

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM VE TABİİ BİTKİ KAYNAKLARI
ANA BİLİM DALI



KÜRESEL ISINMAYA BAĞLI OLARAK KONYA'DA BAZI İKLİM
PARAMETRELERİ VE İKLİM TİPLERİNDE MEYDANA GELEBİLECEK
OLASI DEĞİŞİKLİKLER

BARIŞ AKTAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DOÇ. DR. MEHMET ÇETİN

EYLÜL - 2020
KASTAMONU

TEZ ONAYI

BARIŞ AKTAŞ tarafından hazırlanan “**KÜRESEL ISINMAYA BAĞLI OLARAK KONYA’DA BAZI İKLİM PARAMETRELERİ VE İKLİM TİPLERİNDE MEYDANA GELEBİLECEK OLASI DEĞİŞİKLİKLER**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı **28.09.2020** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Sürdürülebilir Tarım ve Tabii Bitki Kaynakları Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Doç. Dr. Mehmet ÇETİN Kastamonu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Şenay GÜNGÖR Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Hakan ŞEVİK Kastamonu Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Enstitü Müdürü	Prof. Dr. İzzet ŞENER	
----------------	-----------------------	-------

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.


Barış AKTAŞ

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KÜRESEL ISINMAYA BAĞLI OLARAK KONYA'DA BAZI İKLİM PARAMETRELERİ VE İKLİM TİPLERİNDE MEYDANA GELEBİLECEK OLASI DEĞİŞİKLİKLER

BARIŞ AKTAŞ

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM VE TABİİ BİTKİ KAYNAKLARI ANA BİLİM
DALI

DANIŞMAN:DOÇ. DR. MEHMET ÇETİN

Günümüzde Dünya'nın geri dönüşü olmayan kaçınılmaz iki büyük sorun ile karşı karşıya kaldığı, bu sorunların ilkinin insan faaliyetlerinden kaynaklanan iklim değişikliği olduğu öne sürülmektedir. İklim değişikliği; orman, bitki örtüsü, tarım, deniz seviyesi, temiz su kaynakları, enerji, biyoçeşitlilik, insan sağlığı, kısaca bütün ekosistem ve neredeyse bütün canlılar üzerine doğrudan veya dolaylı olarak önemli etkileri olan bir olaydır. İklim değişikliğinin gelecek yıllarda etkisini daha da artıracak ve iklimde meydana gelecek değişikliklerin neredeyse bütün ekosistemleri doğrudan veya dolaylı olarak etkileyeceği, bu etkinin bazı alanlarda yıkıcı boyutlara ulaşacağı belirtilmektedir.

İklim değişikliğinin etkilerine kısmen hazırlıklı olmak, ancak bu değişikliklerin önceden tahmin edilmesi ve bu değişime yönelik önlemler alınması ile mümkündür. Bundan dolayı birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de iklim değişikliğinin olası etkileri belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu çalışmada da ülkemizin önemli tarım kentlerinden birisi olan Konya ili genelinde iklim değişikliğinin olası etkileri değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında il genelindeki bazı iklim parametreleri ve bu iklim parametrelerine bağlı olarak iklim tipleri belirlenmiş, söz konusu iklim parametreleri ve iklim tiplerinin RCP45 ve RCP85 senaryoları kapsamında 2050 (2041-2060 ortalaması) ve 2070 (2061-2080 ortalaması) yıllarına kadar olan süreçte nasıl değişebileceği belirlenmeye çalışılmıştır. İklim tiplerinin belirlenmesinde De Martonne, Erinç ve Emberger iklim indisleri kullanılmıştır. Çalışma sonuçları il genelinde iklim değişikliğinin önemli etkileri olacağını göstermektedir. Kullanılan senaryolara göre, sıcaklık değerlerinde önemli derecede artış görüleceği, yağış miktarlarının ise önemli derecede azalacağı öngörülmektedir. İklim parametrelerindeki değişimlere bağlı olarak il genelinde kuraklığın ciddi boyutlara ulaşacağı hatta günümüzde var olmayan çöl alanlarının dahi oluşacağı beklenmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER:İklim değişikliği, Konya, İklim, RCP senaryoları

Eylöl 2020, 100 Sayfa



ABSTRACT

MSC THESIS

POSSIBLE CHANGES IN SOME CLIMATE PARAMETERS AND CLIMATE TYPES IN KONYA DEPENDING ON GLOBAL WARMING

BARIŞ AKTAŞ

**KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF SUSTAINABLE AGRICULTURE AND NATURAL
PLANT RESOURCES**

SUPERVISOR:ASSOC. PROF. DR. MEHMET ÇETİN

It is claimed that the world is facing two inevitable problems that are irreversible, and the first of these problems is climate change caused by human activities. Climate change is an event that has significant, direct or indirect effects on forests, vegetation, agriculture, sea level, clean water resources, energy, biodiversity, human health, in short, on the whole ecosystem and almost all living things. It is stated that climate change will further increase its effect in the coming years and that changes in climate will affect almost all ecosystems in one way or another. The effect may be destructive in some areas.

It is only possible by predicting these changes and taking measures for this to change. Therefore, as in many countries, there have been attempts to calculate and determine the effects of climate change in Turkey. In this study, the possible effects of climate change in Konya, one of the important agricultural cities of our country, are evaluated. In this scope of work some climate parameters throughout the province are examined and depending on these climate parameters, climate types are determined; It has been tried to determine how the mentioned climate parameters and climate types can change in the period up to 2050 (2041-2060) and 2070 (2061-2080) within the scope of RCP45 and RCP85 scenarios. In determining the climate types De Martonne, Erinc and Emberger climate indices were used. The study results show that climate change will have significant impacts throughout the province. According to the scenarios used, there will be a significant increase in temperature values; It is predicted that the amount of precipitation will decrease significantly. Depending on the changes in climate parameters; It is expected that drought will reach serious levels throughout the province and even desert areas that do not exist today will occur.

KEYWORDS:Climate change, Konya, Climate, RCP

September 2020, 100 Page

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesi boyunca üzerimde büyük emeği olan, sabır ve desteklerini esirgemeyen, bilgi birikimleriyle çalışmama ışık tutan danışmanım Doç. Dr. Mehmet ÇETİN ve saygıdeğer hocam Doç. Dr. Hakan ŞEVİK'e, tezin başından sonuna kadar yazımda emek, sabır ve hoşgörüsünü esirgemeyen sevgili dostum Uğur CANTÜRK'e teşekkürü borç bilirim.

Hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen, her koşulda yanımda olan sevgili annem Kadriye AKTAŞ, babam Ahmet AKTAŞ, kardeşim Berkay AKTAŞ başta olmak üzere; arkadaşlarım, meslektaşlarım, öğrencilerim ve kıymetli okul müdürüm Sayın Mehmet Hanifi SOLAK'a da anlayışı ve yardımları için ayrıca teşekkür ederim.

BARIŞ AKTAŞ
Kastamonu, 2020

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1.GİRİŞ	13
2.LİTERATÜR ÖZETİ	16
2.1 Küresel İklim Değişikliği	16
2.2 Konya İlinin Tanıtımı	24
2.3 Konu İle İlgili Çalışmalar	26
3.MATERYAL VE YÖNTEM.....	28
3.1 Materyal.....	28
3.2 Yöntem	29
4.BULGULAR.....	31
4.1 İklim Parametreleri.....	31
4.1.1 Yıllık Ortalama Yağış.....	31
4.1.2 Yıllık Ortalama Sıcaklık.....	37
4.1.3 En Soğuk Ayların En Düşük Sıcaklığı	43
4.1.4 En Sıcak Ayların En Yüksek Sıcaklığı.....	50
4.2 Kuraklık Durumu	57
4.2.1 De Martonne İklim Sınıflandırması.....	57
4.2.2 Emberger İklim Sınıflandırması	63
4.2.3 Erinç İklim Sınıflandırması	68
5.SONUÇ VE TARTIŞMA.....	74
6.ÖNERİLER	80
KAYNAKLAR	82
ÖZGEÇMİŞ.....	100

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 Konya ili coğrafi konumu	28
Şekil 4.1 Konya’da günümüzdeki yıllık ortalama yağış durumu.....	31
Şekil 4.2 RCP45 senaryosuna göre 2050 yılında Konya ili yıllık ortalama yağış durumu	32
Şekil 4.3 RCP85 senaryosuna göre 2050 yılında Konya ili yıllık ortalama yağış durumu	33
Şekil 4.4 RCP45 senaryosuna göre 2070 yılında Konya ili yıllık ortalama yağış durumu	35
Şekil 4.5 RCP85 senaryosuna göre 2070 yılında Konya ili yıllık ortalama yağış	36
Şekil 4.6 Konya’da günümüzdeki yıllık ortalama sıcaklık durumu.....	37
Şekil 4.7 Konya ilinin RCP45 senaryosuna göre 2050 yılında yıllık ortalama sıcaklık	38
Şekil 4.8 Konya ili RCP85 senaryosuna göre 2050 yılında yıllık ortalama sıcaklık durumu	39
Şekil 4.9 Konya ili RCP45 senaryosuna göre 2070 yılında yıllık ortalama sıcaklık durumu	40
Şekil 4.10 Konya ili RCP85 senaryosuna göre 2070 yılında yıllık ortalama sıcaklık durumu	42
Şekil 4.11 Konya ilinin günümüzdeki ortalama en düşük sıcaklık dağılımı.....	43
Şekil 4.12 Konya ili RCP45 senaryosuna göre 2050 yılında ortalama en düşük sıcaklık dağılımı	45
Şekil 4.13 Konya ili RCP85 senaryosuna göre 2050 yılında ortalama en düşük sıcaklık dağılımı	46
Şekil 4.14 Konya ili RCP45 senaryosuna göre 2070 yılında ortalama en düşük sıcaklık dağılımı	48
Şekil 4.15 Konya ili RCP85 senaryosuna göre 2070 yılında ortalama en düşük sıcaklık dağılımı	49
Şekil 4.16 Konya ilinin günümüzdeki en yüksek sıcaklık ortalaması	51
Şekil 4.17 Konya ili RCP45 senaryosuna göre 2050 yılında en yüksek sıcaklık ortalaması.....	52
Şekil 4.18 Konya ili RCP85 senaryosuna göre 2050 yılında en yüksek sıcaklık ortalaması.....	53
Şekil 4.19 Konya ili RCP45 senaryosuna göre 2070 yılında en yüksek sıcaklık ortalaması.....	55
Şekil 4.20 Konya ili RCP85 senaryosuna göre 2070 yılında en yüksek sıcaklık ortalaması.....	56
Şekil 4.21 De Martonne iklim sınıflandırmasına göre Konya ilinin günümüzdeki durumu.....	58
Şekil 4.22 De Martonne iklim sınıflandırması ve RCP45 senaryosuna göre 2050 yılı Konya ili durumu	59
Şekil 4.23 De Martonne iklim sınıflandırması ve RCP85 senaryosuna göre Konya ili 2050 yılındaki durumu	60

Şekil 4.24 Konya ili De Martonne iklim sınıflandırması ve RCP45 senaryosuna göre 2070 yılındaki durumu	61
Şekil 4.25 RCP85 senaryosu ve De Martonne iklim sınıflandırmasına göre Konya ili 2070 yılındaki durumu	62
Şekil 4.26 Emberger iklim sınıflandırması göre Konya ilinin günümüzdeki durumu	63
Şekil 4.27 RCP45 senaryosu ve Emberger iklim sınıflandırmasına göre 2050 yılı Konya ili durumu	64
Şekil 4.28 RCP85 senaryosu ve Emberger iklim sınıflandırmasına göre Konya ilinin 2050 yılındaki durumu	65
Şekil 4.29 RCP45 senaryosu ve Emberger iklim sınıflandırmasına göre Konya ilinin 2070 yılındaki durumu	66
Şekil 4.30 RCP85 senaryosu ve Emberger iklim sınıflandırmasına göre Konya ili 2070 yılındaki durumu	67
Şekil 4.31 Erinç iklim sınıflandırmasına göre Konya ilinin günümüzdeki durumu	69
Şekil 4.32 RCP45 senaryosu ve Erinç iklim sınıflandırmasına göre Konya ili 2050 yılındaki durumu	70
Şekil 4.33 RCP85 senaryosu ve Erinç iklim sınıflandırmasına göre 2050 yılındaki Konya ili durumu	71
Şekil 4.34 RCP45 senaryosu ve Erinç iklim sınıflandırmasına göre 2070 yılındaki Konya ili durumu	72
Şekil 4.35 RCP85 senaryosu ve Erinç iklim sınıflandırmasına göre Konya ili 2070 yılındaki durumu	73

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 3.1 İklim İndisleri.....	30



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

$^{\circ}\text{C}$: Santigrat

Kısaltmalar

GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
CO₂	: Karbondioksit
RCP	: Temsili Konsantrasyon Yolu
O₃	: Ozon
HadGEM2-ES	: Hadley Global Environment Model 2- Earth System
CH₄	: Metan
NO_x	: Azot oksit
SO_x	: Kükürt oksit
ÇŞB	: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
WMO	: Dünya Meteoroloji Örgütü
SPI	: Standartlaştırılmış Yağış İndisi
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
IPCC	: Hükûmetlerarası İklim Değişikliği Paneli

1. GİRİŞ

İklim ve hava, insan etkinliklerini, sağlığını ve refahını çok farklı yollardan etkiler. İnsanoğlu, yüzyıllarca yiyeceklerini, barınaklarını ve enerji üretimlerini genel anlamda çevre ve iklim koşullarıyla uyumlu bir yaşam stili üretmek için planlama yapma ve bu kaynağa kendisini adapte etme çabası içinde olmuşlardır (Güngör ve Bozyiğit, 2011; Deniz ve Güngör, 2020).

İklim, yeryüzündeki bitki türleri ve topluluklarının yayılış alanlarını ve karakterini belirleyen ekolojik açıdan en önemli faktördür (Cetin, 2015a,b; Sevik vd., 2020a; Sancar ve Güngör, 2020). Nem, Sıcaklık, yağış, ışık, rüzgâr gibi iklim bileşenlerinin ortak etkileri belirli bir yerin bitki örtüsünün biçimlenmesinde önemli yer tutar (Balık vd., 2017; Yigit vd., 2018; Ozel vd., 2020a). Türkiye'nin coğrafi özelliklerinin ve konumunun sağladığı iklim çeşitlilikleri, bitki örtüsünde ot, ağaççık veya çalı, orman gibi çeşitli bitki gruplanmalarının oluşumuna sebep olmuştur (Cetin vd., 2018a,b). Bunlardan orman formasyonu, ülkemizin güney ve kuzeyindeki dağlık alanlar ile Batı Anadolu bölgesinin dağları üstünde geniş bir yayılıma sahiptir. İklimin etkisine bağlantılı olarak kurakçıl, nemli veya yarı nemli karakterlerdeki bu bahsi geçen ormanlar birden çok ağaç türünden oluşur (Günel, 2013).

Dünya nüfusu son yüzyılda büyük ölçüde artmış 1750'li yıllarda yaklaşık 717 milyon civarında iken, 2020 yılında 7,7 milyarı aşmıştır (Elsunousi, 2020). Bu sorun öyle boyutlara ulaşmıştır ki günümüzde Dünya'nın geri dönüşü olmayan kaçınılmaz iki büyük sorun ile karşı karşıya kaldığı, bu sorunların insan faaliyetlerinden kaynaklanan iklim değişikliği ve sınırlanamayan kentsel yayılma olduğu öne sürülmektedir (Moradi ve Görer Tamer, 2017). Dünya genelinde nüfus artışı pek çok sorunu da beraberinde getirmiş olup, bu sorunların en önemlilerinin başında çevre kirliliği gelmektedir (Turkyilmaz vd., 2018a,b; Aricak vd., 2019; Bayraktar vd., 2019a,b; Alaqouri vd., 2020a,b). Artan nüfusun istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için yürütülen faaliyetler su (Mutlu ve Kurnaz, 2017; Ozel vd., 2019a; Mutlu, 2019; Emin vd., 2020; Uzun Ozel vd., 2020), toprak (Bayraktar, 2019; Bayraktar vd., 2019c,d) ve havanın (Cetin vd., 2019a; Sevik vd., 2019a,b; Turkyilmaz vd., 2020) kirlenmesi sonucunu doğurmuştur.

Bu kirlilik etmenleri ağır metal (Turkyilmaz vd., 2019; Çetin ve Çobanoğlu, 2019; Sert vd., 2019; Arıcak vd., 2020; Sevik, 2020), partikül madde ve CO₂ (Cetin vd., 2017a,b; Şevik vd., 2016; 2017) gibi kirlilik etmenleridir.

Dünya'nın başatması gereken ve geri dönüşü olmayan kaçınılmaz sorunu olarak tanımlanan diğer sorun ise küresel boyutta etkili olan iklim değişikliğidir (Moradi ve Görür Tamer, 2017). Dünya genelinde insan nüfusundaki artış, zaten sınırlı olan doğal kaynakların daha da fazla kullanılmasına ve bunun sonucunda da yer altında bulunan fosil yakıtlar ve mineral kaynakların atmosfere salıverilmesine sebep olmuştur (Shahid vd., 2017; Sevik vd., 2020b,c). Bu durumun sonucunda da atmosferin bileşiminde değişiklikler ve küresel iklim değişiklikleri meydana gelmeye başlamıştır.

İklim değişikliğinin, bölgesel ve küresel anlamda birtakım etkilerinin görülmesi kaçınılmazdır. Nitekim, küresel iklim değişikliğinin tarım, bitki örtüsü ve orman, deniz seviyesi, temiz su kaynakları, enerji, biyolojik çeşitlilik ve insan sağlığı üstündeki etkilerinin açığa çıkması beklenmektedir. Bu sayılan durumlarla birlikte, küresel boyutta iklim değişikliğinin ekonomik ve sosyal yaşamda bir takım birbirini izleyen etkilerinin görülmesi söz konusudur (Doğan ve Tüzer, 2011).

İklim değişikliği; yeryüzünün acil sorunlarından biri olarak kabul edilmektedir ve söz konusu bu olaylar güvenlik boyutuyla da değerlendirilmeye başlanmıştır. Bu anlamda küresel iklim değişikliği doğrudan çevresel bir güvenlik problemi olarak kabul görmektedir. Bununla beraber sorun ortak, geleneksel, insani boyutta ve ekolojik güvenlik yaklaşımları açısından çeşitli bakış açılarıyla incelenmektedir (Vural, 2018).

Küresel iklim değişikliği, bir taraftan önlenbilmesi veya en azından etkilerinin hafifletilebilmesi amacıyla, acilen gerekli tedbirlerin alınması gereken bir sorun olarak görülmekle birlikte, diğer taraftan bu durumun en azından yakın gelecekte mümkün olmadığı da kabul edilmektedir. Bundan dolayı küresel iklim değişikliğinin etkilerine hazırlıklı olabilmek için, olası değişimlerin tahmin edilerek en azından bölgesel ölçekte bazı önlemlerin alınması önerilmektedir.

Dünya'daki pek çok ülke, gelecekte yaşanacak küresel iklim değişikliklerinin tarım, orman ve su kaynaklarına, sosyal ve ekonomik hayata etkileri konularında çeşitli

araştırmalar yapmaktadır. Bu tür çalışmaların ülkemizde de yapılarak ülkemizin içinde bulunduğu ekosistemin hangi derecelerde etkilenebileceğinin araştırılması, yaklaşmakta olan felakete hazırlıklı olmak açısından büyük önem taşımaktadır. Bu tür çalışmalar önümüzdeki süreçte ülkemizin tarım ve su politikaları başta olmak üzere pek çok alanda yön verecek boyutta önemli çalışmalardır (Aksay vd., 2005).

Bu çalışmada da ülkemizin hem nüfus yoğunluğu hem de tarım alanları açısından önemli kentlerinden birisi olan Konya il genelinde küresel iklim değişikliğinin olası etkileri ve bazı iklim parametreleri ile iklim rejiminde meydana geleceği öngörülen değişikliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, çalışma kapsamında iklim sınıflandırma denklemleri ile Konya ili için olası iklim değişikliği senaryoları kullanılarak gelecekteki iklim tiplerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan alışmalar sonucunda iki farklı iklim modeli (RCP45 ve RCP85) ve iki zaman periyodu (2021-2050, 2051-2080) kullanılarak Konya ilinin iklim haritaları oluşturulmuş ve iklim tiplerinin alansal hesapları yapılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1 Küresel İklim Değişikliği

Aerosoller, solar radyasyon ve sera gazlarının atmosferdeki yoğunluk değerleri ve yeryüzü özelliklerindeki başkalaşım, iklim sisteminin enerji dengesini değiştirir. İklim sisteminde enerji dengesinin değişmesi doğrudan doğruya iklimin değişmesi anlamı taşımaktadır (Gür, 2016). İklim değişikliği ve küresel ısınma, dünyadaki yaşamı tehdit eden tehlikelerde başı çekmektedir. Bu nedenle kuşkusuz son dönemlerin en popüler gündem konularından birisidir. Tüm insanlığın bu tehlike karşısında kayıtsız olması beklenemez. Tam tersine, bu konudaki duyarlılıkta küresel birleşme sağlanması, bilimsel araştırma sonuçları göz önünde bulundurularak önleyici tedbirlerin hiç bekletilmeden alınması öncelikli ihtiyaçtır (Sağlam vd., 2008).

İklim değişiklikleri, buzullar ve buzullar arası çağlar arasında, dünyanın farklı bölgelerinde oluşan ortalama sıcaklıklarda büyük değişimler şeklinde gün yüzüne çıktığı gibi ek olarak yağış değişimlerini de kapsamaktadır. Şu anki bilgilerimiz dahilinde, Dünya'nın 4,6 milyar senelik uzun jeolojik tarihi süresince iklim sisteminde tüm zaman ölçeklerindeki süreçlerle ve doğal faktörlerle pek çok değişiklik yaşanmıştır. Jeolojik çağlarda yaşanan iklim değişiklikleri, özellikle buzullarda yaşanan hareketlenmeler ve deniz seviyesi değişimleri aracılığıyla yalnız dünya coğrafyasını değiştirmemiş, ekolojik sistemlerin kalıcı değişikliklerine de ön ayak olmuştur (Türkeş, 2008).

Ancak, 19. yüzyılın ortalarından itibaren günümüze kadar, iklimdeki doğal değişebilir olma durumuna ek olarak, ilk olarak insan kaynaklı faaliyetlerin de iklimi etkisi altına aldığı yeni bir çağa girilmiştir. Bundan dolayı, günümüzde yaşanan iklim değişikliği, sera gazı birikimlerini çoğaltan insan kaynaklı faaliyetler göz önünde bulundurularak da tanımlanabilmektedir (Türkeş, 2008). Yaklaşık 4,5 milyar yıllık bir geçmişe sahip olduğu tahmin edilen dünyada, belirli aralıklarla saptanan, ögeler arasındaki dengenin birçok nedenle farklılaşıp bozulmasına bağlı olarak gözlenen iklimde büyük değişiklikler görülmüştür. Fakat, etkilerinin farkında olunan iklim değişiklikleri, dördüncü jeolojik dönemde (Kuvaterner) görülen değişimlerdir (Öztürk, 2002).

Son yüzyıl içerisinde küresel iklim, gaz emisyonları (sera gazı) nedeniyle yaklaşık olarak 0,5°C ısınmıştır. Bu zaman diliminde, günümüzde yaşanan yoğun olarak görülen ekonomik etkinlikleri ve atmosfere gönderilen sera gazlarındaki çoğalmalar sebebiyle devam etmektedir. Yapılan çalışmalar, bugün itibariyle atmosferdeki sera gazı miktarı değişmese bile küresel sıcaklığın, önümüz on yıllardaki süreçte 0,5°C-1°C civarında artacağını ve bu değişimin devam edeceğini göstermektedir (Stern vd., 2006).

