdir. Anlamlı değişim konunun ifade edilmesi sırasında özellikle vurgulandı. $\alpha=0.01$ anlamlılık düzeyine göre elde edilen sonuçlar harita ve çizelgelerde gösterildi

Yapılan analizler sonucunda elde edilen eğilim değerlerinin, Türkeş (1996, 1998) tarafından geliştirilen Türkiye'nin yağış rejim bölgelerine göre alanda dağılışlarını görmek amacıyla Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımlarından biri yardımıyla haritalar hazırlandı.



Şekil 1: Çalışmada kullanılan istasyonlar ve yağış rejim bölgeleri (Türkeş, 1998'e göre düzenlenmiştir)

3. TÜRKİYE'DE YAĞIŞLARIN VE YAĞIŞ OLASILIKLARININ GENEL ÖZELLİKLERİ

Türkiye 36° - 42° kuzey paralelleri arasında, kabaca Avrupa, Asya ve Afrika kıtalarının orta bölümünde yer alan bir konuma sahiptir. Üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye küresel bir kara parçası görünümündedir. Bulunduğu konum itibari ile Türkiye'nin belli bir hava kütesinin bütün yıl boyunca etkili olduğu bir çekirdek sahası üzerinde bulunmadığı göze çarpar (Erinç, 1996). Türkiye kuzeyde Batı Rüzgârları sisteminin etkisinde bulunan Orta ve Batı Avrupa'nın her mevsimi yağışlı ılıman iklimi ile Doğu Avrupa'nın karasal iklimi ve güneyde subtropikal yüksek basınç rejiminin etkisinde bulunan her mevsimi kurak tropikal bölge arasında, bir geçiş kuşağı üzerinde yer alır. Bulunduğu konum nedeniyle, Türkiye, kuzeydeki veya güneydeki iklim kuşaklarına ait özelliklerin yan yana veya birlikte görüldüğü bir geçiş sahası durumundadır (Koçman, 1993b).

Türkiye'yi çevreleyen bu iklim kuşaklarına bağlı olarak bu sahada etkili olan büyük basınç sistemleri; İzlanda ve Muson (Basra) alçak basınçları ile, Azorlar subtropikal yüksek basıncı ve Sibiryâ termik yüksek basıncıdır (Türkeş, 1990).

Türkiye'nin bulunduğu sahayı kış aylarında yani Ekim ayının sonundan Mayıs ayına kadar süren dönemde, Orta ve Doğu Avrupa'dan kaynaklanan soğuk havanın (maritim polar $-mP$ - veya kontinental polar $-cP$ -) Doğu Akdeniz'e geçişi ile güneyden gelen sıcak tropikal hava kütlelerinin (maritim tropikal $-mT$ - ve kontinental tropikal $-cT$ -) karşılaşma yüzeylerinde oluşan cephe sistemlerinin (polar cephe ya da Akdeniz cephesine bağlı) etki alanı kaplar. Bu koşullara bağlı olarak Türkiye'nin batısında ve kıyı bölgelerinde genel olarak yağışlı, rüzgârlı ve ılık dönemlerle, serin-soğuk ve açık (yağışsız) dönemler birbirini izler. Yüksek platolardan oluşan Doğu ve İç Anadolu bölgeleri kışın Türkiye'nin kuzeydoğusundan kaynaklanan soğuk cP hava kütesinin etkisinde kalır ve çoğu zaman yüksek basınç

etkili olur. Bu durum, yağış şartları oluşturan orta enlem siklonlarının (alçak basınçları ya da depresyonları) iç bölgelere sokulmasını engeller ve iç bölgelerde kış yağışlarının azalmasına neden olur (Koçman, 1993b).

Yaz mevsiminde yani Mayıs ayından itibaren Akdeniz havzasında kış boyunca etkili olan *cP* ve *mP* hava kütleleri iyice kuzeye çekilir ve bu duruma bağlı olarak polar cephe de kuzeye çekilmeye başlar. Bölge üzerinde tropikal hava kütleleri hakim duruma gelir. Bölgenin batı ve kuzeybatısında Atlantik üzerinden gelen maritim tropikal (*mT*), güneydoğu ve güneyde kontinental tropikal (*cT*) hava kütleleri etkili olur. Azor yüksek basıncının Akdeniz havzası üzerinde yayılmaya başlaması ile birlikte *mT* hava Türkiye'ye batı ve kuzeybatılı akımlarla ulaşmaya başlar. Ancak bu hava kütlesi Orta Avrupa ve Balkanlar üzerinden geldiği için yolunun uzunluğu ve karasallığa bağlı olarak değişime uğrar ve Türkiye üzerine sıcak ve kurak bir hava olarak ulaşır. Güney İran ve Basra körfezi çevresinden kaynaklanan *cT* hava siklonik dönüşü bağlı olarak doğulu ve güneydoğulu akımlarla Anadolu'ya ulaşır. Bu hava kütlesi doğal olarak nem bakımından fakirdir. Karadeniz'e veya Akdeniz'e ulaştığında nem içeriği nispeten artar ancak kararlı bir özelliğe sahip olduğu için yağış bırakmaz (Koçman, 1993b, Erinç, 1996).

Türkiye'nin ortalama yükseltisi 1132 m dir. Türkiye'de yükseltisi 1000 m den fazla olan alanlar, ülke yüzölçümünün % 55 ini oluşturur (Tanoğlu, 1947). Birbirine yakın yerler arasında büyük yükselti farklarının varlığı, yerel farkların ortaya çıkmasına, yağış ve sıcaklık koşullarının yatay ve düşey yönde hızla değişmeler göstermesine neden olur. Türkiye'de yüksek dağlar ve platolar en fazla yağış alan yerler olurken, dağlarla çevrili İç Anadolu ve havzalarda yağış tutarlarının çok düşük olduğu görülür (Koçman, 1993b). Bu durumun başlıca sebebi Türkiye'nin batı-doğu uzanımlı dağlarla kaplı olması ve özellikle bu dağ sıralarının kuzey ve güneyde denizler üzerinden gelen nemli hava kütlelerinin iç kısımlara sokulmasını güçleştiren set görevi görmesidir. Bu dağ sıraları üzerinde bulunan nehirlerin açtığı vadiler ve dar boğazlar hava akımlarının iç bölgelere geçişini sağlayacak kadar elverişli değildir. Batı Anadolu'da ise dağlar denize dik bir şekilde uzanır. Dağlar arasında

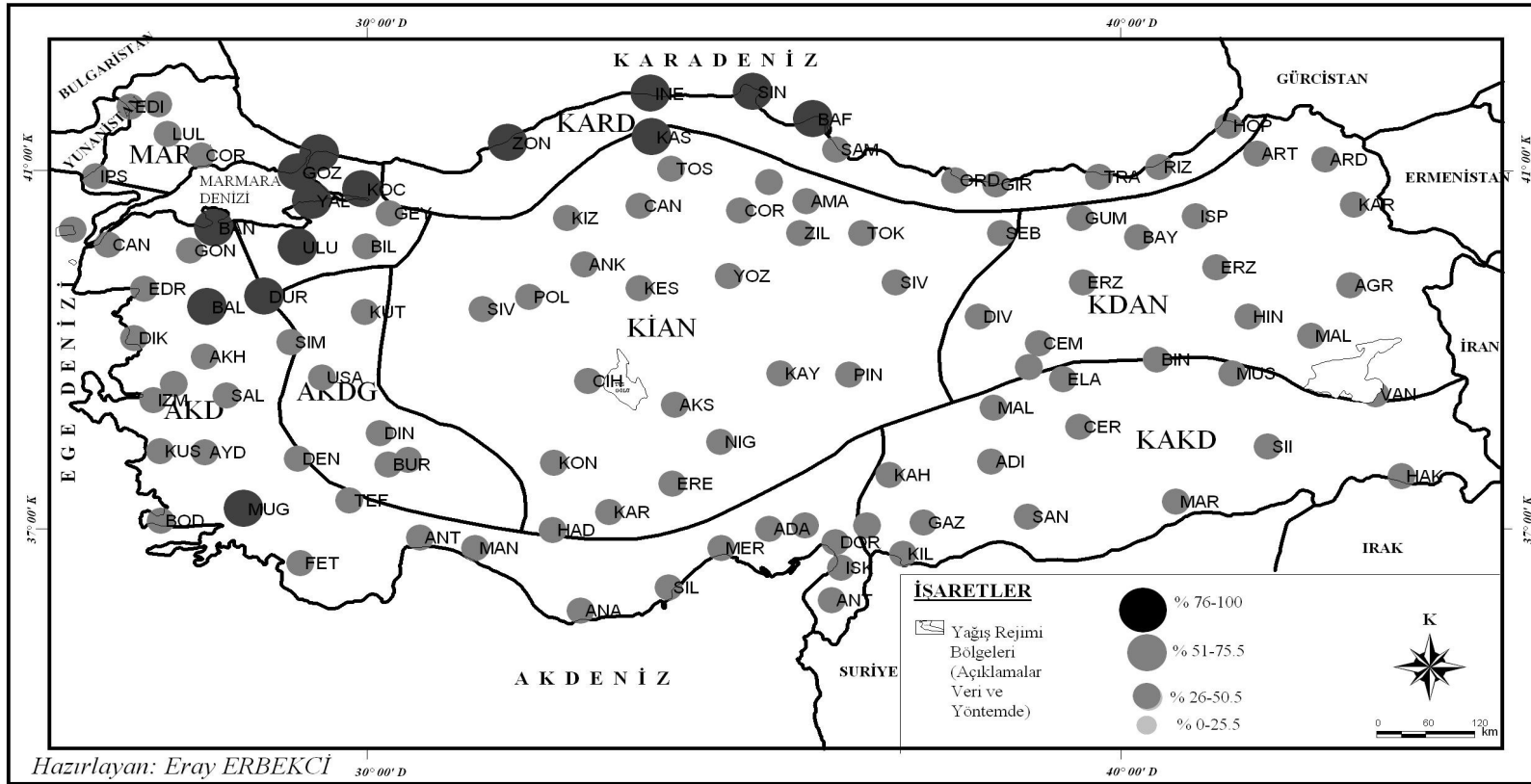
kalan uzun ve alçak ovalık alanlara deniz üzerinden gelen hava kütleleri rahatlıkla sokulabilmektedir. Kuzeybatı Anadolu'da Boğazlar ve Marmara bölgesi ise Karadeniz, Ege ve Akdeniz arasında koridor görevi görür. Marmara bölgesinin kuzey kesiminde Yıldız (Istranca) dağları, kuzey ve kuzeydoğulu nemli hava akımlarının Ergene havzasına girmesine kısmen engel olur. Ancak, bu dağlık kütlelerin güney kesimlerinde İstanbul boğazı ve Trakya'nın güneyindeki arazi fazla yüksek olmadığından, Ergene havzası güney ve güneybatıdan gelen nemli ve ılık hava akımlarından etkilenir. Kuzeyde, Kuzey Anadolu Dağları ve güneyde Torosların doğuya doğru birbirine yaklaşarak sıkışması sonucu Doğu Anadolu bölgesi daha yüksek ve daha dağlık bir görünüş almıştır. Dağların uzanışın önemli etkilerinden biri de özellikle kışın iç bölgeler üzerine yerleşen *cP* hava kütlelerinin kıyılara doğru sarkmasını büyük ölçüde engellemesidir. Bunun sonucunda Doğu ve İç Anadolu bölgelerinde şiddetli kış koşulları yaşanırken –bu hava kütesine bağlı olarak bölge üzerinde etkili olan yüksek basınç buralarda yağış koşullarının oluşmasını kısmen engellemektedir- kıyı bölgelerde oldukça elverişli koşullar yaşanmaktadır (Türkeş, 1990, Koçman, 1993b, Erinç, 1996).

Kuzey yarımkürenin genel atmosfer dolaşımına bağlı geniş ölçekli dinamik ve termik değişiklikler sonucunda, Türkiye'de yaz mevsimi kurak, baharlar ve kış mevsimleri yağışlı geçer. Ancak, fiziki coğrafya etmenlerinin etkisiyle bu genel durumda oluşan bozulmalar, mevsimlik yağışta bazı bölgesel farklılıkların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Yağışların yıl içerisindeki dağılımını mevsimler ve bölgeler açısından özetlemek gerekirse; yağışlar Türkiye'nin batı ve güney bölgelerinde kış mevsiminde maksimum tutara ulaşır, buralarda kış yağışları % 40'lık bir paya sahiptir. İlkbahar mevsimi yağışlarında ise maksimum tutar (% 30) iç bölgelerde kaydedilir. Yaz yağışlarının en fazla gerçekleştiği bölüm kuzeydoğu Anadolu'dur, yaz minimumu ise güney ve batı bölgelerde elde edilir. Yaz mevsiminde bu bölgelerde gerçekleşen yağış, yıllık yağışa % 5'ten daha az bir katkı yapar. Sonbahar yağışlarının katkısı özellikle Karadeniz kıyılarında % 30'un üzerindedir (Türkeş, 1999'a göre Sarıış, 2006).

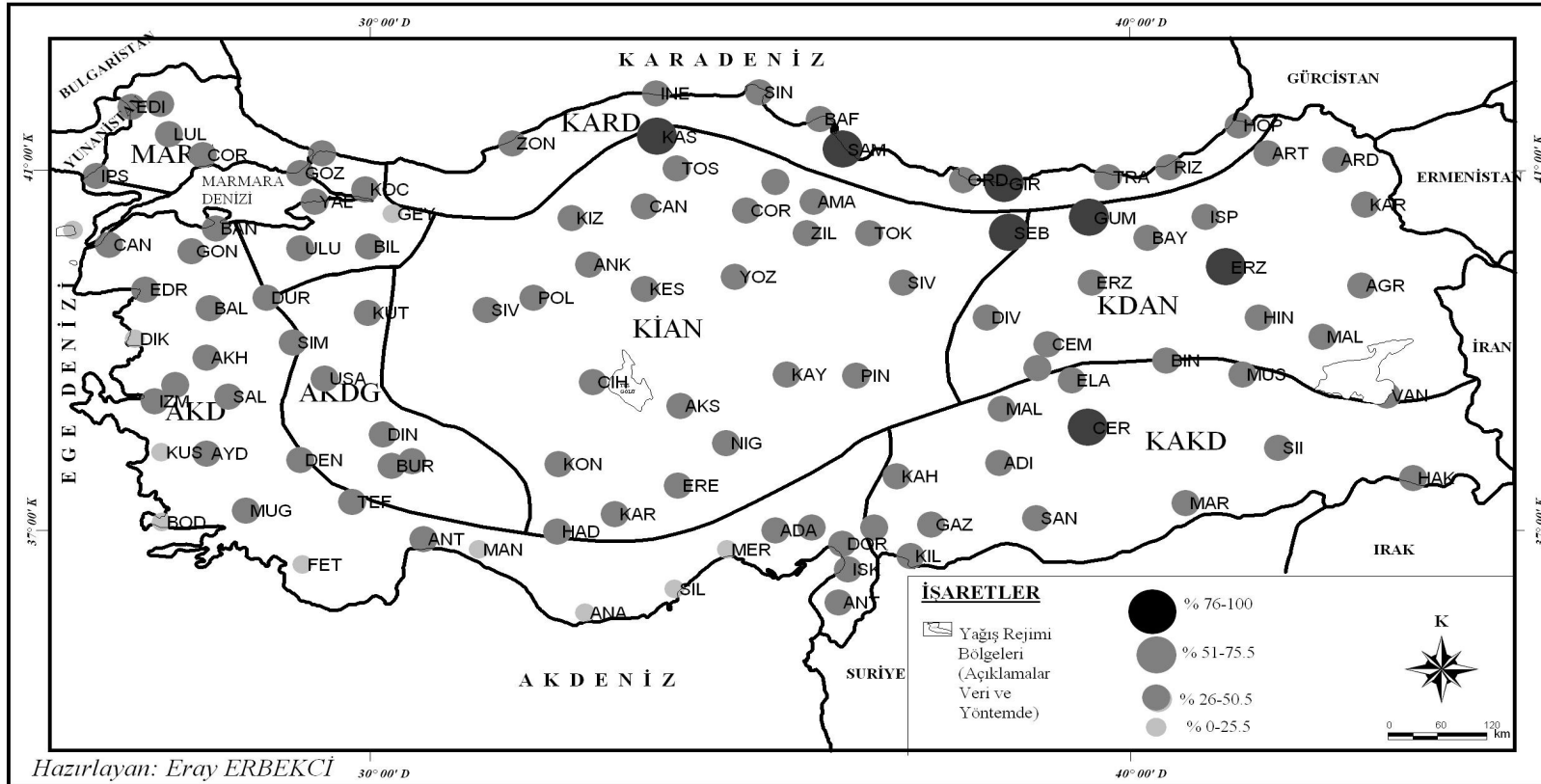
Türkiye'nin yağış olasılıklarının en fazla olduğu mevsim kış mevsimidir. Bu mevsimde Türkiye üzerinde etkili olan orta enlem siklonları Anadolu'nun batı kesimine ve kıyı kuşağına bu dönemde bol yağış bırakırlar. Doğu ve İç Anadolu'da etkili olan *cP* hava kütlesi ve bölgesel yüksek basınç koşulları, bu bölgelerin kış mevsiminde bol yağış almasını engeller. Kış mevsimindeki yağış olasılığı değerlerine bakıldığında ülke genelinde değerlerin ortalama % 42-43 olduğu tespit edilmiştir. Bölgeler arasında ortalama değerler bakımından fazla fark yoktur. Yağış olasılığının kış mevsiminde en fazla olduğu bölge % 51 ile *KARD* yağış rejimi bölgesi, en az olduğu bölge % 37 ile *KDAN* yağış rejimi bölgesidir. Kış mevsiminde yağış olasılığının en fazla olduğu istasyonun Balıkesir (% 63), en az olduğu istasyonun ise Geyve (% 28) olduğu görülür.

Yağış olasılığı değerleri bakımından kış mevsiminden sonra en yüksek değerler ilkbahar mevsiminde belirlenmiştir. İlkbahar mevsiminde de kış mevsiminde olduğu gibi yağış olasılığı değerlerinde bölgeler arasında çok büyük farklar yoktur. En yüksek yağış olasılığı değeri ortalama % 47 ile Karadeniz yağış rejimi bölgesi, en az olduğu bölge ise % 30 ile Akdeniz yağış rejimi bölgesidir. Ancak bölgeler arasında ortalama değerler bakımından fazla fark yokken istasyonlar bazında farklar belirgin olarak görülmektedir. Ortalama değerler olarak en yüksek yağış olasılığı değerlerine *KARD* yağış rejimi bölgesinde rastlanırken, istasyon olarak en yüksek yağış olasılığı değeri Çermik istasyonunda (% 55) tespit edildi. En düşük yağış olasılığı değeri kış mevsiminde olduğu gibi Geyve (% 18) istasyonunda belirlendi.

Yaz mevsimi Türkiye genelinde yağış olasılığı değerlerinin azaldığı bir mevsimdir. Yaz aylarında yüksek batı rüzgârları ve Rossby dalgalarına bağlı olarak İzlanda kökenli orta enlem cephesel depresyonları 50^0 enleminin kuzeyinde etkili olmaya başlar. Bu mevsiminde Asor yüksek basıncı Orta Avrupa, Balkanlar, Anadolu yarımadası ve Akdeniz havzasında etkili olur. Bu hava akımları serin ve biraz nemlidir ancak kuvvetli açılma ve uzaklaşma özelliği gösterdiklerinden sübsidansı desteklerler. Ayrıca bu mevsimde Tropikler Arası Yaklaşma kuşağı



Şekil 2: Kış mevsimi ortalama yağış olasılıklarının yağış rejim bölgelerine göre dağılımı

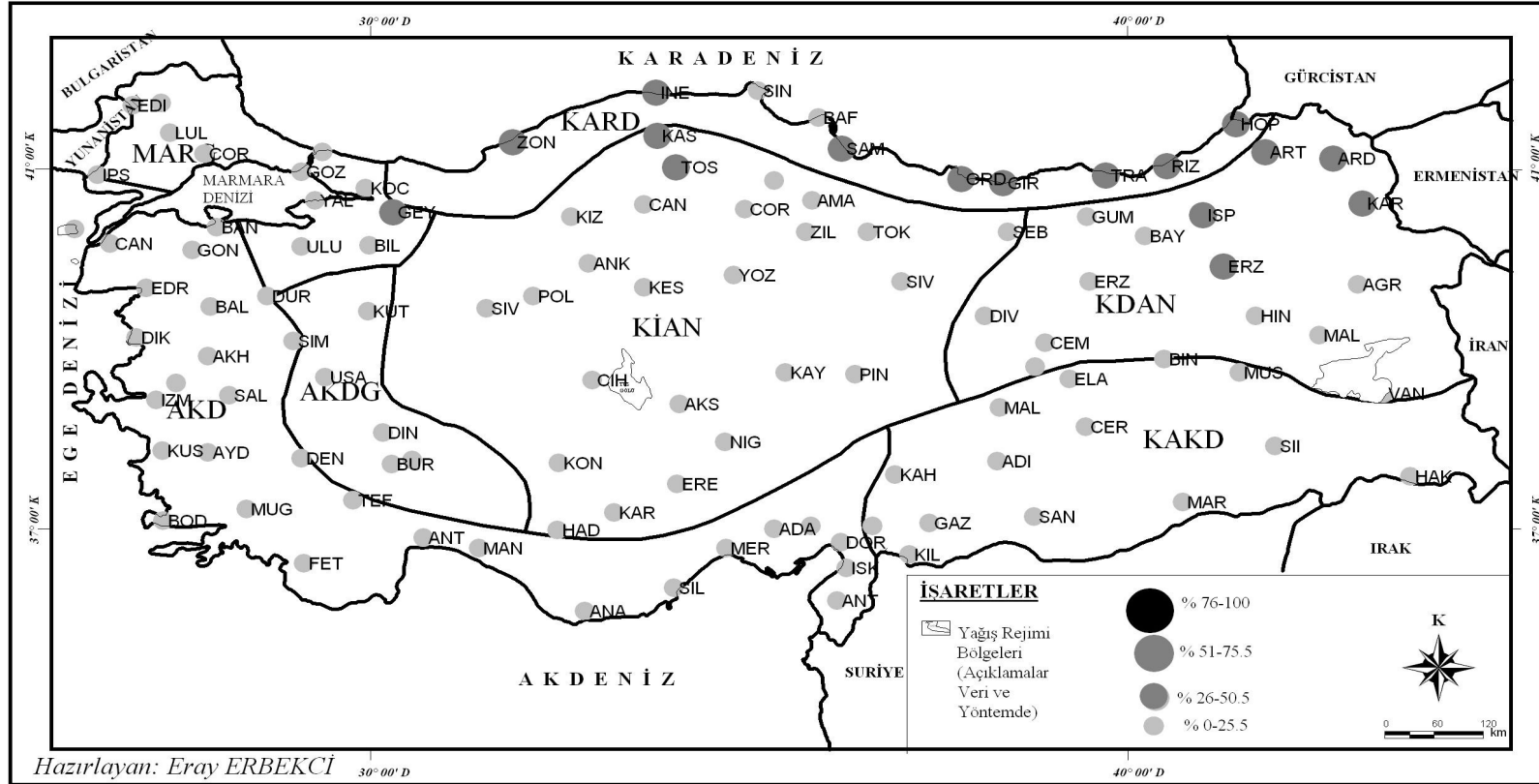


Şekil 3: İlkbahar mevsimi ortalama yağış olasılıklarının yağış rejim bölgelerine göre dağılımı

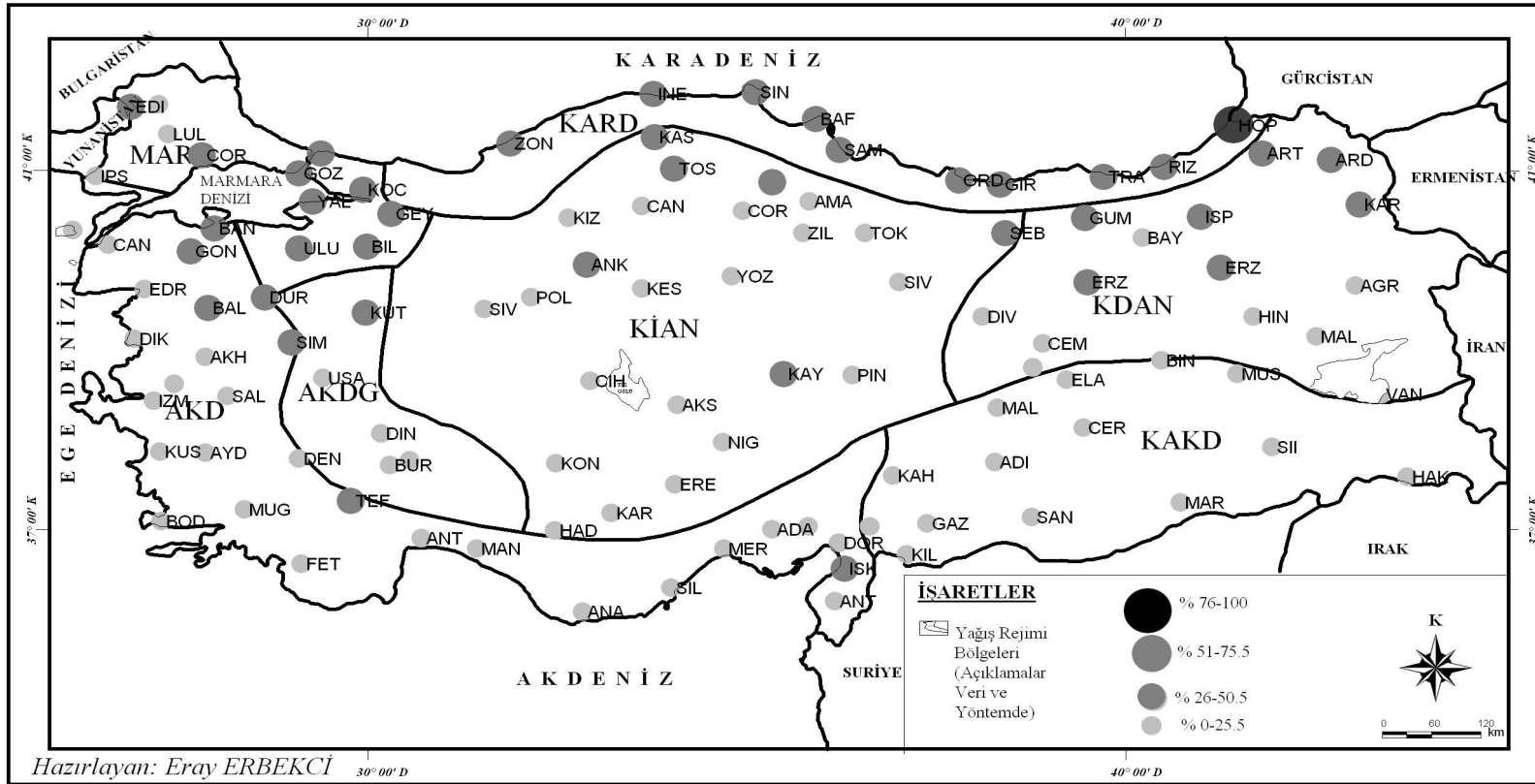
(ITCZ-Intertropical Convergence Zone) nin yazın termik ve dinamik nedenlerle kuzeye kaymasıyla, Arap alçak basıncı Güneybatı Asya üzerine yerleşir. Türkiye ve Orta Doğu bölgesi Arap alçak basıncına bağlı sıcak ve kuru hava akımlarının etkisine girer. Karadeniz bölgesi yaz aylarında polar cephenin etkisinden tamamen uzaklaşmaz. Karadeniz bölgesi ve Doğu Anadolu'nun kuzeydoğusunda kalan dağlık bölüm kuzey kuzeybatıdan gelerek Karadeniz üzerinden geçen orta enlem depresyonlarının soğuk cephelerinin ya da oklüzyonlarının etkisiyle kuvvetli yaz yağışlarına sahne olur. Karadeniz bölgesi ve Doğu Anadolu'nun kuzeydoğusunda kalan dağlık bölüm dışında, yaz aylarında Türkiye'de ki yaz kuraklığının nedeni Asor yüksek basıncı ve Basra alçak basıncından ya da ikisinin birlikte etkili olmalarıdır (Türkeş, 1990). Bu mevsimde en yüksek yağış olasılığı *KARD* bölgesinde % 33 olarak tespit edilmiştir. Bu yağış rejim bölgesi içerisinde özellikle Doğu Karadeniz kıyı kuşağı yüksek yağış olasılığı değerlerinin (Giresun % 38, Hopa % 49, Ordu % 34, Rize % 48, Trabzon % 36) görüldüğü bölümdür (*Şekil 4*). *MARG* bölgesi % 20, *KDAN* yağış rejim bölgesi % 21 ile yağış olasılığı değerleri yüksek olan diğer bölgelerdir. Yaz mevsiminde görülen yağış azlığına bağlı olarak en düşük yağış olasılığı % 6 lık değerle *KAKD* yağış rejim bölgesidir. Yaz mevsimde istasyonların tespit edilen yağış olasılığı değerleri bakımından büyük farklar vardır. Yaz mevsiminde en yüksek yağış olasılığı değeri % 49 ile Hopa'da görülürken en düşük değer % 2 ile Anamur istasyonunda belirlenmiştir.