Sera gazlarının atmosferdeki miktarlarının önemli bir oranda azaltılması için gerekli tedbirler alınmadığı takdirde dünyada gelecek yüzyıl içinde 1,4°C-5,8°C daha ısınacağı tahmin edilmektedir (Doğan ve Tüzer, 2011). Küresel olarak ortalama sıcaklıklarda yaşanan (1°C'ye yakın) artış, denizler ve karalardaki buzullarının erimesi, deniz seviyesinin (17 cm civarında) artış göstermesi iklim değişikliğinin önemli göstergeleri olarak kabul edilmektedir. Geleceğe yönelik olarak yapılan projeksiyonlar bu değerlerin, bulunduğumuz yüzyılda daha fazla artacağını göstermektedir (Şen vd., 2013). Son 10 000 yıldaki verilere bakıldığında, iklim değişikliğinin ve bu duruma bağlı olarak ortaya çıkabilecek olumsuz durumlar ile yüz yüze gelinebileceği öngörmektedir. Bu durumun temel sebebi doğal sürece ek olarak insan etmeninin de bu sürece dahil olmasıdır (Pathak ve Wassmann, 2007).

Doğal kaynakların insanlarca gereğinden fazla tüketilmesi hatta sömürülmesi ve bundan dolayı doğal dengelerde yaşanan bozulmalar sonucunda pek çok önemli sorunları da beraberinde getirmiştir. Susuzluk, açlık ve canlı türlerinin nesillerinin tükenmesi, toprağın tahribatı ve bitki örtüsündeki bozulmalar, küresel ısınmanın beraberinde getirdiği iklim değişikliği, ozon tabakasında meydana gelen incelmeler ve değişimler, çevre kirliliği vb. tarzdaki süreçler, bu sorunlarda başı çekmektedir (Hekimoğlu ve Altindeğer, 2008; Turkyilmaz vd., 2018c; Sevik vd., 2018; Emin vd., 2020).

Söz konusu problemler, bir anda kendiliğinden meydana gelmemiştir. Bunları açığa çıkaran süreçlerin zamansal bir gelişim aralığı bulunmaktadır. Doğal kaynakların insanlar tarafından gereğinden fazla kullanılması ve bundan dolayı doğal dengelerdeki bozulmalar neticesinde büyük boyutlu problemler meydana gelmiştir. Bu sebeplerin

yanında, insanların çeşitli faaliyetlerinin de insanlık tarihiyle beraber gelen iklim sisteminde etkileri olabileceği düşüncesi ortaya çıkmıştır (Hekimoğlu ve Altindeğer, 2008).

Dünyada görülen iklim değişikliği küresel ısınma sonucunda yağışlar, hava hareketleri, nemlilik vb. başka iklim parçalarının etkilenerek, dünyadaki iklimin jeolojik devirlerdekinin tam tersine, son 15-20 yıl gibi kısa bir zaman aralığında hızla farklılaşmasına karşılık gelen kavramdır (Yönten, 2007). Dünyada görülen iklim değişikliğinin etkisi ülkemiz üzerinde görülmekte ve ülkemizin iklim özelliklerinin dünyadaki iklim değişikliğine adaptasyon gösteren bir başkalaşım içinde bulunduğu kabul edilmektedir (Önol ve Semazzi, 2009).

Küresel olarak yaşanan iklim değişikliğinde büyük ve küçük ölçekte pek çok zararlı etkisinden bahsedilmektedir. Bakıldığında iklim değişikliğinin bölgesel etkileri pek çok farklılıklar içermektedir. Örneğin; bazı yerlerde görülen sıcaklık artışları, bazı yerlerde azalışlar gösterebilmekte, bununla beraber kimi yerde yaşanan yağışlarda azalma, hatta bu yerlerde kuraklık baş gösterebilirken, kimi yerlerde yağışlarda artışlar, hatta aşırıya kaçan yağışlar kendini gösterebilmektedir. Buradan hareketle bir bölgede iklim değişikliğinin olumlu etkisinin baş gösterebileceği, farklı bir bölgede bu durumun olumsuz şekilde etkileyebileceğini göstermektedir (Batan ve Toprak, 2015).

İlerleyen zamanlarda karşılaşılabilecek iklim değişiklikleri, tarımsal etkinlikler ile bitki ve hayvanların doğal yaşam çevrelerinde değişikliklere neden olacak, su kaynakları bakımından önemli sorunlar meydana gelebilecektir. Neredeyse tüm klimatologların birleştiği ortak kanı ise gelecekte görülebilecek iklim değişikliğinin, sera gazının atmosferdeki artışının sebep olduğu küresel ısınmadan kaynaklanabileceği şeklindedir (Öztürk, 2002).

1990'lı yıllarda iklim değişikliklerinin etkileri gözle görülür boyutta hissedilince sera gazının atmosferdeki miktarının kontrolü hakkında tartışmalar yoğunluk göstermeye başlamıştır. Tartışmalar daha çok sera gazının salınımındaki artışın, ekonomik olarak yetersiz görülen ve gelişmekte olan Afrika ve Asya ülkelerinin bir problemi olduğu konusu üzerinde toplanmış, bu nedenle 1997 senesinde imzalanan Kyoto

Protokolü'nde küresel iklim değişikliğine adaptasyon konusu üzerinde durulmamıştır (Arıkan ve Özsoy, 2008).

Oysa bu sorun sanayileşen gelişmiş ülkelerin ve bu süreçle büyük miktarda fosil kaynaklı yakıtların tüketiminden kaynaklanmaktadır. Bir başka deyişle az gelişmiş ülkelerin veya gelişmekte olduğundan bahsedilen ülkelerin bu problemle gelişmiş ülkelerin konforlu yaşam biçimini benimsemelerinin bir bedeli olarak yüz yüze kaldıkları söylenebilir (Batan ve Toprak, 2015).

İklim değişikliği hakkında tahminde bulunmak için farklı iklim modellerinden faydalanılmaktadır. Bu farklı iklim modelleri rüzgâr, bulutlanma, sıcaklık, yağış vb. değişebilen etmenlerin küresel boyutta dağılımlarını benzeştirmektir. Lakin bu modeller kendi aralarında ve aynı modelin kendi içindeki belirsizlik halleri iklim değişikliği hakkındaki tahminler arasında değişik durumların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Örnekle açıklanacak olursa; bölgesel ve küresel ölçekte sıcaklık artışları beklenmekle birlikte, bu artışın büyüklüğü ve konumuna ilişkin belirsizlik halleri devam etmektedir. Bir başka problem de mevcut bilgilerin büyük bir bölümünün kontrollü deneme şartlarından alınarak kullanılmış olmasıdır (Özer ve Özer, 2003)

İklim değişikliğinden en çok etkilenecek alanların başında tarım gelmektedir. İklim ve tarım ilişkisi oldukça belirgin boyutlardadır ve komplekstir (Özer ve Özer, 2003). Bitki gelişimi, genetik yapı ile çevre şartlarının karşılıklı etkileşimi sonucunda ortaya çıkmaktadır (Sevik, 2012; Yigit vd., 2016a,b; Topacoglu vd., 2017; Hrivnák vd., 2017;). Bundan dolayı da bitkinin yetiştirildiği ortamdaki iklimik (Sevik vd., 2017; Yigit vd., 2019; Ertugrul vd., 2019) ve edafik (Yigit vd., 2017; Kravkaz Kuscı vd., 2018a,b) faktörler bitki gelişiminde belirleyici olmaktadır.

Yapılan çalışmalar ülkemizde farklı iklim tiplerinin hüküm sürdüğü alanlarda yetiştirilen bitkilerin, iklim tipine bağlı olarak gelişim düzeylerinin farklı düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır (Sevik vd., 2020c). Yağış, sıcaklık, stres faktörleri, ıssık, hava kirliliği, toprak yapısı gibi pek çok faktör bitkilerin morfolojik karakterlerini ve gelişimlerini etkilemektedir (Guney vd., 2016a,b; Sevik vd Cetin, 2016; Topacoglu vd., 2016a,b). Üstelik iklim değişikliğinin birinci derecede sebep olabileceği kuraklık

ve düşük sıcaklık gibi streslerin bitki gelişimini büyük oranda sekteye uğratabildiği ve hatta çoğu zaman bitkilerin ölümüne sebep olabildiği belirtilmektedir (Sevik ve Ertürk, 2015; Sevik ve Karaca, 2016).

Hava olaylarındaki değişimlerden kaynaklı bitki üretiminde seneden seneye değişiklikler görülmektedir. Bu değişiklikler tarımdaki üretimi belirsizliğini de artırmaktadır. Bu durum tüm insanlığın iklim değişikliğine karşı olan ilgisinin ve alakasının artmasındaki önemli etmendir. Küresel iklim boyutunda gözlenen farklılıklar doğrudan insan etkinliklerine bağlanmaktadır. Endüstriyel farklılaşmayla birlikte, nüfusun artışıyla yaşamsal temel ihtiyaçların karşılanabilmesi amacıyla çimento üretiminde ve fosil yakıtlarının tüketiminde artışlar meydana gelmiş, bitkisel üretimi ve hayvansal üretimi artırabilmek amacıyla yeni araziler açılarak kullanılmıştır (Özer ve Özer, 2003; Şen vd., 2018).

İklim sadece bitkileri değil bütün canlıları etkileyen bir faktördür (Cetin vd., 2010; Cetin, 2016a; Kilicoglu vd., 2020). Örneğin insanların kendilerini rahat ve huzurlu hissettikleri biyokonfor alanları, iklim parametrelerine bağlı olarak şekillenmektedir (Cetin vd., 2018c,d,e). Bundan dolayı iklimdeki küresel değişikliğin, bölgesel ve küresel boyutta birtakım farklı etkilerinin açığa çıkması beklenmektedir. Küresel boyutta iklim değişikliğinin orman, bitki örtüsü, tarım, deniz seviyesi, temiz su kaynakları, enerji, biyoçeşitlilik ve insan sağlığı boyutlarında son derece önemli etkileri görülecektir (Doğan ve Tüzer, 2011; Çetin vd., 2018).

İklimdeki değişimler atmosfer ve okyanusta ve atmosferde yaşanan süreçler ve bunların birbirleriyle olan etkileşimlerini kapsayan pek çok ögeden oluşan bir sistem aracılığıyla idare edilmektedir. Tarımsal üretim maksadıyla gelişen bu süreçler; faydalı olan stratosferik ozon gazı (O₃) konsantrasyonundaki meydana gelen kayıplar, metan (CH₄), karbondioksit (CO₂), azot ve kükürt oksitlerde (NO_x, SO_x) görülen artışlardır. Bu gazların indirekt ve direkt etkileri mevcut olmakla birlikte, en önemlisi ve küresel ısınmayı tetikleyen en büyük sorumlu olanı CO₂'dir (Özer ve Özer, 2003; Sevik vd., 2015; Cetin ve Sevik, 2016a,b; Elsunousi, 2020).

Türkiye’de suyun sınırlı, yağışların ise kimi bölgeler dışında dağılım ve miktar yönüyle düzensiz olduğu, büyükşehirlerde ve tarımsal bölgelerde üretimde suyun sınırlı olarak bulunduğu, kullanma, içme ve sulama suyu kalitelerinin günden güne artış gösteren sanayi ve farklı faaliyetler neticesinde oluşan çevredeki kirlenmenin neticesinde düştüğü ve iklimde yaşanan küresel değişikliğin etkilerinin çoğaldığı düşünüldüğünde, ülkemizin önümüz yakın bir zaman diliminde kuraklığın şiddetini günümüze nazaran çok daha büyük boyutlarda hissedeceği ortadadır (Turan, 2018).

İklim değişimlerine bağlı kalınarak atmosferin günden güne ısınması neticesinde, sıra dışı hava olaylarının sıklıklarının ve sayılarının artması tarım üzerinde mühim boyutlarda etkiler yaratmaktadır. Bu etkiler kalkınma, gıda güvenliği ve uluslararası ticaret kapsamlarında önümüze çıkmaktadır (Bayraç ve Doğan, 2016). Son yıllarda iklim değişikliği artış göstermiştir. Yağış, sıcak hava dalgaları, deniz seviyesinde görülen yükselme, insan sağlığını doğrudan doğruya etkilemektedir. Bunun yanında tarım, su ve besin kalitesi, kan emilimi ile bulaşan birtakım hastalıklar ve bunun yanında farklı olarak bilinen ya da bilinmeyen birtakım enfeksiyon hastalıkları iklim değişikliklerinden dolayı olarak etkilenmektedir. Kırsal çevrelerden şehirlere göç, teknoloji, şehirleşme, endüstri, toprak kullanımında görülen bazı alışkanlıklarının değişmesiyle iklimde görülen değişikliklerini hızlandırmaktadır. İklimdeki değişim etkilerine bağlantılı olarak artış gösteren bazı taşkınlar, doğal afetler ve kasırgalar büyük çaplı göçlere neden olmaktadır. Fakat, deniz seviyesinde görülecek olası yükselmeler bahsi geçen göçleri terse çevirebilecektir (Çelik vd, 2008)

Türkiye’de çölleşme tehlikesiyle karşı karşıya olan Ege, Akdeniz, İç Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgeleri gibi benzerlik gösteren yarı nemli ve yarı kurak bölgelerinde ormancılık, tarım ve su kaynakları bakımından olumsuz etkilere sebep olabileceği uyarıları yapılmaktadır. Araştırmacıların çalışmalarına göre, yer kürenin geçmiş jeolojik dönemlerinde olduğu gibi iklim kuşaklarının, ekvator merkez kabul edilerek kutuplara doğru hareketince yüzlerce kilometre uzunluğunda kayabileceği, bunun sonucu olarak da Türkiye, bugün Kuzey Afrika ve Orta Doğu bölgelerine hâkim olan kurak ve sıcak iklim kuşağının etkisi altına girebilecektir (Türkeş, 1998).

Oluşacak iklim değişiklikleri tarımsal faaliyetlerde, bitki ve hayvanların yaşam alanlarında farklılıklara sebep olacak; yaşamları için gerekli olan alanlar daralacak, büyük boyutlu göçler yaşanabilecek, yeni oluşan durumlara adapte olamayan çok sayıdaki kuş, bitki ve böcek türü ortadan kalkmış olacaktır. Yeni tip iklim değişiklikleri, çiftçilerin ürünlerini değiştirmeye itecek, ekim, dikim ve üretim tarihlerinde önemli değişikliklerle karşılaşılabilinecektir. İklimde gözlenen değişimler, sulanan ve sulanmayan alanlarda özellikle mısır, buğday, soya fasulyesi vb. birçok sebzenin üretiminde verim düşüklüğüyle karşı karşıya kalınacaktır (Öztürk, 2002).

Ekonomik anlamda önemli yer tutan turizm, enerji ve tarım sektörleri iklim değişikliğinden payını alacaktır. Enerji dolaylı olarak, turizm ve tarım ise iklimden doğrudan etkilenmektedir. Ilıman iklimde değişikliğin kimi bölgelerde turizm ve tarım üstünde başlarda olumlu bir etki bekleniyor olsa da küresel boyut ele alındığında etkisi olumsuz biçimde olacaktır. Şüphesiz, istihdamdaki görülen seviyeyi de olumsuz biçimde etkileyecektir. Bütün bu bahsi geçen gelişmeler ekonomilerdeki başarı göstergesi niteliğinin ekonomik olarak büyüme üzerinde de çeşitli etkiler ortaya çıkaracaktır (Başoğlu, 2014).

Tarımsal üretimde gerçeklemeyi sağlayan birincil faktör iklimdir. Bundan dolayı değişim gösteren yağış, sıcaklık ve atmosferdeki CO₂ miktarları, alışılmışın dışında gerçekleşen olayların şiddeti ve sıklığıyla deniz suyundaki seviye değişimleri tarım sektörünü doğrudan etkisi altına almaktadır. Sıcaklık, yağış, karbondioksit seviyesi ve alışılmışın dışında gerçekleşen hava olayları bitkilerde görülen verimi, hasat dönemini ve mera arazileri açısından otlatma alanlarındaki verimi değiştirmektedir. Aşırı yağışlar ve kuraklık, şiddetli ve sık bir şekilde görülürse tarımsal kayıplarda artış görülmektedir. Bu sebeplerledir ki üretimde görülecek değişim miktarları tarımsal faaliyetlerle sağlanan ürün fiyatlarını da doğrudan etkileyecektir (Dellal, 2008).

İklim değişikliği sebebiyle deniz suyu seviyesinin artışı, sahil şeritlerinde bulunan tarım arazilerinin tuzlu su baskınlarına ve sel sularına maruz kalmasına sebep olmaktadır. Söz konusu bölgelerde bu durum verimliliği azaltabilmekte; artan sel ve fırtına olayları tarımsal toprakların erozyona uğramak suretiyle zarar görmesine yol

açabilmektedir. Karşılaşılabilecek bu sorunlar, yeraltı su kaynaklarını da olumsuz şekilde etkileyebilecektir. Bir başka açıdan kuraklık ve yüksek sıcaklıklar; zararlı haşerelerin üreyip çoğalmasına, orman yangını oluşturma riskinin artmasına ve tarım arazilerinin çölleşmesine sebep olabilecektir (Reti, 2007).

Dünya'nın orta ve yüksek enlemlerinde oluşabilecek 1°C ile 3°C aralığındaki bölgesel sıcaklık artışlarının tarımsal boyuttaki üretimi olumlu biçimde etkilemesi beklenmektedir. Buna rağmen, alçak enlemlerde 1°C ile 2°C aralığındaki bölgesel sıcaklık artışlarının tarımsal boyutta üretimi olumsuz biçimde etkileyeceği öngörülmektedir (Parry vd., 2007). Bunlarla birlikte yağışlarda ve sıcaklıklarda karşılaşılabilecek aşırı değişimlere binaen tarımsal üretim tüm ülkelerde olumsuz etki yaratabilecektir. 2080'li yıllarda ortalama karasal sıcaklığın 4,5°C- 5°C aralığında artacağı tahmin edilen çalışmada, sektördeki tarımsal verimliliğin dünya genelinde düşeceğini saptamıştır (Cline, 2007).

Türkiye'de de tarım, tüm dünyadaki gibi iklim değişikliğinden fazlaca etkilenecek sektörlerin içinde başı çekmektedir. Tarım sektörünün sosyal ve ekonomik boyuttan ülke için önemi, tarım sektörü üzerindeki iklim değişikliğinin etkileri bakımından, ülkemizi hassas ülkelere biri olarak göstermektedir. Bir başka açıdan ülkemizin Akdeniz havzasında bulunan yarı-kurak bir ülke olması, bu bakımdan duyarlılığı artırmaktadır. Türkiye'de tarımsal gıda temini, sanayisi tarıma dayalı olan yerler için hammadde sağlaması, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH), ihracat ve istihdam bakımından önemli bir sektördür (ÇŞB, 2013).

İklim değişikliği ile tarımsal üretimdeki ortaya çıkabilecek değişiklikler, tarımdan geçimini sağlayan topluluğun sosyal ve ekonomik yapısı olduğu kadar, ülke ekonomisine yansımaları da önemli boyutlarda olabilecektir (Dellal, 2012). İklim değişikliği sebebiyle tarımsal üretimin verimliliklerinde görülebilecek düşüşler ve bununla paralel olarak meydana gelen fiyat dalgalanmaları, belirsizlik oluşturarak merkez bankasının enflasyon ile mücadelesini sekteye uğratmaktadır. Bu oluşan durum, fiyatlarda istikrarının sağlanmasını zorlaştırmakta ve hem merkez bankasının kendisinin hem de uyguladığı sermaye politikasının güvenilirliğini sorgulanır nitelikte bir duruma getirebilmektedir. Bunun yanında, istihdam bünyesinde %25 civarı bir

sermaye payına sahip olan tarım sektöründe istihdam oluşturma kapasitesi iklim değişikliği sebebi ile giderek düşebilecektir (Başoğlu, 2014).

İklim değişikliğinin çalışma piyasasına doğrudan tesirleri değişen bu iklim şartları ve yaşanan zorlu iklim olayları ile açığa çıkmaktadır. İklim değişikliği sebebi ile, ekonomik faaliyetlerde ve iş çevrelerinde hissedilecek kapasite azalışı, işgücünün talebini büyük oranda azaltacaktır. Açıklanan bu gelişmeler, öncelikle iklime karşı duyarlılığı yüksek olan turizm, enerji sektörü ve tarımda görülebilecektir (Miranda ve Larcombe, 2012). Hizmetler sektöründen sonra ikinci büyük istihdam olanağı sağlayan sektör olan tarım sektöründe dünya çapında 1 milyardan fazla insan çalışmaktadır (ILO, 2008). Bahsedilen istihdamın %70'inden daha fazlası Asya; yaklaşık olarak %20'lik kısmı da Sahra altındaki Afrika bölgesindedir. Bu açıdan belirtilen alanlardaki iş gücü iklim değişikliğinden dolayı daha çok etkilenebilecektir (Olsen, 2009).

2.2 Konya İlinin Tanıtımı

Konya ülkemizin hem tarım hem de nüfus bakımından önemli illerinden birisidir. İl genelinde toprak yapısını oluşturan kayaç farklılıkları, topoğrafya ve iklimden dolayı Konya kentinde çeşitli toprak yapıları oluşmuştur. Bunun yanında toprak örtüsü bakımından zayıf birtakım arazi tipleri de karşımıza çıkmaktadır. Konya'da en büyük alanı, akarsu ve göl merkezli depozitlerin açığa çıkardığı alüvyal topraklar ve hidrofik alüvyal topraklar meydana getirir ve ortalama 900 –1050 m yüksekliğindeki taban arazilerde kendilerine yer bulur. Bulundukları iklime adapte olabilen her çeşit kültür bitkisine yetişmesi olanağı sağlayan üretken topraklardır. Taban araziler ile sarp dağlık araziler arasında yer alan, hafif dalgalı arazilerde genellikle Pliyosen ve Neojen materyale sahip kolüvyal topraklar yaklaşık 280 000 hektar alan kaplarlar (Güyer vd., 1998).

Konya Ovası'nda son buzul çağında toprak oluşumu soğuk ve kurak iklim şartları sebebiyle durmuştur. Havzada günümüzden 14 200–12 200 yılları öncesindeki dönemde rüzgâr faaliyetine bağlı olarak oluşan kumullardan ve göllerin kenarındaki falezlerden rüzgâr faaliyetlerinin etkili olduğu anlaşılmıştır (Atalay, 2005).

Konya'nın iklimi bütünüyle Konya Ovası'nda aynıdır. Kabaca genetik Akdeniz makrokliması bünyesinde yer alır. Temmuz-Ağustos sıcakları sonrasında, Eylül ayı ılık geçer ve peşinden soğuk günler ile yağışlar kendisini görülür. Soğuk, sert ve kar yağışlı geçen kış aylarından sonra, ilkbahar ayları serin ve yağmurlu olarak geçer (İnan, 1999).

Kasım ayından itibaren İç Anadolu bölgesinde denizlere nazaran daha soğuk olması dolayısıyla basınç yükselir, ayrıyeten kontinental polar soğuk (cPk) olan hava kütleleri de Konya Ovası'nda aralıklı olarak kendini gösterir. Yüksek basınç durumu geçici zamanlarla kalktığı süre zarfında alçak basınçların iç bölgelere sokulma olanağı ortaya çıkar (İnan, 1999).

Konya'nın iklim özelliklerine bakılacak olursa; yıllık sıcaklık ortalaması 11.4°C, temmuz ayında 23,3°C, ocak ayında da -0,3°C'nin altındadır. Ekstrem sıcaklık değerlerinden maksimum sıcaklık 40,6°C, minimum sıcaklıklar da -28,2°C'dir. Sıcaklığın 10 dereceden aşağı düştüğü gün sayısı 10, don olaylı gün sayısı 100 gündür. Tropik gün sayısı 41,8 gündür (Aka, 2007).

Kış ve ilkbahar eşit oranda olarak yağışın %72'sini teşkil eder ve en yağışlı ay mayıs ayıdır. Yıllık yağışlı gün sayısı 82 gündür. Yıllık yağışın 271 mm' den az olma ihtimali %25'tir. Yıllık ortalama kar yağışlı günler 11,8 gün karla örtülü gün sayısı da 17,3 gündür (Aka, 2007). Konya'nın güncel nüfus verileri 2019 itibarıyla 1 108 968 erkek, 1 123 406 kadın nüfusuyla toplam 2 232 374'tür (URL-1, 2020). Konya'da ticareti geliştiren faktörler; geniş art bölgesi olan alanda tarım ürünlerinin satışı, sanayi bölgesinde yer alması, büyük nüfuslu kent olması, tarihi ve turistik alanda bulunması, kent içi hareketliliğinin çok olması kültürel fonksiyonlar vs.dir (Aka, 2007).

Anadolu Selçuklu Devleti'nin yıkılmasından 19. yüzyıl başlarına kadar ekonomisi birbirine benzer dönemlerden geçen kent, bu yüzyılda kapitülasyonların etkisini hissederek fakirleşmiş, sanayinin çöküşü kenti tarım ve hayvancılık kentine dönüştürmüştür. Bu durum 19. yüzyılın sonunda kendisini hissettirmiş 20. yüzyılın ortasına kadar devam etmiştir (Aka, 2007). 19. yüzyılda kent ihtiyaç duyduğu hayvansal gıdaları büyük ölçüde kendisi ürettiyordu. 1317/1899 yılında kentte yapılan

sayımda 2 970 deve, 14 600 öküz, 502 manda, 492 094 koyun, 23 205 adi keçi, 212 016 tiftik keçisi, 4 500 merkep, 36 katır tespit edilmiştir (Öztürk, 2003).

Konya'da 19. yüzyılda tarımı geliştiren en önemli olaylar sulama kanallarının düzenlenmesi ve yüzyılın sonunda demiryolunun gelişidir. 1898 yılında demiryolunun gelişinden sonra, demiryolu idaresi nakliyatı artırmak için hat boyunca patates üretimini ve makine kullanımını teşvik etmiştir. 1902 yılında demiryolu kumpanyasının öncülüğünde, Konya'da ziraat makineleri sergisi açılmıştır. Kumpanya halka ucuz ve taksitle makine vermeyi vaat etmiş ve Konya'daki tarım sektöründeki makineleşmesinin temelini atmıştır (Öztürk, 2003). Sonuç olarak; Konya Kenti, Selçuklu-Osmanlı devri boyunca bütünüyle “tarım kenti” ifadesine uygun olmasa da kent içi tarım ve hayvancılık ekonomisinde önemli olmuştur (Aka, 2007).

2.3 Konu İle İlgili Çalışmalar

Küresel iklim değişikliği son dönemde oldukça gündemde olan bir konudur. Bundan dolayı konu ile ilgili olarak çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda gerek iklim değişikliğinin sebepleri ve sonuçları, gerekse canlılar üzerine etkileri konuları ele alınmıştır (Piao vd., 2019; Hoegh-Guldberg vd., 2019; Berrang-Ford vd., 2019; Dahal vd., 2019; Weber, 2020).

İklim değişikliğinin olası etkilerinden birisi de doğal süreçleri etkileyerek meteorolojik kaynaklı doğal afetleri tetiklemesidir. İklim değişikliğinin bu yöndeki etkileri de çeşitli çalışmalar konu olmuştur (Türkeş, 1996; Tatlı vd., 2004; Saris vd., 2010; Altınsoy vd., 2011; Barış Önel vd., 2011; Bahadır, 2011; Demir vd., 2013; Demircan vd., 2014; Babaeian vd., 2015; Wang vd., 2016; Gürkan vd 2016; Hepbilgin ve Koç, 2017a,b).

Çalışma kapsamında kullanılan iklim sınıflandırmaları (De-Martonne, Erinç ve/veya Emberger vb.) da çok sayıda çalışmaya konu olmuştur (Türkeş ve Erhat, 2003; Zarghami vd., 2011; Rahimi vd., 2013; Pravalie vd., 2014; Pudmenzky vd., 2015; Cheval vd., 2017; Gholami vd., 2017; Reihan vd., 2017; Liv vd., 2017).

Bu araştırma kapsamında uygulanan Erinç Yağış Etkinliği formülü (1965) senelik yağış miktarı ile senelik maksimum sıcaklık ortalaması parametrelerine dayanır. Erinç,

bu indis sonuçlarını vejetasyon formasyonlarının yayılış alanları ile kontrolünü sağlayarak, yağış etkinliği sınıfları elde etmiştir (Erinç, 1984).

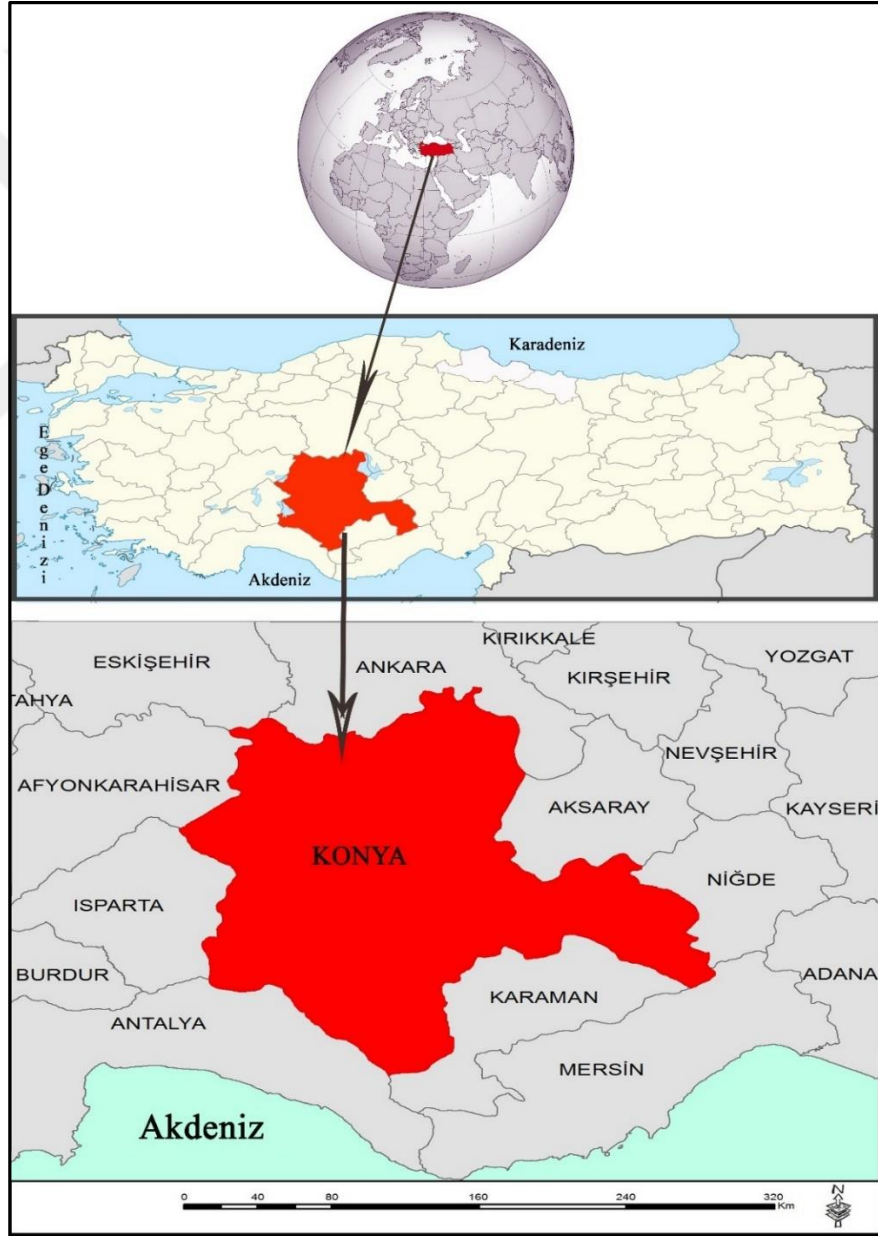
De-Martonne iklim sınıflandırması (1929), senelik ortalama sıcaklık, senelik ortalama yağış toplamı; ocak ve temmuz aylarında görülen sırasıyla en yüksek sıcaklık ortalamaları ve en düşük sıcaklık ortalamaları, bu ortalamaların farkına dayanır. Yıllık yağış miktarı yağışlı ve kurak iklimleri birbirinden ayırt eder. Kuraklık, yağış miktarıyla birlikte buharlaşma faktörü olarak karşımıza çıkan sıcaklıkla da bağlantılıdır (Akman, 1990). Fransız fitocoğrafyacı ve botanikçi Emberger'in (1933) iklim sınıflandırmaları ekofizyolojiktir. Emberger, daha ziyade Akdeniz iklimi ve bu bölgelerin iklimsel sorunları üzerinde yoğunlaşmıştır. Akdeniz iklimini fotoperiodizme, yaz yağışı miktarına, kurak mevsim süresine ve yağışlı mevsimde sağanak ve seyrek yağış olup olmadığına, yağış miktarlarında bulunan yıllık ve aylık değişkenlik niteliklerine göre tanımlamıştır (Akman, 1990).

Çalışma kapsamında yersel ölçüm yapılmamış, meteorolojik veriler bilgisayar ortamında ArcGIS programı kullanılarak işlenmiştir. Çalışma Coğrafi bilgi sistemi (CBS) bazlı olarak yürütülmüştür. CBS, coğrafya, haritacılık ve bilgisayar bilimleri ile ilgili bir teknolojidir. Görsel tabanlı verilerin işlenerek amaca uygun kullanılmasına olanak sağlar. Dünya üzerindeki karmaşık sosyal, ekonomik, çevresel vb. sorunların çözümüne yönelik mekana ve/veya konuma dayalı karar verme süreçlerinde kullanıcılara yardımcı olmaktadır. Kısaca tanımlamak gerekirse CBS, büyük hacimli coğrafi verilerin; toplanmasını, depolanmasını, işlenmesini, yönetimini, mekansal analizini, sorgulamasını ve sunulmasını sağlayan donanım, yazılım, personel, coğrafi veri ve yöntem bütünüdür (URL-1). Bu kadar geniş kullanım alanından dolayı CBS, çok sayıda çalışmada kullanılmıştır (Arıcak vd., 2017; Cetin vd., 2017f; Cetin, 2018; Cetin vd., 2018f; Cetin vd., 2018; Cetin, 2019; Zeren Çetin, 2019; Kaya vd., 2019; Kalaycı Önaç ve Birişçi, 2019; Adiguzel vd., 2019; Varol vd., 2019a,b; Zeren Cetin ve Sevik, 2020; Kalaycı Önaç vd., 2020; Cetin, 2020;)

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Çalışma Konya İl sınırlarını kapsamaktadır. Konya, İç Anadolu Bölgesi'nde kendi adıyla anılan Konya Bölümü sınırları içinde yer almakta olup, yüzölçümü bakımından Türkiye'nin en büyük ve nüfus bakımından en büyük 7. ilidir. Şehrin coğrafi konumu Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1 Konya ili coğrafi konumu

3.2 Yöntem

Bu çalışmada kaynak olarak 1990-2018 yıllarını kapsayan Konya ili meteoroloji verilerinden yararlanılmıştır. Konya ili bünyesinde bulunan meteoroloji istasyonlarının ölçümleri olan yıllık ortalama sıcaklık değerleri, yıllık ortalama toplam yağış değerleri, en sıcak ayın maksimum sıcaklık değerleri ile en soğuk ayın minimum sıcaklık değerlerinden yararlanılmıştır.

Bunlara ek olarak ileride karşılaşılabilecek iklim tiplerinin tespit edilmesinde RCP 45 ve RCP 85 (Representative Concentration Pathways –Temsili Konsantrasyon Yolu) senaryosuna ilişkin Hadley Global Environment Model 2- Earth System (HadGEM2-ES) küresel iklim modeli ile üretilmiş olan 2050 (2041-2060’ ortalamaları) ve 2070 (2061-2080’ ortalamaları) dönemlerini kapsayan üstte verilen iklim parametre değerlerinden yararlanılmıştır (Demircan vd., 2014).

İklim modellerinin üretimi amacıyla yıllık ortalama sıcaklık değerleri, yıllık ortalama toplam yağış değerleri, en sıcak ayın maksimum sıcaklık değerleri ile en soğuk ayın minimum sıcaklık değerlerinden yararlanılmıştır. Bu verilere dayanan ve çalışmada kullanılan De Martonne (1926), Emberger (1932) ve Erinç iklim sınıflandırma formülleri (Akman, 1990) aşağıda verilmiştir.

Erinç İklim Sınıflandırma Formülü:

$$L=P/T_a \quad (3.1)$$

P: Yıllık Ortalama Toplam Yağış;

T_a= Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)

De Martonne Formülü:

$$IM=P/(T+10) \quad (3.2)$$

P: Yıllık Ortalama Toplam Yağış

T: Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)

Emberger Formülü (°C):

$$IE = ((100.P)/(M2-m2)) \quad (3.3)$$

M: En sıcak ayın en yüksek sıcaklık ortalaması

m: En soğuk ayın en düşük sıcaklık ortalaması

P: Yıllık ortalama toplam yağış

De Martonne, Emburger ve Erinç iklim indis değerlerine göre iklim formülleri Coğrafi Bilgi Sistemleri programlarından biri olan Arc GIS 10.5 yazılımıyla uygulanmış ve Konya ilinin iklim modelleri bulunmuştur. Bulunan iklim modelleri indis değerlerine göre (Tablo 3.1) yeniden sınıflandırma (reclassify) işlemi uygulanmış ve iklim sınıflandırma indislerine göre haritalar oluşturulmuştur.

Tablo 3.1 İklim İndisleri

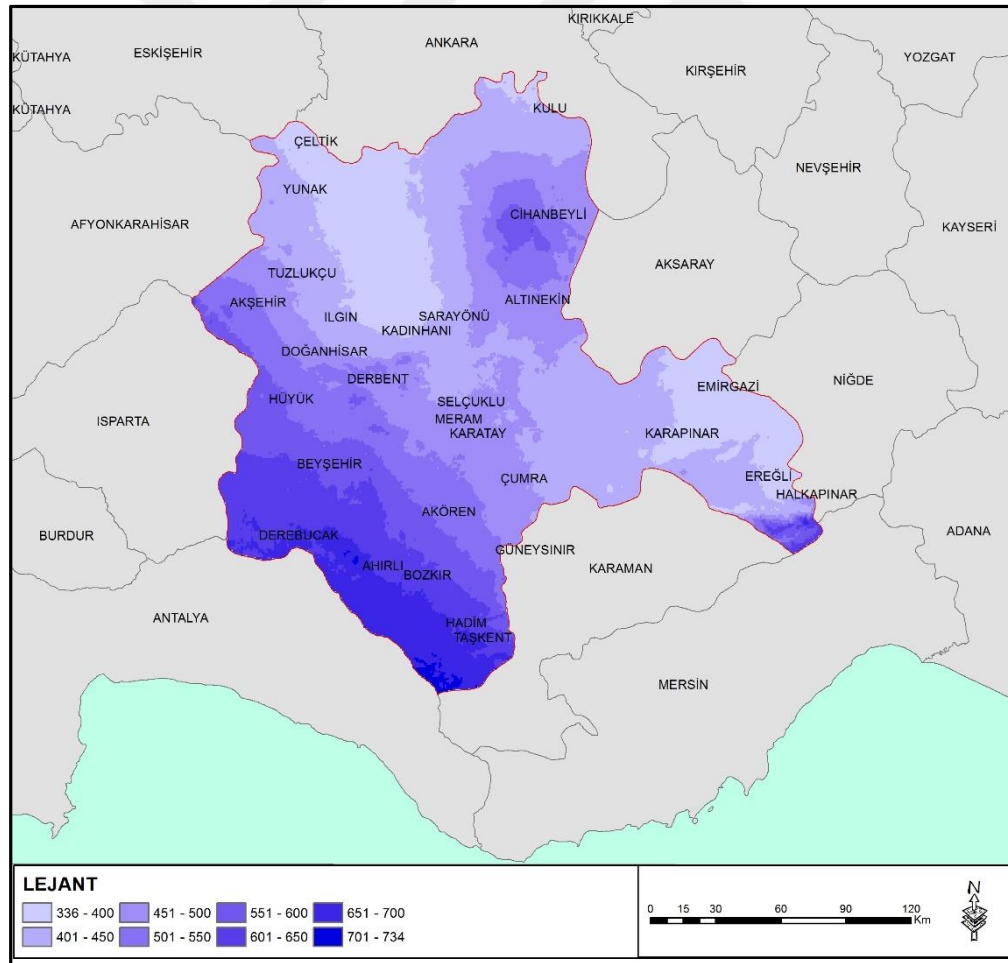
Erinç İklim İndisi	
0-20	Çöl
20,1-40	Kurak
40,1-60	Yarı Kurak
60,1-100	Yarı Nemli
100,1-160	Nemli
De Martonne İklim İndisi	
0-10	Kurak
10,1-20	Yarı Kurak
20,1-24	Akdeniz iklimi
24,1-28	Yarı Nemli
28,1-35	Nemli
35,1-55	Çok Nemli
>55	Aşırı Nemli
Emberger İklim İndisi	
<30	Kurak
30-50	Yarı Kurak
50-90	Yarı Nemli
>90	Nemli

4. BULGULAR

4.1 İklim Parametreleri

4.1.1 Yıllık Ortalama Yağış

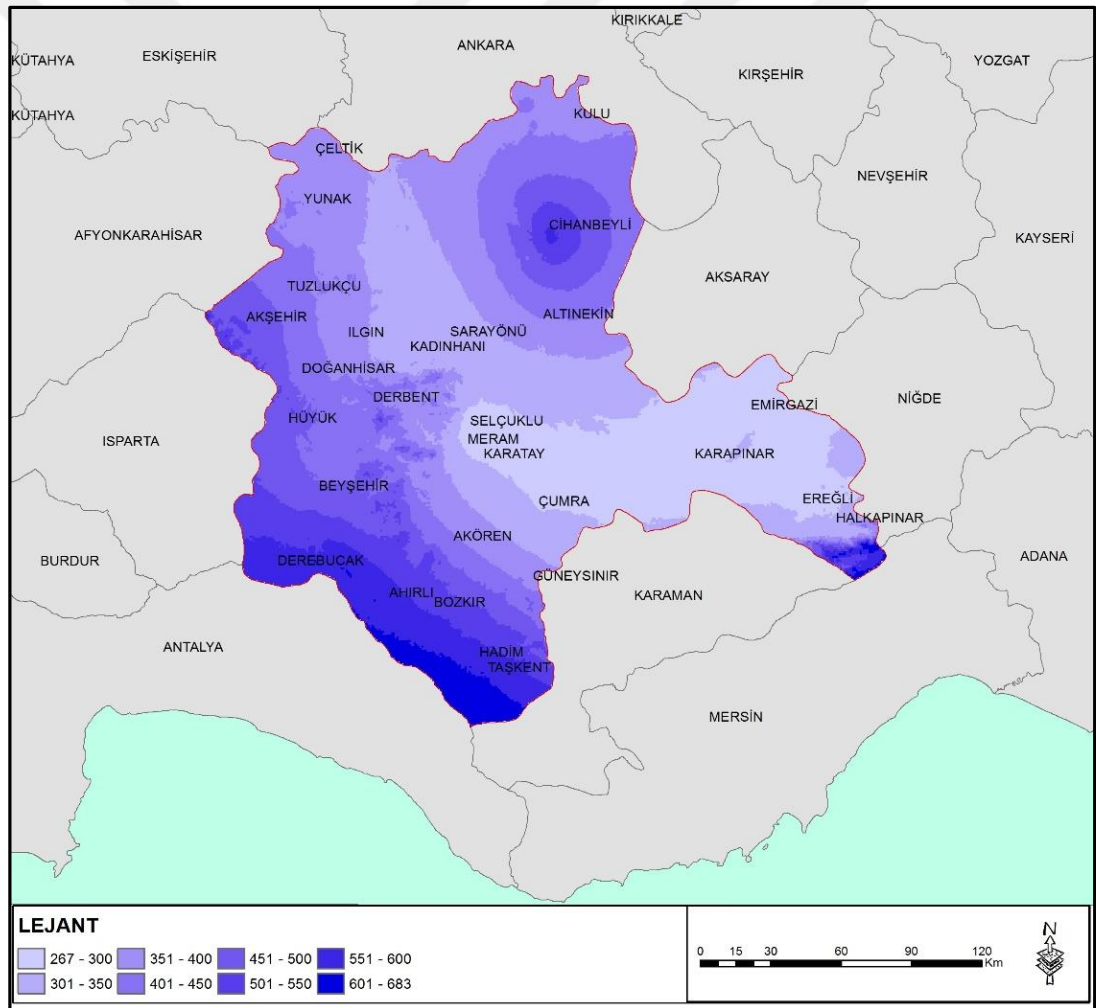
Çalışma konusu dahilindeki iklim parametrelerinin en önemlilerinden biri olarak karışımıza ve su açığının meydana gelerek kuraklığa neden olan temel etken yağış miktarıdır. Çalışma kapsamında Konya’da yıllık ortalama yağış miktarının günümüzdeki dağılım durumu ve gelecekteki muhtemel durumu tespit edilerek haritalara aktarılmıştır. Konya’da günümüzdeki yıllık ortalama yağış durumunu gösterir harita Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1 Konya’da günümüzdeki yıllık ortalama yağış durumu

Konya’da günümüzdeki yıllık ortalama yağış durumunu gösterir haritaya bakıldığı zaman yıllık ortalama yağış miktarının 336 mm ile 734 mm arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Yapılan hesaplamalar neticesinde il genelinin %16,65’inde yağış miktarı 400 mm’nin altında olup, %0,36’sında da 700 mm’nin üzerindedir.

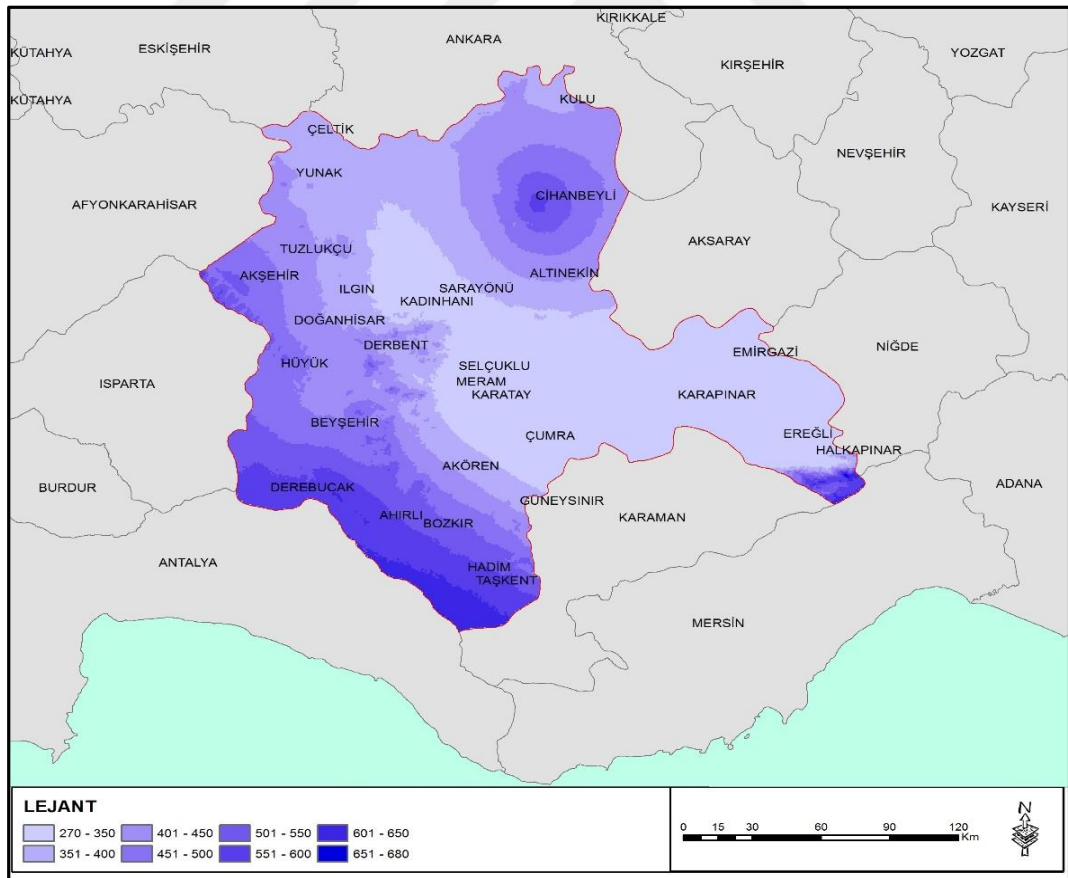
Bunun dışında ise yıllık ortalama yağış miktarı il genelinin yaklaşık %47,47’sinde 400-500 mm, %20,86’sında 500-600 mm, %14,66’sında da 600-700 mm bandındadır. Genel olarak Cihanbeyli civarı hariç, ilin güneybatısından kuzeydoğusuna doğru yağış miktarının azaldığı görülmektedir. RCP45 senaryosuna göre 2050 yılında olması beklenen yağış durumunu gösterir harita, Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2 RCP45 senaryosuna göre 2050 yılında Konya ili yıllık ortalama yağış durumu

Konya’da RCP45 senaryosuna göre 2050 yılında yıllık ortalama yağış miktarının 267 mm ile 683 mm arasında değişiklik gösterdiği görülmektedir. Dikkat çeken en önemli nokta yağış miktarlarındaki alt ve üst değerlerin azalmasının öngörülmesidir. Dikkat çeken bir diğer husus ise 400 mm’den az yağış alacak alanların oranındaki artıştır. Günümüzde il genelinin sadece %16,65’inde yağış miktarı 400 mm’nin altında iken 2050 yılında bu oranın %56,53’e çıkacağı tahmin edilmektedir.