Yaz mevsiminden yağışlı kış mevsimine geçiş dönemi olan sonbahar mevsiminde yağış olasılığı değerleri tekrar yükselir. Polar cephe bu mevsimden itibaren güneye doğru tekrar harekete geçer. Orta enlem depresyonları özellikle Karadeniz üzerinden geçerken nem kazanırlar ve Karadeniz Bölgesinin kıyı kuşağına bol yağış bırakırlar. *KARD* bölgesi bu mevsimde de % 43 ile yağış olasılığı ortalamasının en yüksek olduğu bölgedir. *KAKD* yağış rejim bölgesi % 19 ile sonbahar mevsiminde en düşük yağış olasılığı değerine sahip olduğu görülmüştür. İstasyon olarak en yüksek % 51 ile Hopa, en düşük % 13 ile Silifke'dir.

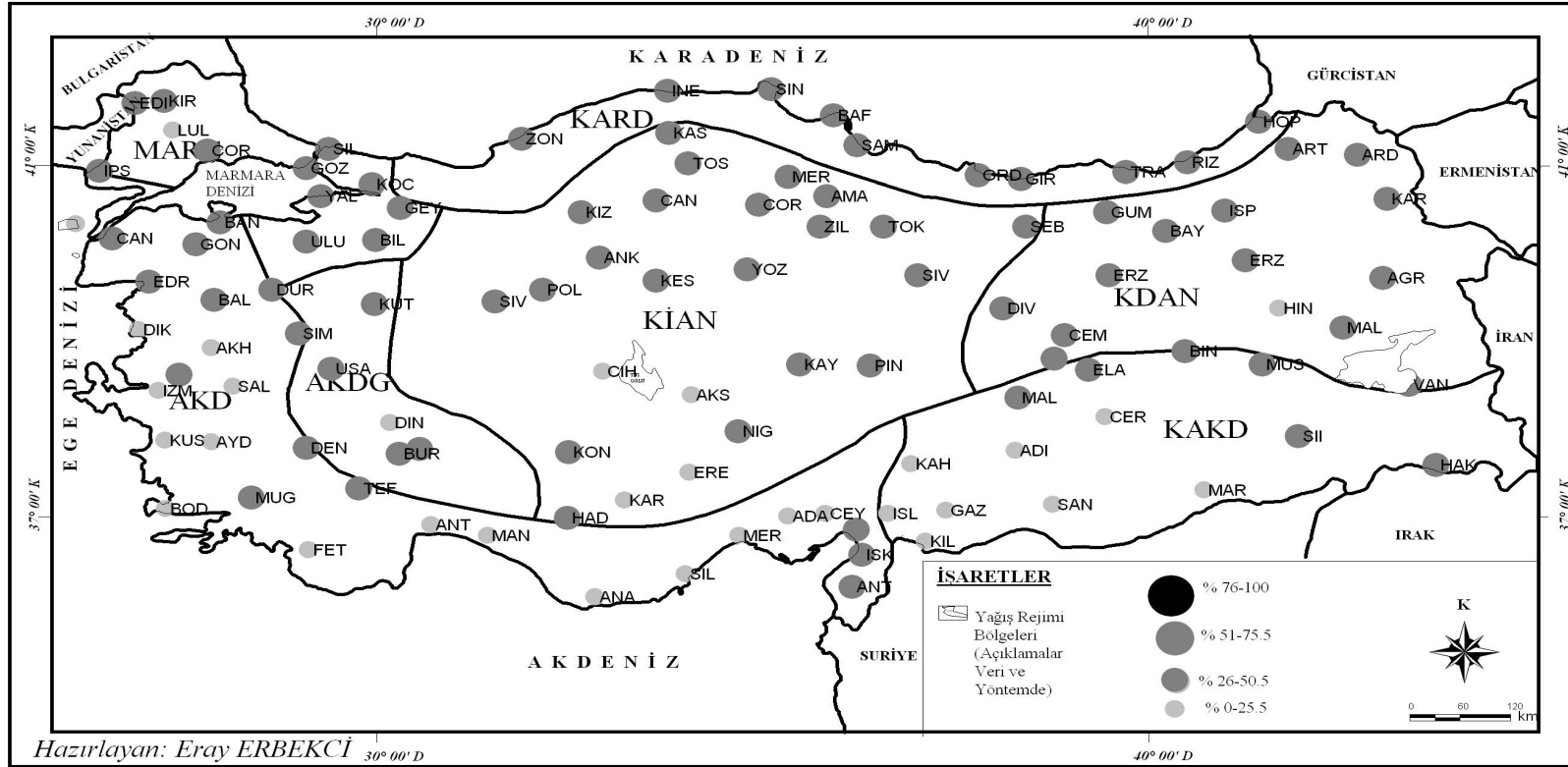
Yağış olasılıklarının yıl içinde Türkiye alanına dağılışına bakıldığında *KARD* yağış rejim bölgesinde en yüksek yağış olasılığı değerlerinin görüldüğü bölgedir. Bu bölgede yıllık yağış olasılığı değerleri Sinop (% 37) istasyonu hariç diğer istasyonlarda % 40'ın altına düşmemektedir. Yıllık yağış olasılığı değerlerinin görüldüğü bölgeler *AKD*, *KAKD* yağış rejim bölgeleri ve *KIAN* yağış rejim bölgesinin Tuz Gölü civarı ve Tuz Gölü'nün güney kesimindeki istasyonlardır. Bu bölgelerdeki istasyonların yıllık yağış olasılığı değerleri % 15 ile % 30 arasında değişen değerler sahiptirler. En düşük yağış olasılığı değerleri Adana (% 16), Mersin (% 19) ve Silifke (% 17) istasyonlarında tespit edilmiştir.



Şekil 4: Yaz mevsimi ortalama yağış olasılıklarının yağış rejim bölgelerine göre dağılımı



Şekil 5: Sonbahar mevsimi ortalama yağış olasılıklarının yağış rejim bölgelerine göre dağılımı



Şekil 6: Yıllık ortalama yağış olasılıklarının yağış rejim bölgelerine göre dağılımı

4. BULGULAR

Önceki bölümde yağış olasılıklarının mevsimlik ve yıllık değerlendirilmesi yapıldı. Bu bölümde ise *M-K* sıra ilişki sınaması ve *EKKDR* eşitliği yapılan eğilim sınamalarının zamanda ve alandaki özellikleri açıklanmıştır. Çalışmanın bu aşamasında sırası ile mevsimlik değerlendirmeler, yıllık sonuçlar ve kısaca aylık değerlendirmelerden bahsedilmiştir. Mevsimler ve yıllar itibari ile yapılan yorumlar içerisinde yağış rejim bölgelerine göre gözlenen alansal dağılımlar da açıklanmıştır.

4.1.Mevsimlik değerlendirmeler

4.1.1. Kış mevsimi

M-K sıra ilişki katsayısı yöntemine göre istasyonların % 55.8'inde azalma, % 35.1'inde artış eğilimi, % 9'unda ise değişimin olmadığı belirlenmiştir. İstasyonların % 18.9'unda azalma, % 8.1'inde ise artış yönünde bir anlamlı değişim tespit edilmiştir. *EKKDR* yöntemi ile elde edilen yağış olasılıklarındaki, istasyonların % 54.1'inde azalma eğilimi görülürken, istasyonların % 45.9'unda artış eğilimi belirlenmiştir. Azalma eğiliminin olduğu ve anlamlı sonuçların elde edildiği istasyonların oranı % 18.9, artış eğiliminin olduğu istasyon oranı ise % 16.2'dir (Çizelge 4).

Türkiye için yağışlı mevsim olan kış mevsiminin yağış olasılığı değerlerinin yağış rejim bölgelerine göre değişimine bakıldığında, bazı bölgelerde yağış olasılıklarında azalma eğilimi görülürken, bazı bölgelerde de yağış olasılıklarında artış eğilimi tespit edilmiştir. Oransal olarak en fazla azalış eğilimi % 83.3 ile *AKD* yağış rejim bölgesi ve % 80 ile *AKDG* yağış rejim bölgelerinde görülür. *AKD*

istasyonlarının % 36.6'sında, *MARG* istasyonlarının % 16.6'sinde, *KAKD* istasyonlarının % 7.1'inde, *AKDG* istasyonlarının % 60'ında, *KİAN* istasyonlarının % 12'sinde ve *KDAN* istasyonlarının ise % 6.6'sında istatistik açıdan anlamlı azalış eğilimi belirlenmiştir. Bazı yağış rejim bölgelerinde de artış eğilimleri tespit edilmiştir (*Çizelge 4, Şekil 7 ve 8*).

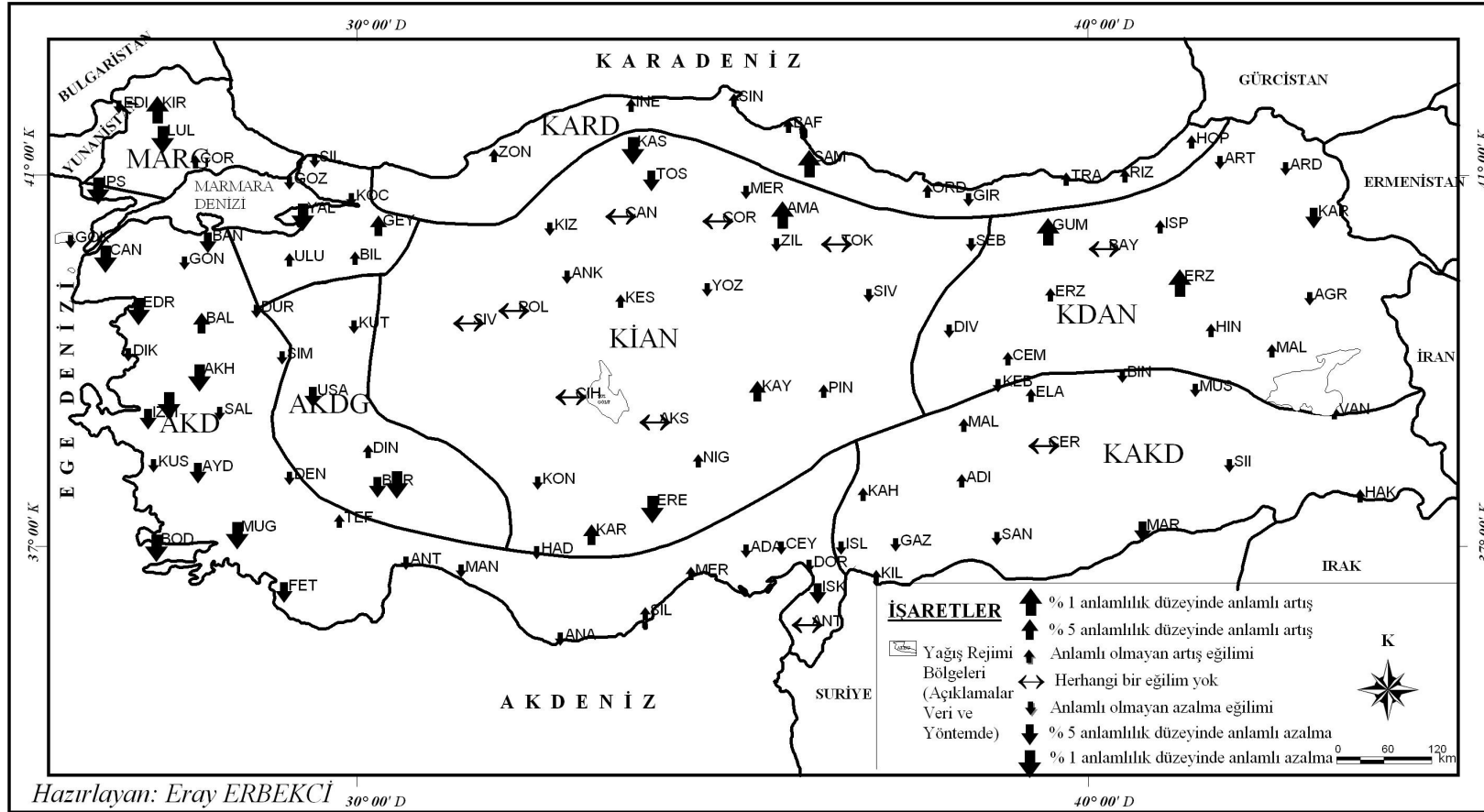
Çizelge 4: M-K sınamasına göre Kış mevsiminde yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı

	İstasyon sayısı	Azalma				Artış				Değişim Yok	
		Azalma		Anlamlı Azalma		Artış		Anlamlı Artış		İst. Sayısı	Oran (%)
		İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)		
<i>TÜRKİYE</i>	111	62	55,8	21	18,9	39	35,1	9	8,1	10	9
<i>KARD</i>	10	1	10	0	0	9	90	1	10	0	0
<i>MARG</i>	12	7	58,3	2	16,6	5	41,6	2	16,6	0	0
<i>AKD</i>	30	25	83,3	11	36,6	4	13,3	1	3,3	1	3,3
<i>KAKD</i>	14	7	50	1	7,1	6	42,8	0	0	1	7,1
<i>AKDG</i>	5	4	80	3	60	1	20	0	0	0	0
<i>KİAN</i>	25	12	48	3	12	6	24	3	12	7	28
<i>KDAN</i>	15	6	40	1	6,6	8	53,3	2	13,3	1	6,6

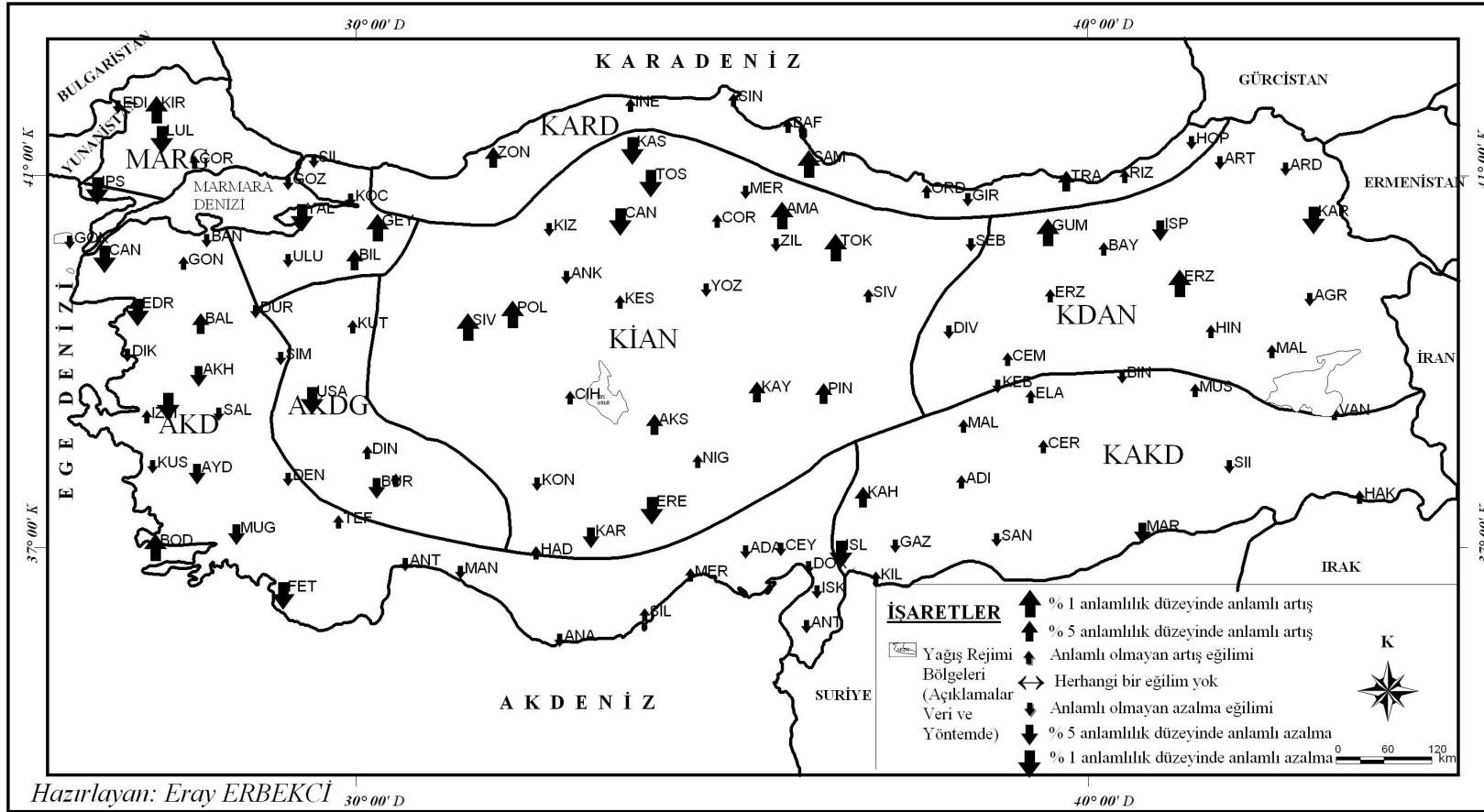
Ancak bu artış eğilimi daha çok anlamlı olmayan sonuçlar şeklindedir. *KARD* yağış rejim bölgesi istasyonlarının % 90'ında belirlenen artış eğiliminin ancak % 10'u anlamlıdır. *KDAN* istasyonlarının % 53.3'ünde kış yağış olasılıklarında artış belirlenmiştir, ancak bu bölge istasyonlarının % 13.3'ünde anlamlı artış belirlenebilmiştir. Yağış olasılıklarında istatistik olarak en yüksek artışın olduğu bölge % 16.6'lık oranla *MARG* yağış rejim bölgesindeki istasyonlardır.

4.1.2. İlkbahar mevsimi

İlkbahar mevsimi yağış olasılıklarının genel olarak artış eğiliminde olduğu bir mevsimdir. Yağış olasılıkları tüm istasyonların % 65.7'sinde artış, % 27.9'unda azalma ve % 6.3'ünde değişimin olmadığı belirlenmiştir. Anlamlı olarak artış eğiliminde olan istasyon oranı % 19.8, azalış eğiliminde olup anlamlı sonuçları bulunan istasyonların oranı ise % 5.4'tür. *EKKDR* yöntemi ile elde edilen yağış olasılıklarının % 54.1'inde azalış, % 45.9'unda artış eğilimi belirlenmiştir. Bu değişimde azalma eğiliminde olanların % 6'sında anlamlı sonuçlar belirlenmiştir.



Şekil 7: M-K sınamasına göre Türkiye’de kış mevsimi yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimler



Şekil 8: EKKDR eşitliğine göre Türkiye’de kış mevsimi yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimler

Artış eğilimindeki istasyonların ise %34'ünde anlamlı sonuçlara rastlanmıştır (Çizelge 5).

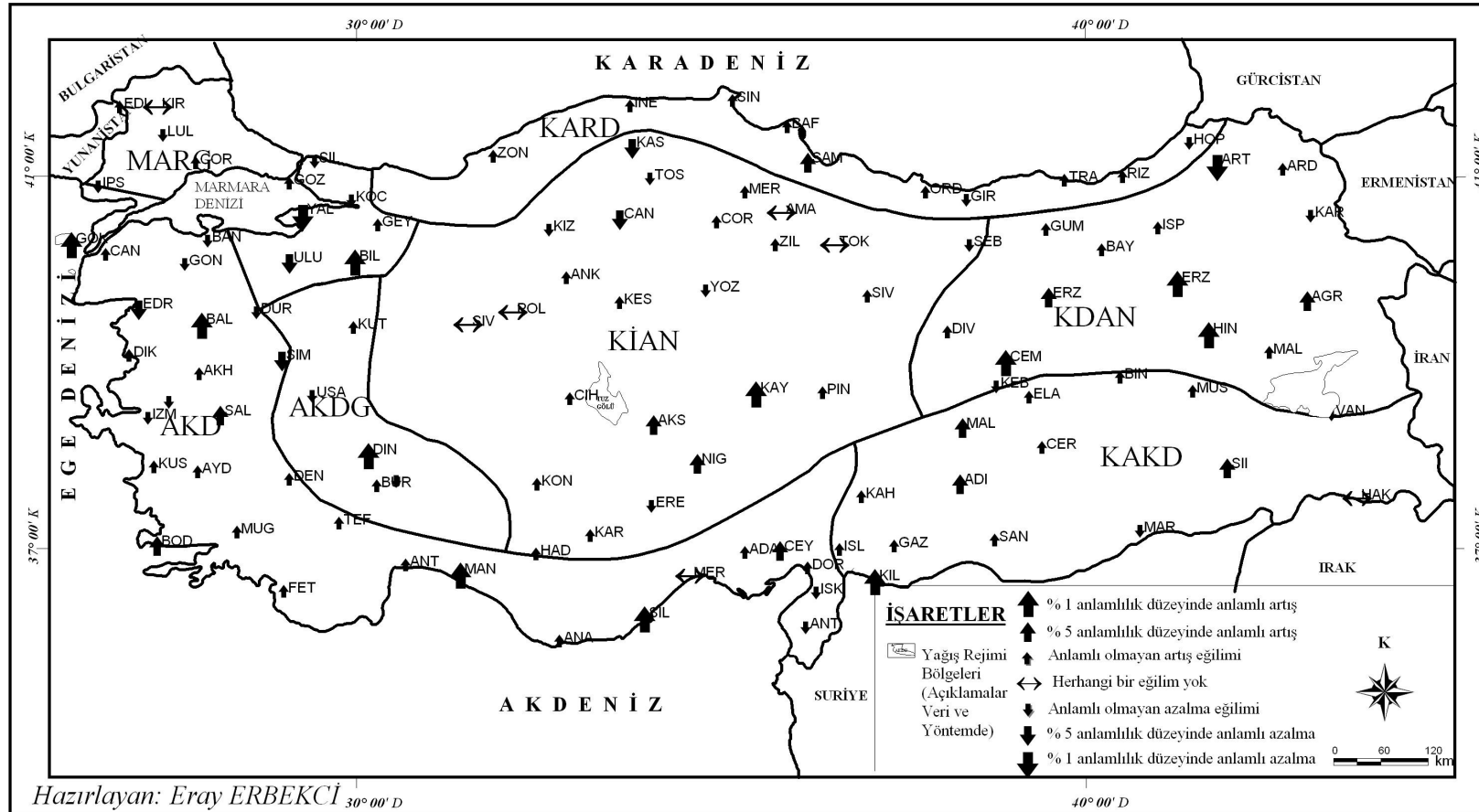
Çizelge 5: M-K sınamasına göre İlkbahar mevsiminde yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı

	İstasyon sayısı	Azalma				Artış				Değişim Yok	
		Azalma		Anlamlı Azalma		Artış		Anlamlı Artış		İst. Sayısı	Oran (%)
		İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)		
TÜRKİYE	111	31	27,9	6	5,4	73	65,7	22	19,8	7	6,3
KARD	10	2	20	0	0	8	80	1	10	0	0
MARG	12	6	50	1	8,3	5	41,6	1	8,3	1	8,3
AKD	30	9	30	2	6,6	20	66,6	7	23,3	1	3,3
KAKD	14	1	7,1	0	0	12	85,7	4	28,5	1	7,1
AKDG	5	2	40	0	0	3	60	1	20	0	0
KIAN	25	7	28	2	8	14	56	3	12	4	16
KDAN	15	4	26,6	1	6,6	11	73,3	5	33,3	0	0

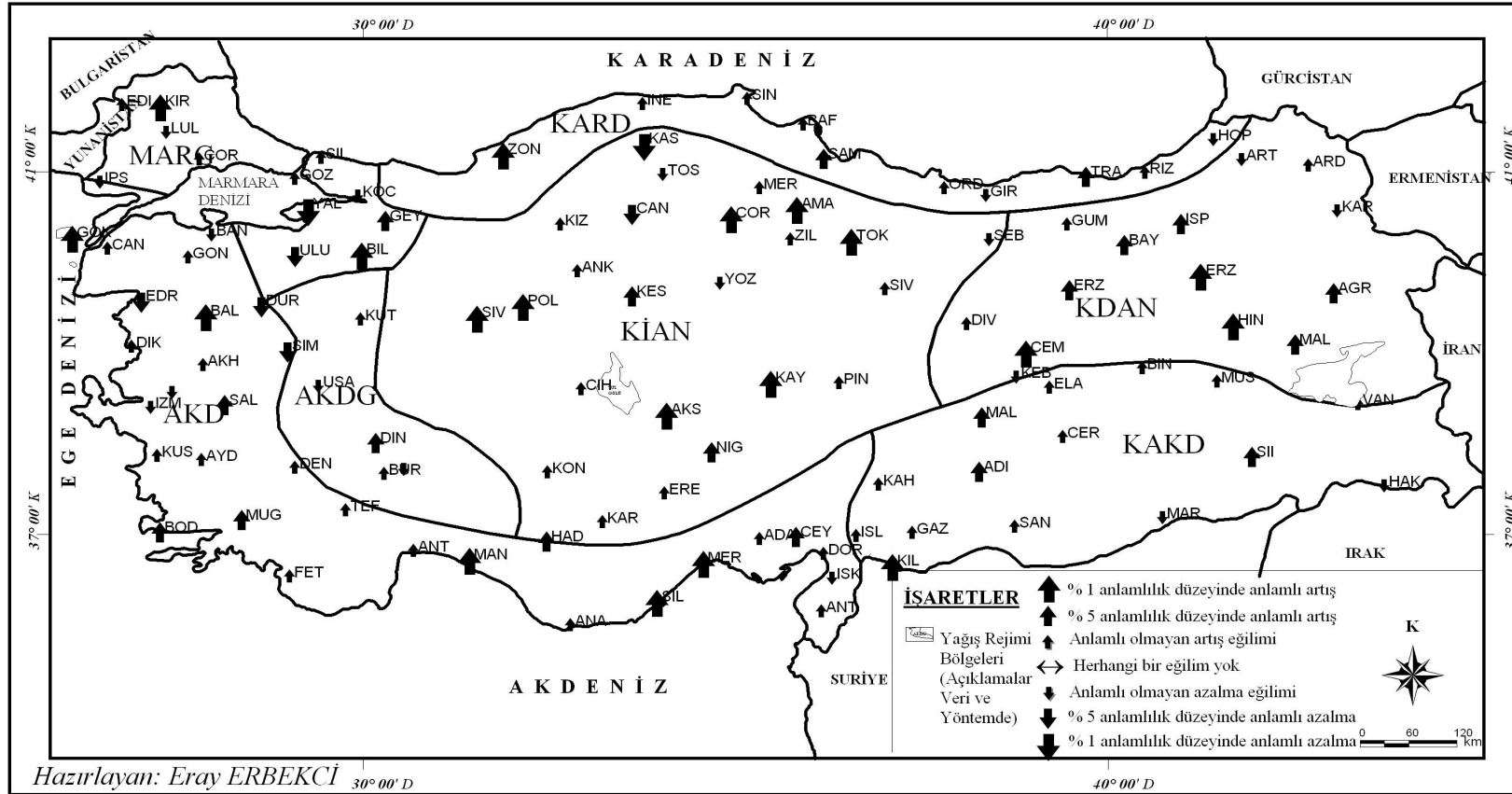
Yağışlı olasılığı değerlerinin az olduğu dönemden, yağış olasılığı değerlerinin azaldığı yaz dönemine geçişteki ilkbahar mevsiminde, bölgelerin hemen hepsinde yağış olasılıkları artış eğilimindedir. Artış eğiliminin en fazla olduğu bölgeler *KARD* (% 80), *KDAN* (%73.3) yağış rejim bölgeleridir. *MARG* istasyonlarının % 8.3'ünde, *KARD* istasyonlarının % 10'unda, *KIAN* istasyonlarının % 12'sinde, *AKDG* istasyonlarının % 20'sinde, *AKD* istasyonlarının % 23.3'ünde, *KDAN* istasyonlarının % 33.3'ünde, *KAKD* istasyonlarının % 28.5'inde istatistiksel olarak anlamlı artış eğilimi tespit edilmiştir. *MARG* yağış rejim bölgesinde ise azalış eğilimi belirlenmiştir. % 50 oranında azalış yönünde görülen değişimin yalnızca % 8'i anlamlıdır. Yağış olasılıklarında anlamlı azalma eğilimin olduğu istasyon oranı en çok % 8.3 ile *MARG* yağış rejim bölgesidir (Çizelge 5, Şekil 9 ve 10).

4.1.3. Yaz mevsimi

Yaz mevsimi, Türkiye iklimi üzerinde etkili olan ve onu denetleyen genel ve bölgesel dolaşım ile hava kütlelerindeki yıllık değişimlere bağlı olarak yağış azlığının olduğu bir mevsimdir. Türkeş (1998) Türkiye de görülen yağışlarının % 10'unun sıcak yaz döneminde meydana geldiğini belirtmiştir. Tüm sonuçlara bakıldığında artış eğiliminde olan istasyon oranının % 73.8, azalış eğiliminde olan istasyonların oranı % 23.4, herhangi bir eğilimin olmadığı istasyon oranı ise %



Şekil 9: M-K sınamasına göre Türkiye’de ilkbahar mevsimi yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimler



Şekil 10: EKKDR eşitliğine göre Türkiye’de ilkbahar mevsimi yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimler

2.7'dir. Tüm istasyonların % 1.8'inde anlamlı bir azalış görülürken, % 19.8'inde yağış olasılıklarında anlamlı artış eğilimi belirlenmiştir (Çizelge 6).

EKKDR yöntemine göre elde edilen sonuçlara göre tüm istasyonların % 23'ünde anlamlı bir değişim görülmektedir. Artış eğiliminin olduğu ve anlamlı sonuçların olduğu istasyonların oranı % 22, azalma eğiliminde olan ve anlamlı sonuçları bulunan istasyonların oranı ise % 1'dir.

Çizelge 6: M-K sınamasına göre Yaz mevsiminde yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı

	İstasyon sayısı	Azalma				Artış				Değişim Yok	
		Azalma		Anlamlı Azalma		Artış		Anlamlı Artış		İst. Sayısı	Oran (%)
		İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)		
TURKIYE	111	26	23,40	2	1,80	82	73,8	22	19,8	3	2,7
KARD	10	1	10	0	0	9	90	4	40	0	0
MARG	12	2	16,6	0	0	10	83,3	5	41,6	0	0
AKD	30	10	33,3	2	6,6	20	66,6	3	10	0	0
KAKD	14	2	14,3	0	0	11	78,5	1	7,1	1	7,1
AKDG	5	3	60	0	0	2	40	1	20	0	0
KIAN	25	5	20	0	0	18	72	5	20	2	8
KDAN	15	3	20	0	0	12	60	3	20	0	0

Yaz yağış olasılıklarının yağış rejim bölgelerine göre aldıkları değişime bakıldığında, AKDG yağış rejim bölgesi hariç, diğer bölgelerde yağış olasılıklarında artış eğilimi olan istasyonların oranı daha fazladır. AKDG yağış rejim bölgesindeki istasyonların % 60'ında azalış eğilimi belirlenmiştir. Ancak buradaki azalma eğilimi hiçbir istasyonda anlamlı bir azalma değildir. Diğer yağış rejim bölgelerinde yağış olasılıklarının artış eğiliminde olduğu istasyonların oranı KDAN, KARD, MARG, KAKD, KIAN yağış rejim bölgelerinde % 70'in üstündedir. Bu bölgeler içersinde KIAN istasyonlarının % 20'sinde, AKDG istasyonlarının % 20'sinde, KAKD istasyonlarının % 7.1'inde, MARG istasyonlarının % 41.6'sında, AKD istasyonlarının % 10'unda, KARD istasyonlarının % 40'ında, KDAN istasyonlarının % 20'sinde yaz yağış olasılıkları anlamlı artış eğilimindedir (Çizelge 6, Şekil 11 ve 12).

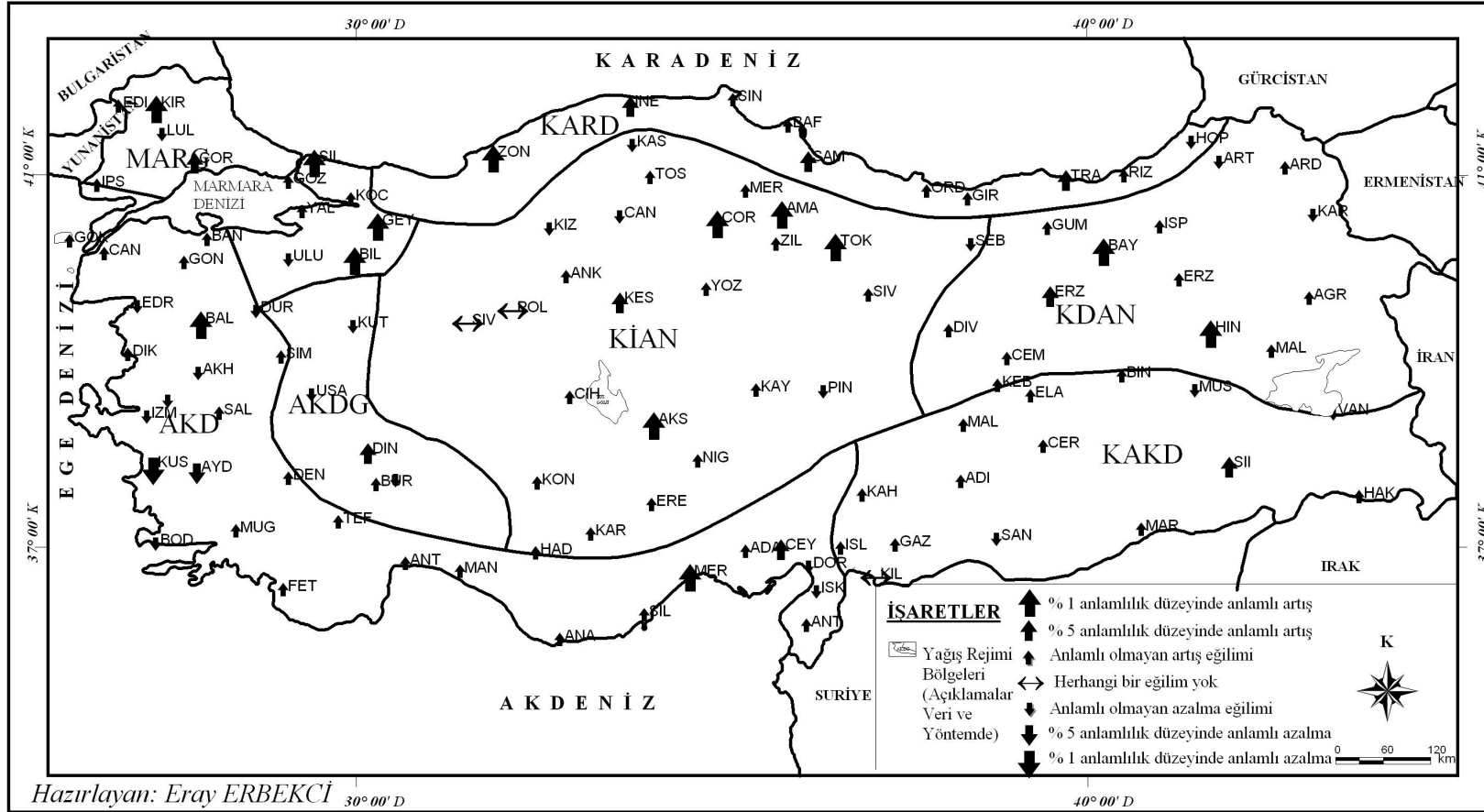
4.1.4. Sonbahar mevsimi

M-K sıra ilişki katsayısı yöntemine göre sonbahar mevsiminde, istasyonların % 23.4 ünde azalma, % 75.6 sinde artış ve % 0.9 unda de değişimin olmadığı tespit edilmiştir. Azalma eğiliminde olan istasyonların % 3'ünde anlamlı sonuçlar görülürken, artış eğilimindeki istasyonların % 21.6'sında anlamlı sonuçlar belirlenmiştir. *EKKDR* yöntemiyle elde edilen yağış olasılığı sonuçlarına bakıldığında istasyonların % 20.7 oranında azalma, % 79.3 oranında artış eğilimi belirlenmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı olan ve yağış olasılığı değerleri azalma eğiliminde olan istasyonların oranı % 1.8 iken, artış eğiliminde olan istasyonların oranı % 22.5 dir (Çizelge 7, Şekil 13-14).

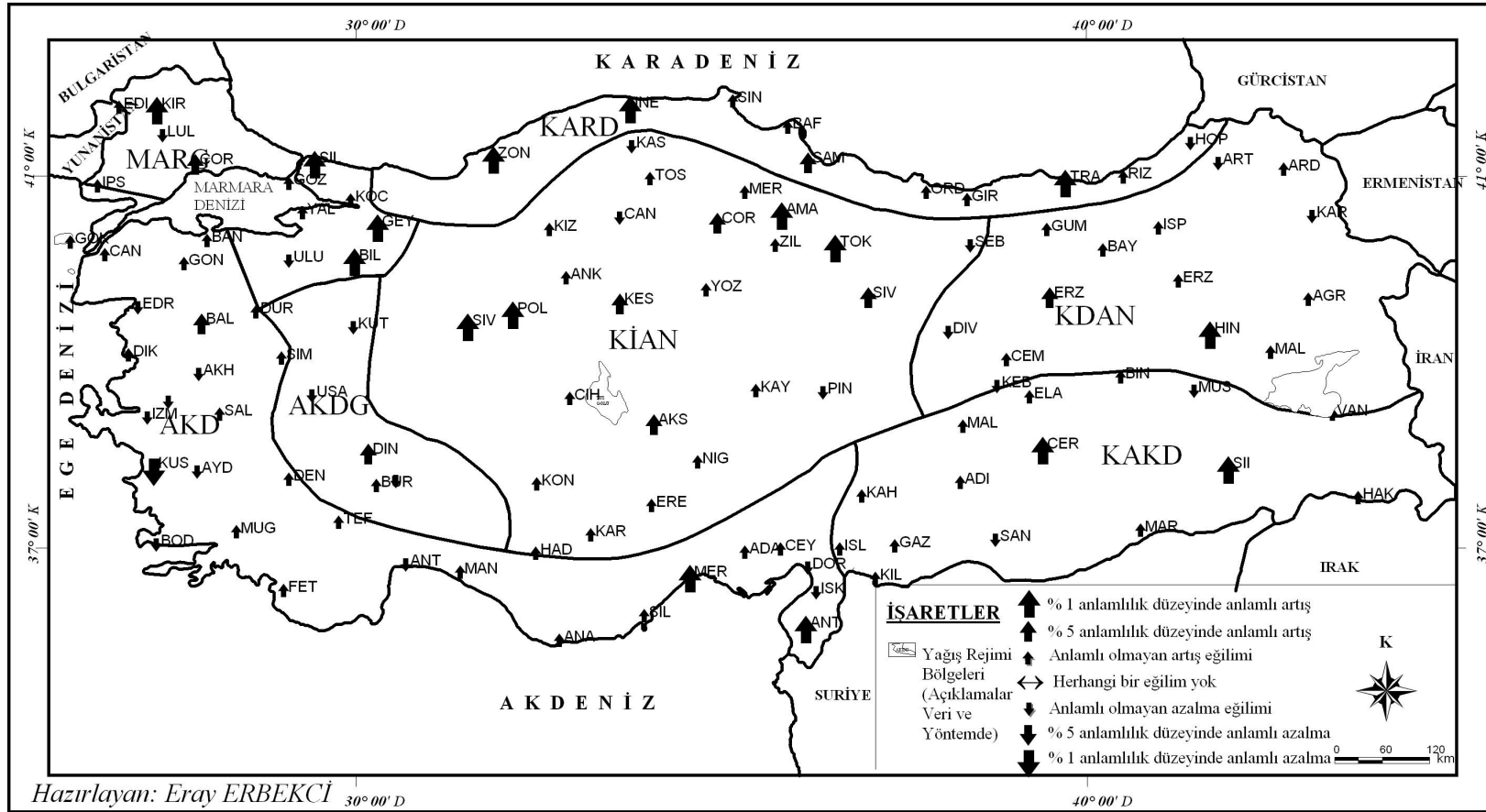
Çizelge 7: *M-K* sınamasına göre Sonbahar mevsiminde yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı

	İstasyon sayısı	Azalma				Artış				Değişim Yok	
		Azalma		Anlamlı Azalma		Artış		Anlamlı Artış		Değişim Yok	
		İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)
TÜRKİYE	111	26	23,40	3	2,70	84	75,6	24	21,6	1	0,9
KARD	10	0	0	0	0	10	100	3	30	0	0
MARG	12	3	25	0	0	9	75	4	33,3	0	0
AKD	30	12	40	1	3,3	18	60	4	13,3	0	0
KAKD	14	0	0	0	0	14	100	3	21,4	1	7,1
AKDG	5	3	60	0	0	1	20	1	20	0	0
KİAN	25	3	12	1	4	21	84	8	32	1	4
KDAN	15	6	40	1	6,6	9	60	1	6,6	0	0

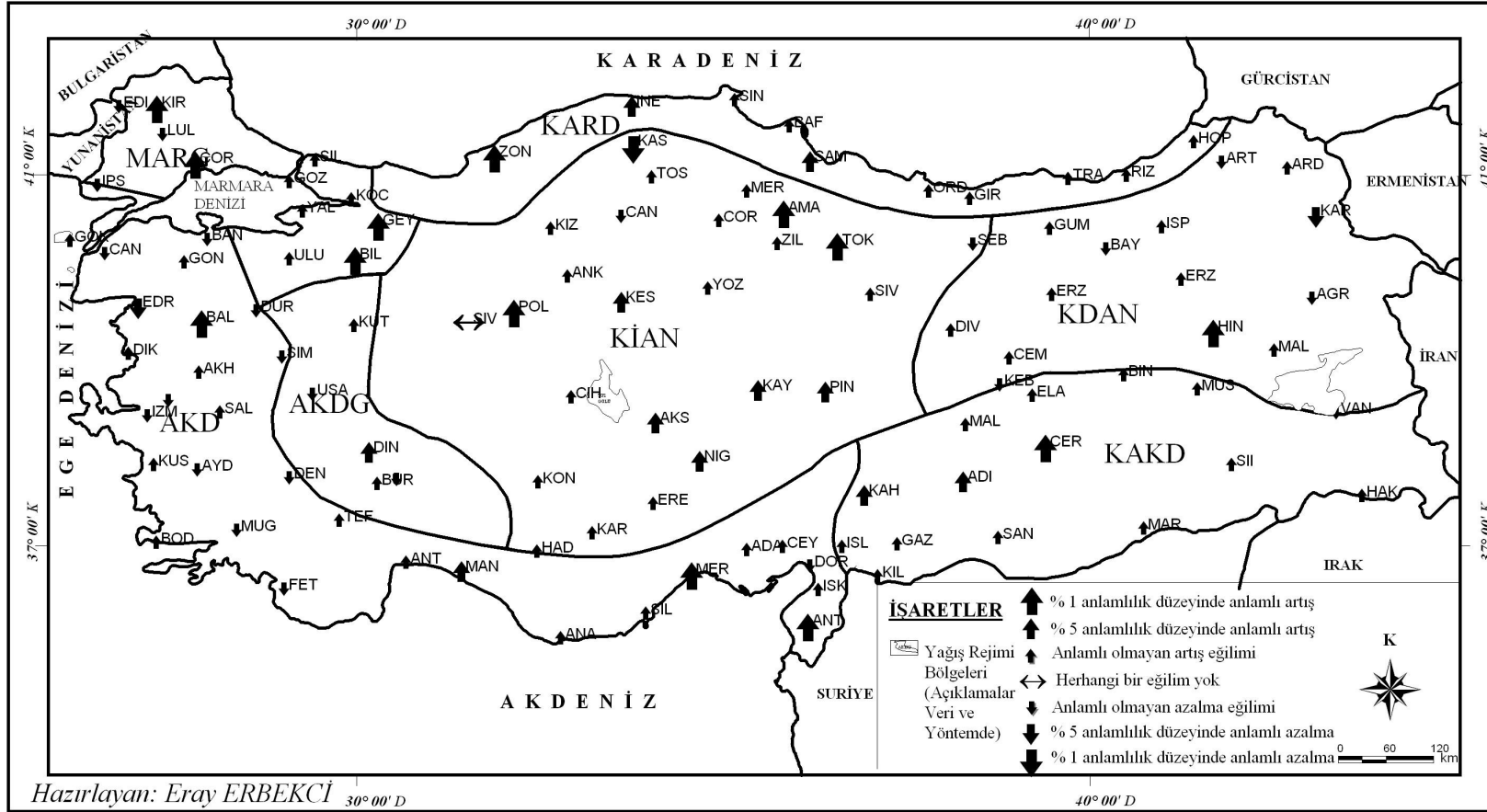
Sonbahar mevsiminde yağış rejim bölgelerine göre yağış olasılığı değerlerinde bütün bölgelerde artış eğilimi belirlenmiştir. Oransal olarak en fazla artış eğilimi istasyonlarının % 100'ünde artış eğiliminin olduğu *KARD* ve *KAKD* yağış rejim bölgeleridir. *KARD* yağış rejim bölgesinde istasyonların % 30'unda, *KAKD* istasyonlarının ise % 21.4'ünde istatistiksel olarak anlamlı artış eğilimi sonuçlarına rastlanılmıştır. *MARG* istasyonlarının % 33.3'ünde, *KİAN* istasyonlarının % 32'sinde, *AKDG* istasyonlarının % 20'sinde, *AKD* istasyonlarının % 13.3'ünde, *KDAN* istasyonlarının % 6.6'sında anlamlı artış eğilimi belirlenmiştir. Yağış rejim bölgelerinin bazılarında azalış eğilimi de görülmektedir. Fakat azalış eğilimi yağış rejim bölgelerinde çoğunda anlamlı olmayan sonuçlar şeklinde kendini



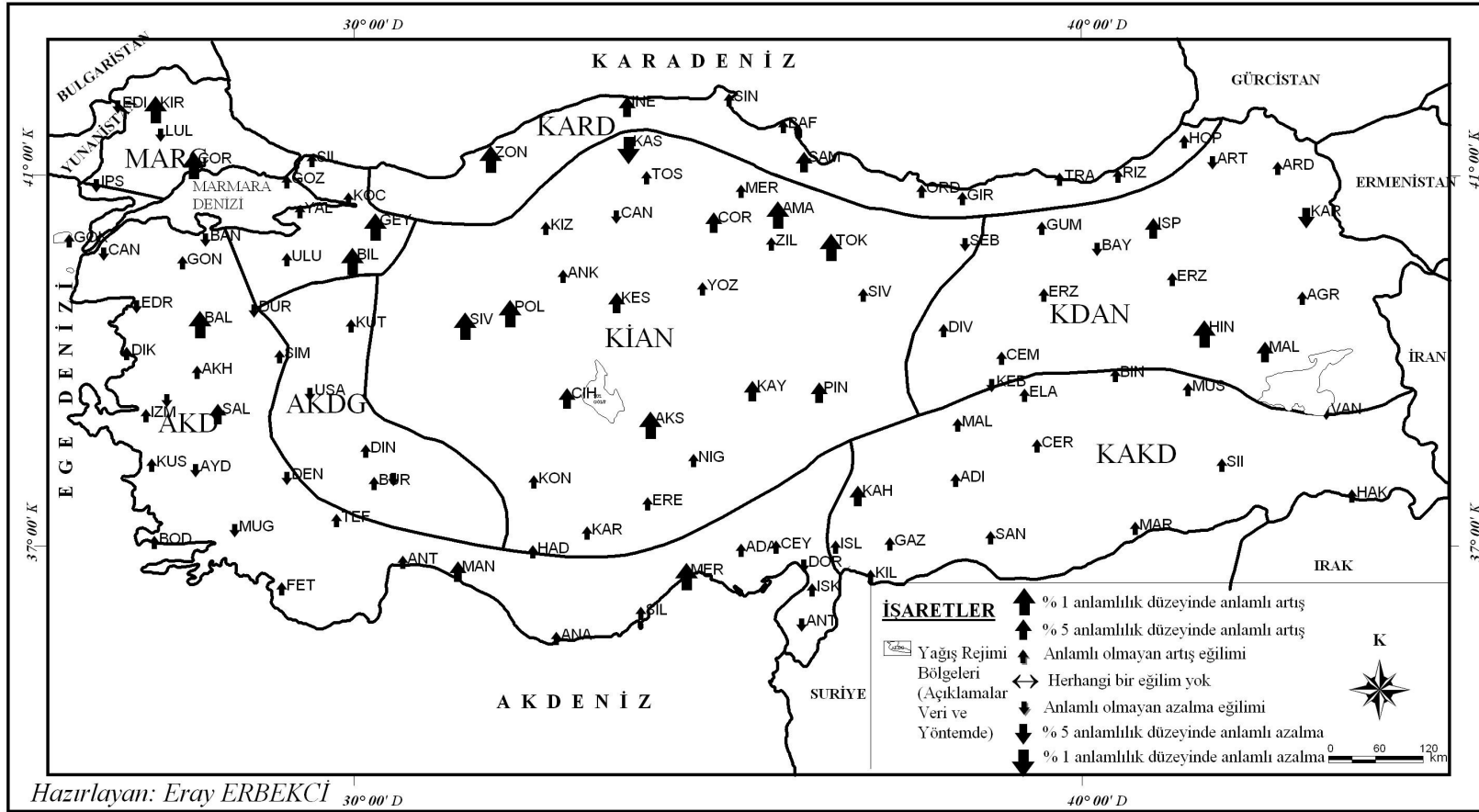
Şekil 11: M-K sınamasına göre Türkiye’de yaz mevsimi yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimler



Şekil 12: EKKDR eşitliğine göre Türkiye’de yaz mevsimi yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimle



Şekil 13: M-K sınamasına göre Türkiye’de sonbahar mevsimi yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimler



Şekil 14: EKKDR eşitliğine göre Türkiye’de sonbahar mevsimi yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimle

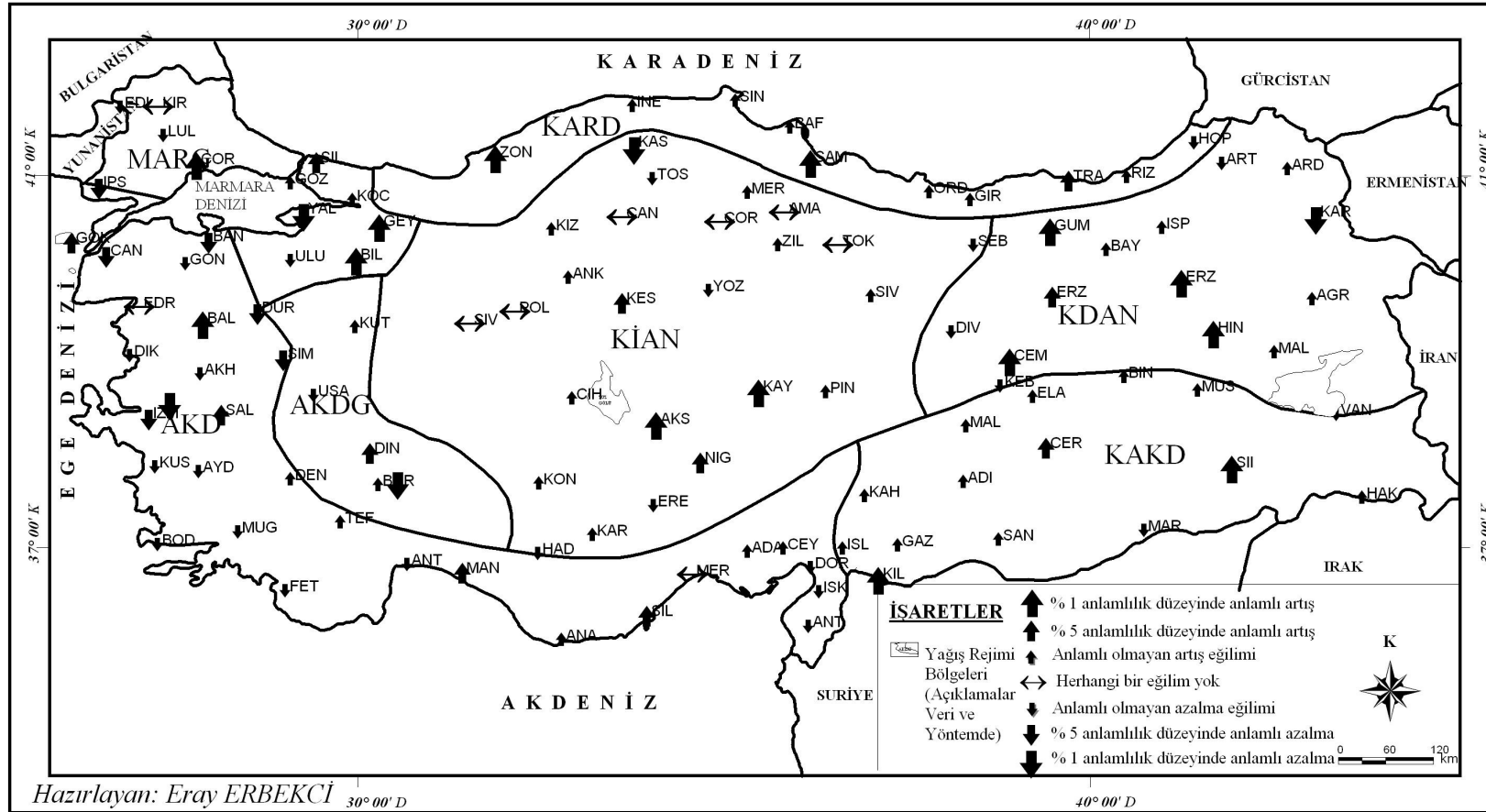
göstermektedir. Sadece *KİAN* istasyonlarının % 4'ünde, *AKD* istasyonlarının % 3.3'ünde, *KDAN* istasyonlarının % 6.6'sinde anlamlı azalma eğilimi tespit edilmiştir.

4.2.Yıllık değerlendirmeler

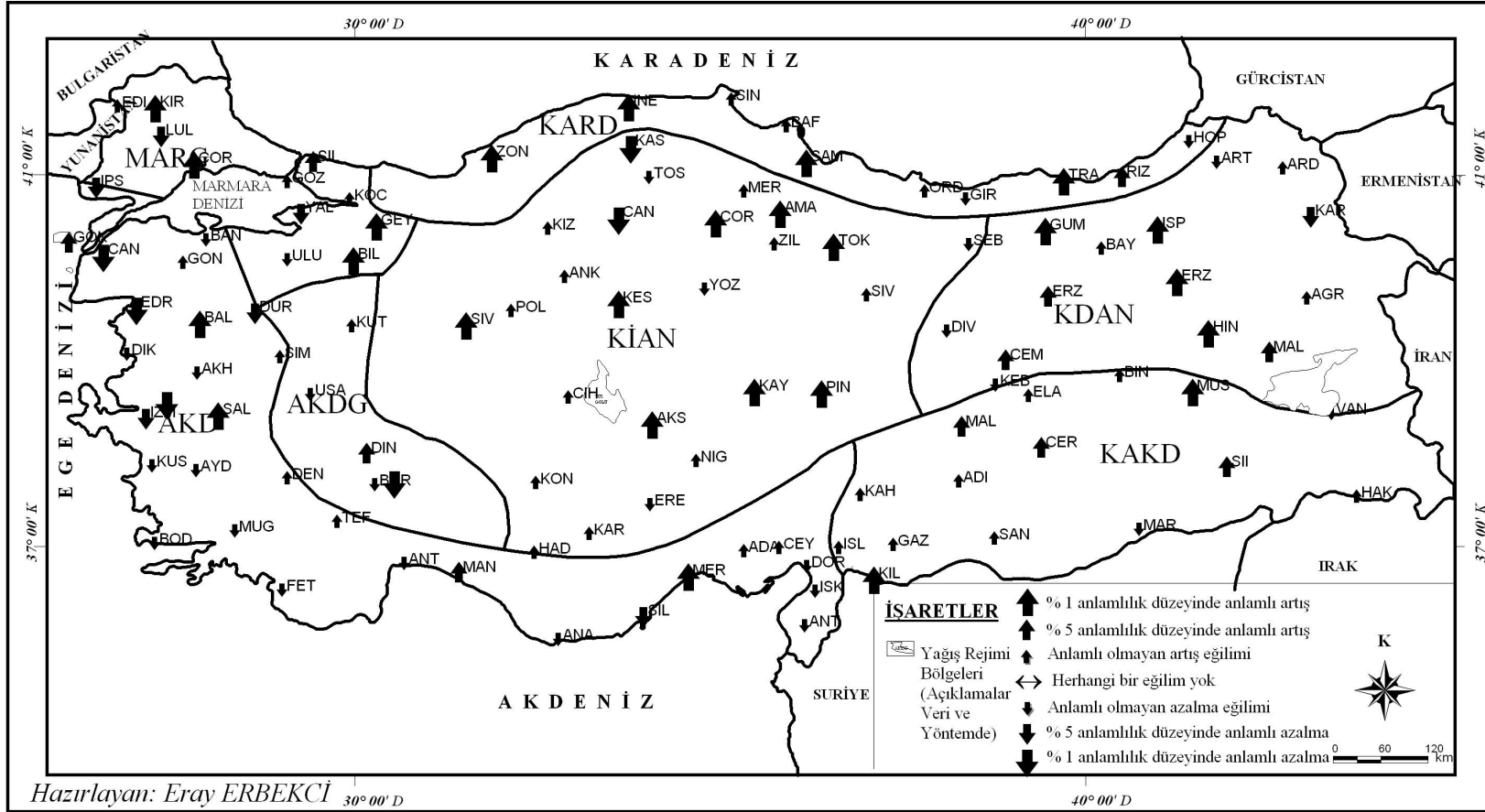
Yıllık yağış olasılığı değerlerinin *M-K* analizi sonuçlarına göre istasyonların % 57.6'sında artış, % 34.2'sinde azalış ve % 8.1'inde de değişimin olmadığı belirlenmiştir. Artış eğiliminin olduğu ve anlamlı sonuçların elde edildiği istasyonların oranı % 22.5, azalış eğiliminde olan anlamlı sonuçların gözlemlendiği istasyonların oranı ise % 9'dur. *EKKDR* eşitliğine göre yıllık yağış olasılıklarında değişim, tüm sonuçlara bakıldığında istasyonların % 63.9'unda artış eğiliminde, istasyonların % 36.1'inde de azalış eğiliminde görüldü. Artış eğiliminin olduğu ve anlamlı sonuçların elde edildiği istasyonların oranı % 32.4, azalış eğiliminde olan ve anlamlı sonuçları olan istasyon oranı ise % 11.7'dir. Yağış rejim bölgelerine bakıldığında sadece *AKD* bölgesi hariç diğer bölgelerde artış eğilimindeki istasyon oranı fazladır. Bu bölgedeki istasyonların % 60'ı azalış eğilimindedir, ancak bu oranın sadece % 20'si anlamlı olan azalma göstermektedir (*Çizelge 8, Şekil 15 ve 16*). *MARG* yağış rejim bölgesine giren istasyonların % 33.3'ünde, *KARD* bölgesinde % 30'unda, *KİAN* bölgesinde % 16'sında, *AKDG* bölgesinde % 20'sinde, *AKD* bölgesinde % 16.6'sında, *KDAN* bölgesinde % 33.3'ünde, *KAKD* bölgesinde % 21.4'ünde istatistik açıdan anlamlı artış eğilimi vardır.

Çizelge 8: M-K sınamasına göre Yıllık yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı

	İstasyon sayısı	Azalma				Artış				Değişim Yok	
		Azalma		Anlamlı Azalma		Artış		Anlamlı Artış		İst. Sayısı	Oran (%)
		İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)
<i>TURKIYE</i>	111	38	34,2	10	9,0	64	57,6	25	22,5	9	8,1
<i>KARD</i>	10	1	10,0	0	0,0	9	90,0	3	30,0	0	0,0
<i>MARG</i>	12	5	41,6	1	8,3	6	50,0	4	33,3	1	8,3
<i>AKD</i>	30	18	60,0	6	20,0	10	33,3	5	16,6	2	6,6
<i>KAKD</i>	14	1	7,1	0	0,0	13	92,9	3	21,4	0	0,0
<i>AKDG</i>	5	2	40,0	1	20,0	3	60,0	1	20,0	0	0,0
<i>KİAN</i>	25	6	24,0	1	4,0	13	52,0	4	16,0	6	24,0
<i>KDAN</i>	15	5	33,3	1	6,6	10	66,6	5	33,3	0	0,0



Şekil 15: M-K sınamasına göre Türkiye’de yıllık yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimler



Şekil 16: EKKDR eşitliğine göre Türkiye’de yıllık yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimler

4.3. Aylık sonuçların genel değerlendirmesi ve örnek istasyonlar

Ocak ayı yağış olasılığı değerlerinin *M-K* sınamasına göre aldıkları değerlere bakıldığında *KARD* yağış rejim bölgesi hariç diğer bölgelerde azalma yönünde eğilim görülmüştür. *KARD* bölgesindeki hem değişim hem de azalma eğilimi istasyonların hiçbirinde anlamlı değildir. *MARG* yağış rejim bölgesinde bulunan İpsala istasyonunda yağış olasılıklarında anlamlı bir azalma görülmektedir. Özellikle 1985 yılından sonra yağış olasılığı değerleri Ocak ayındaki en düşük değerleri görmüştür. *AKD* yağış rejim bölgesinin Kıyı Ege’de ki Bodrum, Çanakkale, Dikili, Edremit, Manisa, Fethiye gibi istasyonlarında yağış olasılıklarında Ocak ayında anlamlı azalma eğilimleri belirgin şekilde görülmektedir (*Ek-4*). *AKD* yağış rejimindeki istasyonların % 43.3’ünde yağış olasılıklarında istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür. Ayrıca Ocak ayında *AKDG* yağış rejim bölgesinde de yağış olasılıklarında şiddetli azalma eğilimi tespit edilmiştir. Bu bölge istasyonlarının % 60’ında anlamlı azalma eğilimi görülürken özellikle (*Çizelge 9*). 1970 ve 1980’li yıllardan sonraki dönemde yağış olasılıklarında azalmalar kendini belirgin olarak göstermektedir.

Çizelge 9: M-K sınamasına göre Ocak ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı

	İstasyon sayısı	Azalma				Artış				Değişim Yok	
		Azalma		Anlamlı Azalma		Artış		Anlamlı Artış		İst. Sayısı	Oran (%)
		İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)
<i>TURKIYE</i>	111	79	70,5	23	20,5	29	25,9	4	3,5	3	2,7
<i>KARD</i>	10	2	20	0	0	8	80	0	0	0	0
<i>MARG</i>	12	8	66,6	2	16,6	4	33,3	2	16,6	0	0
<i>AKD</i>	30	28	93,3	13	43,3	1	3,3	0	0	1	3,3
<i>KAKD</i>	14	11	78,5	1	7,1	3	21,4	0	0	0	0
<i>AKDG</i>	5	5	100	3	60	0	0	0	0	0	0
<i>KIAN</i>	25	16	64	3	12	8	32	2	8	1	4
<i>KDAN</i>	15	9	60	1	6,6	5	33,3	0	0	1	6,6

Şubat ayında iki farklı yağış rejim bölgesinde yağış olasılıklarında anlamlı azalış ve artış eğilimleri belirgin olarak görülmektedir. *AKDG* yağış rejim bölgesi istasyonlarında % 40’ında anlamlı azalma görülürken, *KIAN* yağış rejim bölgesi istasyonlarının da % 20’sinde anlamlı artış eğilimi belirlenmiştir (*Çizelge 10*).

Çizelge 10: M-K sınamasına göre Şubat ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı

	İstasyon sayısı	Azalma				Artış				Değişim Yok	
		Azalma		Anlamlı Azalma		Artış		Anlamlı Artış		İst. Sayısı	Oran (%)
		İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)		
TÜRKİYE	111	72	64,3	8	7,1	39	34,8	7	6,2	0	0
KARD	10	4	40	0	0	6	60	0	0	0	0
MARG	12	9	75	1	8,3	3	25	1	8,3	0	0
AKD	30	24	80	2	6,6	6	20	1	3,3	0	0
KAKD	14	10	71,4	0	0	4	28,5	0	0	0	0
AKDG	5	5	100	2	40	0	0	0	0	0	0
KİAN	25	12	48	2	8	13	52	5	20	0	0
KDAN	15	8	53,3	1	6,6	7	46,6	0	0	0	0

Mart ayında ki yağış olasılıklarının uzun dönemde aldığı eğilime bakıldığında, artış eğilimindeki istasyonların oranının Türkiye genelinde fazla olduğu belirlenmiştir. Türkiye'deki istasyonların % 55.3'ünde artış yönünde, % 43.7'sinde azalış yönünde eğilim belirlenmiştir. Bu istasyonların % 6.2'si anlamlı artış, % 6.2'si azalma yönünde anlamlı sonuçları olan istasyonlardır. Artış eğilimindeki istasyonlar içerisinde anlamlı sonuçları fazla olan bölge KİAN (% 16) yağış rejim bölgesidir. Azalma eğilimde olup anlamlı sonuçların yoğunlukta olduğu bölgeler ise MARG (% 16.6) ve KİAN (% 12) yağış rejim bölgeleridir (Çizelge 11).

Çizelge 11: M-K sınamasına göre Mart ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı

	İstasyon sayısı	Azalma				Artış				Değişim Yok	
		Azalma		Anlamlı Azalma		Artış		Anlamlı Artış		İst. Sayısı	Oran (%)
		İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)		
TÜRKİYE	111	49	43,7	7	6,2	62	55,3	7	6,2	0	0
KARD	10	4	40	0	0	6	60	0	0	0	0
MARG	12	8	66,6	2	16,6	4	33,3	1	8,3	0	0
AKD	30	12	40	2	6,6	18	60	2	6,6	0	0
KAKD	14	7	50	0	0	7	50	0	0	0	0
AKDG	5	2	40	0	0	3	60	0	0	0	0
KİAN	25	9	36	3	12	16	64	4	16	0	0
KDAN	15	7	46,6	0	0	8	53,3	0	0	0	0

Nisan ayı yağış olasılıklarında büyük değişkenlikler görülmektedir. Özellikle artış yönünde olan bu değişkenlik MARG istasyonlarının % 41.6'sında, KARD istasyonlarının % 50'sinde, KİAN istasyonlarının % 36'sında, AKDG istasyonlarının % 40'ında, AKDG istasyonlarının % 40'ında, KDAN istasyonlarının % 40'ında ve KAKD istasyonlarının % 21.4'ünde istatistiksel olarak anlamlıdır (Çizelge 12). Bu ayda Türkiye'de Kayseri ve yakın çevresi, Kıyı Ege ve Kıyı Akdeniz'in bazı istasyonları, Erzurum-Erzincan-Ağrı yöreleri ile güneydoğu ve kuzeydoğu Marmara

istasyonlarının bazılarında Nisan ayı yağış olasılıklarında anlamlı artışlar gözlenmiştir (*Ek 10 ve 11*). Güneydoğu Marmara istasyonlarından Bilecik istasyonunun Nisan ayı yağış olasılığı grafiğine bakıldığında artış eğiliminin özellikle 1965-1970 döneminden sonra belirginleştiği görülmektedir (*Şekil 17-a*). *AKDG* ve *MARG* yağış rejim bölgeleri hariç diğer yağış rejim bölgelerinde Mayıs ayı yağış olasılıklarında oransal olarak artış eğilimi görülmektedir. Ancak *AKDG* ve *MARG* yağış rejim bölgesi istasyonlarındaki azalış eğilimi anlamlı olmayan bir eğilimdir. En yüksek oranda anlamlı artış eğilimi *KİAN* bölgesi istasyonlarının % 28’inde görülmektedir.

Çizelge 12: M-K sınamasına göre Nisan ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı

	İstasyon sayısı	Azalma				Artış				Değişim Yok	
		Azalma		Anlamlı Azalma		Artış		Anlamlı Artış		İst. Sayısı	Oran (%)
		İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)		
<i>TÜRKİYE</i>	111	13	11,6	0	0	93	83	42	37,5	5	4,4
<i>KARD</i>	10	1	10	0	0	9	90	5	50	0	0
<i>MARG</i>	12	2	16,6	0	0	9	75	5	41,6	1	8,3
<i>AKD</i>	30	3	10	0	0	27	90	12	40	0	0
<i>KAKD</i>	14	2	14,3	0	0	12	85,7	3	21,4	0	0
<i>AKDG</i>	5	0	0	0	0	5	100	2	40	0	0
<i>KİAN</i>	25	1	4	0	0	20	80	9	36	4	16
<i>KDAN</i>	15	4	2,6	0	0	11	73,3	6	40	0	0

Mayıs ayı yağış olasılığı değerlerine bakıldığında artış eğilimdeki istasyonların oranının Türkiye genelinde fazla olduğu belirlenmiştir. Türkiye genelindeki istasyonların % 67’sinin yağış olasılığı değerleri artış eğilimindedir ve bu rakamın içerisinde % 10,7’si anlamlı artış yönünde sonuçları olan istasyonlardır. Tüm istasyonlar içerisinde azalama eğiliminde olan istasyonların oranı % 32,1’dir ve bu oranın % 2,6’sı anlamlı azalma eğiliminde olan istasyonlardır. Artış eğiliminde olup istatistiksel olarak anlamlı sonuçları ile dikkat çeken bölgeler *KİAN* (% 28) ve *KDAN* (% 12,3) yağış rejim bölgeleridir (*Çizelge 13*)

Çizelge 13: M-K sınamasına göre Mayıs ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı

	İstasyon sayısı	Azalma				Artış				Değişim Yok	
		Azalma		Anlamlı Azalma		Artış		Anlamlı Artış		İst. Sayısı	Oran (%)
		İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)		
<i>TÜRKİYE</i>	111	36	32,1	3	2,6	75	67	12	10,7	0	0
<i>KARD</i>	10	2	20	0	0	8	80	0	0	0	0
<i>MARG</i>	12	7	58,3	1	8,3	5	41,7	1	8,3	0	0
<i>AKD</i>	30	13	43,3	2	6,6	17	56,6	2	6,6	0	0
<i>KAKD</i>	14	0	0	0	0	14	100	0	0	0	0
<i>AKDG</i>	5	3	60	0	0	2	40	0	0	0	0
<i>KİAN</i>	25	7	28	0	0	18	72	7	28	0	0
<i>KDAN</i>	15	4	26,6	0	0	11	73,3	2	12,3	0	0

Haziran ayı genel itibari ile yağış olasılıklarında artış eğilimlerinin olduğu aydır. Ancak bu ay içerisinde AKD ve AKDG istasyonlarında azalış eğiliminde olan istasyon oranı fazladır. Fakat AKD istasyonlarının % 6.6'sı ile AKDG istasyonlarının % 20'sinde anlamlı azalma eğilimi vardır (Çizelge 14). Özellikle AKDG yağış rejim bölgesi istasyonlarından birisi olan Uşak istasyonun Haziran ayı uzun yıllar ortalamalarına bakıldığında 1950'li yılların ortalarından itibaren azalma eğiliminin başladığının, 1980'lerin sonlarından itibaren ise azalma ivmesinin kuvvetlendiği görülmüştür (Şekil 17-b).

Çizelge 14: M-K sınamasına göre Haziran ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı

	İstasyon sayısı	Azalma				Artış				Değişim Yok	
		Azalma		Anlamlı Azalma		Artış		Anlamlı Artış		İst. Sayısı	Oran (%)
		İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)
TURKIYE	111	41	36,6	3	2,6	68	60,7	12	10,7	2	1,8
KARD	10	0	0	0	0	10	100	2	20	0	0
MARG	12	2	16,6	0	0	9	75	2	16,6	1	8,3
AKD	30	18	60	2	6,6	12	40	2	6,6	0	0
KAKD	14	3	21,4	0	0	11	78,5	1	7,1	0	0
AKDG	5	4	80	1	20	1	20	0	0	0	0
KIAN	25	10	40	0	0	15	60	5	20	0	0
KDAN	15	4	26,6	0	0	11	73,3	0	0	0	0

Temmuz ayında yağış olasılıklarındaki genel eğilim artış yönündedir. Özellikle MARG bölgesinde istasyonların % 25'inde, AKDG bölgesinde % 20'sinde anlamlı sonuçlara rastlanılmıştır (Çizelge 15). Ağustos ayında yağış olasılıklarında genel eğilim diğer yaz aylarında olduğu gibi artış eğilimindedir. Bu ayda AKDG ve MARG yağış rejim bölgesindeki istasyonların tamamı artış eğilimindedir. Özellikle MARG istasyonlarının % 50'si anlamlı artış eğiliminde olup AKDG istasyonlarının % 20'si istatistiksel olarak anlamlı artış eğilimindedir (Çizelge 16). MARG istasyonlarından birisi olan Geyve'de artış eğilimi 1930'lu yıllardan itibaren belirgin olarak görülürken, 1980'lerin sonlarına doğru yağış olasılıklarında azalma eğilimleri başlamıştır (Şekil 17-c).