Aynı şekilde günümüzde il genelinin %15,02’sinde yıllık ortalama yağış miktarı 600 mm’nin üzerindeyken, 2050 yılında ilin yalnızca %2,30’unda yıllık yağış miktarı 600 mm’nin üzerindedir. Buna ek olarak ildeki yıllık ortalama yağış miktarının ilin yüzölçümünün yaklaşık %39,20’sinde 300-400 mm, %28,18’inde 400-500 mm ve %12,99’unda da 500-600 mm olacağı öngörülmektedir. RCP85 senaryosuna göre 2050 yılında gerçekleşmesi öngörülen yağışların durumunu gösterir harita, Şekil 4.3’te verilmiştir.

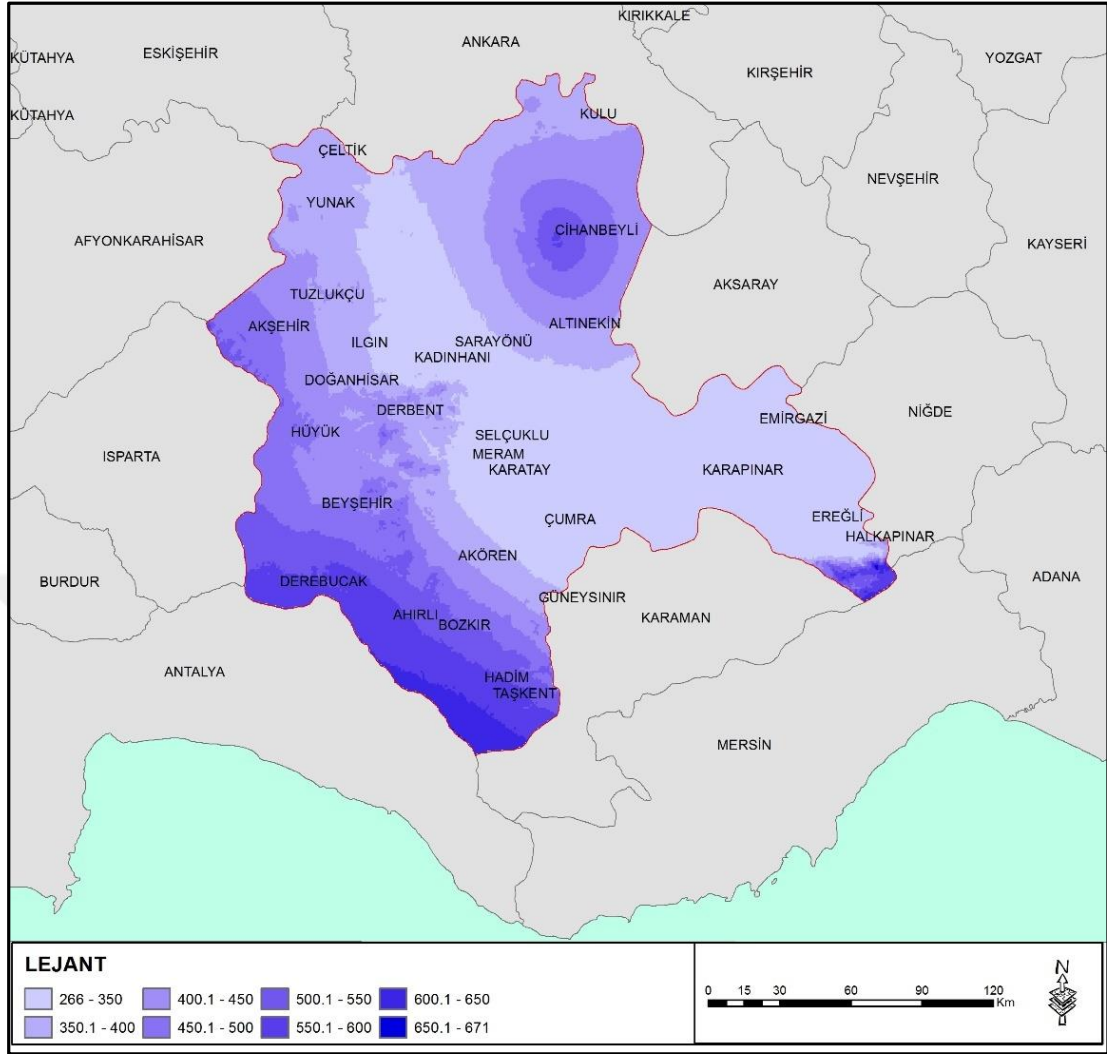


Şekil 4.3 RCP85 senaryosuna göre 2050 yılında Konya ili yıllık ortalama yağış durumu

Konya’da RCP85 senaryosuna göre 2050 senesinde yıllık ortalama yağış miktarının 270 mm ila 680 mm arasında değişeceği öngörülmektedir. Yine en düşük ve en yüksek değerler arasındaki değerlerin günümüzdeki değerlere oranla azaldığı görülmektedir. 350 mm’den az yağış beklenen alanların oranı %32,75 ve 650 mm’den fazla yağış beklenen alanların oranı %0,01 olarak tespit edilmiştir.

RCP85 senaryosuna göre 2050 yılında Konya ili genelindeki yıllık ortalama yağış miktarının 350-450 mm bandında görülen alanların yüzölçümü oranı %38,59, 450-550 mm bandında yağış beklenen alanların oranı %20,14 ve 550-650 mm bandında yağış beklenen alanların yüzölçümü oranı ise %8,51 olarak karşımıza çıkması beklenmektedir.

Konya ili için hem RCP45 hem de RCP85 senaryolarına göre yağış miktarlarının alt ve üst sınırlarında 2050 yılında gözle görülür bir azalma oluşacağı öngörülmekte, 600 mm ve üzerinde yağış alan alanların yüzölçümüne oranının da günümüzde %15,03 seviyesinde iken RCP45 senaryosuna göre %2,30 ve RCP85 senaryosuna göre ise %2,00 seviyelerine kadar azalacağı öngörülmektedir. RCP45 senaryosuna göre 2070 yılında oluşması beklenen yağış durumunu gösteren harita, Şekil 4.4’te verilmiştir.

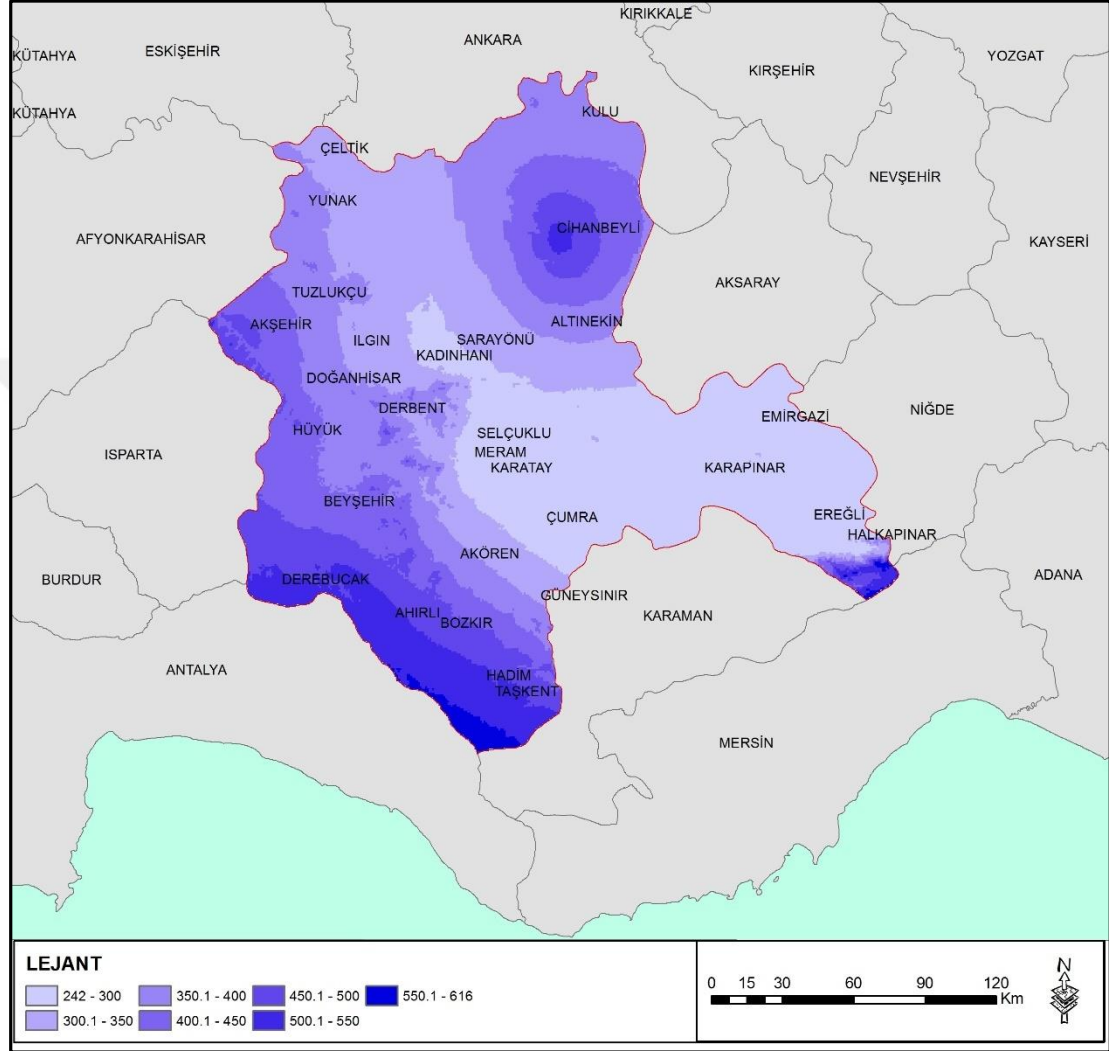


Şekil 4.4 RCP45 senaryosuna göre 2070 yılında Konya ili yıllık ortalama yağış durumu

Konya’da RCP45 senaryosuna bakılarak 2070 senesinde yıllık ortalama yağış miktarının 266 mm ile 671 mm arasında değişiklik gösterdiği görülmektedir. RCP45 senaryosuna göre 2050 ve 2070 yılları arasında en düşük ve en yüksek yağış miktarı değerlerinde gözle görülür bir değişim olmayacağı saptanmıştır.

RCP45 senaryosuna bakılarak yapılan hesaplamalar neticesinde 2070 yılında Konya il sınırlarının yıllık yağış ortalamaları bakımından yaklaşık olarak %57,12’si 400 mm ve altında yağış alması öngörülmektedir. Yine aynı şekilde ilin %28,23’ü 400-500 mm bandında, %12,91’i 500-600 mm aralığında ve %1,74’ü de 600 mm ve üzerinde yağış alması beklenmektedir. İl genelinde görülmesi beklenen en fazla yağış alacak bölge ilin genel olarak güneybatısı ve Cihanbeyli civarlarıyken, en az yağış beklenen bölge

ise ilin Meram, Selçuklu, Karatay, Çumra, Ereğli ve Karapınar çevreleri olacağı tahmin edilmektedir. RCP85 senaryosuna göre 2070 yılında olması öngörülen yağış durumunu gösterir harita, Şekil 4.5'te verilmiştir.



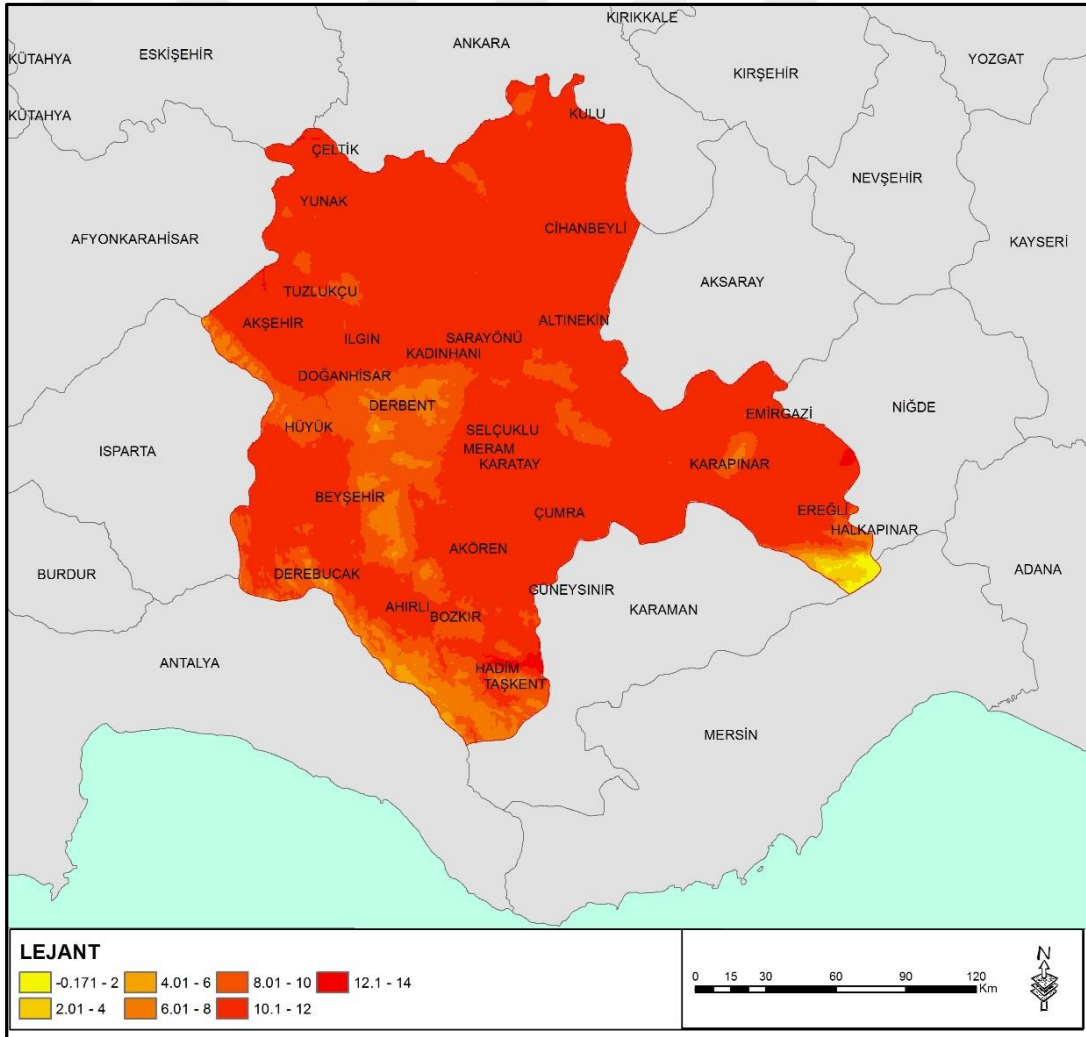
Şekil 4.5 RCP85 senaryosuna göre 2070 yılında Konya ili yıllık ortalama yağış

Konya’da RCP45 ve RCP85 senaryolarıyla yapılan çalışmada elde edilen bulguların büyük benzerlik gösterdiği göze çarpmaktadır. Konya’da RCP85 senaryosuna göre 2070 senesinde yıllık ortalama yağış miktarının 242 mm ile 616 mm arasında değişkenlik göstermesi öngörülmektedir. RCP85 senaryosuna göre yapılan hesaplamalar neticesinde 2070 senesi için Konya il sınırlarının yaklaşık olarak %27,17’sinin 300 mm ve daha az, %41,30’unun 300-400 mm aralığında, %24,20’sinin 400-500 mm aralığında, %7,33’ünün de 500 mm ve üzerinde yağış alması

beklenmektedir. RCP45 ve RCP85 senaryolarına göre Konya ilinin 2070 yılında yağış miktarlarında azalış görüleceği öngörülmektedir.

4.1.2 Yıllık Ortalama Sıcaklık

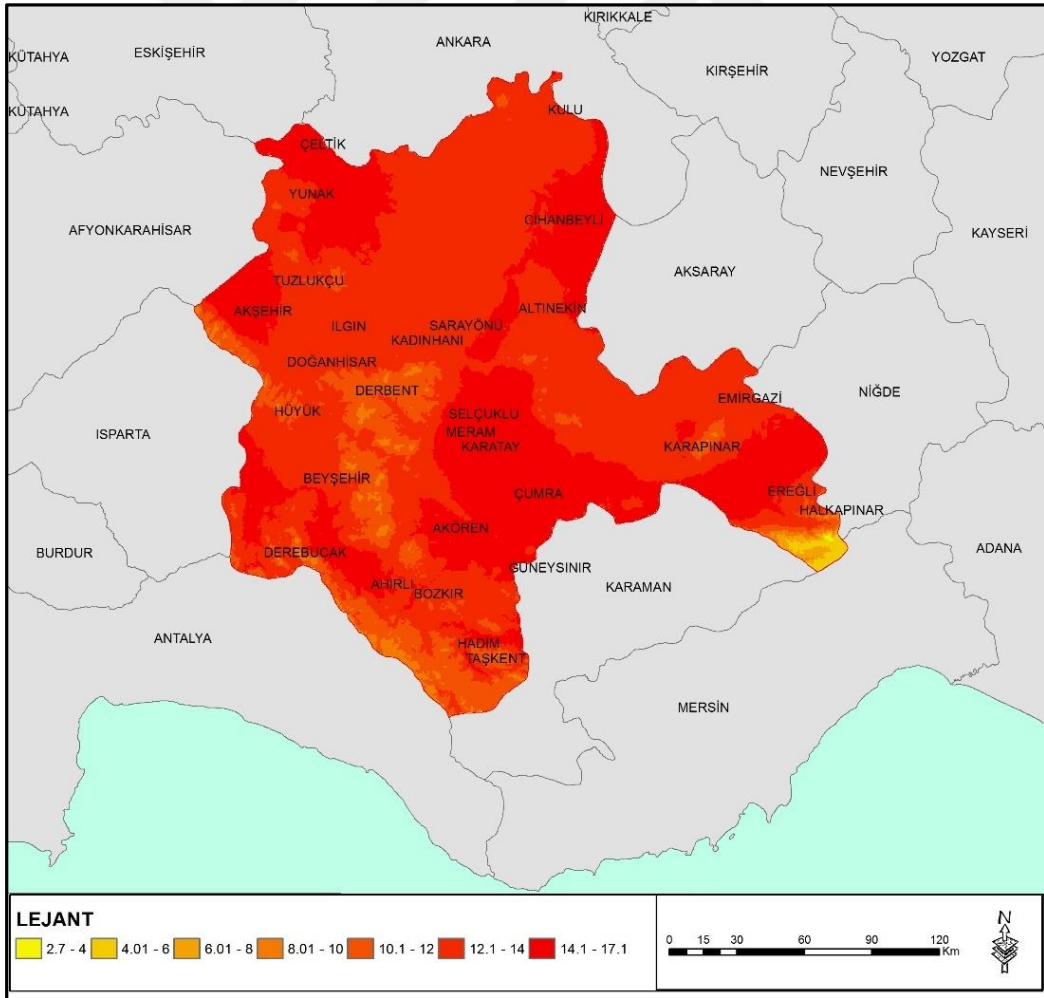
Buharlaşma ile su kaynaklarını tüketip kuraklığa sebep olan önemli iklim parametrelerinden bir diğeri de sıcaklıktır. Çalışmada Konya il sınırlarının mevcut durumları ve gelecekte karşımıza çıkabilecek durumları ele alınarak yıllık ortalama sıcaklık miktarının belirlenmesi suretiyle bu durumlar haritalara aktarılmıştır. Konya'nın mevcut durumdaki yıllık ortalama sıcaklık değerlerini gösterir harita Şekil 4.6'da verilmiştir.



Şekil 4.6 Konya'da günümüzdeki yıllık ortalama sıcaklık durumu

Konya'nın mevcut yıllık ortalama sıcaklık değerlerini gösterir haritaya bakıldığı zaman yıllık ortalama sıcaklığın $-0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ile $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ arasında değişlik gösterdiği görölmektedir. Yapılan hesaplamalara göre il sınırlarının %0,29'unda sıcaklık değerinin $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'nin altında olduğu, %0,36'sının da 12°C 'nin üstünde olduğu görölmektedir.

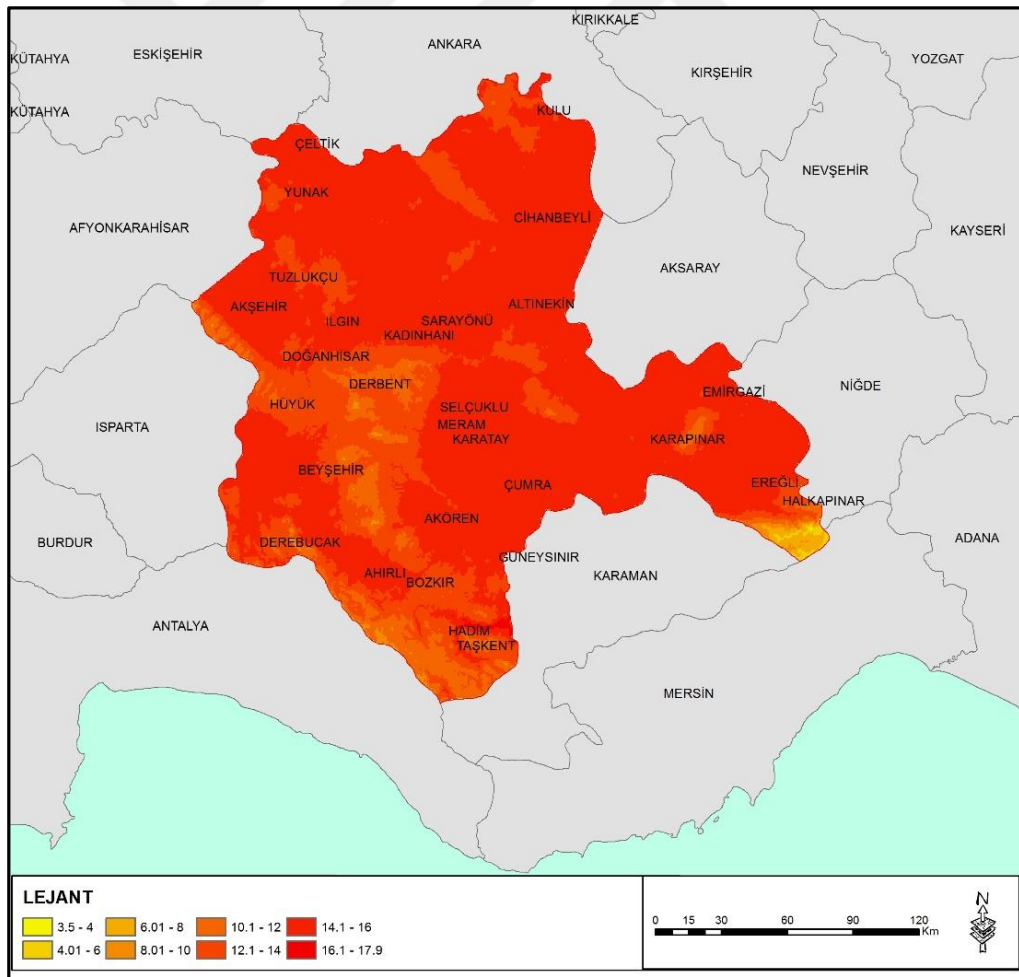
Bakıldığı zaman yıllık ortalama sıcaklık değerleri Konya il sınırlarının genelinde yaklaşık olarak %0,41'inde $2-4\text{ }^{\circ}\text{C}$, %0,59'unda $4-6\text{ }^{\circ}\text{C}$, %5,5'inde $6-8\text{ }^{\circ}\text{C}$, %15,25'inde $8-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ve %78,05'inde ise $10-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ bandında olduğu göze çarpmaktadır. Konya iline genel olarak bakılacak olursa ilin kuzeyinden güneyine doğru gidildikçe sıcaklık değerlerinin azaldığı tespit edilmektedir. RCP45 senaryosuna göre 2050 yılı için oluşması öngörölen sıcaklık durumunu gösterir harita, Şekil 4.7'de verilmiştir.