Çizelge 15: M-K sınamasına göre Temmuz ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı

	İstasyon sayısı	Azalma				Artış				Değişim Yok	
		Azalma		Anlamlı Azalma		Artış		Anlamlı Artış		İst. Sayısı	Oran (%)
		İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)
TURKIYE	111	31	22,7	0	0	80	71,4	14	12,5	0	0
KARD	10	3	30	0	0	7	70	1	10	0	0
MARG	12	4	33,3	0	0	8	66,6	3	25	0	0
AKD	30	8	26,6	0	0	22	73,3	2	6,6	0	0
KAKD	14	7	50	0	0	7	50	2	14,3	0	0
AKDG	5	1	20	0	0	4	80	1	20	0	0
KIAN	25	2	8	0	0	23	92	3	12	0	0
KDAN	15	6	40	0	0	9	60	2	13,3	0	0

Çizelge 16: M-K sınamasına göre Ağustos ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı

	İstasyon sayısı	Azalma				Artış				Değişim Yok	
		Azalma		Anlamlı Azalma		Artış		Anlamlı Artış		Değişim Yok	
		İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)
TÜRKİYE	111	20	17,8	0	0	89	79,4	27	24,1	2	1,8
KARD	10	2	20	0	0	8	80	2	20	0	0
MARG	12	0	0	0	0	12	100	6	50	0	0
AKD	30	8	26,6	0	0	22	73,3	6	20	0	0
KAKD	14	6	42,8	0	0	8	57,1	2	14,3	0	0
AKDG	5	0	0	0	0	5	100	1	20	0	0
KIAN	25	2	8	0	0	21	84	8	32	2	8
KDAN	15	2	13,3	0	0	13	86,6	2	13,3	0	0

Eylül ayında AKDG yağış rejim bölgesi hariç diğer bölgelerin tümünde yağış olasılıklarında eğilim artış yönündedir. AKDG yağış rejim bölgesinin tüm istasyonlarında ise azalma yönündedir ancak bu azalma tüm istasyonlarda anlamlı olmayan bir azalmadır. Eylül ayında MARG istasyonlarının % 25'indeki anlamlı artış bu ay içerisinde önemli kabul edilebilecek olan bir artış eğilimidir (Çizelge 17). Özellikle bu bölge istasyonlarından Çorlu istasyonuna bakıldığında artış eğiliminin 1960'ların başlarında başladığını ancak 1980'lerin sonlarından itibaren yağış olasılıklarında yavaş yavaş azalmanın olduğu görülmektedir (Şekil 17-d). Fakat bazı istasyonlarda ise durum biraz daha farklı konumdadır. Örnek olarak KIAN bölgesinde Tokat istasyonunda yağış olasılıkları 1940'lardan 1970'lere kadar olan dönemde artış eğilimindeyken, 1970'lerin başından itibaren 1990'lara kadar azalış eğilimine girmiştir. 1990'ların başından itibaren ise yağış olasılıklarında tekrardan bir artış trendi görülmüştür (Şekil 17-e). Ekim ayında AKD yağış rejim bölgesi hariç diğer bölgelerde yağış olasılıklarında artış eğilimi belirgindir. AKD yağış rejim bölgesi istasyonlarının yarısında artış eğilimi görülürken, diğer yarısında azalış eğilimi görülmüştür. Diğer taraftan bu artış ve azalış eğilimindeki istasyonların % 6.6'sı anlamlı artış eğilimindeyken, azalış eğiliminde olan istasyonların tamamında ise anlamlı olmayan bir azalma görülür.

Çizelge 17: M-K sınamasına göre Eylül ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı

	İstasyon sayısı	Azalma				Artış				Değişim Yok	
		Azalma		Anlamlı Azalma		Artış		Anlamlı Artış		Değişim Yok	
		İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)
TÜRKİYE	111	40	35,7	0	0	71	63,4	6	5,3	0	0
KARD	10	3	30	0	0	7	70	0	0	0	0
MARG	12	3	25	0	0	9	75	3	25	0	0
AKD	30	11	36,6	0	0	19	63,3	0	0	0	0
KAKD	14	1	7,1	0	0	13	92,8	1	7,1	0	0
AKDG	5	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0
KIAN	25	12	48	0	0	13	52	2	8	0	0
KDAN	15	5	33,3	0	0	10	66,6	0	0	0	0

Ekim ayında *KAKD* istasyonlarının % 21.4'ünde, *MARG* istasyonlarının % 25'inde, *KİAN* istasyonlarının % 16'sında, *KDAN* istasyonlarının ise % 20'sinde yağış olasılıklarında anlamlı artış eğilimi belirlenmiştir (*Çizelge 18*). Kasım ayında yağış rejim bölgelerinin tamamında artış eğilimindeki istasyonların sayısı fazladır. Fakat *MARG* istasyonlarının % 25'i, *KİAN* istasyonlarının % 28'i, *AKD* ve *KDAN* istasyonlarının % 6.6'sı anlamlı olan artış eğilimindedirler (*Çizelge 19*). Aralık ayında ise *AKDG* ve *AKD* yağış rejim bölgeleri hariç diğer bölgelerde yağış olasılıkları artış yönünde olan istasyonların oranı fazladır. *AKD* istasyonlarının % 50'si artış eğilimdeyken, % 50'si azalma eğilimindedir. Azalış eğilimi olan istasyonlarda ki azalma anlamlı olmayan bir azalmadır. Bunun yanında artış eğilimde olan istasyonların ancak % 3.3'ünde anlamlı olan artış eğilimi belirlenmiştir. *AKDG* bölgesinde azalma eğiliminde olan tüm istasyonlarda anlamlı olmayan azalma mevcuttur.

Çizelge 18: M-K sınamasına göre Ekim ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı

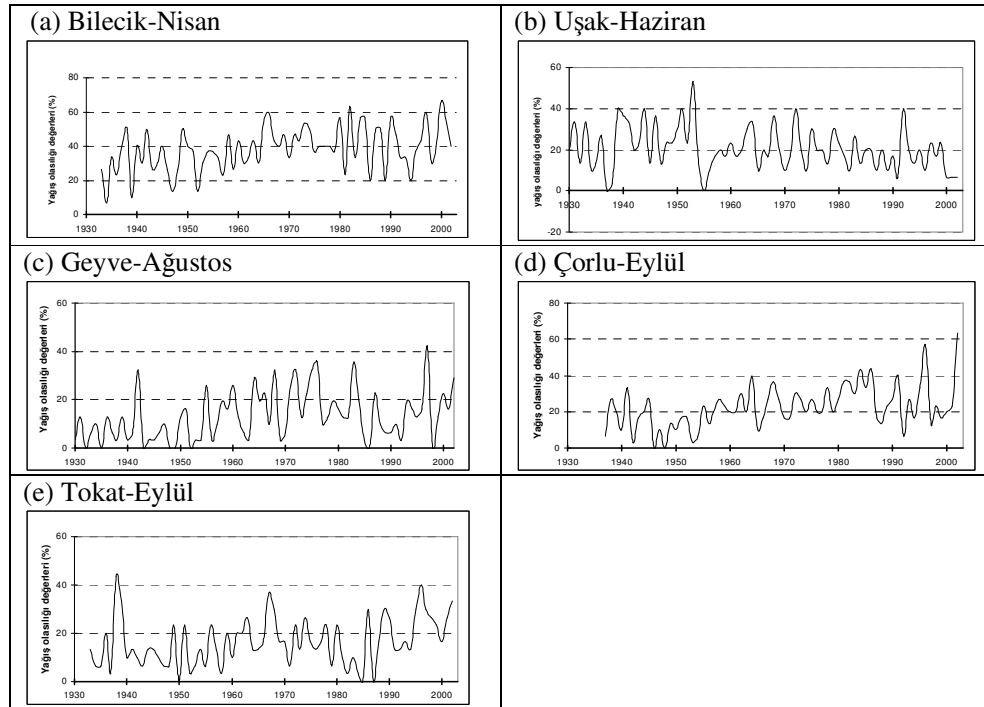
	İstasyon sayısı	Azalma				Artış				Değişim Yok	
		Azalma		Anlamlı Azalma		Artış		Anlamlı Artış		İst. Sayısı	Oran (%)
		İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)		
<i>TÜRKİYE</i>	111	25	22,3	0	0	86	76,8	15	13,4	0	0
<i>KARD</i>	10	1	10	0	0	9	90	0	0	0	0
<i>MARG</i>	12	2	16,6	0	0	10	83,3	3	25	0	0
<i>AKD</i>	30	15	50	0	0	15	50	2	6,6	0	0
<i>KAKD</i>	14	0	0	0	0	14	100	3	21,4	0	0
<i>AKDG</i>	5	1	20	0	0	4	80	0	0	0	0
<i>KİAN</i>	25	5	20	0	0	20	80	4	16	0	0
<i>KDAN</i>	15	1	6,6	0	0	14	93,3	3	20	0	0

Çizelge 19: M-K sınamasına göre Kasım ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı

	İstasyon sayısı	Azalma				Artış				Değişim Yok	
		Azalma		Anlamlı Azalma		Artış		Anlamlı Artış		İst. Sayısı	Oran (%)
		İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)		
<i>TÜRKİYE</i>	111	29	25,9	1	0,9	82	73,2	12	10,7	0	0
<i>KARD</i>	10	2	20	0	0	8	80	0	0	0	0
<i>MARG</i>	12	2	16,6	0	0	10	83,3	3	25	0	0
<i>AKD</i>	30	9	30	0	0	21	70	2	6,6	0	0
<i>KAKD</i>	14	4	28,5	0	0	10	71,4	0	0	0	0
<i>AKDG</i>	5	2	40	0	0	3	60	0	0	0	0
<i>KİAN</i>	25	5	20	0	0	20	80	7	28	0	0
<i>KDAN</i>	15	5	33,3	1	6,6	10	66,6	0	0	0	0

Çizelge 20: M-K sınamasına göre Aralık ayı yağış olasılığının zamansal değişiminin alansal dağılışı

	İstasyon sayısı	Azalma				Artış				Değişim Yok	
		İst. Sayısı	Oran (%)	Anlamlı Azalma İst. Sayısı	Anlamlı Azalma Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)	Anlamlı Artış İst. Sayısı	Anlamlı Artış Oran (%)	İst. Sayısı	Oran (%)
TÜRKİYE	111	33	29,4	0	0	76	67,8	16	14,3	2	1,8
KARD	10	0	0	0	0	10	100	4	40	0	0
MARG	12	4	33,3	0	0	8	66,6	3	25	0	0
AKD	30	15	50	0	0	14	50	1	3,3	0	0
KAKD	14	2	14,3	0	0	12	85,7	0	0	0	0
AKDG	5	3	60	0	0	2	40	0	0	0	0
KIAN	25	7	28	0	0	16	64	4	16	2	8
KDAN	15	2	13,3	0	0	13	86,6	4	26,6	0	0



Şekil 17: Seçilmiş örnek istasyonların yağış olasılığı tutarlarının yıllararası değişimi

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Türkiye subtropikal kuşak karalarının batı bölümünde gözlenen Akdeniz makroklima bölgesinde yer alır (Koçman, 1993b). Yıl içindeki kış ve bahar ayları yağışlı geçerken yaz ayları Türkiye genelinde kurak olarak geçer. Bu durum Türkiye'nin sahip olduğu fiziki coğrafya özelliklerine bağlı olarak kısa mesafelerde farklılıklar göstermektedir. Genel olarak kıyıları ile iç kesimlerde, yüksek platolar ve dağlık alanlar bol yağış alan alanlar iken iç kesimler, alçak ovalık alanlar ve havzalar az yağış görülen alanlardır. Türkiye'de yağış olasılığı değerlerinin en yüksek olduğu mevsim kış mevsimidir. Kış mevsimini ilkbahar, sonbahar ve yaz mevsimi takip eder.

Çalışma alanının sınırlarını Türkiye siyasi sınırları oluşturmuştur. Çalışmada bu sınırlar içerisinde bulunan veri uzunlukları 40 yıl üzerinde olan 111 istasyonun yıllık yağış verileri kullanıldı. Çalışma açısından önemli görüldüğü için Uludağ (36 yıl) ve Keban (39 yıl) istasyonları veri uzunlukları yeterli olmadığı halde çalışmada kullanılmıştır. İlerleyen süreçte verilere *K-W* türdeşlik sınaması uygulanmıştır. Bir paket program yardımıyla aylık, mevsimlik ve yıllık yağış olasılıkları hesaplandı. Aylık, mevsimlik ve yıllık yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri ortaya koymak için, *M-K* sıra ilişki katsayısı ve *EKKDR* yöntemleri uygulandı. *EKKDR* yaklaşımından elde edilen regresyon denkleminin anlamlılığı için *Student-t* sınaması yapıldı. Çıkan sonuçların yağış rejim bölgelerine göre dağılımını görmek için Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımları kullanıldı.

Kış mevsiminde yağış olasılıklarında *M-K* sıra ilişki katsayısı yöntemine göre istasyonların % 55.8'inde azalma, % 35.2'inde artış eğilimi belirlenmiş, % 9'unda ise değişimin olmadığı belirlenmiştir. Azalma eğiliminin olduğu istasyonların % 18.9'unda yağış olasılıklarında anlamlı sonuçlara rastlanırken, % 8.1'inde azalma yönünde anlamlı sonuçlara rastlanmıştır. Kış mevsiminde Türkiye'nin en fazla yağış

aldığı aydır. İrdem (2005) çalışmasında 0-10.0 mm. arasında ki yağışlarda artış eğilimi olan istasyon sayısının fazla olduğunu belirtmiştir. Sarış (2006) kış mevsiminde yağış tutarlarında ve yağış yoğunluğu değerlerinde azalma eğilimi olan istasyonlarının oranının fazla olduğunu belirlemiştir. Bu sonuç yağış olasılığı sonuçlarını desteklemektedir. Oransal olarak en fazla azalış eğilimi *AKD* yağış rejim bölgesi ve *AKDG* yağış rejim bölgelerinde belirlenmiştir. Özellikle Batı Anadolu, Trakya ve Orta Karadeniz yörelerinde yağış olasılıklarında azalma eğilimi belirgindir. Bazı yağış rejim bölgelerinde de artış eğilimleri tespit edilmiştir.

İlkbahar mevsimi yağış olasılıklarının genel olarak artış eğiliminde olduğu bir mevsimdir. Yağış olasılıkları istasyonların % 65.7'sinde artış, % 27.9'unda azalış ve % 6.4'ünde değişimin olmadığı belirlenmiştir. Anlamlı olarak artış eğiliminde olan istasyon oranı % 20, azalış eğiliminde olup anlamlı sonuçları bulunan istasyonların oranı ise % 5'dir. Sarış (2006) çalışmasında istasyonların tümünde yağış tutarlarında ve yağış yoğunluğu değerlerinde artış eğiliminde olan istasyonların oranının fazla olduğunu belirtmiştir ve bu sonuçlar yağış olasılığı sonuçlarını da desteklemektedir. Artış eğiliminin en fazla olduğu bölgeler *KARD* ve *KDAN* yağış rejim bölgeleridir.

Yaz mevsiminde artış eğiliminde olan istasyon oranının % 73.8, azalış eğiliminde olan istasyonların oranı % 23.4, herhangi bir eğilimin olmadığı istasyon oranı ise % 2.8'dir. Bu istasyonların % 1.8'sinde anlamlı bir azalış görülürken, % 19.8'inde yağış olasılıklarında anlamlı artış eğilimi belirlenmiştir. Yağış olasılıklarının yağış rejim bölgelerine göre aldıkları değişime bakıldığında, *AKDG* yağış rejim bölgesi dışında, diğer bölgelerde yağış olasılıklarında artış eğilimi olan istasyonların oranı daha fazladır. Bu sonuçlar İrdem (2005) ve Sarış (2006)'nın sonuçlarını desteklemektedir. İrdem yaptığı incelemesinde yaz aylarında 0-25.0 mm. arasında görülen yağışlarda Türkiye genelinde artış eğiliminin olduğunu tespit etmiştir. Sarış çalışmasında yaz aylarında Türkiye genelinde yağış tutarlarında artış eğilimi olan istasyon sayısının azalış eğilimi olan istasyonlardan fazla olduğunu belirtmiştir. Buna ek olarak yağış yoğunluklarında da aynı sonucu bulmuştur. Bu sonuç yağış olasılıklarında ki değişimi desteklemektedir.

M-K sıra ilişki katsayısı yöntemine göre sonbahar mevsiminde istasyonların % 23.4'ünde azalma, % 75.7'sinde artış tespit edilmiştir. Anlamlı sonuçlara sahip istasyonların % 3'ünde yağış olasılıklarında azalma eğiliminin olduğu, % 21'inde ise artış eğiliminin olduğu belirlenmiştir. Sonbahar mevsiminde istasyonların yağış olasılığı oranlarında bütün bölgelerde artış eğilimi belirlenmiştir. Bu sonuçlar Sarış (2006)'ın sonuçlarını desteklemektedir. Sarış (2006) çalışmasında Türkiye genelindeki istasyonların çoğunluğunda sonbahar mevsiminde yağış tutarlarında ve yağış yoğunluğu değerlerinde artış eğiliminin olduğunu tespit etmiştir. İrdem (2005) çalışmasında 0-50.00 mm. arasında meydana gelen yağışlarda Türkiye genelinde artış eğilimindeki istasyon oranının fazla olduğunu belirtmiştir. Oransal olarak en fazla artış eğilimi istasyonlarının % 100'ünde artış eğiliminin olduğu *KARD* ve *KAKD* yağış rejim bölgeleridir. *KARD* yağış rejim bölgesinde istasyonların % 30'unda, *KAKD* istasyonlarının ise % 21.4'ünde istatistiksel olarak anlamlı artış eğilimi sonuçlarına rastlanılmıştır.

Yıllık yağış olasılığı değerlerinin *M-K* analizi sonuçlarında istasyonların % 57.6'sında artış, % 34.2'sinde azalış belirlenmiştir. İrdem (2005) çalışmasında Türkiye genelinde özellikle 0-10.00 mm şiddet basamağındaki yağışlarda görülen anlamlı artışın altını çizmektedir. Diğer şiddet basamaklarında da anlamlı artış eğiliminde olan istasyon oranı fazla olmasa da artış eğiliminde olan istasyonların oranı %40'lar civarında olduğunu belirtmiştir. Sarış (2006) Türkiye'de yağış tutarlarında azalma eğilim olan istasyonların oranının fazla olduğunu, ayrıca yağış yoğunluğu değerleri açısından bakıldığında ise azalma eğiliminde olan istasyon oranının çok yüksek olduğunu ifade etmiştir. Sarış (2006) tarafından yapılan bu değerlendirme yağış olasılıklarında ki artış eğilimini desteklemektedir. Yağış rejim bölgelerine bakıldığında sadece *AKD* bölgesi hariç diğer bölgelerde artış eğilimindeki istasyon oranı fazladır. *MARG* yağış rejim bölgesine giren istasyonların % 33.3'ünde, *KARD* bölgesinde % 30'unda, *KİAN* bölgesinde % 16'sında, *AKDG* bölgesinde % 20'sinde, *AKD* bölgesinde % 16.6'sında, *KDAN* bölgesinde % 33.3'ünde, *KDAN* bölgesinde % 21.4'ünde istatistik açıdan anlamlı artış eğilimi vardır.

Bu aşamaya kadar elde edilen bulgular ışığında aşağıda maddeler halinde verilen sonuçlara ulaşılmıştır:

- Yıllık yağış olasılığı değerlerinde genel itibari ile artış eğilimi belirlenmiştir;
- Yağış olasılıklarında azalma eğilimli istasyon oranının fazla olduğu tek mevsimdir kış mevsimidir. Ocak ve Şubat aylarında azalış eğilimindeki istasyonların oranı fazladır. *AKD* ve *AKDG* yağış rejim bölgeleri azalma eğilimli istasyon oranının en fazla olduğu bölgelerdir. Ocak ayında Batı Anadolu ve Trakya azalmanın belirginleştiği yörelerdir. Aralık ayı kış mevsiminde yağış olasılıklarında artış eğilimi olan istasyonların fazlaca olduğu tek aydır. *KDAN*, *KİAN*, *KARD*, *MARG* yağış rejim bölgeleri artış eğiliminin belirginleştiği bölgelerdir;
- İlkbahar mevsimi yağış olasılıklarında artış eğilimindeki istasyonların sayısı azalış eğiliminde olanlara oranla daha fazladır. Güney Marmara istasyonlarının bazıları, *KDAN* yağış rejim bölgesi, Kayseri yöresi ve *AKD* bölgesinin bazı kıyı istasyonları (Manavgat, Mersin) yağış olasılıklarında artış eğilimi belirgindir. Nisan ayı yağış olasılıkları Türkiye genelinde en yüksek artış oranının olduğu (% 83) aydır. Anlamli artış eğilimindeki istasyonların oranı % 37.5'dir. Bütün yağış rejim bölgelerinde anlamli artış eğilimi olan istasyonların oranı yüksektir. Bu durumun kar erimeleri ile birleşmesi sonucu doğal afetler (sel, taşkın ve heyelan gibi) üzerindeki etkisinin ne olacağı önemlidir;
- *AKDG* yağış rejim bölgesi dışında diğer bütün bölgelerde yaz mevsimi yağış olasılıklarında artış eğilimi belirlenmiştir. *MARG*, *KARD*, *KİAN* yağış rejim bölgesinin Orta Karadeniz Bölümü istasyonlarında artış eğilimli istasyonların oranının fazla olduğu yerlerdir. Ağustos ayında *MARG* istasyonlarının % 50'sinde, *KİAN* istasyonlarının % 32'sinde yağış olasılıkları anlamli artış eğilimindedir;
- Sonbahar mevsimi yağış olasılıklarında istasyonların uzun süreli eğilimlerinde artış eğiliminde olan istasyon oranının fazla olduğu

belirlenmiştir. *KİAN*, *MARG* yağış rejim bölgeleri, artış eğilimindeki istasyonların yoğunlaştığı bölgelerdir;

- Ocak ve Şubat ayları hariç diğer bütün aylarda yağış olasılıklarında artış eğilimleri tespit edilmiştir. Nisan, Temmuz, Ağustos, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında artış eğilimindeki istasyonların oranı yüksektir. Bu aylar içerisinde Nisan ve Ağustos aylarındaki yağış olasılıklarında anlamlı artış olan istasyonların oranı azalma eğilimi olanlara kıyasla yüksektir;
- *KARD* yağış rejim bölgesinde artış eğilimindeki istasyonların oranı bütün yıl içerisinde her ay ve her mevsimde fazladır. Özellikle Nisan (% 50) ve Aralık (% 40) aylarında istatistiksel olarak anlamlı ve artış eğiliminde olan istasyon oranı yüksektir;
- *AKD* bölgesi istasyonlarının % 60'ında azalma eğilimi görülmektedir. Ancak bu istasyonların sadece % 20'sinde anlamlı azalma görülmüştür;
- *MARG* yağış rejim bölgesinde Geyve ve Kırklareli istasyonlarında, *KİAN* bölgesinde Amasya, Polatlı, Sivrihisar, Tokat istasyonlarında, *AKD* bölgesinde Balıkesir istasyonunda yağış olasılıklarında kuvvetli artış eğilimleri belirlendi;
- Balıkesir istasyonunda 1970'lerden sonra yağış olasılıklarında artış yönünde ani sıçrama eğilimi tespit edilmiştir. Bu durum yapay bir etken sonucunda oluşmuş olabilir;
- 1950 ve 1980'li yılların sonları Türkiye genelinde birçok istasyonda yağış olasılıklarında azalama eğilimlerinin tespit edildiği bir dönemdir. Bu dönemlerin ileriki yıllarında yağış olasılıkları bazı istasyonlarda tekrardan artış eğilimine geçmiştir, bazılarında ise azalma eğilimini devam ettirmiştir;
- Türkiye'nin batısı ve doğusunda yağış olasılıklarında değişkenlik eğilimi kuvvetlidir.

Türkiye yağış olasılıklarının kış mevsimi ve bahar aylarında fazla, yaz aylarında az olduğu yukarıda detaylı şekilde açıklanmıştır. Yağış olasılıklarının uzun yıllık eğilimleri incelendiğinde Ocak ve Şubat ayları hariç diğer aylarda yağış

olasılıklarında artış eğilimi belirgindir. Özellikle Nisan ayı Türkiye genelinde istasyonlarda yağış olasılıklarının en yüksek artış eğilimi gösterdiği aydır.

Brunetti ve diğ.. (2001) Akdeniz Havzası'nda Kuzeydoğu İtalya bölgesinde yaptıkları çalışmalarında yağış olasılıklarında azalma olacağını belirtmişlerdi. Ancak Doğu Akdeniz havzasını kısmen de olsa temsil eden Türkiye'nin yağış olasılıklarında artış eğilimi tespit edilmiştir. Brunetti ve diğ. (2001) çalışması ile bu çalışmanın sonuçları tam uyum göstermemiştir. Türkeş (1998) ve Xoplaki (2002) nin kış yağışlarında azalma eğiliminden bahseden çalışmalarının sonuçları ile Türkiye'deki kış yağış olasılıklarında azalma eğilimi ile doğrudan bir bağlantıdan söz edilebilir. Türkeş ve Erlat (2005) Türkiye'de kış yağışlarının *NAO* değişkenliğine karşı klimatolojik tepkilerinde Ponta Delgada-Reykjavik *NAOI* diğer *NAOI*'ler ile karşılaştırıldığında, Türkiye açısından en etkili indis olduğu; kış yağışlarının yıllararası değişkenliğini kontrol edebildiği ve Türkiye'de karmaşık yağış koşullarının *NAOI*'nin ekstrem evrelerine uyumlu olduğunu belirlemişlerdir. Türkiye'deki istasyonların çoğundaki kış yağışı değişkenliğinin üç farklı *NAOI* indisindeki değişimlerle anlamlı bir ilişki içerisinde olduğunu belirledikleri çalışmada, Türkeş ve Erlat (2005) negatif ilişkilerin Marmara Geçiş, Akdeniz Geçiş, Karasal İç Anadolu ve Akdeniz'in Ege bölümünde güçlü olduğunu vurgulamışlardır. Norrant ve Douguedroit (2006) tarafından bahsedilen 1950'li yıllardan sonra görülen Akdeniz yağışlarındaki azalma, hazırlanan tez çalışmasının bazı istasyonlarında da görülmüştür. Sarış (2006) çalışmasında Türkiye yağışların da genel bir azalma eğiliminin olduğunu ancak bu eğilimin çok kuvvetli olmadığını belirtmiştir. Ayrıca çalışmasının ikinci kısmında Türkiye yağış yoğunluklarında da egemen eğilimin azalma yönünde ve bu eğilimin kuvvetli olduğunu belirtmiştir. Sarış (2006) sonuçları bu tez çalışması ile de desteklenmiştir. Yağış olasılıklarında meydana gelen artış eğilimi -yağış tutarlarında da azalma eğiliminin olduğu düşünülürse- yağış yoğunluğunda meydana gelen kuvvetli azalma eğilimini açıklamaktadır.

Hazırlanan bu tez çalışması ortaya koyduğu sonuçlar açısından beraberinde araştırılması gereken birçok başlığı da beraberinde getirdiği düşünülmektedir. Bu çalışma Türkiye'nin yağış özelliklerini ortaya koymayı amaçlayan bir projenin üçayağından birisiydi. Bu bağlamda çalışama diğer başlıklarla yani Türkiye'nin yağış şiddeti özellikleri ile Türkiye'nin yağış tutarı ve yağış yoğunluğu özellikleri ile birleştirilip daha geniş bir çerçeveye oturtulmalıdır.

Çalışmada genel itibari ile trend analizi yapılmış, çıkan sonuçların nedenlerinin neler olduğu konusuna detaylı girilmemiştir. Bu durum çalışma açısından bir eksikliklerdir. İlerleyen dönemde bu durum giderilmeli ve yağış olasılıklarında görülen eğilimlerin nedenleri çok yönlü olarak araştırılmalı ve ortaya konmalıdır.

Çalışmanın sonuçlarının planlama amacıyla kullanılması için gerekli yerlere çalışma sonuçları aktarılmalıdır.

KAYNAKÇA

- BRUNETTİ, M., MAUGERİ, M., NANNİ, T.
2001 “Changes in Total Precipitation, Rainy Days And Extreme Events in Northeastern Italy” International Journal of Climatology, 21:861-871.
- ERİNÇ, Sırrı
1996 **Klimatoloji ve Metodları**. İSTANBUL: Alfa Basım ve Dağıtım. 538s.
- EROL, Oğuz
2004 **Genel Klimatoloji**. İSTANBUL: Çantay Kitabevi. 445s.
- İRDEM, Cemil
2005 **Türkiye’de Yağışların Siddet Bakımından Alansal ve Zamansal Değişkenliği**. ÇANAKKALE: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, 139s.
- KOCATAŞ, Ahmet
2002 **Ekoloji**, ISBN: 975-483-177-7, İZMİR.
- KADIOĞLU, Mikdad
1997 Şehirleşmenin Marmara Bölgesindeki Yağışlara Etkisi, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Su ve Çevre Sempozyumu, 2-5 Haziran 1997, İSTANBUL.
- KADIOĞLU, Mikdad
2001 **Bildiğimiz Havaların Sonu**, Güncel Yayıncılık, İSTANBUL
- KOÇ, Talat
2001 **Kuzeybatı Anadolu’da İklim ve Ortam: Sinoptik, İstatistik ve Uygulama Boyutlarıyla**. İSTANBUL: Çantay Kitabevi. 372s.
- KOÇMAN, Asaf
1993a **Ege Ovaları’nın İklimi**, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, No:73, İZMİR.
- KOÇMAN, Asaf
1993b **Türkiye İklimi**, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, No:72, İZMİR.
- KOÇMAN, A., IŞIK, Ş., MUTLUER, M.
1996 “Ege Ovalarında Yağış Değişkenliği ve Kuraklık Sorunu” Ege Coğrafya Dergisi, 8:25-36.
- NORRANT, C., DOUGUEDROIT, A.
2006 “Monthly and Daily Precipitation Trends in The Mediterranean (1950-2000)” Theor. Appl. Climatol. 83:89-106. (July 2005 Published Online)

SARIŞ, Faize

- 2006 **Türkiye’de Yağış Yoğunluğunun Alansal ve Zamansal Değişkenliği.**
 ÇANAKKALE: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler
 Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, 116s.

TANOĞLU, Ali

- 1947 Türkiye’nin İrtifa Kuşakları, Türk Coğrafya Dergisi, S:9-10, ANKARA.

TATLI, H., DALFES, N., MENTEŞ, S.

- 2004 “A Statistical Downscaling Method for Monthly Total Precipitation over
 Turkey” International Journal of Climatology, 54:161-188.

TÜRKEŞ, Murat

- 1990 **Türkiye’de Kurak Bölgeler ve Önemli Kurak Yıllar.** İSTANBUL:
 İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Basılmamış
 Doktora Tezi, 195s.

- 1995 “Türkiye’de Yıllık ve Mevsimlik Yağış Verilerindeki Eğilimler ve
 Dalgalanmalar” Türkiye Ulusal Jeodezi-Jeofizik Birliği (TUJJB) ve
 Türkiye Ulsal Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği Kongreleri
 Bildiri Kitabı, 694-706.

- 1996 “Spatial and Temporal Patterns Analyses of Rainfall Variations in Turkey”
International Journal of Climatology, 16:1057-1076.

- 1997 “Hava ve İklim Kavramları Üzerine” TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi
 355: 36-37.

- 1998 “Influence of Geopotential Heights, Cyclone Frequency and Southern
 Oscillation on Rainfall Variations of Turkey” International Journal of
 Climatology, 18:649-680.

- 1999 “Vulnerability of Turkey to Desertification with Respect to Precipitation
 and Aridity Conditions” Tr. J. of Engineering and Environmental Sciences,
 23:363-380.

- 2003 “Spatial and Temporal Variations in Precipitation and Aridity Index Series
 of Turkey” In: Mediterranean Climate – Variability and Trends, Hans-
 Jürgen Bolle, (ed.), Regional Climate Studies. Springer Verlag,
 Heidelberg, pp. 181-213.

- 2004a “Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri” 2023 40:18-23.

2004b **İklimsel ve Atmosferik Verilerin Türdeşlik ve Rasgelelik Çözümlemesi.** ANKARA: DMIGM Araştırma Ve Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı Temel İstatistik Kursu Notları, 39 s.

2005 **Klimatolojik ve Hidrolojik Verilerin İklimsel Değişimler Açısından Analizi II.** ÇANAKKALE: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Yayınlanmamış Ders Notları.20 S.

XOPLAKI, E.

2002 **Climate Variability over the Mediterranean.** BERN Inauguraldissertation der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern, Ph D Thesis (unpublished), 195 pp.

EKLER

EK-1: Kruskal-Wallis türdeşlik sınaması sonuçları (0.05 anlamlılık düzeyine göre anlamlı, 0.01 anlamlılık düzeyine göre anlamlı olan sonuçları gösterir.)

Bölgeler	Istasyonlar	kış				ilkbahar		yaz		sonbahar		α	α
		gs	bs	chi	asy	chi	asy	chi	asy	chi	asy		
K A R D	BAFRA	7	6	4.534	0.605	0.568	0.997	9.193	0.163	6.852	0.335	12.59	16.81
	GİRESUN	10	9	6.150	0.725	13.389	0.146	6.368	0.703	7.185	0.618	16.92	21.67
	HOPA	5	4	2.297	0.681	3.796	0.434	7.018	0.135	2.193	0.700	9.49	13.27
	İNEBOLU	8	7	7.037	0.425	5.462	0.604	4.025	0.777	6.961	0.433	14.07	18.48
	ORDU	7	6	5.368	0.498	5.775	0.449	4.822	0.567	6.756	0.344	12.59	16.81
	SAMSUN	10	9	15.652	0.075	6.244	0.715	8.082	0.526	8.936	0.443	16.92	21.67
	SİNOP	10	9	7.416	0.594	8.846	0.452	7.522	0.583	11.141	0.266	16.92	21.67
	RİZE	10	9	2.743	0.974	12.296	0.197	6.036	0.736	8.418	0.493	16.92	21.67
	TRABZON	9	8	7.991	0.434	12.153	0.145	7.042	0.532	10.502	0.232	15.51	20.09
	ZONGULDAK	10	9	18.697	0.028	8.157	0.518	8.382	0.496	13.533	0.140	16.92	21.67
M A R G	BİLECİK	9	8	4.693	0.790	6.733	0.566	3.700	0.883	19.377	0.013	15.51	20.09
	ÇORLU	9	8	7.588	0.475	8.197	0.414	7.007	0.536	10.488	0.232	15.51	20.09
	EDİRNE	10	9	11.412	0.249	6.702	0.668	6.689	0.669	5.155	0.821	16.92	21.67
	GEYVE	10	9	15.948	0.068	11.704	0.231	5.048	0.830	12.364	0.194	16.92	21.67
	GÖZTEPE	10	9	11.353	0.252	6.521	0.687	10.094	0.343	3.123	0.959	16.92	21.67
	İPSALA	6	5	9.423	0.093	4.998	0.416	2.848	0.723	2.177	0.824	11.07	15.09
	KIRKLARELİ	9	8	13.253	0.103	4.912	0.767	7.165	0.519	3.298	0.914	15.51	20.09
	KOCAELİ	9	8	3.873	0.868	2.378	0.967	5.067	0.750	8.368	0.398	15.51	20.09
	LULEBURGAZ	9	8	10.433	0.236	8.665	0.371	6.059	0.641	5.607	0.691	15.51	20.09
	ŞİLE	8	7	6.382	0.496	5.348	0.618	15.086	0.035	6.223	0.514	14.07	18.48
	ULUDAĞ ZİRVE	4	3	6.345	0.096	1.615	0.656	1.961	0.580	6.099	0.107	7.82	11.34
	YALOVA	6	5	13.480	0.019	6.054	0.301	6.117	0.295	3.591	0.610	11.07	15.09
	A K D	ADANA	10	9	10.036	0.348	8.307	0.504	7.941	0.540	11.052	0.272	16.92
AKHİSAR		9	8	13.464	0.097	3.922	0.864	9.439	0.307	9.284	0.319	15.51	20.09
ANAMUR		8	7	19.259	0.007	6.771	0.453	2.521	0.926	2.895	0.895	14.07	18.48
ANTAKYA		8	7	9.841	0.198	8.456	0.294	7.054	0.423	12.815	0.077	14.07	18.48
ANTALYA		10	9	9.619	0.382	9.993	0.351	1.698	0.995	11.251	0.259	16.92	21.67
AYDIN		10	9	18.771	0.027	8.996	0.438	11.932	0.217	9.717	0.374	16.92	21.67
BALIKESİR		8	7	20.121	0.005	7.188	0.410	1.608	0.978	6.257	0.510	14.07	18.48
BANDIRMA		8	7	11.369	0.123	3.755	0.808	7.948	0.337	3.749	0.808	14.07	18.48
BODRUM		9	8	18.448	0.018	6.539	0.587	9.005	0.342	2.205	0.974	15.51	20.09
CEYHAN		9	8	5.622	0.689	7.823	0.451	3.285	0.915	12.702	0.123	15.51	20.09
ÇANAKKALE		9	8	11.351	0.183	10.498	0.232	8.214	0.413	7.633	0.470	15.51	20.09
DENİZLİ		7	6	15.481	0.017	4.187	0.651	6.464	0.373	7.013	0.320	12.59	16.81
DİKİLİ		8	7	13.258	0.066	4.245	0.751	6.154	0.522	10.385	0.168	14.07	18.48
DÖRTYOL		10	9	12.560	0.184	4.053	0.908	16.309	0.061	8.537	0.481	16.92	21.67
DURSUNBEY		6	5	7.002	0.220	7.627	0.178	5.285	0.382	3.942	0.558	11.07	15.09
EDREMİT		5	4	4.400	0.355	1.788	0.775	1.220	0.875	7.056	0.133	9.49	13.27
FETHİYE		9	8	19.032	0.015	3.140	0.925	7.839	0.449	3.641	0.888	15.51	20.09
GOKÇEADA		9	8	8.959	0.346	12.151	0.145	5.277	0.728	4.184	0.840	15.51	20.09
GONEN		7	6	10.198	0.117	3.871	0.694	2.680	0.848	2.115	0.909	12.59	16.81
ISKENDERUN		8	7	6.628	0.469	7.097	0.419	11.478	0.119	6.833	0.446	14.07	18.48
İZMİR		9	8	10.675	0.221	2.019	0.980	5.519	0.701	16.517	0.360	15.51	20.09
KUSADASI		6	5	8.658	0.123	1.997	0.850	9.987	0.076	7.009	0.220	11.07	15.09
MANAVGAT		8	7	11.430	0.121	5.193	0.636	3.148	0.871	6.480	0.485	14.07	18.48
MANİSA		10	9	16.720	0.053	5.142	0.822	11.252	0.259	8.228	0.511	16.92	21.67
MERSİN		10	9	9.031	0.434	4.808	0.851	21.491	0.110	4.607	0.867	16.92	21.67
MUGLA		10	9	16.739	0.053	5.810	0.759	6.853	0.652	5.966	0.743	16.92	21.67
SALİHLİ		8	7	6.506	0.482	5.565	0.591	13.592	0.059	3.655	0.819	14.07	18.48
SİLİFKE		10	9	17.432	0.042	8.938	0.443	3.244	0.954	6.100	0.730	16.92	21.67
SİMAV		5	4	8.707	0.069	2.427	0.658	3.532	0.473	7.713	0.103	9.49	13.27
TEFENNİ		6	5	11.540	0.042	1.477	0.916	11.943	0.036	1.233	0.942	11.07	15.09

EK-1'in devamı

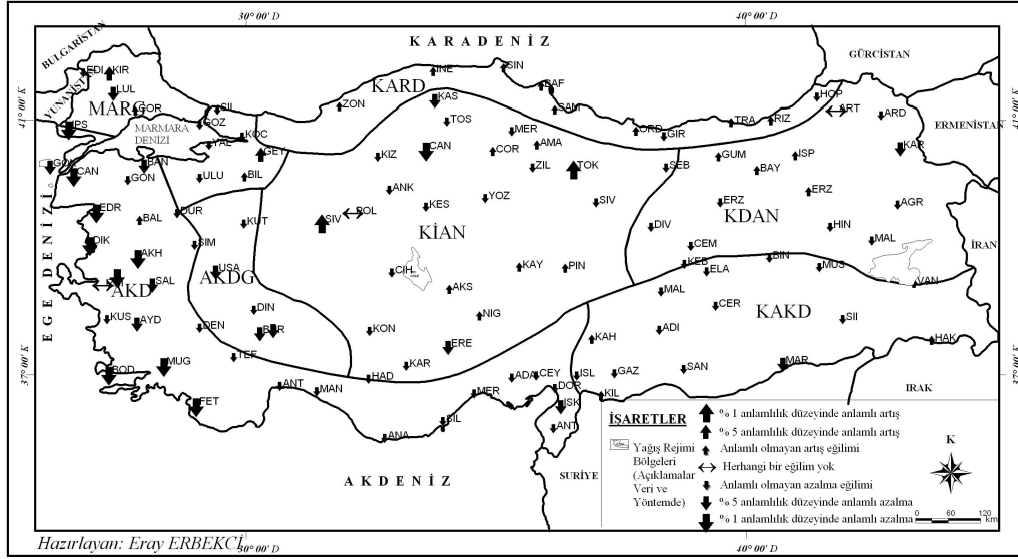
K A K D	ADIYAMAN	9	8	15.224	0,055	7.900	0,443	14.738	0,064	5.488	0,704	15,51	20,09	
	BİNGÖL	6	5	3.815	0,576	1.545	0,908	4.634	0,462	6.293	0,270	11,07	15,09	
	ÇERMİK	5	4	6.141	0,189	2.503	0,644	1.331	0,856	3.431	0,488	9,49	13,27	
	ELAZIĞ	10	9	15.568	0,076	6.575	0,681	6.240	0,716	16.507	0,057	16,92	21,67	
	GAZİANTEP	9	8	7.974	0,436	8.565	0,380	1.644	0,990	13.430	0,098	15,51	20,09	
	HAKKARI	7	6	5.430	0,490	4.928	0,553	2.648	0,852	17.781	0,007	12,59	16,81	
	İSLAHİYE	9	8	15.466	0,051	10.422	0,237	8.851	0,355	11.546	0,173	15,51	20,09	
	KAHRAMANMARAŞ	6	5	3.403	0,638	1.928	0,859	3.229	0,665	8.068	0,153	11,07	15,09	
	KİLİS	10	9	15.883	0,069	13.704	0,133	10.614	0,303	6.794	0,659	16,92	21,67	
	MALATYA	10	9	11.894	0,219	15.253	0,084	6.775	0,661	9.852	0,363	16,92	21,67	
	MARDİN	9	8	9.735	0,284	5.676	0,683	13.911	0,084	10.539	0,229	15,51	20,09	
	MUS	7	6	8.206	0,223	2.558	0,862	3.354	0,763	12.901	0,045	12,59	16,81	
	SANLIURFA	9	8	11.767	0,162	6.254	0,619	7.755	0,458	2.925	0,939	15,51	20,09	
	SIIRT	10	9	10.359	0,322	4.692	0,860	3.164	0,957	13.873	0,127	16,92	21,67	
	A K D G	BURDUR	8	7	11.937	0,103	3.759	0,807	10.032	0,187	5.010	0,659	14,07	18,48
		DİNAR	9	8	17.453	0,026	7.537	0,480	2.040	0,980	2.929	0,939	15,51	20,09
ISPARTA		10	9	22.159	0,008	5.949	0,745	6.425	0,697	6.209	0,719	16,92	21,67	
KÜTAHYA		10	9	13.380	0,146	12.792	0,172	3.709	0,930	10.105	0,342	16,92	21,67	
UŞAK		10	9	12.974	0,164	6.697	0,669	2.836	0,970	9.489	0,393	16,92	21,67	
K İ A N		AKSARAY	9	8	6.849	0,553	8.559	0,381	2.591	0,957	7.989	0,435	15,51	20,09
	AMASYA	9	8	12.193	0,143	3.976	0,859	9.349	0,314	11.410	0,180	15,51	20,09	
	ANKARA	10	9	13.998	0,122	8.096	0,525	9.704	0,375	5.968	0,743	16,92	21,67	
	ÇANKIRI	7	6	11.263	0,081	9.109	0,168	6.565	0,363	9.056	0,170	12,59	16,81	
	ÇİHANBEYLİ	7	6	8.559	0,200	6.812	0,339	3.437	0,752	4.097	0,664	12,59	16,81	
	ÇORUM	10	9	11.246	0,259	6.751	0,663	6.838	0,654	12.723	0,176	16,92	21,67	
	EREĞLİ KONYA	7	6	5.161	0,523	11.930	0,064	6.794	0,340	6.416	0,378	12,59	16,81	
	HADİM	6	5	11.608	0,041	1.835	0,871	5.211	0,391	5.381	0,371	11,07	15,09	
	KARAMAN	9	8	14.556	0,068	9.388	0,311	4.548	0,805	11.833	0,159	15,51	20,09	
	KASTAMONU	10	9	8.613	0,474	5.494	0,789	4.232	0,896	8.672	0,468	16,92	21,67	
	KAYSERİ	9	8	4.939	0,764	13.936	0,083	3.184	0,922	13.160	0,106	15,51	20,09	
	KESKİN	6	5	8.374	0,137	6.393	0,270	11.635	0,040	3.898	0,564	11,07	15,09	
	KIZILCAHAMAM	6	5	4.932	0,424	4.499	0,480	2.644	0,725	7.785	0,168	11,07	15,09	
	KONYA	10	9	20.285	0,016	11.939	0,217	7.724	0,562	10.298	0,327	16,92	21,67	
	MERZİFON	9	8	6.599	0,580	9.022	0,340	13.703	0,090	12.009	0,151	15,51	20,09	
	NİĞDE	9	8	5.719	0,679	9.275	0,320	4.355	0,824	7.923	0,441	15,51	20,09	
	PINARBAŞI	7	6	11.788	0,067	12.567	0,050	2.025	0,917	9.179	0,164	12,59	16,81	
	POLATLI	10	9	11.225	0,261	3.211	0,955	9.238	0,416	11.329	0,254	16,92	21,67	
	ŞEBİNKARAHİSAR	5	4	6.373	0,173	11.610	0,021	2.109	0,716	2.623	0,623	9,49	13,27	
	SİVAS	10	9	3.935	0,916	7.313	0,605	3.335	0,950	17.233	0,045	16,92	21,67	
	SİVRİHİSAR	10	9	13.493	0,142	10.368	0,322	16.053	0,066	11.756	0,227	16,92	21,67	
	TOKAT	9	8	8.121	0,422	6.193	0,626	3.897	0,866	14.729	0,065	15,51	20,09	
	TOSYA	7	6	9.081	0,169	2.931	0,817	10.415	0,108	11.754	0,068	12,59	16,81	
	YOZGAT	6	5	4.793	0,442	2.147	0,829	4.607	0,466	4.300	0,507	11,07	15,09	
ZİLE	6	5	6.999	0,221	2.130	0,831	2.161	0,826	2.336	0,801	11,07	15,09		
K D A N	AĞRI	9	8	16.290	0,038	6.827	0,555	11.462	0,177	11.090	0,197	15,51	20,09	
	ARDAHAN	9	8	6.582	0,582	14.245	0,076	1.536	0,992	5.032	0,754	15,51	20,09	
	ARTVİN	8	7	9.236	0,236	12.921	0,074	5.010	0,659	4.186	0,758	14,07	18,48	
	BAYBURT	10	9	5.884	0,751	10.341	0,324	3.730	0,928	12.772	0,173	16,92	21,67	
	ÇEMİŞGEZEK	9	8	15.254	0,054	5.675	0,684	5.766	0,673	8.563	0,380	15,51	20,09	
	DİVRİĞİ	6	5	1.642	0,896	3.312	0,652	7.730	0,172	3.303	0,653	11,07	15,09	
	ERZİNCAN	9	8	2.694	0,952	2.771	0,948	2.655	0,954	14.303	0,074	15,51	20,09	
	ERZURUM	10	9	28.273	0,001	15.405	0,080	9.335	0,407	11.222	0,261	16,92	21,67	
	GÜMÜŞHANE	6	5	4.544	0,474	2.910	0,714	2.293	0,807	6.817	0,235	11,07	15,09	
	HİNİS	9	8	13.328	0,101	5.990	0,648	4.318	0,827	10.865	0,209	15,51	20,09	
	İSPIR	7	6	4.530	0,605	1.659	0,948	3.865	0,695	8.993	0,174	14,07	18,48	
	KARS	10	9	8.869	0,449	8.659	0,469	7.367	0,599	10.295	0,327	16,92	21,67	
	KEBAN	5	4	1.450	0,835	3.034	0,552	4.515	0,341	2.403	0,662	9,49	13,27	
	MALAZGİRT	6	5	9.679	0,085	2.911	0,714	4.568	0,471	11.423	0,044	11,07	15,09	
	VAN	8	7	1.260	0,989	12.985	0,072	5.046	0,654	8.335	0,304	14,07	18,48	