Şekil 4.7 Konya ilinin RCP45 senaryosuna göre 2050 yılında yıllık ortalama sıcaklık

Konya’da RCP45 senaryosuna göre 2050 senesinde yıllık ortalama sıcaklığın 2,7 °C ile 17,1 °C arasında değiştiği gözlenmektedir. Günümüzdeki sıcaklık değerleriyle 2050 yılının RCP45 senaryosu karşılaştırıldığında alt ve üst sıcaklık değerlerinde gözle görülür bir artış hissedilmektedir. Günümüzde Konya ili genelinde sıcaklık ortalaması -0,2 °C ile 14 °C arasında değişkenlik gösterirken bu sınırların yaklaşık olarak 3°C artacağı öngörülmektedir.

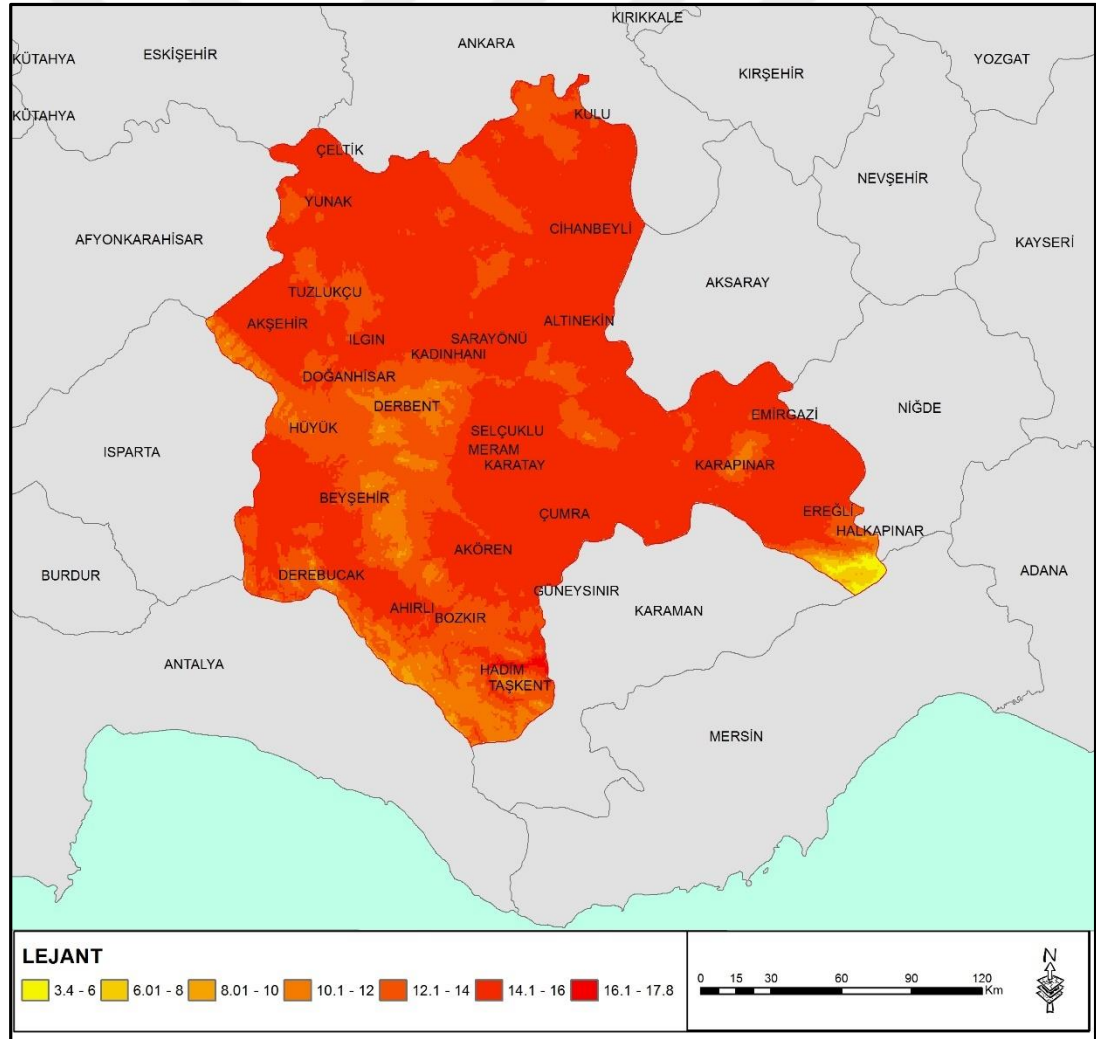
RCP45 senaryosunun 2050 yılı için yapılan hesaplamaları neticesinde Konya ili yıllık ortalama sıcaklık değerleri il sınırının %0,02’sinde 2,7-4 °C, %0,44’ünün 4-6°C, %0,34’ünün 6-8 °C, %1,45’inin 8-10 °C, %10,38’inin 10-12 °C, %55,32’sinin 12-14 °C ve %32,05’inin de 14-17,1 °C aralığında olacağı öngörülmektedir. RCP85 senaryosuna göre 2050 senesinde gerçekleşmesi beklenen sıcaklık durumunu gösterir harita, Şekil 4.8’de verilmiştir.



Şekil 4.8 Konya ili RCP85 senaryosuna göre 2050 yılında yıllık ortalama sıcaklık durumu

Konya ili için 2050 yılı RCP85 senaryosuna göre yıllık ortalama sıcaklığın 3,5 °C ile 17,9 °C bandında değişeceği öngörülmektedir. Buna göre RCP85 senaryosunun, RCP45 senaryosu 2050 öngörülerine göre alt ve üst sınırlarda yaklaşık olarak 0,8 °C artış göstereceği sonucu çıkmaktadır. Yapılan hesaplamalara neticesinde RCP85 senaryosuna göre 2050 yılında Konya il sınırlarındaki yıllık ortalama sıcaklığın, il sınırlarının yaklaşık %0,11'inde 3,5-4 °C, %0,20'sinde 4-6 °C, %0,48'inde 6-8 °C, %0,51'inde 8-10 °C, %5,94'ünde 10-12 °C, %21,74'ünde 12-14 °C, %70,95'inde 14-16 °C ve %0,17'sinde 16-17,9 °C aralığında olacağı öngörülmektedir.

RCP45 senaryosuna göre 2070 senesinde görülmesi beklenen sıcaklık durumunu gösterir harita, Şekil 4.9'da verilmiştir.

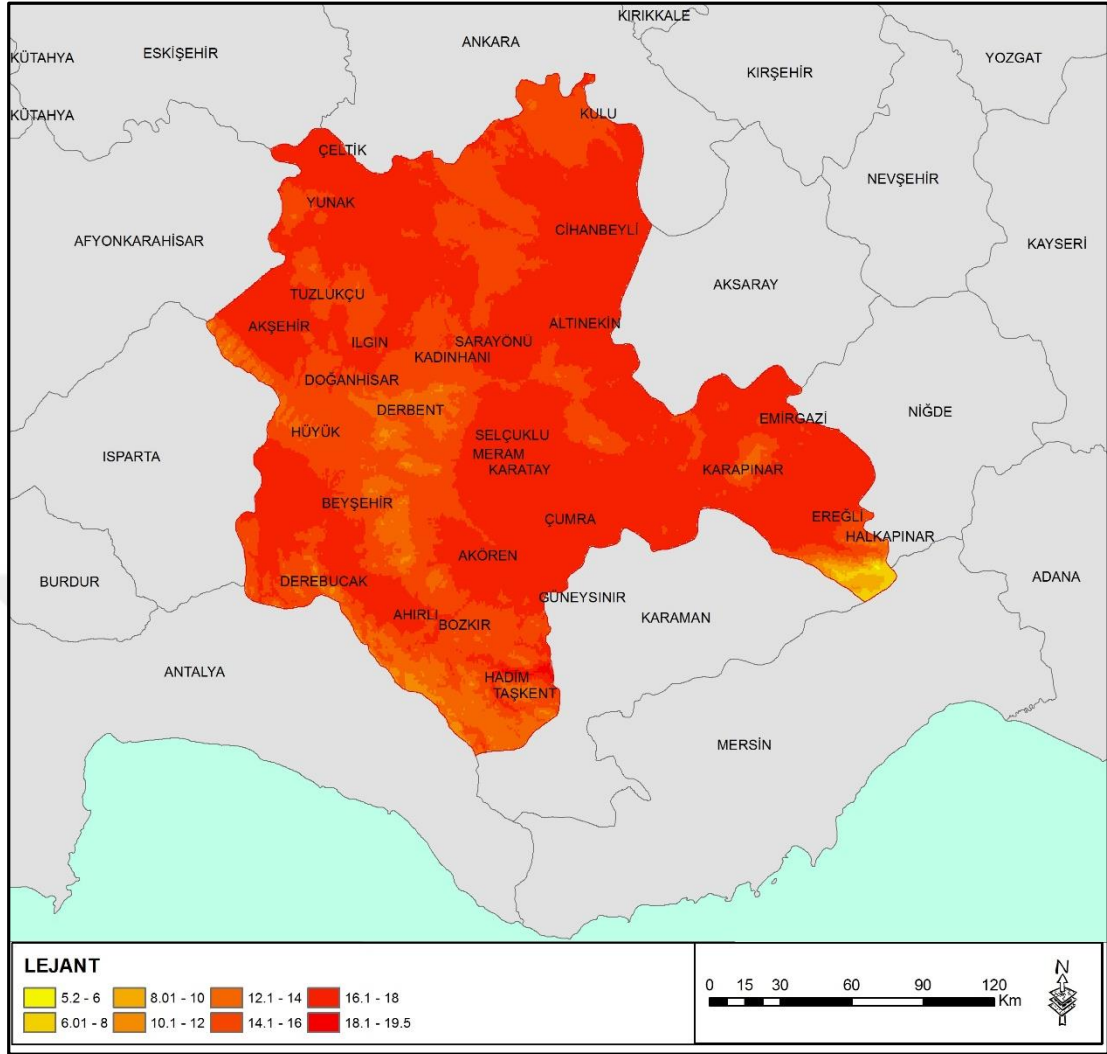


Şekil 4.9 Konya ili RCP45 senaryosuna göre 2070 yılında yıllık ortalama sıcaklık durumu

Konya ilinde RCP45 senaryosuna göre 2070 yılında oluşacak yıllık ortalama sıcaklıklarının alt ve üst değerlerinin 2050 yılında oluşması beklenen sıcaklık alt ve üst değerlerinden yaklaşık olarak 0,7 °C artış göstereceği öngörülmektedir. RCP45 senaryosuna göre gerçekleştirilen hesaplamalar neticesinde 2070 yılında Konya il sınırlarının yaklaşık %0,28'inin 3,4-6 °C, %0,43'ünün 6-8 °C, %0,57'sinin 8-10 °C, %6,55'inin 10-12 °C, %24,04'ünün 12-14 °C, %67,98'inin 14-16 °C ve %0,15'inin 16-17,8°C aralığında sıcaklıklar oluşacağı öngörülmektedir.

Aynı senaryoyla elde edilen 2050 verilerinin 2070 yılında alt ve üst değerlerinde yaklaşık olarak 0,7 °C artış göstererek sıcaklığı yüksek alanların daha da artacağı düşünülmektedir. RCP45 senaryosunun 2050 yılı yıllık sıcaklık ortalama değerleri 2,7 °C ile 17,1 °C arasında değişkenlik gösterirken yine aynı senaryonun 2070 verilerinde bu aralığın 3,4 °C ile 17,8 °C arası olarak değişeceği öngörülmektedir. Konya ili sınırlarının 14°C ve üzerindeki sıcaklık alanı 2050'de %32,05 olması beklenirken bu oranın 2070 yılında iki katından daha fazla (%68,13) artmasının beklenmesi dikkat çekmektedir.

RCP85 senaryosuna göre 2070 senesinde gerçekleşmesi beklenen sıcaklık durumunu gösterir harita, Şekil 4.10'da verilmiştir.



Şekil 4.10 Konya ili RCP85 senaryosuna göre 2070 yılında yıllık ortalama sıcaklık durumu

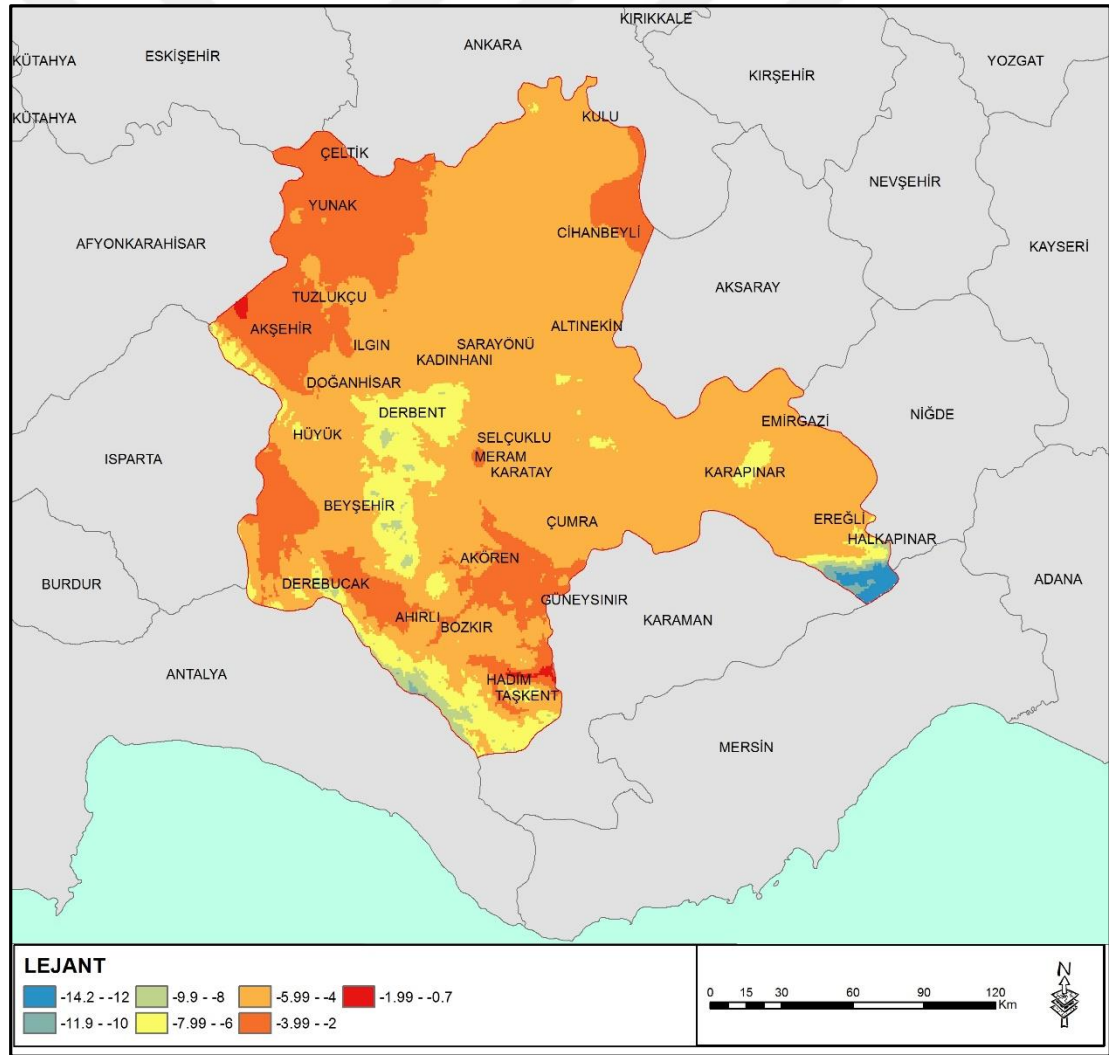
Konya ili için RCP85 senaryosuna göre yapılan hesaplamaların RCP45 senaryosuna göre yapılan hesaplamalardan daha büyük ortalama değerler verdiği gözlenmektedir. Konya il sınırları için yapılan RCP85 senaryosunun 2070 yılında gerçekleşmesi öngörülen yıllık ortalama sıcaklıkları 5,2 °C ile 19,5 °C aralığında değişeceği beklenmektedir.

Konya ili için RCP85 senaryosuyla elde edilen hesaplamalar sonucunda 2070 yılında Konya il sınırlarının %0,01'i 5,2-6 °C, %0,33'ü 6-8 °C, %0,39'u 8-10 °C, %0,83'ü 10-12 °C, %7,5'i 12-14 °C, %31,11'i 14-16 °C, %59,71'i 16-18 °C ve %0,12'si de 18 °C'den daha sıcak olması öngörülmektedir.

Gerek RCP45 senaryosu gerekse RCP85 senaryosu ile elde edilen hesaplamalar neticesinde 2070 için gözle görülür bir sıcaklık artışı yaşanacağı öngörülmektedir.

4.1.3 En Soğuk Ayların En Düşük Sıcaklığı

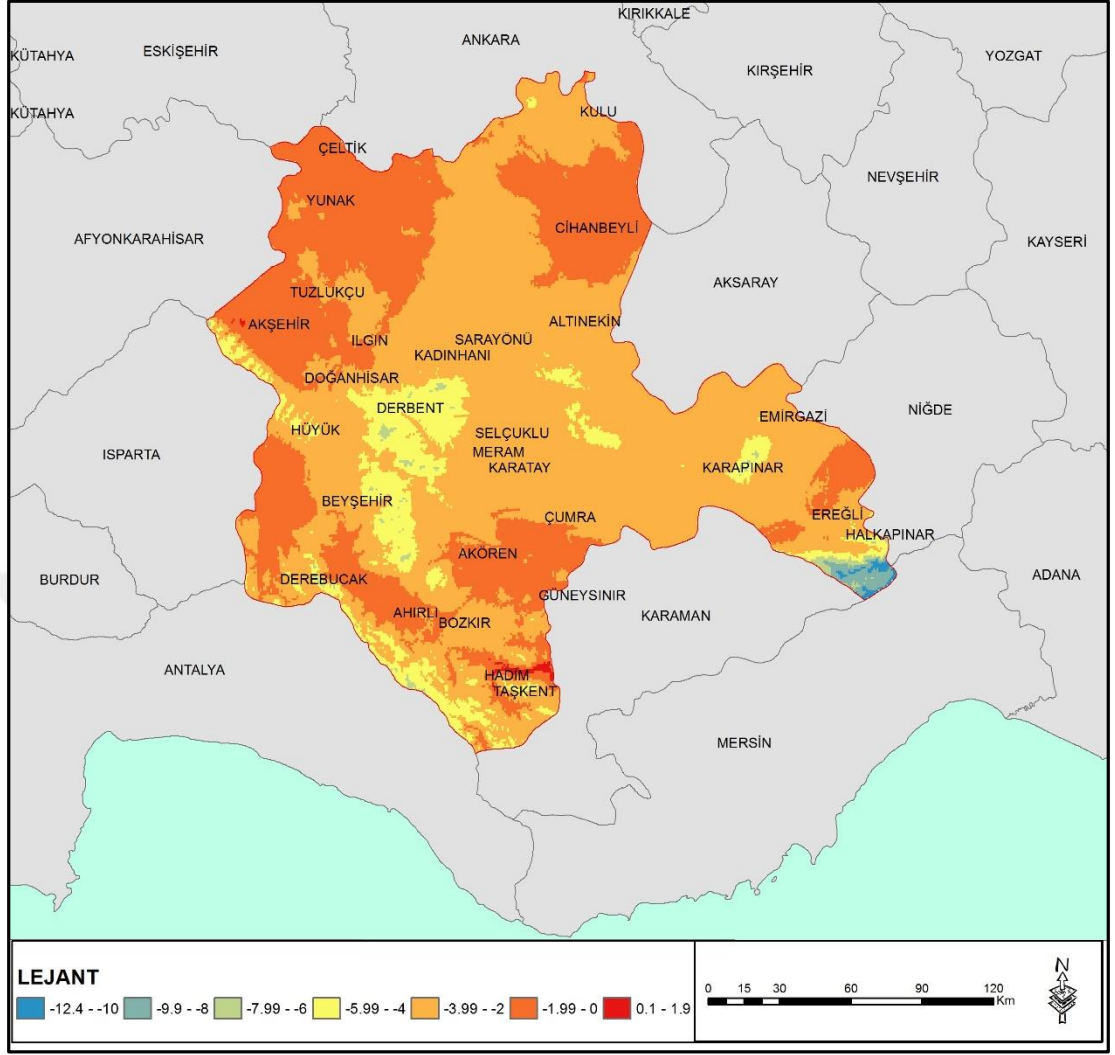
Çalışmaya konu olan bir diğer iklim parametresi de en soğuk ayların en düşük sıcaklık ortalamasıdır. Çalışma kapsamında Konya il sınırlarının en soğuk ayların en düşük sıcaklık ortalamasının mevcut dağılımı ve gelecekte oluşabilecek durumları tespit edilerek haritalara aktarılmıştır. Konya ilinin mevcut yıllık ortalama en düşük sıcaklık ortalama değerlerini gösterir harita Şekil 4.11’de verilmiştir.



Şekil 4.11 Konya ilinin günümüzdeki ortalama en düşük sıcaklık dağılımı

Konya ilinin günümüzde yaşanan en soğuk aylarının en düşük sıcaklık ortalamalarını içeren haritaya bakıldığında en düşük sıcaklıkların yıllık ortalamaları $-14,2^{\circ}\text{C}$ ile $-0,7^{\circ}\text{C}$ değerleri arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Konya ilinin yıllık en düşük sıcaklık değerlerinden yararlanılarak yapılan hesaplamalar yardımıyla Konya il sınırlarının %0,52'sinin en düşük sıcaklık değeri -12°C 'nin altında olup, %0,22'sinin de -2°C 'nin üzerinde olduğu görülmektedir.

Bunlara ek olarak günümüz en soğuk ayların en düşük sıcaklık ortalamaları Konya il sınırlarının %0,34'ü -12°C ile -10°C , %1,23'ünün -10°C ile -8°C , %8,82'sinin -8°C ile -6°C , %68,81'inin -6°C ile -4°C ve %20,06'sının da -4°C ile -2°C arasında değiştiği hesaplanmıştır. Haritadan yola çıkarak Konya ilinin genel olarak -6°C ile -4°C arasında sıcaklık değerlerine sahip olduğu, sıcaklık ortalamalarının Akşehir, Çeltik, Yunak, Cihanbeyli civarlarında diğer ilçelere göre daha yüksek sıcaklık değerlerine sahip olduğu ve en düşük sıcaklık ortalamasına sahip bölgenin Halkapınar ilçesi civarı olduğu görülmektedir. RCP45 senaryosuna göre 2050 yılında oluşması beklenen en soğuk aylarda yaşanabilecek en düşük sıcaklık ortalamalarının dağılımını gösterir harita, Şekil 4.12'de verilmiştir.