Ek-2'nin devamı

REJİM BÖLGESİ	İSTASYONLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	YIL.	KIŞ	İLK.	YAZ	SON.	
KARASAL İÇ ANADOLU YAĞIS REJİM BÖLGESİ (KİAN)	AKSARAY	0.4671	1.3640	1.9403	3.3536	2.5321	1.2486	2.7249	2.2269	1.7828	2.0514	2.3090	2.8717	5.2609	2.6370	3.8376	2.5393	3.5287	
	AMASYA	0.9533	2.0988	2.8093	5.3835	2.2470	3.4284	1.4985	2.1828	2.5594	2.4233	2.5746	3.5614	7.1843	3.3767	4.9498	4.0395	4.2052	
	ANKARA	-0.7854	-0.7791	0.4397	2.2958	-0.0486	0.2759	0.3177	2.3046	-0.5991	0.6292	-0.0048	0.4647	0.9716	-0.4501	1.3752	1.2454	0.0848	
	ÇİHANBEYLİ	-0.0323	-0.6794	-0.1050	1.5784	0.7123	0.5581	1.4246	2.2681	1.1888	1.4908	1.0281	1.3594	1.6905	0.5499	1.1206	1.6013	2.0276	
	ÇANKIRI	-4.1932	-3.0905	-2.9576	0.3475	-1.8501	-1.5630	-0.1051	2.0914	-0.8834	-1.0924	-0.6834	-1.4361	-5.3475	-4.6818	-2.2677	-0.2832	-1.4959	
	ÇORUM	0.4011	-0.0982	1.2311	3.4827	2.0132	1.8792	1.0072	1.4321	1.8600	1.1667	1.1401	1.7128	4.5133	1.3419	3.7695	2.1273	2.3613	
	EREĞLİ/KONYA	-2.7612	-1.2811	-1.5866	0.5556	1.0428	-0.2413	0.8271	1.8356	-1.3052	0.1727	-0.2174	-1.7395	-1.3281	-2.9419	0.2770	1.1172	0.1933	
	HADİM	-0.8954	0.6203	0.9629	2.3103	1.9548	0.9133	1.0186	1.2830	-0.3910	0.3448	1.4038	0.0962	1.6201	0.0935	2.5957	1.4684	1.1870	
	KARAMAN	0.1189	1.5774	1.7210	0.9539	1.6243	0.1901	0.5399	1.2517	-1.1392	0.6166	0.8558	1.8140	1.9945	-2.2781	1.8994	0.6041	0.4003	
	KASTAMONU	-1.7478	-3.8712	-2.3435	-0.7032	-1.5142	-1.4318	-1.1127	-0.5666	-1.8398	-1.4563	-1.4862	-1.5767	-4.1328	-3.9599	-1.7417	-1.8353	-3.3395	
	KAYSERİ	0.6374	1.9388	1.0645	2.8314	2.6381	2.1952	0.7866	0.1188	1.1276	0.6305	2.9348	2.8953	3.8599	2.4961	3.0301	1.7840	2.2393	
	KESKİN	-0.6259	0.1616	-0.1027	2.1308	1.7095	1.1272	1.8774	1.7879	0.1679	1.5505	1.8344	1.3785	2.9164	0.6553	2.1263	2.0637	2.1549	
	KIZILCAHAMAM	-1.2827	-0.5732	-0.2757	1.6023	0.2047	-0.5610	0.2139	2.4865	-0.7958	0.1171	2.2958	0.7638	0.8573	-0.2640	0.3783	0.2913	0.8965	
	KONYA	-0.5600	0.3907	0.2880	1.4122	0.9765	-0.3597	0.6900	0.7461	-0.3663	0.3115	0.4932	-0.3554	0.8646	-0.2565	1.3243	0.3736	0.2054	
	MERZİFON	-0.5715	0.2703	-0.3307	2.2289	0.8720	1.9459	1.4582	0.6443	0.9578	1.9388	0.3727	0.5223	1.8085	-0.1761	0.8741	1.2557	1.4998	
	NİĞDE	0.3033	0.2402	0.6443	2.7856	2.1403	1.2826	1.4689	1.4732	0.3968	0.9474	0.7407	1.1999	1.9563	1.1244	2.4701	1.4799	1.5161	
	PINARBAŞI	1.3043	1.5199	0.3922	1.9424	-0.0697	0.6596	0.6318	-1.9929	-0.9279	1.9372	2.1320	1.7699	3.9307	2.3254	1.1949	-1.6705	2.2588	
	POLATLI	4.5233	2.5697	4.1057	5.1665	2.2696	3.2214	2.7098	4.4530	1.4831	3.5510	4.0871	5.2064	4.4335	5.6602	5.9738	4.9843	4.3563	
	SIVAS	0.0365	-0.2324	0.2318	1.8456	1.3181	1.1085	1.1363	1.6994	1.2877	0.5325	0.3913	0.7517	1.9410	0.0536	1.6586	2.1169	1.2124	
	SİVRİHİSAR	3.7746	2.5774	4.3299	6.8575	3.4513	4.3002	3.5352	6.0579	2.1496	3.2888	4.1538	4.1834	12.8007	9.9320	8.5603	7.2697	5.9287	
	SEBİNKARAHİSAR	-1.5942	-1.2479	-1.0795	0.6070	-0.8729	-0.8282	0.5073	0.3268	-0.0521	-0.1262	-0.4775	-0.2715	-1.3627	-1.3241	-0.3646	-0.1169	-0.4728	
	TOKAT	4.0067	3.4645	3.3603	5.9434	3.6636	2.3030	1.6741	2.8611	2.4374	2.4835	2.5002	4.6795	8.5725	6.1706	6.9831	3.2260	4.1091	
	TOSYA	-1.3028	-1.8201	-1.1471	0.6961	-0.5070	0.1390	0.8508	1.2783	0.4906	0.9004	0.5847	-0.3055	-0.2395	-2.7435	-1.3828	0.7594	0.8693	
	YOZGAT	-2.5170	-1.1112	-1.6795	0.0731	-0.0073	0.3315	1.3987	0.6897	-0.5864	0.5955	0.5579	-0.0765	-1.0802	-1.7360	-1.3135	0.9671	0.4479	
	ZİLE	-1.7626	-1.7948	0.4734	0.4810	0.6662	0.0733	0.5100	1.3558	0.4780	0.2767	1.1716	0.4947	0.4575	-1.3028	0.8830	0.7502	1.1717	
	KARASAL DOĞU ANADOLU YAĞIS REJİM BÖLGESİ (KDAN)	AĞRI	-0.9467	-0.2575	0.3944	3.3365	2.1860	1.2759	0.9331	0.0762	0.7404	-0.0801	0.1589	1.7024	1.7566	-0.0461	2.3854	0.8599	0.1151
		ARDAHAN	-1.6411	-0.5032	-0.9165	3.1933	0.3938	0.5489	1.4185	0.3528	-0.4124	1.1280	-0.4240	0.5427	0.7441	-0.7090	0.6551	0.8378	0.3658
		ARTVIN	-0.0902	-0.4055	-1.2446	0.7143	-0.4418	-0.8784	0.2006	-0.6454	-1.4975	-0.1504	-0.1862	0.8728	-0.6213	-0.3379	-1.3200	-1.1405	-1.4245
		BAYBURT	0.8267	1.1416	1.1159	1.5313	1.8928	0.2228	0.0472	0.0219	0.3532	-0.0736	-0.5440	1.3913	1.8455	1.7211	2.5522	0.1323	-0.2054
		CEMİŞGEZEK	-1.7398	1.1951	1.7050	2.1790	1.4743	0.7112	0.4539	0.4722	0.7026	1.2961	0.1505	1.4893	2.3689	0.4605	2.9672	1.2571	1.6260
		DİVRİĞİ	-1.1037	-0.6529	-0.0352	0.8818	-0.5010	-0.6864	1.0254	1.1796	-0.5869	1.0939	-0.3952	0.3029	-0.2091	-0.5680	0.0359	-0.0303	0.2200
		ERZİNCAN	-0.9085	0.3992	-0.2690	3.3846	1.4263	1.3943	1.8141	1.3260	1.2071	0.7428	0.1250	2.3879	2.5106	0.5424	2.5125	2.4394	0.8370
ERZURUM		1.0675	1.0991	1.7950	2.4116	1.8331	0.0768	-0.4524	1.1024	-0.3361	1.6641	1.5763	3.8049	3.9247	3.1451	3.6417	0.2940	1.6352	
GÜMÜŞHANE		1.2733	1.7150	1.3558	1.7217	0.8972	0.0980	0.9429	1.7997	1.2856	1.6372	0.0603	2.9300	3.4786	3.0345	1.5067	1.0167	1.1171	
HİNİS		-1.0292	0.0546	1.4774	2.8349	-2.0111	1.7619	2.0689	2.8060	1.1632	3.2342	1.4564	1.5690	3.6571	0.5523	4.1628	3.4325	0.0506	
İSPIR		1.1275	0.5673	1.5750	3.2467	1.7671	0.5279	2.4757	0.9126	0.2512	2.6806	1.4324	1.5475	3.0361	-2.4726	2.5921	1.6223	2.3468	
KARS		-2.8089	-2.1775	-0.6752	-0.6841	-0.3215	-1.3609	-0.4127	0.4219	-1.9794	-0.2925	-2.2644	0.4923	-2.5985	-3.9599	-0.8791	-0.6793	-2.4009	
KEBAN		-1.6402	-1.5008	-0.8756	-0.0877	-0.4272	-0.7358	-0.4354	1.0938	-0.1373	0.7977	-1.2870	0.8530	-1.3634	-1.2705	-0.8227	-0.1891	-0.3466	
MALAZGİRT		-0.3582	0.1504	0.8650	1.3868	2.6319	0.8401	0.4394	0.2804	0.6401	2.9201	1.2396	2.1830	2.1944	0.9924	2.3168	1.0005	2.3896	
VAN	0.4899	-0.2379	0.0556	-0.4911	0.2329	0.6652	-0.8589	-0.9400	-1.3848	0.0810	0.0120	0.9046	-0.0397	0.5529	0.0708	0.0049	-0.5766		

EK-3'ün devamı

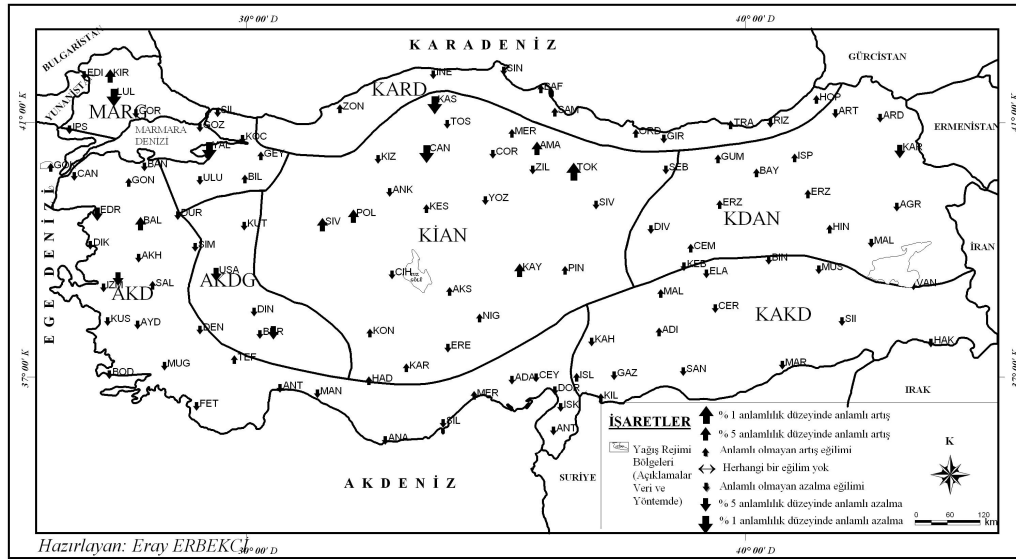
REJİM BÖLGESİ	İSTASYONLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	YIL	KİŞ	İLK	YAZ	SON.	
KARASAL İÇ ANADOLU YAĞIŞ REJİM BÖLGESİ (KİAN)	AKSARAY	0,4671	1,3640	1,9403	3,3536	2,5321	1,2486	2,7349	2,2269	1,7828	2,0514	2,3090	2,8717	5,2609	2,6370	3,8376	2,5393	3,5287	
	AMASYA	0,9533	2,0988	2,8093	5,3835	2,2470	3,4284	1,4985	2,1828	2,5594	2,4233	2,5746	3,5614	7,1843	3,3767	4,9498	4,0395	4,2052	
	ANKARA	-0,7854	-0,7791	0,4397	2,2958	-0,0486	0,2759	0,3177	2,3046	-0,5991	0,6292	-0,0048	0,4647	0,9716	-0,4501	1,3752	1,2454	0,0848	
	ÇİHANBEYLİ	-0,0323	-0,6794	-0,1050	1,5784	0,7123	0,5581	1,4246	2,2681	1,1888	1,4908	1,0281	1,3594	1,6905	0,5499	1,1206	1,6013	2,0276	
	ÇANKIRI	-4,1932	-3,0905	-2,9576	0,3475	-1,8501	-1,5630	-0,1051	2,0914	-0,8834	-1,0924	-0,6834	-1,4361	-5,3475	-4,6818	-2,2677	-0,2832	-1,4959	
	ÇORUM	0,4011	-0,0982	1,2311	3,4827	2,0132	1,8792	1,0072	1,4321	1,8600	1,1667	1,1401	1,7128	4,5133	1,3419	3,7695	2,1273	2,3613	
	EREĞLİKONYA	-2,7612	-1,2811	-1,5866	0,5556	1,0428	-0,2413	0,8271	1,8356	-1,3052	0,1727	-0,2174	-1,7395	-1,3281	-2,9419	0,2770	1,1172	0,1933	
	HADİM	-0,8954	0,6203	0,9629	2,3103	1,9548	0,9133	0,1086	1,2830	0,3910	0,3448	1,4038	0,0962	1,6201	0,0935	2,5957	1,4684	1,1870	
	KARAMAN	0,1189	1,5774	1,7210	0,9539	1,6243	0,1901	0,5399	1,2517	-1,1392	0,6166	0,8558	1,8140	1,9945	-2,2781	1,8994	0,6041	0,4003	
	KASTAMONU	-1,7478	-3,8712	-2,3435	-0,7032	-1,5142	-1,4318	-1,1127	-0,5666	-1,8398	-1,4563	-1,4862	-1,5767	-4,1328	-3,9599	2,7417	-1,8353	-3,3395	
	KAYSERİ	0,6374	1,9388	1,0645	2,8314	2,6381	2,1952	0,7866	0,1188	1,1276	0,6305	2,9346	2,8953	3,8599	2,4961	3,0301	1,7840	2,2393	
	KESKİN	-0,6259	0,1616	-0,1027	2,1308	1,7095	1,1272	1,8774	1,7879	0,1679	1,5505	1,8344	1,3785	2,9164	0,6553	2,1263	2,0637	2,1549	
	KIZILCAHAMAM	-1,2827	-0,5732	-0,2757	1,6023	0,2047	-0,5610	0,2139	2,4885	-0,7958	0,1171	2,2958	0,7638	0,8573	-0,2640	0,2783	0,2913	0,8965	
	KONYA	-0,5600	0,3907	0,2880	1,4122	0,9765	-0,3597	0,6900	0,7461	-0,3663	0,3115	0,4932	-0,3554	0,8646	-0,2565	1,3243	0,3736	0,2054	
	MERZİFON	-0,5715	0,2703	-0,3307	2,2289	0,8720	1,9459	1,4582	0,6443	0,9578	1,9388	0,3727	0,5223	1,8085	-0,1761	0,8741	1,7557	1,4998	
	NİĞDE	0,3033	0,2402	0,6443	2,7856	2,1403	1,2826	1,4689	1,4732	0,3968	0,9474	0,7407	1,1999	1,9563	1,1244	2,4791	1,4799	1,5161	
	PINARBAŞI	1,3043	1,5199	0,3922	1,9424	-0,0697	-0,6596	-0,6318	-1,9929	-0,9279	1,9372	2,1320	1,7699	8,9307	2,3254	1,1949	-1,6705	2,2588	
	POLATLI	4,5235	2,5697	4,1057	5,1665	2,2696	3,2214	2,7098	4,4530	1,4831	3,3510	4,0873	5,2064	1,4335	5,6602	5,9738	4,9843	4,3563	
	SİVAS	0,0365	-0,2324	0,2318	1,8456	1,3181	1,1085	1,1363	1,6994	1,2877	0,5325	0,3913	0,7517	1,9410	0,0536	1,6596	2,1169	1,2124	
	SİVRİHİSAR	3,7746	2,5774	4,3299	6,8575	3,4513	4,3002	3,5352	6,0579	2,1496	3,2883	4,1538	4,1834	12,8007	5,9320	8,5603	7,2697	5,9287	
	ŞEBİNKARAHİSAR	-1,5942	-1,2479	-1,0795	0,6070	-0,8729	-0,8282	0,5073	0,3268	-0,0521	-0,1262	-0,4775	-0,2715	-1,3627	-1,3241	-0,3646	-0,1169	-0,4728	
	TOKAT	4,0067	3,4645	3,3603	5,9434	3,6636	2,3030	1,6741	2,8611	2,4374	2,4835	2,5002	4,6795	8,5725	6,1706	6,9831	3,2260	4,1091	
	TOSYA	-1,3028	-1,8201	-1,1471	0,6961	-0,5070	0,1390	0,8508	1,2783	0,4906	0,9004	0,5847	-0,3055	-0,2395	-2,7435	-1,3828	0,7594	0,8693	
	YOZGAT	-2,5170	-1,1112	-1,6795	0,0731	-0,0073	0,3315	1,3987	0,6897	-0,5864	0,5955	0,5579	-0,0765	-1,0802	-1,7360	-1,3135	0,9671	0,4479	
	ZİLE	-1,7626	-1,7948	0,4734	0,4810	0,6662	0,0733	0,5100	1,3558	0,4780	0,2767	1,1716	0,4947	0,4575	-1,3028	0,8830	0,7502	1,1717	
	KARASAL DOĞU ANADOLU YAĞIŞ REJİM BÖLGESİ (KİAN)	AGRI	-0,9467	-0,2575	0,3944	3,3365	2,1860	1,2759	0,9331	0,0762	0,7404	-0,0801	0,1589	1,7024	1,7566	-0,0461	2,3854	0,8509	0,1151
		ARDAHAN	-1,6411	-0,5032	-0,9165	3,1933	0,3938	0,5489	1,4185	0,3528	-0,4124	1,1280	-0,4240	0,5427	0,7441	-0,7090	0,6551	0,8378	0,3658
		ARTVİN	-0,0902	-0,4055	-1,2446	0,7143	-0,4418	-0,8784	0,2006	-0,6454	-1,4975	-0,1504	-0,1862	0,8728	-0,6213	-0,3379	-1,3200	-1,1405	-1,4245
		BAYBURT	0,8267	1,1416	1,1159	1,5313	1,8928	0,2228	0,0472	0,0219	0,3532	-0,0736	-0,5440	1,3913	1,8455	1,7211	2,5522	0,1323	0,2054
		CEMİŞGEZEK	-1,7398	1,1951	1,7050	2,1790	1,4743	0,7112	0,4539	0,4722	0,7026	1,2961	0,1505	1,4893	2,3689	0,4605	2,9672	1,2571	1,6280
		DIVRIGİ	-1,1037	-0,6529	-0,0352	0,8818	-0,5010	-0,6864	1,0254	0,1796	-0,5869	1,0939	-0,3952	0,3029	-0,2091	-0,5680	0,0359	-0,0303	0,2200
		ERZİNCAN	-0,9085	0,3992	-0,2690	3,3846	1,4263	1,3943	1,8141	1,3260	1,2071	0,7428	0,1250	2,3879	2,5106	0,5424	2,5125	2,4394	0,8370
ERZURUM		1,0675	1,0991	1,7950	2,4116	1,8331	0,0768	-0,4524	1,1024	-0,3361	1,6641	1,5763	3,8049	3,9247	3,1451	3,6417	0,2940	1,6352	
GÜMÜŞHANE		1,2733	1,7150	1,3558	1,7217	0,8972	0,0980	0,9429	1,7997	1,2856	1,6372	0,0603	2,9300	3,4786	0,3045	1,5067	1,0167	1,1171	
HİNİS		-1,0292	0,0546	1,4774	2,8349	4,2011	1,7619	2,0689	2,8060	1,1632	3,2342	1,4564	1,5690	3,6571	0,5523	4,1628	3,4325	3,0506	
İSPİR		1,1275	0,5673	1,5750	3,2467	1,7671	0,5279	2,4757	0,9126	0,2512	2,6806	1,4324	1,5475	3,0361	-2,4726	2,5921	1,6223	2,3468	
KARS		2,8089	-2,1775	-0,6752	-0,6841	-0,3215	-1,3609	-0,4127	0,4219	-1,9794	-0,2925	-2,2644	0,4923	-2,5985	-3,9599	-0,8791	-0,6793	-2,4009	
KEBAN		-1,6402	-1,5008	-0,8756	-0,0877	-0,4272	-0,7358	-0,4354	1,0938	-0,1373	0,7977	-1,2870	0,8530	-1,3634	-1,2705	-0,8227	-0,1891	-0,3466	
MALAZGİRT		-0,3582	0,1504	0,8650	1,3868	2,6319	0,8401	0,4394	0,2804	0,6401	2,9207	1,2396	2,1830	2,1944	0,9924	2,3168	1,0005	2,3896	
VAN	0,4899	-0,2379	0,0556	-0,4911	0,2329	0,6652	-0,8589	-0,9400	-1,3848	0,0810	0,0120	0,9046	-0,0397	0,5529	0,0708	0,0049	-0,5766		



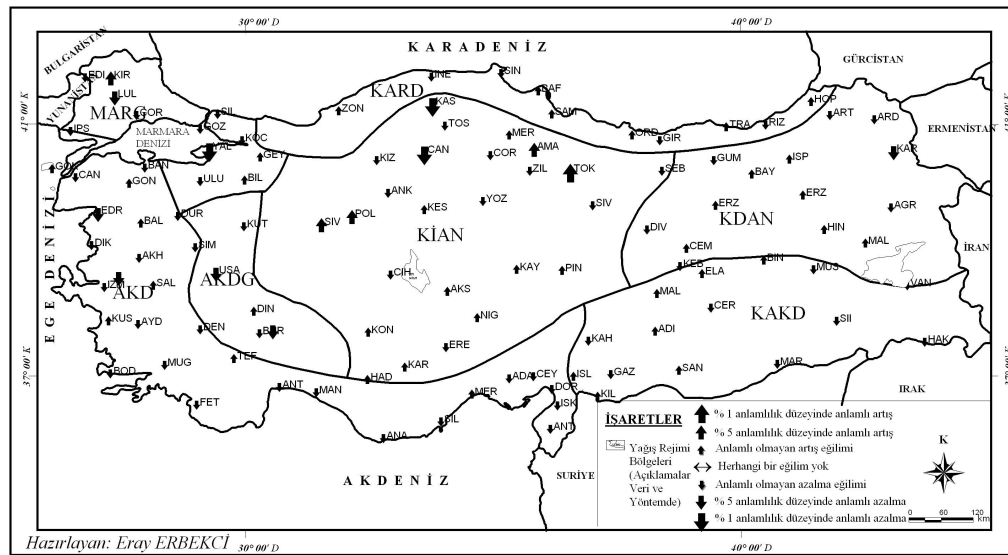
Ek-4: M-K sınamasına göre Türkiye'de Ocak ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri



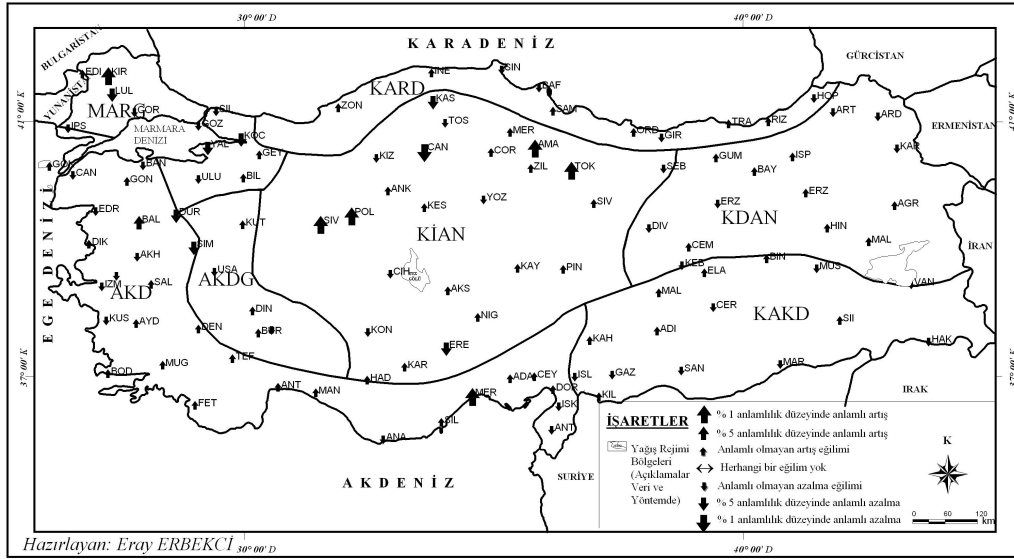
Ek-5: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Ocak ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri



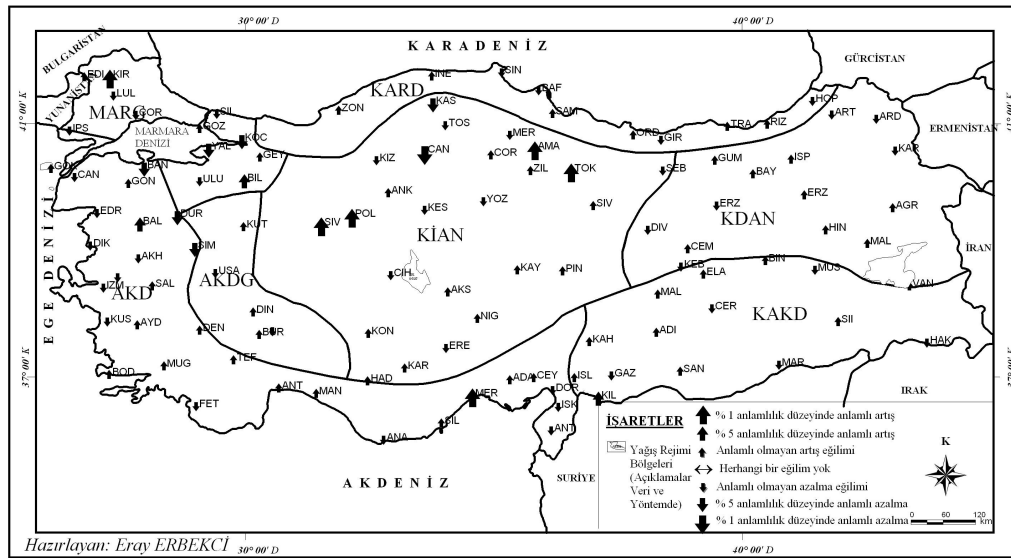
Ek-6: M-K sınamasına göre Türkiye'de Şubat ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri



Ek-7: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Şubat ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri



Ek-8: M-K sınamasına göre Türkiye'de Mart ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri



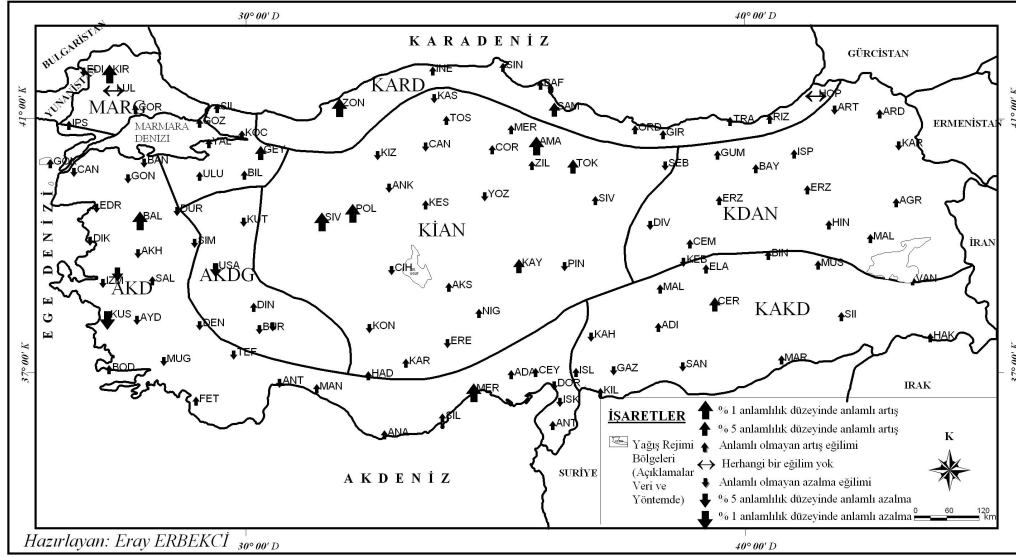
Ek-9: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Mart ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri



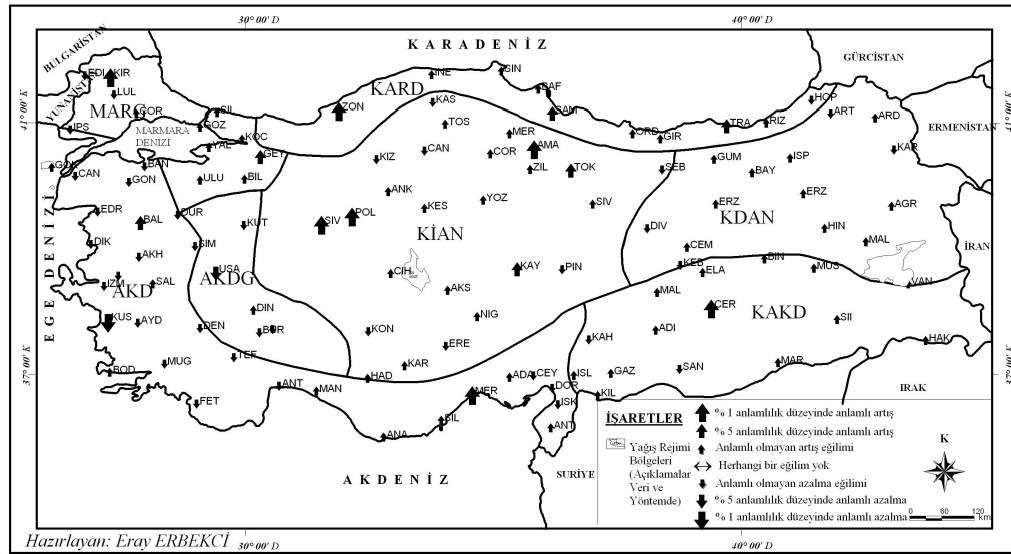
Ek-12: M-K sınamasına göre Türkiye'de Mayıs ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri



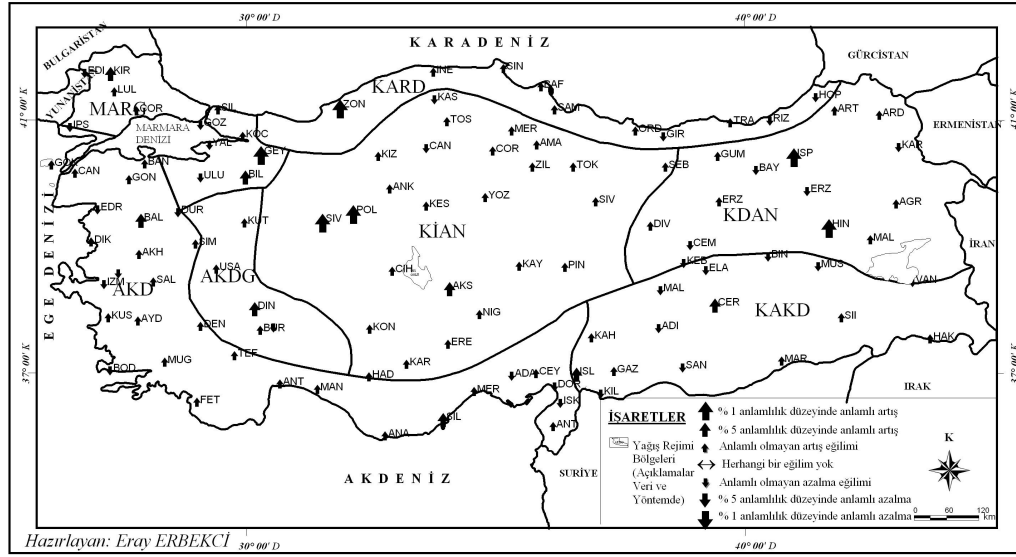
Ek-13: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Mayıs ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri



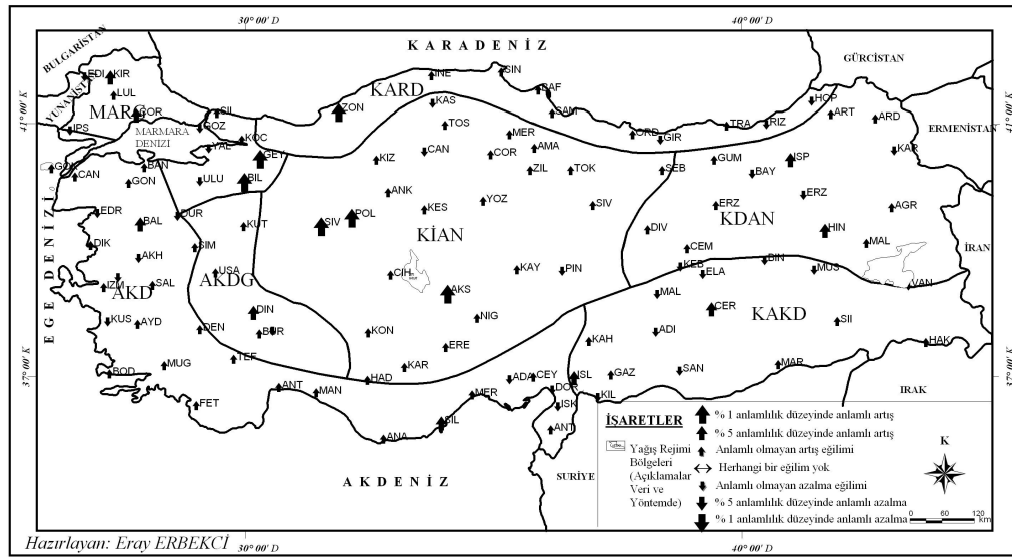
Ek-14: M-K sınamasına göre Türkiye'de Haziran ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri



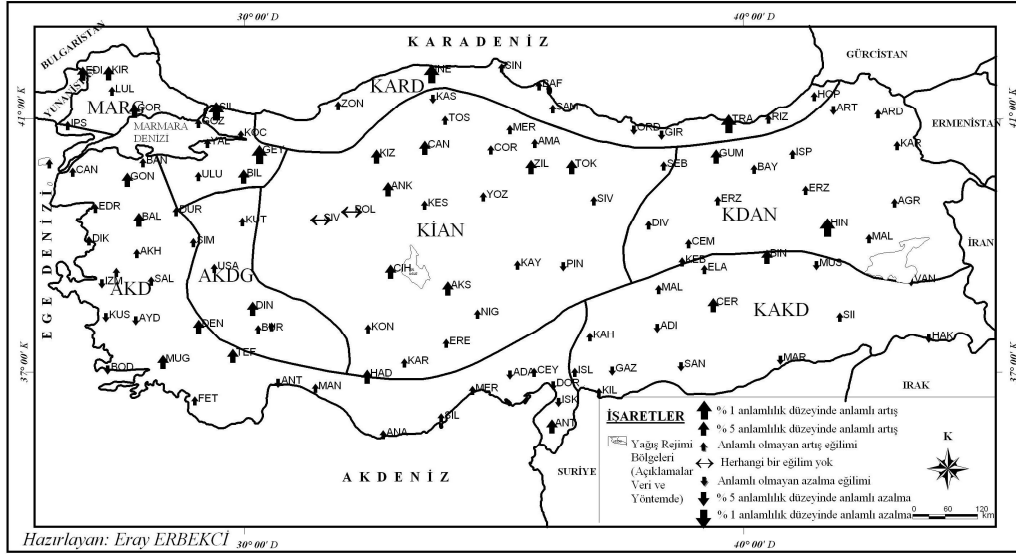
Ek-15: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Haziran ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri



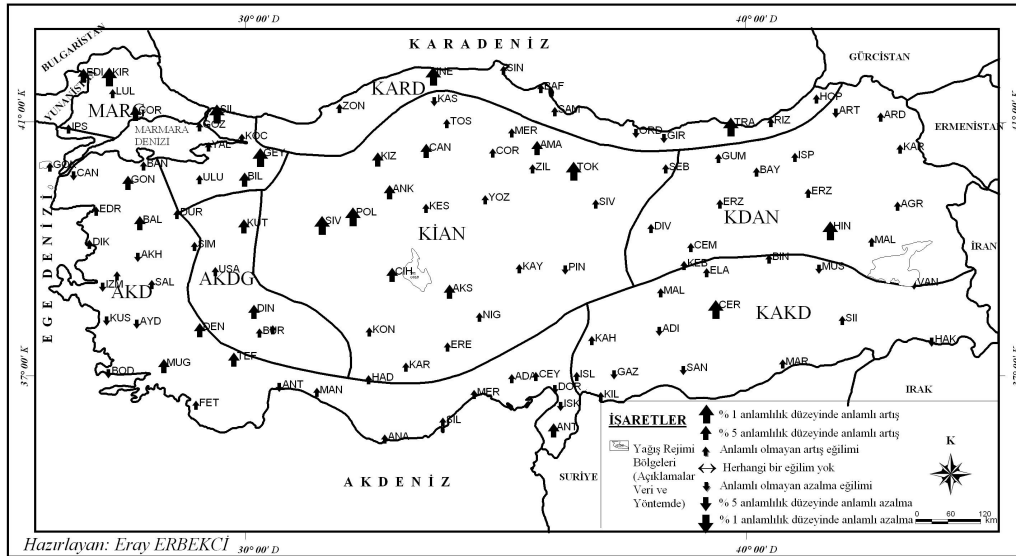
Ek-16: M-K sınamasına göre Türkiye'de Temmuz ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri



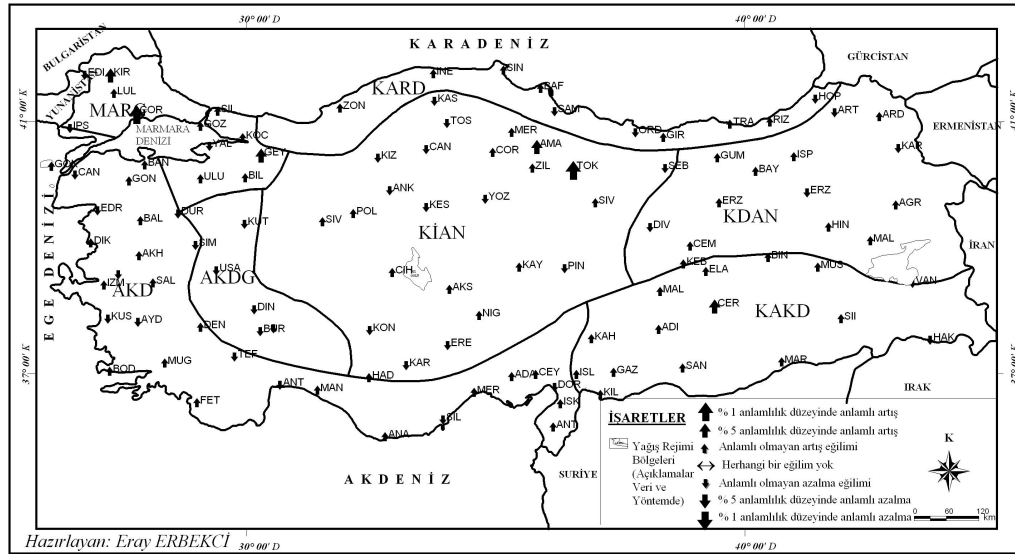
Ek-17: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Temmuz ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri



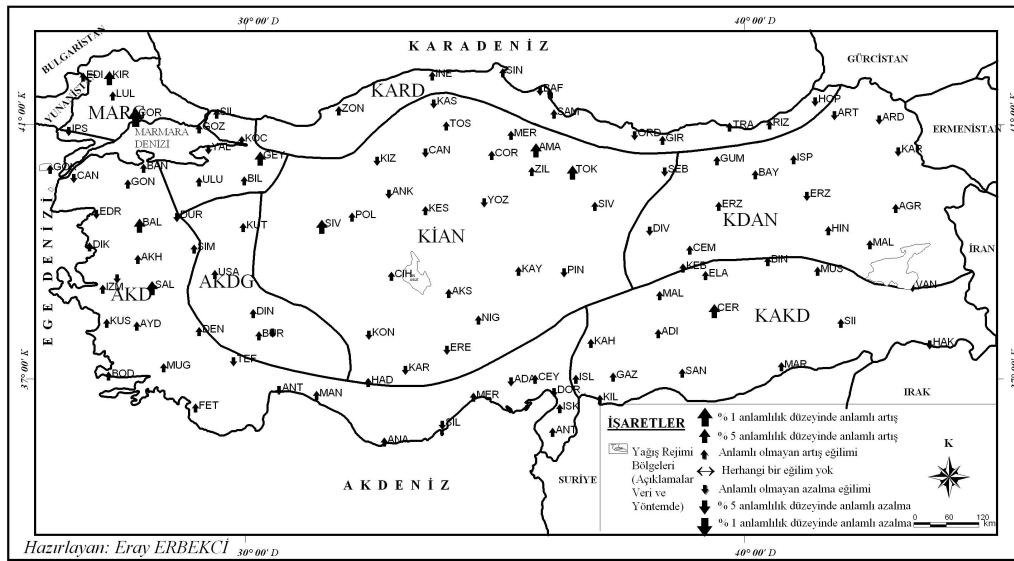
Ek-18: M-K sınamasına göre Türkiye'de Ağustos ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri



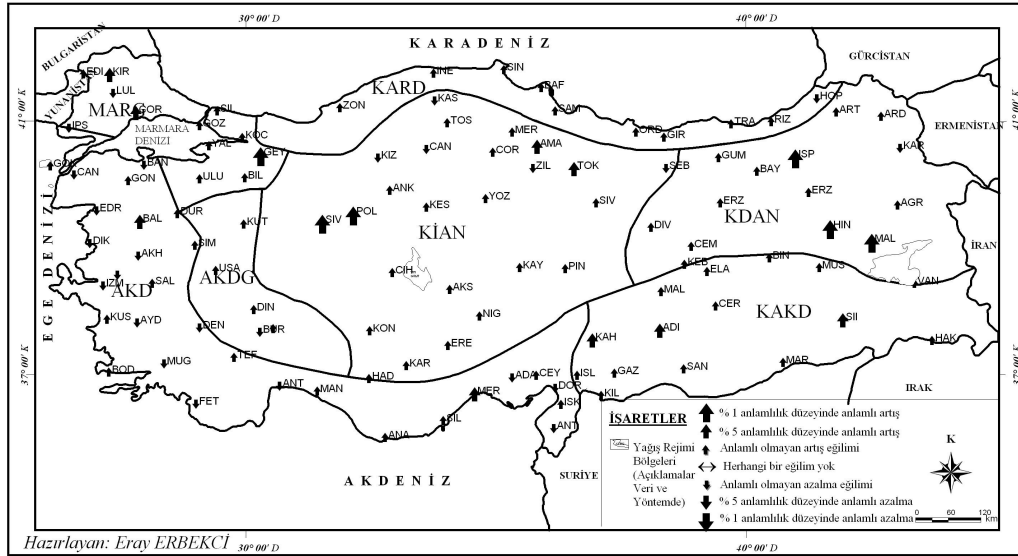
Ek-19: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Ağustos ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri



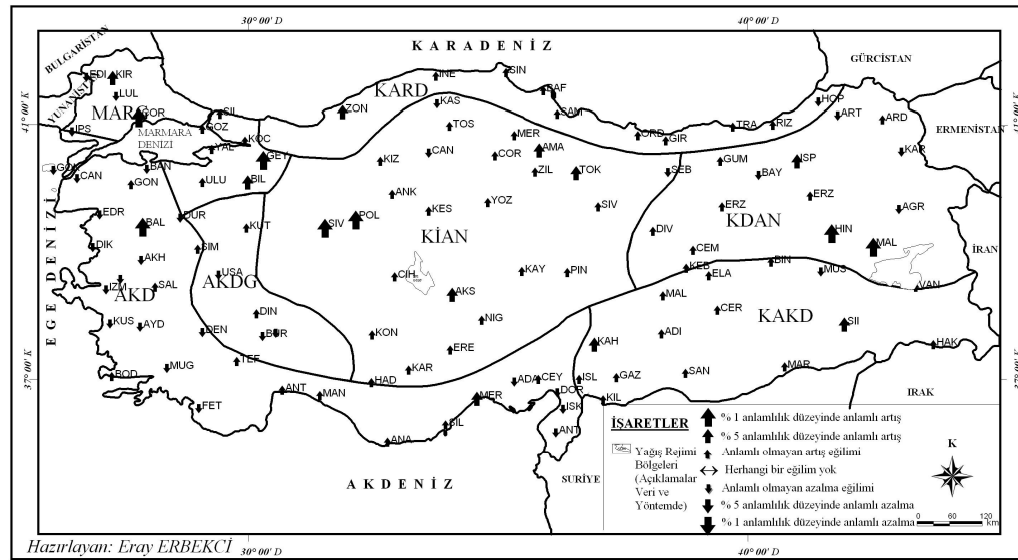
Ek-20: M-K sınamasına göre Türkiye'de Eylül ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri



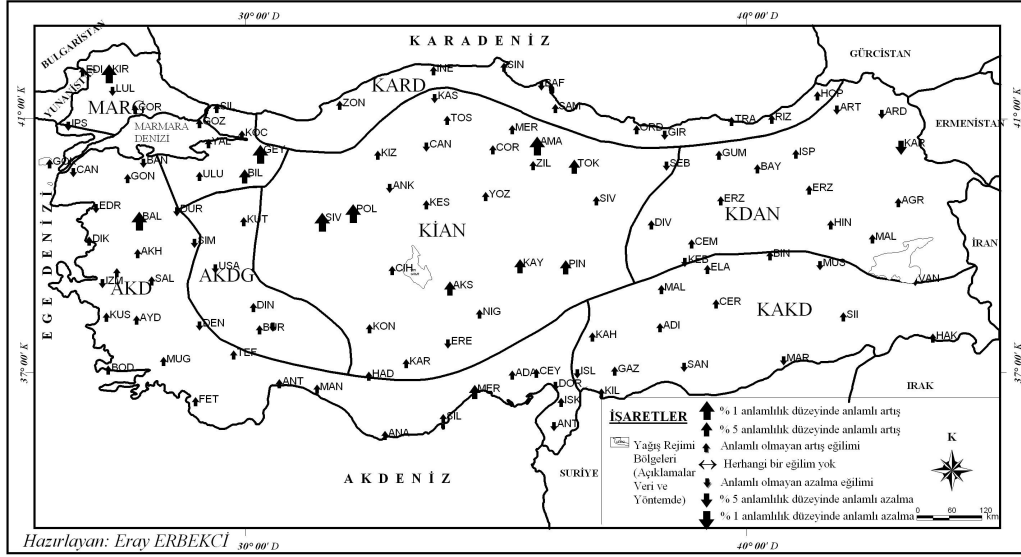
Ek-21: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Eylül ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri



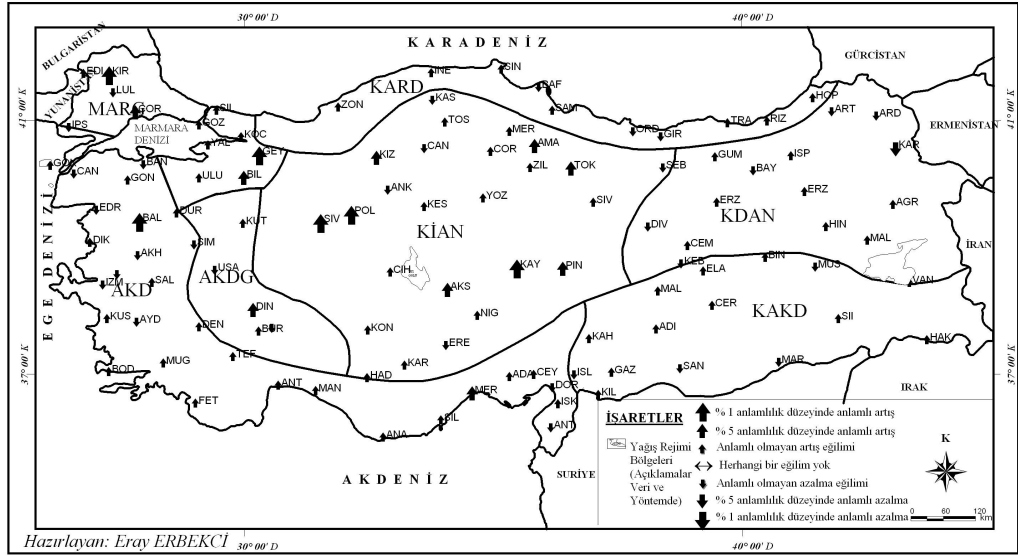
Ek-22: M-K sınamasına göre Türkiye'de Ekim ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri



Ek-23: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Ekim ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri



Ek-24: M-K sınavına göre Türkiye'de Kasım ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli eğilimleri



Ek-25: EKKDR eşitliğine göre Türkiye'de Kasım ayı yağış olasılıklarındaki uzun süreli doğrusal eğilimleri

Ek-28: Türkiye’de istasyonların mevsimlik ve yıllık yağış olasılığı değerleri

Rejim Bölgesi	Sıra No	İstasyon	Yıllık	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
KARADENİZ YAĞIŞ REJİMİ BÖLGESİ (KARD)	1	BAFRA	40	51	46	25	39
	2	GİRESUN	46	50	51	38	45
	3	HOPA	49	49	49	49	51
	4	İNEBOLU	41	53	45	26	41
	5	ORDU	44	50	50	34	44
	6	RİZE	49	49	50	48	49
	7	SAMSUN	43	50	51	28	41
	8	SİNOP	37	51	39	22	39
	9	TRABZON	44	48	50	36	44
	10	ZONGULDAK	43	60	46	27	40
MARMARA GEÇİŞ YAĞIŞ REJİMİ BÖLGESİ (MARG)	11	BİLECİK	32	46	38	17	26
	12	ÇORLU	34	50	36	19	33
	13	EDİRNE	32	43	37	22	27
	14	GEYVE	31	28	18	35	45
	15	GÖZTEPE	39	60	40	19	37
	16	İPSALA	27	40	31	15	24
	17	KIRKLARELİ	32	37	32	20	24
	18	KOCAELİ	42	60	44	25	39
	19	LÜLEBURGAZ	24	34	28	16	21
	20	ŞİLE	38	57	40	19	37
	21	ULUDAĞ/ZİRVE	38	53	44	21	34
	22	YALOVA	32	52	38	17	32
AKDENİZ YAĞIŞ REJİMİ BÖLGESİ (AKD)	23	ADANA	16	38	31	7	19
	24	AKHİSAR	23	39	28	6	19
	25	ANAMUR	23	46	25	2	17
	26	ANTAKYA	26	48	32	4	22
	27	ANTALYA	24	43	28	6	19
	28	AYDIN	23	41	28	5	19
	29	BALIKESİR	41	63	47	18	38
	30	BANDIRMA	34	56	38	13	32
	31	BODRUM	21	44	21	2	17
	32	CEYHAN	22	36	30	6	18
	33	ÇANAKKALE	26	44	29	9	22
	34	DENİZLİ	26	39	35	10	20
	35	DİKİLİ	21	38	24	4	18
	36	DÖRTYOL	29	40	35	17	24
	37	DURSUNBEY	33	51	40	13	29
	38	EDREMİT	30	43	31	9	22
	39	FETHİYE	23	45	24	3	19
	40	GÖKÇEADA	23	39	25	8	21
	41	GÖNEN	30	49	35	11	28
	42	İSKENDERUN	28	41	32	12	26
	43	İZMİR	24	44	29	5	21
	44	KUŞADASI	20	39	24	2	17
	45	MANAVGAT	21	43	23	3	18
	46	MANİSA	26	45	31	7	22
	47	MERSİN	19	34	22	5	15
	48	MUĞLA	29	51	33	8	22
	49	SALİHLİ	21	34	27	7	18
	50	SİLİFKE	17	34	19	3	13
	51	SİMAV	33	49	41	15	27
	52	TEFENNİ	26	38	33	15	29

(Ek-28'in devamı)

KARASAL AKDENİZ YAĞIŞ REJİMİ BÖLGESİ (KAKD)	53	ADİYAMAN	25	42	37	5	19
	54	BİNGÖL	31	43	48	11	23
	55	ÇERMİK	22	35	55	4	16
	56	ELAZIĞ	28	42	41	8	22
	57	GAZİANTEP	25	44	34	4	19
	58	HAKKARİ	26	35	42	8	20
	59	ISLAHİYE	25	44	34	4	19
	60	KAHRAMANMARAŞ	25	41	35	5	19
	61	KİLİS	22	41	29	3	17
	62	MALATYA	26	39	38	8	21
	63	MARDİN	22	38	33	3	15
	64	MUŞ	32	44	48	12	25
	65	SİİRT	28	41	43	6	21
	66	ŞANLIURFA	23	41	32	3	17
AKD. GEÇİŞ YAĞ. REJ. BÖL. (AKDG)	67	BURDUR	28	41	36	13	21
	68	DİNAR	25	37	35	12	19
	69	ISPARTA	31	46	40	15	23
	70	KÜTAHYA	35	50	43	18	27
	71	UŞAK	30	45	38	13	23
KARASAL İÇ ANADOLU YAĞIŞ REJİM BÖLGESİ (KİAN)	72	AKSARAY	24	36	35	10	17
	73	AMASYA	29	38	39	15	23
	74	ANKARA	37	50	49	23	28
	75	ÇİHANBEYLİ	25	33	35	13	18
	76	ÇANKIRI	32	40	42	22	23
	77	ÇORUM	33	44	44	20	24
	78	EREĞLİ/KONYA	23	33	32	9	16
	79	HADİM	26	40	34	10	20
	80	KARAMAN	23	34	31	9	17
	81	KASTAMONU	43	53	54	32	35
	82	KAYSERİ	34	48	48	16	26
	83	KESKİN	26	36	38	13	19
	84	KIZILCAHAMAM	33	39	44	23	25
	85	KONYA	28	38	39	14	21
	86	MERZİFON	34	44	46	21	27
	87	NİĞDE	31	43	45	14	22
	88	PINARBAŞI	32	42	46	18	23
	89	POLATLI	27	38	35	14	20
	90	SİVAS	45	45	47	15	25
	91	SİVRİHİSAR	27	39	35	14	19
	92	ŞEBİNKARAHİSAR	36	46	52	19	29
	93	TOKAT	31	41	42	17	25
	94	TOSYA	35	44	46	26	26
	95	YOZGAT	34	49	49	17	25
	96	ZİLE	32	41	45	16	25