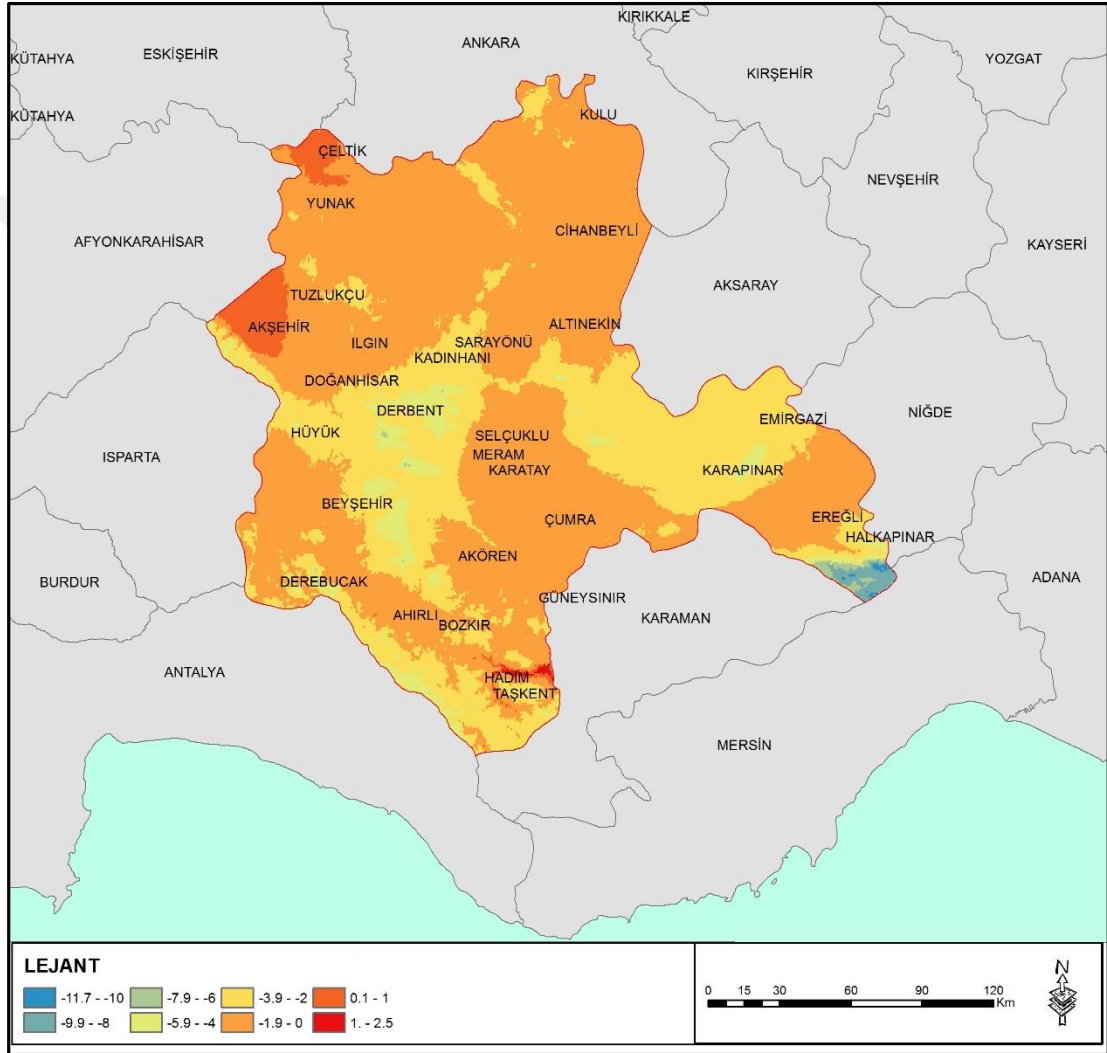


Şekil 4.12 Konya ili RCP45 senaryosuna göre 2050 yılında ortalama en düşük sıcaklık dağılımı

RCP45 senaryosuna göre Konya ili sınırlarında oluşabilecek en soğuk ayların en düşük sıcaklık ortalamalarını gösteren 2050 yılına ait harita incelendiği zaman yıllık ortalama en düşük sıcaklık değerlerinin $-12,4^{\circ}\text{C}$ ile $1,9^{\circ}\text{C}$ aralığında değiştiği gözlenmektedir. Konya ili için RCP45 senaryosu yardımıyla elde edilen 2050 yılı hesaplamalarına göre Konya il sınırlarının %0,19'unda en düşük sıcaklık -10°C 'nin altında olup, %0,19'unun da en düşük sıcaklık değerleri 0°C 'nin üzerindedir.

Bununla birlikte RCP45 senaryosuna göre Konya ilinin 2050 yılı için en soğuk aylarının en düşük sıcaklık ortalama değerleri Konya il sınırlarının %0,51'inin -10°C ile -8°C aralığında, %0,59'unun -8°C ile -6°C aralığında, %8,50'sinin -6°C ile -4°C aralığında, %59'unun -4°C ile -2°C aralığında ve %31,02'sinin de -2°C ile 0°C

aralığında olduğu hesaplanmıştır. Konya ilinin Akşehir, Çeltik, Yunak, Akören, Cihanbeyli çevrelerinin diğer bölgelere oranla daha yüksek sıcaklık ortalamasına sahip olduğu, en düşük sıcaklık ortalamasının da Halkapınar ilçesi ve çevresi olduğu görülmektedir. Konya ili RCP85 senaryosu 2050 yılı için yaşanması beklenen en soğuk ayların en düşük sıcaklık ortalamaları dağılımını gösterir harita, Şekil 4.13'te verilmiştir.



Şekil 4.13 Konya ili RCP85 senaryosuna göre 2050 yılında ortalama en düşük sıcaklık dağılımı

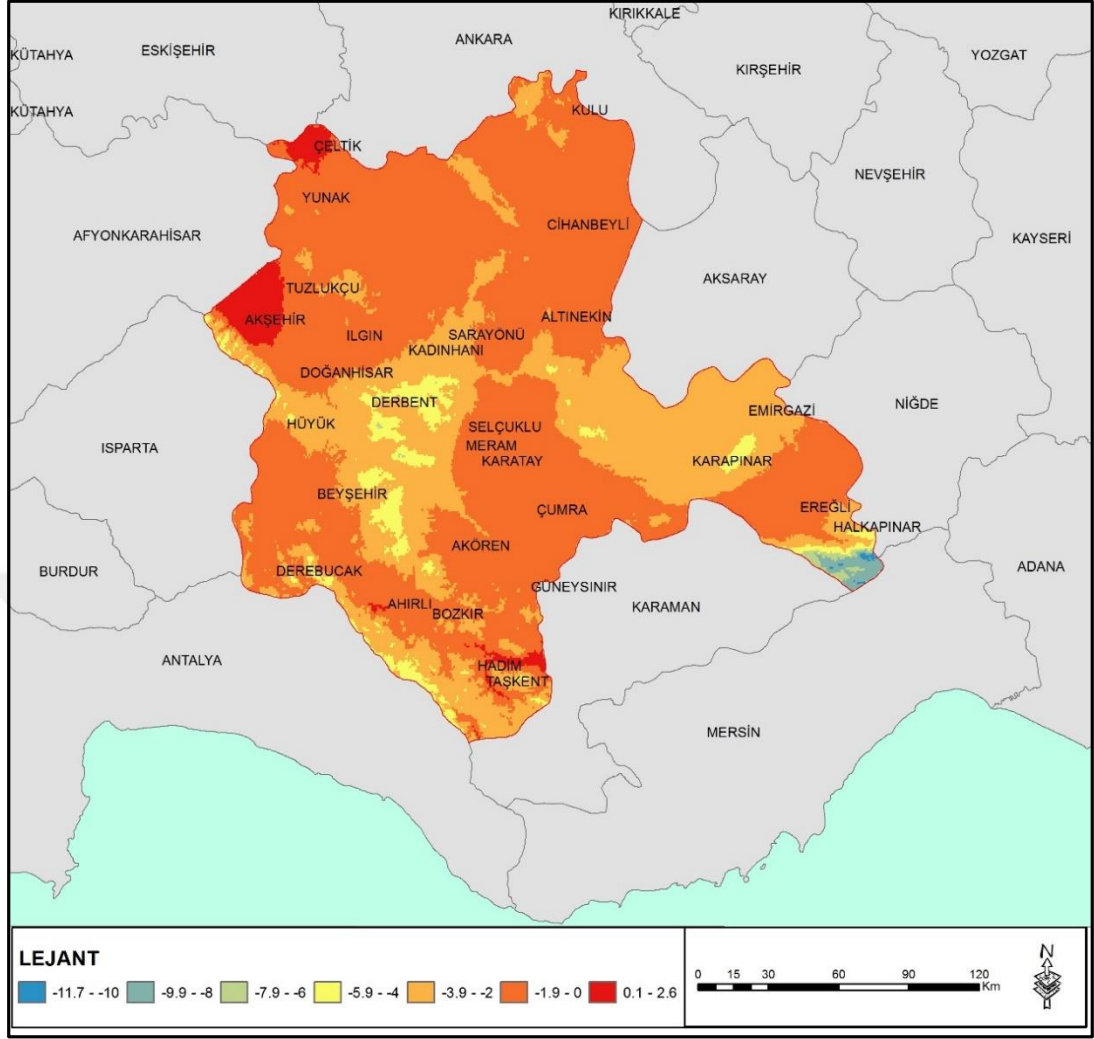
Konya ili için RCP85 senaryosuna göre 2050 senesi en soğuk ayların en düşük sıcaklık ortalamalarını içeren harita incelendiği takdirde yıllık ortalama en düşük sıcaklık değerinin -11,7 °C ile 2,5 °C aralığında değiştiği gözlenmektedir. Konya ili RCP85

senaryosuna göre hesaplanan değerlerde il sınırlarının %0,06'sında en düşük sıcaklık değerleri -10 °C'nin altında, %0,12'sinde de 1 °C'nin üstündedir.

Konya ilinin RCP85 senaryosuyla elde edilen 2050 yılı verilerine göre en soğuk ayların en düşük sıcaklık ortalamaları il sınırlarının %0,53'ünde -10 °C ile -8 °C aralığında, %0,31'inde -8 °C ile -6 °C aralığında, %4,03'ünde -6 °C ile -4 °C aralığında, %29,89'unda -4 °C ile -2 °C aralığında, %62,36'sında -2 °C ile 0 °C aralığında ve %2,70'inin de 0 °C ile 1 °C aralığında olduğu görölmüştür. Genel olarak Konya ilinin en düşük sıcaklık ortalamasının yine Halkapınar ilçesi ve çevresi olduğu, Akşehir ve Çeltik çevrelerinin diğer bölgelere oranla daha yüksek sıcaklık değerlerine sahip olduğu görölmüştür.

Bu sonuçlara göre gerek RCP45 gerekse RCP85 senaryolarında 2050 yılı için Konya il sınırları içinde alt ve üst sıcaklık sınırlarının 2 °C ile 3 °C arasında hissedilecek bir sıcaklık artışı öngörülmektedir.

Konya ili için RCP45 senaryosuna göre 2070 yılında gerçekleşmesi beklenen en soğuk ayların en düşük sıcaklık ortalamalarının dağılımını gösterir harita, Şekil 4.14'de verilmiştir.



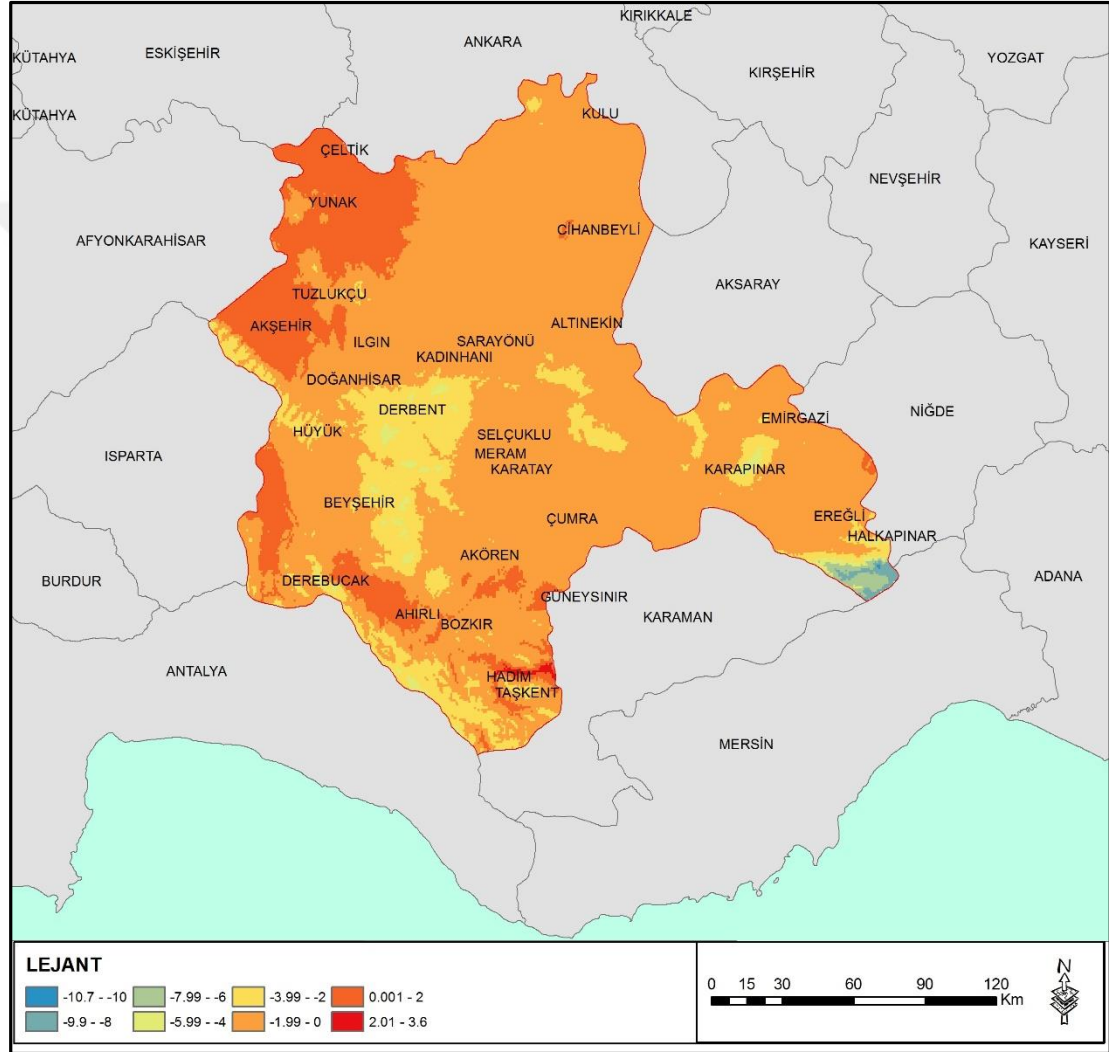
Şekil 4.14 Konya ili RCP45 senaryosuna göre 2070 yılında ortalama en düşük sıcaklık dağılımı

Konya ili için RCP45 senaryosuna göre oluşturulan 2070 yılı haritasına göre yıllık ortalama sıcaklıkların $-11,7^{\circ}\text{C}$ ile $2,6^{\circ}\text{C}$ aralığında değişeceği tahmin edilmektedir. Konya il sınırlarının en soğuk aylarda oluşacak en düşük sıcaklık ortalama değerleri il sınırlarının %0,06'sının -10°C ve daha az sıcaklıkta, %0,52'sinin -10°C ile -8°C aralığında, %0,32'sinin -8°C ile -6°C aralığında, %3,87'sinin -6°C ile -4°C aralığında, %30,19'unun -4°C ile -2°C aralığında, %62,43'ünün -2°C ile 0°C aralığında ve %2,61'inin ise 0°C ve üzerinde sıcaklık değerlerine sahip olması öngörülmektedir.

Bununla birlikte RCP45 senaryosunun 2070'te oluşması öngörülen en soğuk ayların en düşük sıcaklık ortalamalarında Konya il sınırlarının %34,96'sının -2°C ve daha

altında, kalan %65,04'ünün de -1,9 °C ve daha üstünde sıcaklık ortalamalarının gerçekleşmesi beklenmektedir.

Konya ili RCP85 senaryosuna göre 2070 yılında gerçekleşmesi beklenen en soğuk ayların en düşük sıcaklık ortalamalarının dağılımını gösterir harita, Şekil 4.15'te verilmiştir.



Şekil 4.15 Konya ili RCP85 senaryosuna göre 2070 yılında ortalama en düşük sıcaklık dağılımı

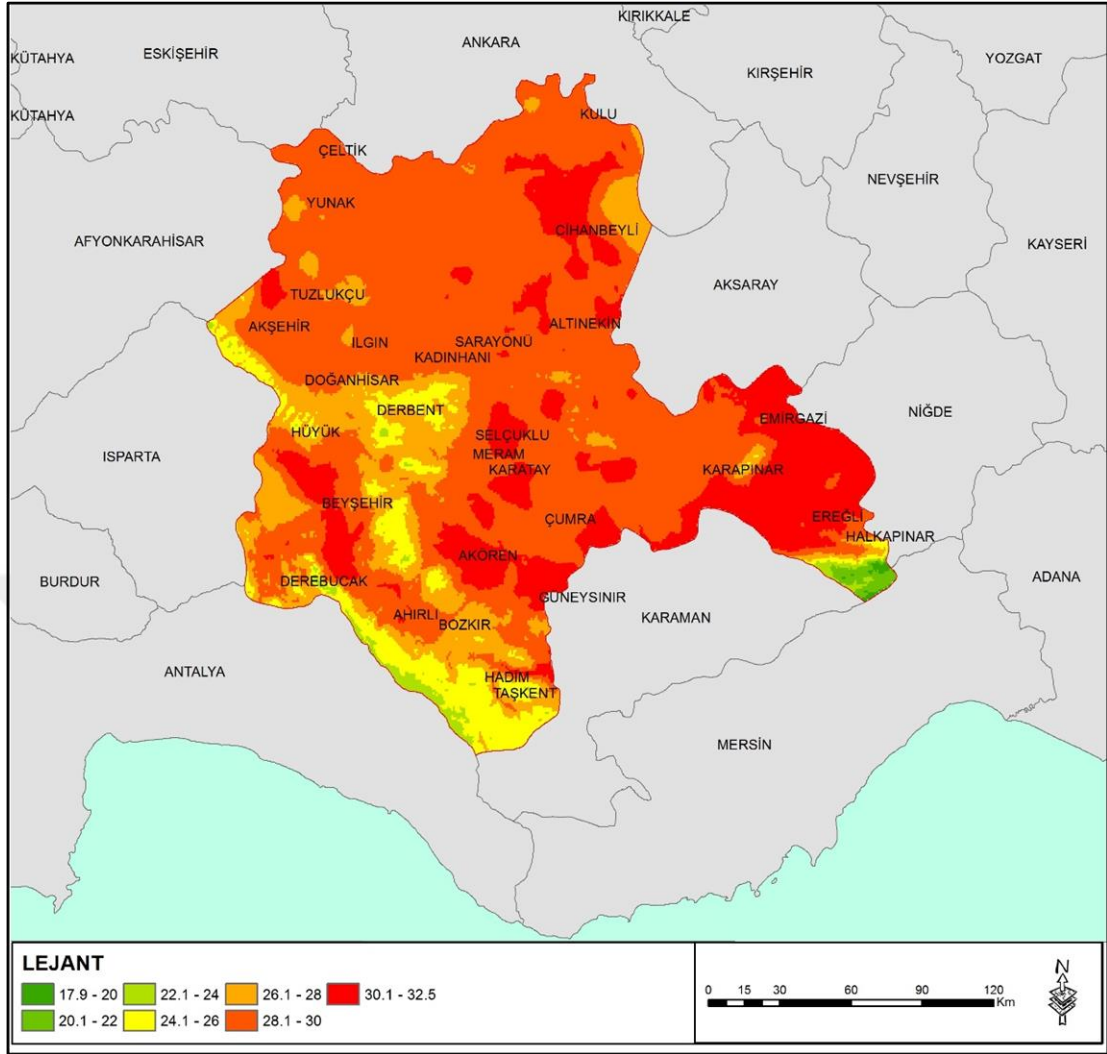
Konya ili 2070 yılı için RCP85 senaryo hesaplamalarının RCP45 senaryosuna göre yapılan hesaplamalarından sıcaklık değerlerinin alt ve üst limitlerinde 1 °C daha fazla artış beklendiği görülmektedir. Konya il sınırları için RCP85 senaryosunun 2070 yılı için öngördüğü verilere göre yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin -10,7 °C ile 3,6 °C aralığında değişkenlik göstermesi beklenmektedir.

Konya ili RCP85 senaryosu ile yapılan 2070 yılı hesaplamaları neticesinde en soğuk aylarda oluşabilecek en düşük sıcaklık değerleri Konya il sınırlarının %0,01'inde -10,7 °C ile -10 °C aralığında, %0,30'unun -10 °C ile -8 °C aralığında, %0,44'ünün -8 °C ile -6 °C aralığında, %1,03'ünün -6 °C ile -4 °C aralığında, %11,91'inin -4 °C ile -2 °C aralığında, %72,46'sının -2 °C ile 0 °C aralığında, %13,72'sinin 0 °C ile 2 °C aralığında ve %0,13'ünün de 2 °C ile 3,6 °C aralığında ortalama sıcaklık değerlerine sahip olması beklenmektedir. RCP85 senaryosuna göre 2070 yılında Konya il sınırlarının %13,69'u -2 °C ve altında bir sıcaklık ortalamasına, %86,31 gibi büyük bir alanı kapsayan bölgenin ise -1,9 °C ve daha üstünde bir sıcaklık ortalamasına sahip olması öngörülmektedir.

2070 yılı Konya ili için oluşturulan her iki senaryoda da Çeltik, Yunak ve Akşehir çevreleri diğer bölgelere oranla daha yüksek sıcaklık ortalamalarına sahip olması beklenirken, Halkapınar ve çevresi ise diğer bölgelere oranla daha düşük sıcaklık ortalamalarına sahip olması öngörülmektedir. RCP85 ve RCP45 senaryolarının Konya ili 2070 yılı için yapılan hesaplamalarda öngörülen sıcaklık ortalamalarının günümüze oranla gözle görülür bir şekilde artacağı beklenmektedir.

4.1.4 En Sıcak Ayların En Yüksek Sıcaklığı

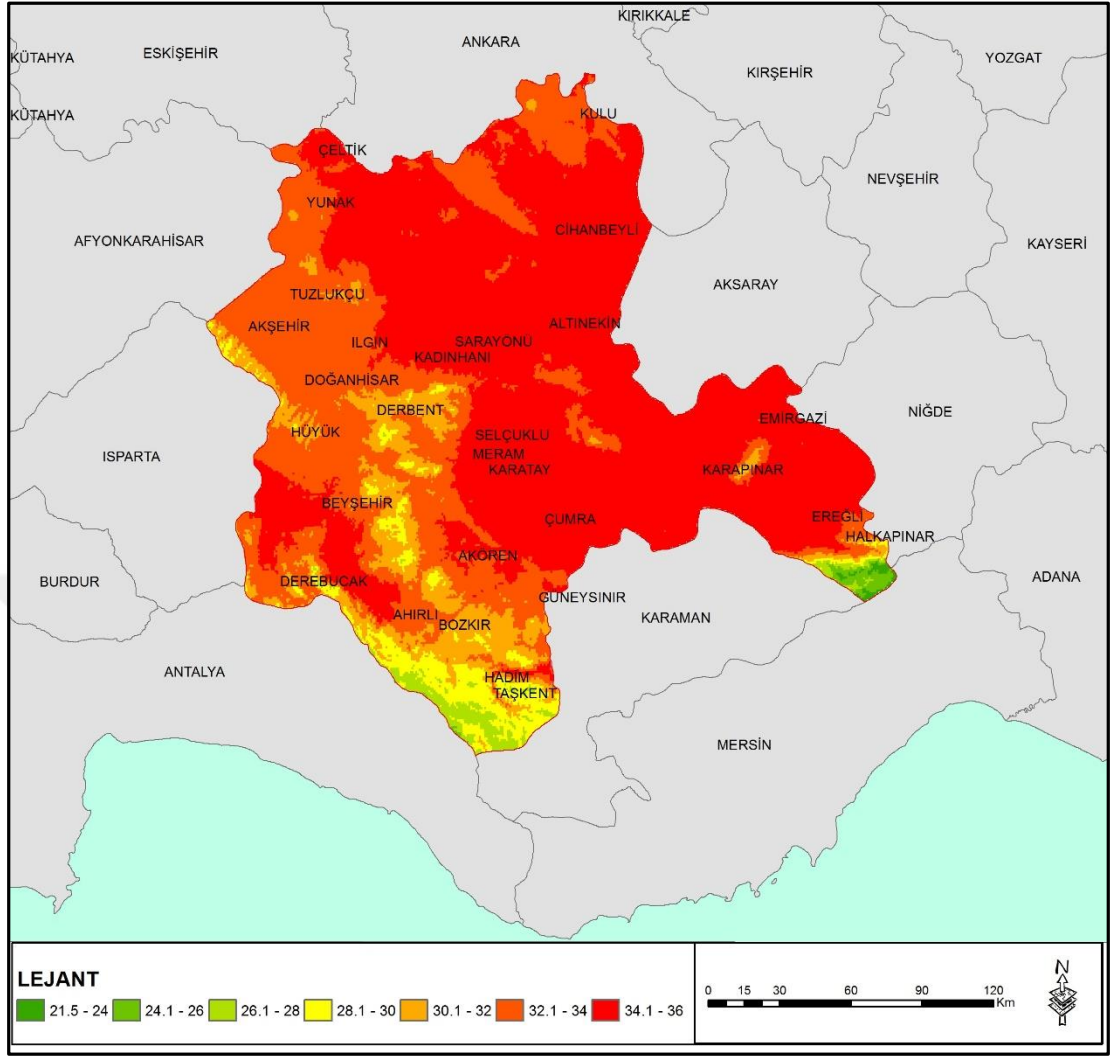
Bir diğer iklim parametresi de yüksek sıcaklık ortalamasıdır. Konya ili için yapılan çalışma kapsamında en sıcak aylarda oluşabilecek en yüksek sıcaklık ortalamaları değerlerinin mevcut durumu ve gelecekte karşılaşılması muhtemel durumu haritalara aktarılmıştır. Konya'nın mevcut yıllık ortalama en yüksek sıcaklık ortalamasını gösterir harita Şekil 4.16'da verilmiştir.



Şekil 4.16 Konya ilinin günümüzdeki en yüksek sıcaklık ortalaması

Konya'nın mevcut en yüksek sıcaklık ortalamalarını gösterir haritaya bakıldığında ortalama en yüksek sıcaklığın 17,9 °C ile 30 °C aralığında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Harita yardımıyla yapılan hesaplamalar neticesinde günümüzde Konya il sınırlarının %0,12'sinde en yüksek sıcaklık değeri 20 °C'nin altında, %18,22 'sinin de 30 °C 'nin üzerindedir.

Bununla birlikte Konya il sınırlarının günümüzde %0,50'sinin 20-22 °C aralığında, %1,12'sinin 22-24 °C aralığında, %6,66'sının 24-26 °C aralığında, %14,56'sının 26-28 °C aralığında ve %58,82'sinin de 28-30 °C aralığında değiştiği görülmektedir. RCP45 senaryosuna göre Konya ili için 2050 yılında oluşması öngörülen en yüksek sıcaklık ortalamalarını gösterir harita, Şekil 4.17'de verilmiştir.

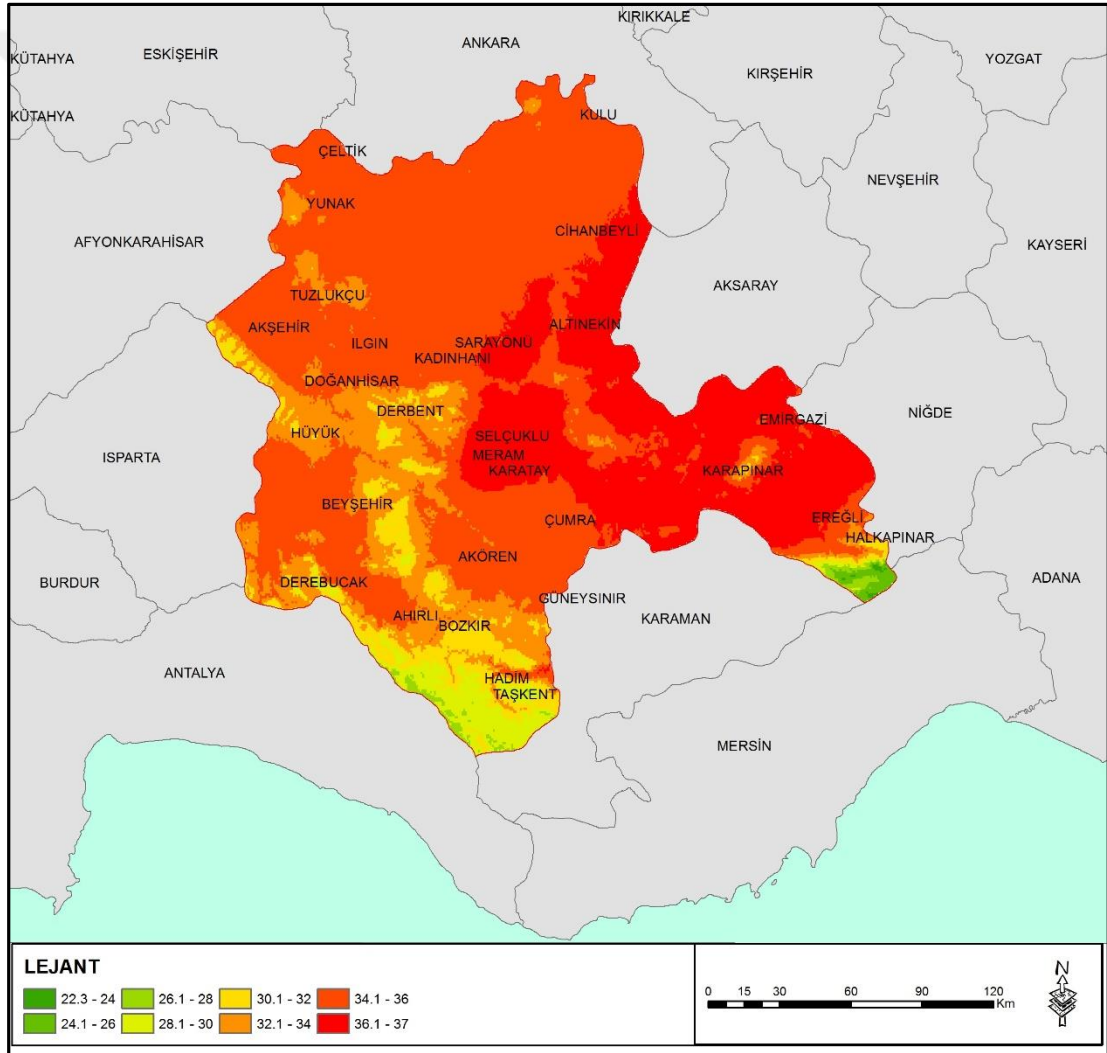


Şekil 4.17 Konya ili RCP45 senaryosuna göre 2050 yılında en yüksek sıcaklık ortalaması

Konya ili RCP45 senaryosuna göre 2050 yılı için hesaplanan en yüksek sıcaklık ortalama değerleri 21,5 °C ile 36 °C aralığında değişkenlik gösterdiği gözlenmektedir. Göze çarpan en önemli nokta en yüksek sıcaklık ortalama değerlerinin alt ve üst limitlerinde görülen ciddi boyuttaki sıcaklık artışlarıdır.

Günümüzde Konya il genelinde görülen en yüksek sıcaklık ortalaması 17,9 °C ile 32,5 °C aralığında değişkenlik gösterirken bu sıcaklık değerleri sınırlarının yaklaşık olarak 3,5 °C daha artacağı beklenmektedir.

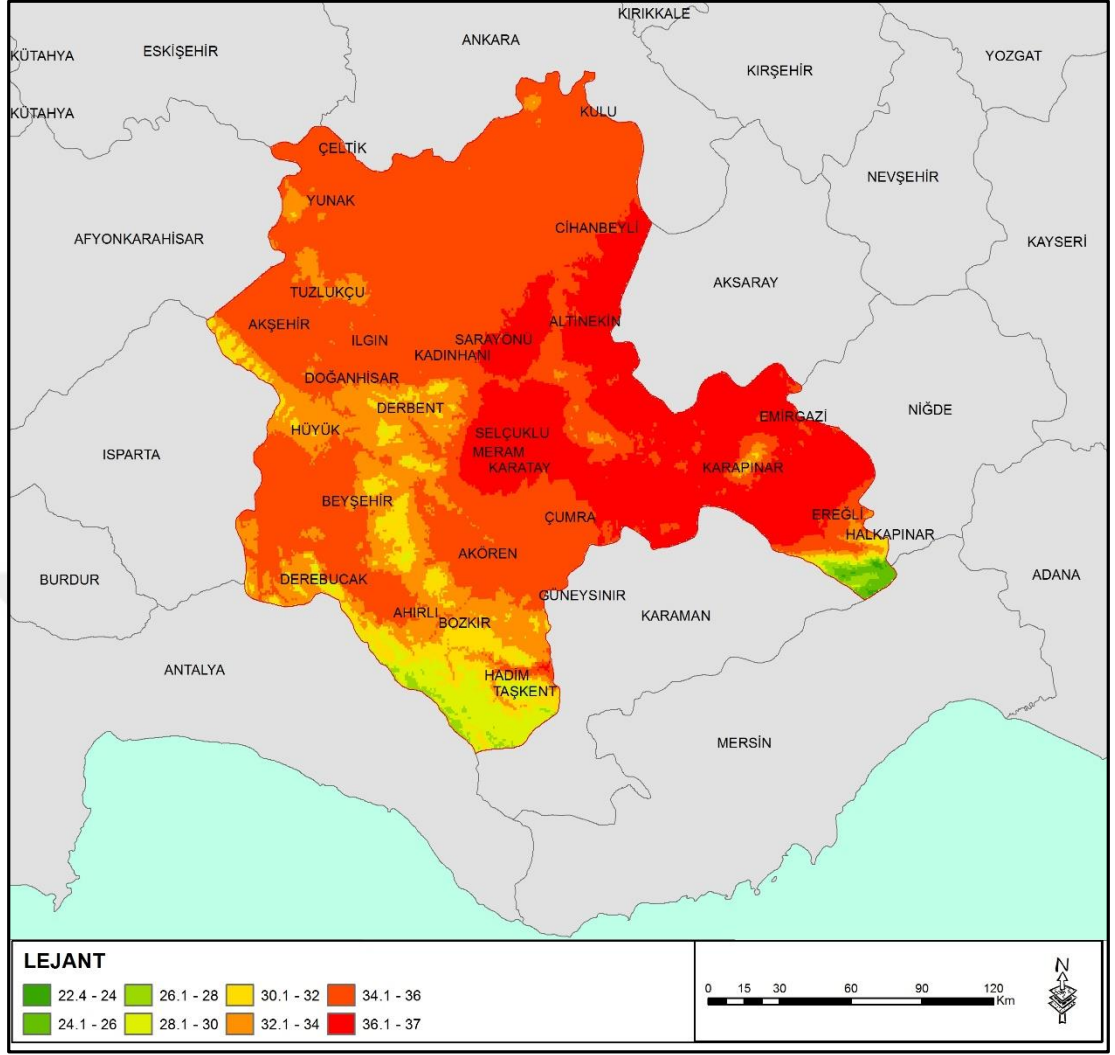
RCP45 senaryosu ile yapılan 2050 yılı hesaplamalarına göre Konya il sınırlarının %0,19'unda 21,5-24 °C aralığında, %0,46'sında 24-26 °C aralığında, %1,54'ünün 26-28 °C aralığında, %3,96'sında 28-30 °C aralığında, %9,22'sinin 30-32 °C aralığında, %28,87'sinin 32-34 °C aralığında ve %55,76'sının ise 34-36 °C aralığında olacağı öngörülmektedir. Burada dikkat çeken bir başka nokta ise günümüzde 30 °C ve üzeri sıcaklık ortalamasına sahip bölge alanı il sınırlarının %18,22 seviyelerindeyken 2050 yılı RCP45 senaryosuna göre bu alanın %93,85 seviyelerine kadar çıkabileceği tahmin edilmektedir. RCP85 senaryosuna göre 2050 yılında oluşması öngörülen en yüksek sıcaklık ortalamalarını gösterir harita, Şekil 4.18'de verilmiştir.



Şekil 4.18 Konya ili RCP85 senaryosuna göre 2050 yılında en yüksek sıcaklık ortalaması

RCP85 senaryosu ile Konya ili için yapılan 2050 yılı hesaplamalarına göre en yüksek sıcaklık ortalamalarının 22,3 °C ile 37 °C aralığında değişkenlik göstermesi beklenmektedir. Buna ek olarak Konya ili RCP85 senaryosu 2050 yılı hesaplamalarında göre Konya il sınırlarındaki en yüksek sıcaklık ortalamaları il sınırlarının %0,05'inin 22,3-24 °C aralığında, %0,43'ünün 24-26 °C aralığında, %0,70'inin 26-28 °C aralığında, %3,07'sinin 28-30 °C aralığında, %5,79'unun 30-32 °C aralığında, %14,01'inin 32-34 °C aralığında, %52,09'unun 34-36 °C aralığında ve %23,86'sinin da 36-37 °C aralığında olması beklenmektedir. Görüldüğü gibi gerek RCP45 gerekse RCP85 senaryolarına bakıldığında günümüze oranla en yüksek sıcaklık ortalamalarının 30 °C ve üzerinde olan alanlarında ciddi artış oluşacağı beklenmektedir.

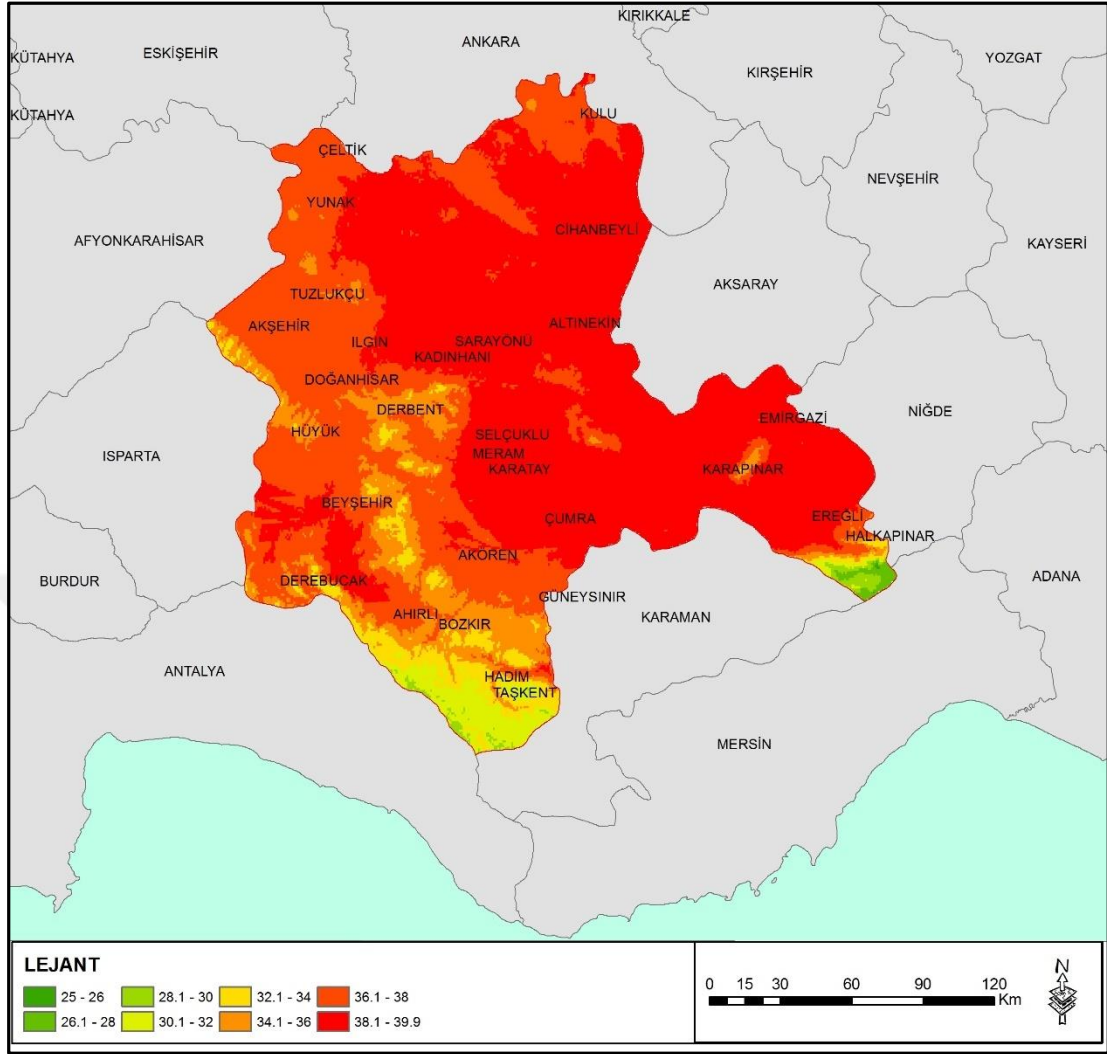
Konya ili RCP45 senaryosuna göre 2070 yılında oluşması öngörülen en yüksek sıcaklık durumunu gösterir harita, Şekil 4.19'da verilmiştir.



Şekil 4.19 Konya ili RCP45 senaryosuna göre 2070 yılında en yüksek sıcaklık ortalaması

Konya ili RCP45 senaryosu 2070 yılı hesaplamaları RCP85 senaryosu 2050 yılı hesaplamalarıyla en yüksek sıcaklık ortalama değerlerinin arasında benzerlik göze çarpmaktadır. Bu aralık 22,4 °C ile 37 °C olarak öngörülmektedir. RCP45 senaryosunun 2070 yılı hesaplamalarına göre Konya il sınırlarının %0,05'inin 24 °C ve altında, %0,42'sinin 24-26 °C aralığında, %0,68'inin 26-28 °C aralığında, %3,01'inin 28-30 °C aralığında, %5,53'ünün 30-32 °C aralığında, %13,64'ünün 32-34 °C aralığında, %52,71'inin 34-36 °C aralığında ve %23,96'sının da 36-37 °C aralığında en yüksek sıcaklık ortalamalarına sahip olması öngörülmektedir.

Konya ili RCP85 senaryosuna göre 2070 yılında oluşması tahmin edilen en yüksek sıcaklık ortalamasını gösterir harita, Şekil 4.20'de verilmiştir.



Şekil 4.20 Konya ili RCP85 senaryosuna göre 2070 yılında en yüksek sıcaklık ortalaması

Konya ilinin 2070 yılı için RCP85 senaryosu hesaplamaları, RCP45 senaryosu hesaplamalarından daha yüksek sıcaklık değeri verdiği görülmektedir. RCP85 senaryosuna göre 2070 yılı için Konya’da en yüksek sıcaklık ortalaması değerlerinin 25 °C ile 39,9 °C aralığında değişeceği öngörülmektedir.

Konya ili RCP85 senaryosu 2070 yılı hesaplamalarına göre Konya il sınırlarının %0,01’inin 25-26 °C aralığında, %0,35’inin 26-28 °C aralığında, %0,61’inin 28-30 °C aralığında, %2,63’ünün 30-32 °C aralığında, %3,68’inin 32-34 °C aralığında, %9,23’ünün 34-36 °C aralığında, %31,23’ünün 36-38 °C aralığında ve %52,26’sının 38-39,9 °C aralığında en yüksek sıcaklık ortalamalarına sahip olması beklenmektedir.

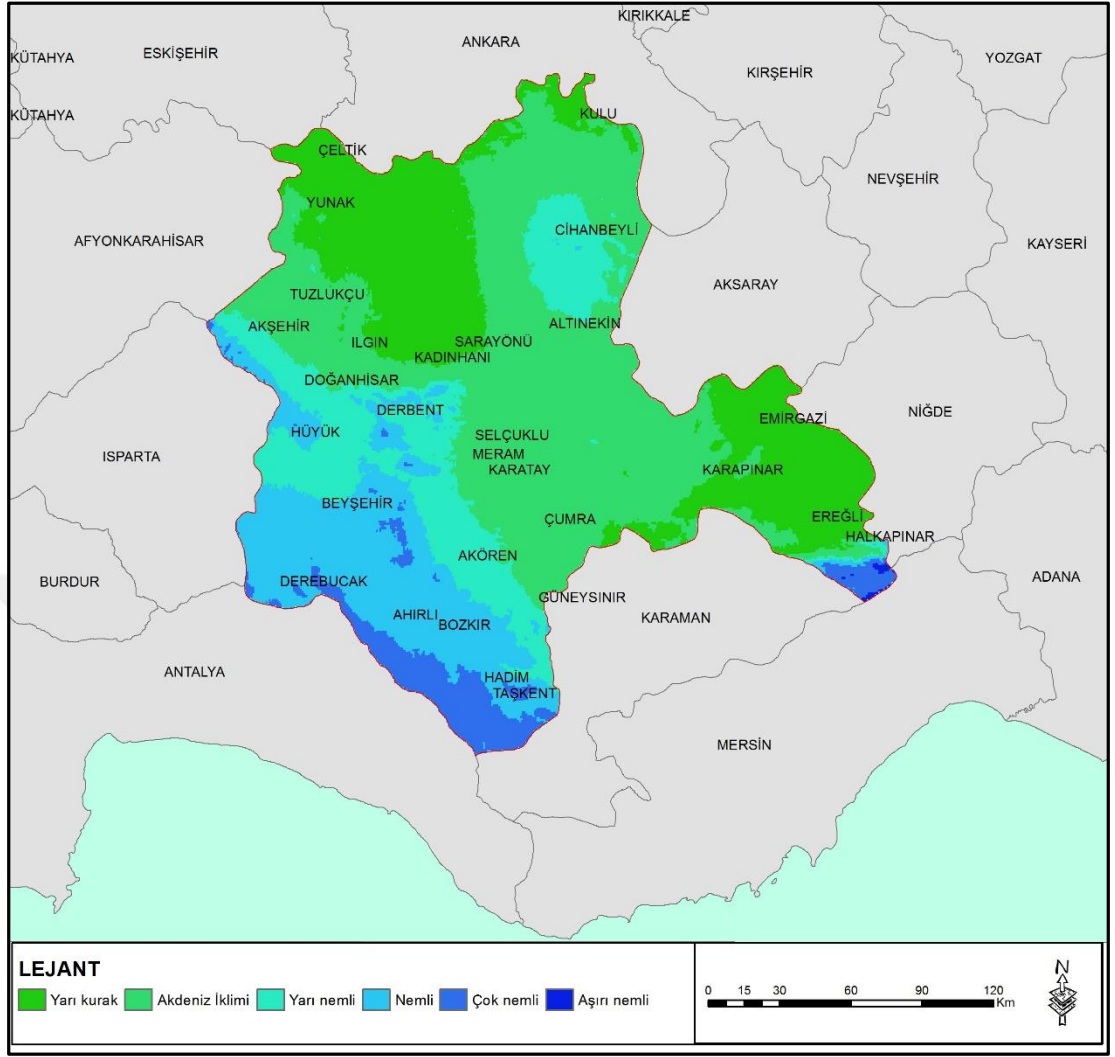
Gerek RCP45 senaryosunda gerekse RCP85 senaryosunda 2070 yılı Konya ili tahminlerinde ciddi sıcaklık artışları öngörülmektedir. Mevcut durumda Konya'nın en yüksek ayının en yüksek sıcaklık ortalamaları 17,9-32,5 °C aralığında iken RCP85 senaryosu 2070 yılı hesaplamalarına göre bu aralığın yaklaşık 7 °C artış göstererek 25-39,9 °C bandına yükseleceği öngörülmektedir. Tahmin edilen bu sıcaklık artışları ilerleyen dönemlerde ciddi problemleri de beraberinde getirebilir.

4.2 Kuraklık Durumu

Konya ilinin mevcut ve gelecek dönemlerde oluşması beklenen iklim parametrelerine göre iklim sınıflarının, kuraklık dağılımlarının günümüzdeki ve gelecekteki durumları Emberger, Erinç ve De Martonne metotları kullanılarak belirlenmeye çalışılmış ve birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

4.2.1 De Martonne İklim Sınıflandırması

Çalışma alanındaki Konya'nın, De Martonne iklim sınıflandırması kullanılarak günümüzde ve gelecekte (2050 ve 2070 yıllarında) karşılaştırılması muhtemel durum tespit edilerek haritaya aktarılmış ve karşılaştırma yapılarak yorumlanmıştır. De Martonne iklim sınıflandırmasına göre günümüzdeki durumu Şekil 4.21'de verilmiştir.

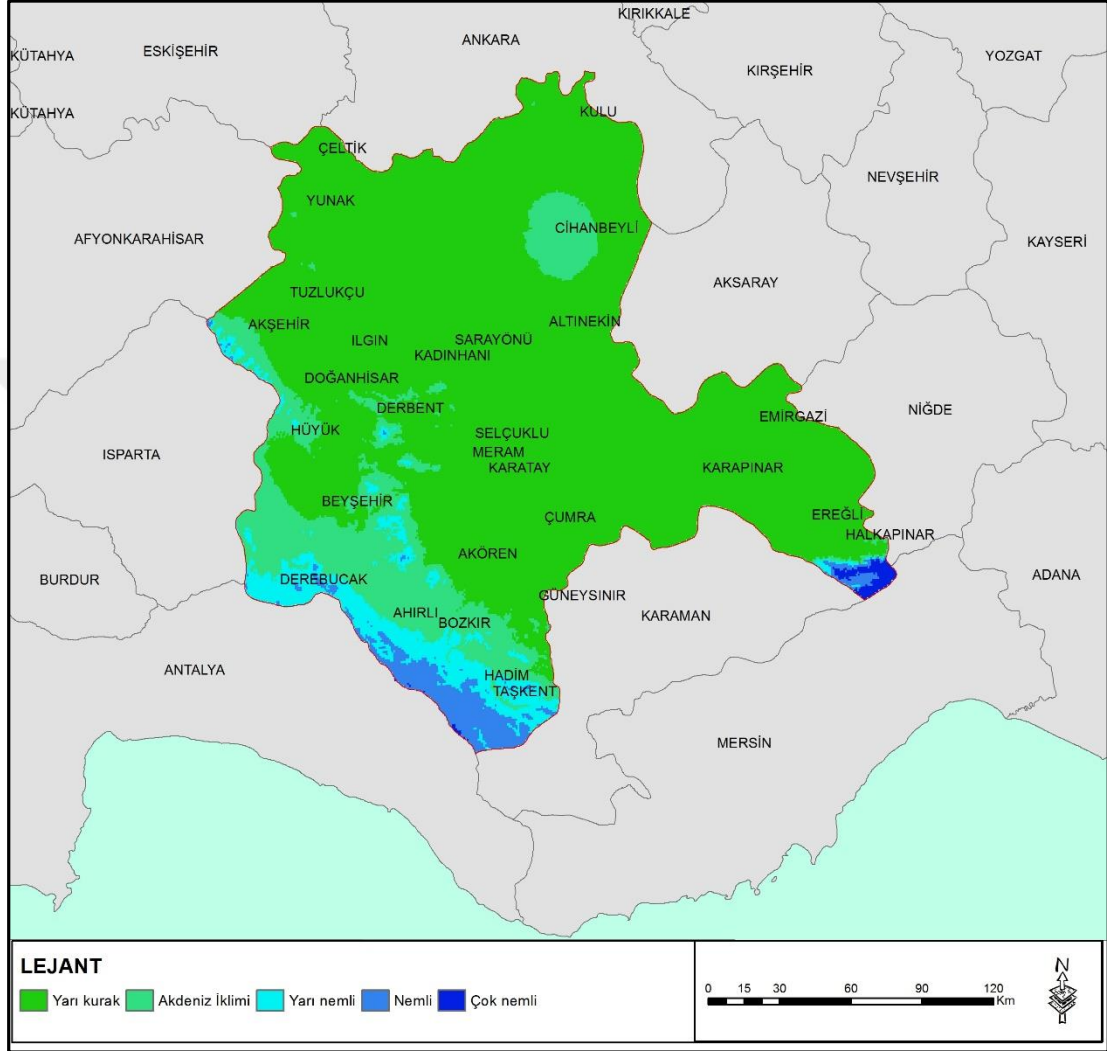


Şekil 4.21 De Martonne iklim sınıflandırmasına göre Konya ilinin günümüzdeki durumu

De Martonne iklim sınıflandırmasına göre Konya ili için oluşturulan ve mevcut durumu gösterir haritaya bakıldığı zaman Konya il sınırlarının yarı kurak, Akdeniz iklimi ve çok nemli alanlardan oluştuğu ve genel olarak güney sınırlarının aşırı nemli bölgeler olarak karşımıza çıktığı görülmektedir. Karapınar, Emirgazi, Çeltik ve Yunak çevrelerinin yarı kurak bölgelere sahip olduğu; Hadım, Taşkent, Bozkır, Ahırlı çevrelerinin çok nemli ve Halkapınar çevresinin ise aşırı nemli bölgelere sahip olduğu görülmektedir.

De Martonne iklim sınıflandırmasına göre Konya ili için yapılan hesaplamalar neticesinde Konya il sınırlarının %24,21'inin yarı kurak, %39,08'inin Akdeniz iklimi, %15,53'ünün yarı nemli, %15,94'ünün nemli, %5,14'ünün çok nemli ve yalnızca

%0,1'inin aşırı nemli bölgeleri kapsadığı görülmektedir. Konya ili RCP45 senaryosuna göre hesaplanan 2050 yılı verileri ve De Martonne iklim sınıflandırması durumlarını gösterir harita Şekil 4.22'de verilmiştir.

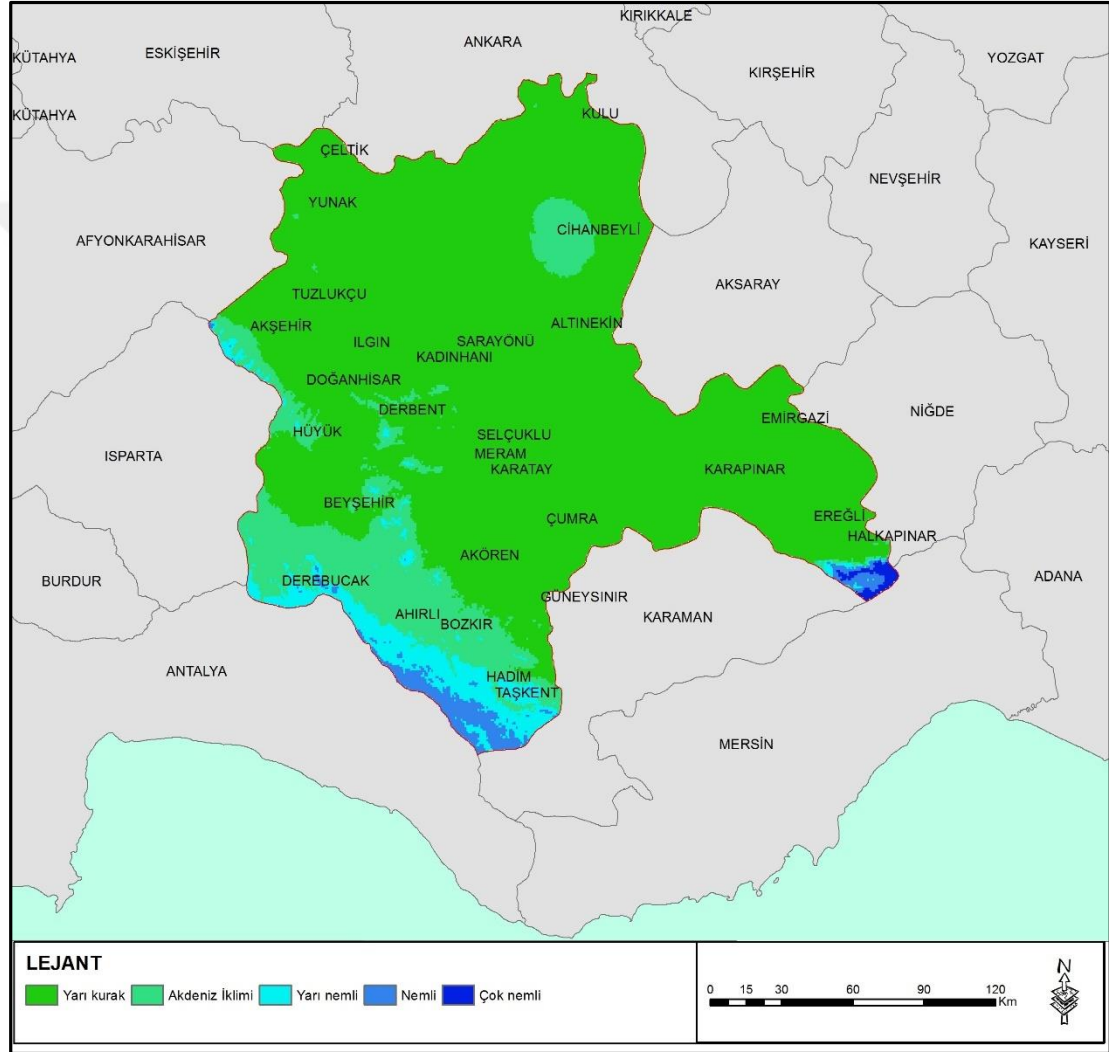


Şekil 4.22 De Martonne iklim sınıflandırması ve RCP45 senaryosuna göre 2050 yılı Konya ili durumu

RCP45 senaryosu ve De Martonne iklim sınıflandırmasına göre tespit edilen Konya ili 2050 yılının durumunu gösterir harita incelendiği zaman yarı kurak alanlarda günümüze oranla ciddi şekilde arttığı, Akdeniz iklimi görülen alanlarda ise ciddi şekilde azalmalar olacağı ve aşırı nemli bölgenin Konya il sınırları içinde kalmayacağı öngörülmektedir. Bu haritaya bakarak yarı kurak alanların %77,47'ye yükseleceği, Akdeniz iklimi görülen alanların %13,82'ye kadar düşeceği, yarı nemli bölgelerin %5,36 seviyesine düşeceği, nemli alanların %2,89 seviyesine düşeceği ve çok nemli

alanların da %0,46 seviyesine kadar düşeceği öngörülmektedir. RCP45 senaryosunun 2050 yılı Konya verilerine bakıldığında Konya ilinin güneybatı kesimlerinde ciddi şekilde yarı kuraklığın artarak egemen hale geleceği söylenebilir.

RCP85 senaryosu ve De Martonne iklim sınıflandırmasına göre belirlenen 2050 yılı Konya ili iklim sınıfları durumunu gösterir harita, Şekil 4.23'te verilmiştir.

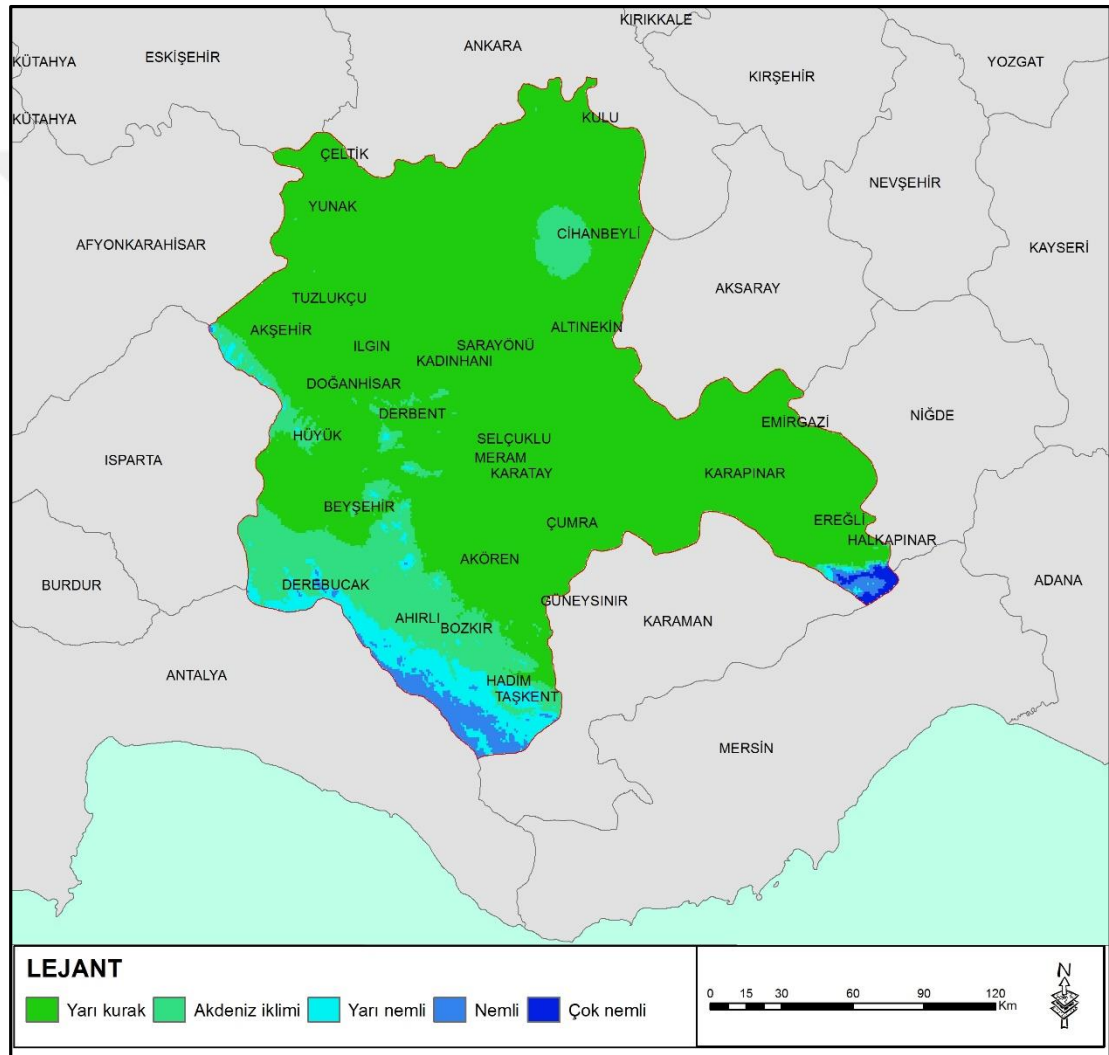


Şekil 4.23 De Martonne iklim sınıflandırması ve RCP85 senaryosuna göre Konya ili 2050 yılındaki durumu

RCP85 senaryosu ve De Martonne iklim sınıflandırmasına göre Konya ilinin 2050 yılındaki durumu incelendiğinde Konya il sınırlarının büyük bir bölümünün yarı kurak iklim kuşağında kalacağı, yarı nemli, nemli ve çok nemli alanların ise ciddi şekilde azalacağı öngörülmektedir.

RCP85 senaryosu ve De Martonne iklim sınıflandırmasına göre Konya ili için yapılan 2050 hesaplamaları neticesinde Konya il sınırlarının %79,85'inin yarı kurak, %13,30'unun Akdeniz iklimi, %4,56'sının yarı nemli, %1,96'sının nemli ve %0,33'ünün de çok nemli alanlarla kaplanacağı beklenmektedir.

RCP85 senaryosu ve De Martonne iklim sınıflandırmasına göre belirlenen 2070 yılına ait iklim sınıfları durumunu gösterir harita, Şekil 4.24'de verilmiştir.

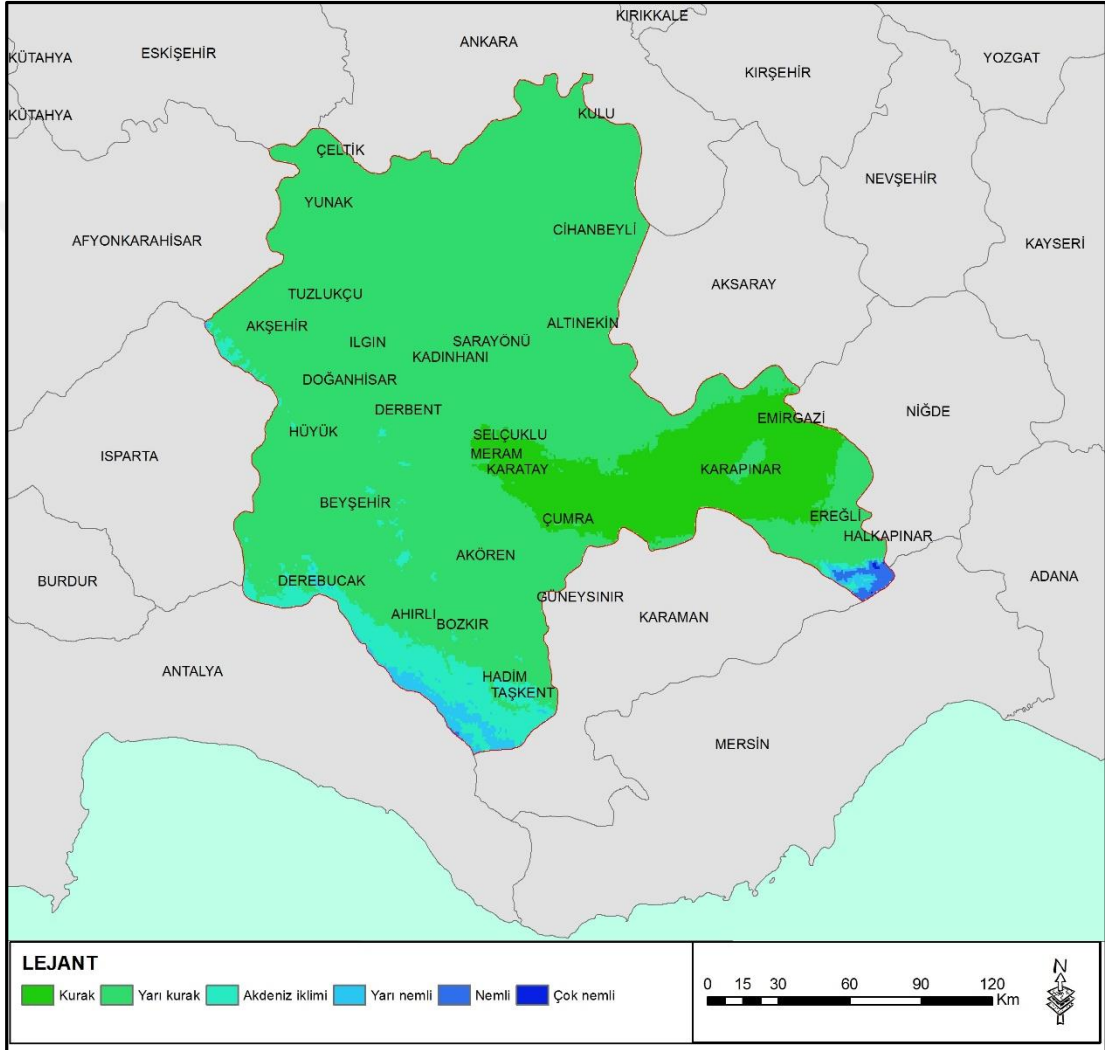


Şekil 4.24 Konya ili De Martonne iklim sınıflandırması ve RCP45 senaryosuna göre 2070 yılındaki durumu

Konya il genelinde RCP45 senaryosu ve De Martonne iklim sınıflandırmasına göre hazırlanan Konya ilinin 2070 yılındaki iklim sınıflarının durumuna bakıldığında Konya'nın yine büyük bölümünün yarı kurak bir iklime sahip olacağı öngörülmektedir. RCP45 senaryosu ve De Martonne iklim sınıflandırmasına göre

yapılan hesaplamalar neticesinde 2070 yılında Konya il sınırlarının %81,01'inin yarı kurak, %12,35'inin Akdeniz, %4,34'ünün yarı nemli, %1,97'sinin nemli ve %0,33'ünün de çok nemli bir iklime sahip olacağı öngörülmektedir.

De Martonne iklim sınıflandırması ve RCP85 senaryosuna göre belirlenen 2070 yılı iklim sınıfları durumunu gösterir harita, Şekil 4.25'de verilmiştir.



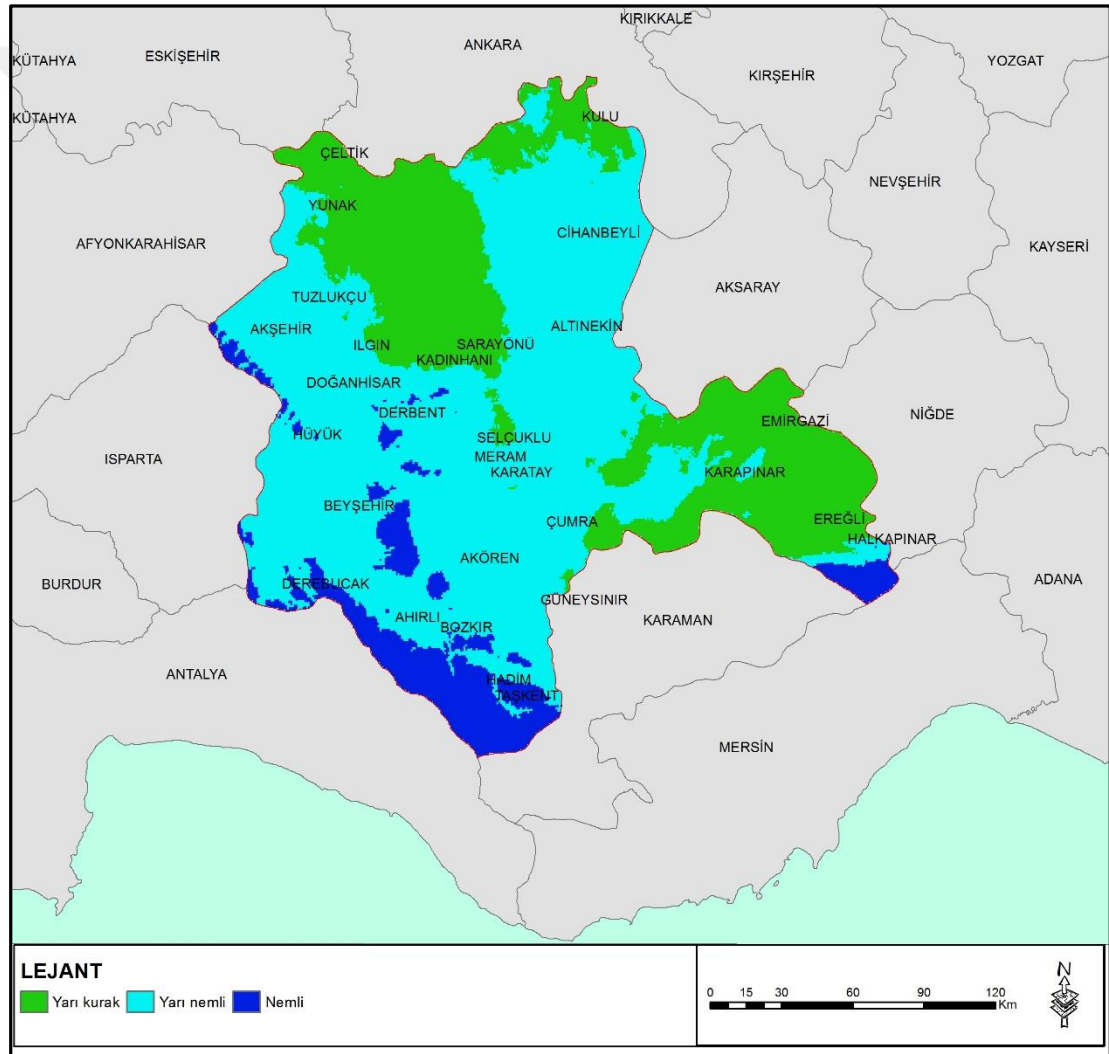
Şekil 4.25 RCP85 senaryosu ve De Martonne iklim sınıflandırmasına göre Konya ili 2070 yılındaki durumu

RCP85 senaryosuna göre Konya'da 2070 yılında Kurak iklime sahip alanların oluşacağı; Akdeniz iklimi, yarı nemli, nemli ve çok nemli alanların hissedilir derecede azalacağı öngörülmektedir. Bu senaryoya göre 2070 yılında Konya il sınırlarının %13,31'inin kurak, %79,97'sinin yarı kurak, %5,04'ünün Akdeniz iklimi, %1,28'inin

yarı nemli, %0,39'unun nemli ve %0,01'inin çok nemli iklim alanlarından oluşacağı tahmin edilmektedir.

4.2.2 Emberger İklim Sınıflandırması

Çalışma alanı olan Konya'da Emberger iklim sınıflandırması kullanılarak günümüz mevcut durum ile 2050 ve 2070 yıllarında oluşması muhtemel durumlar belirlenerek haritalara aktarılmış ve karşılaştırmalı biçimde yorumlanmıştır. Emberger iklim sınıflandırmasına göre günümüz mevcut durumu Şekil 4.26'de verilmiştir.

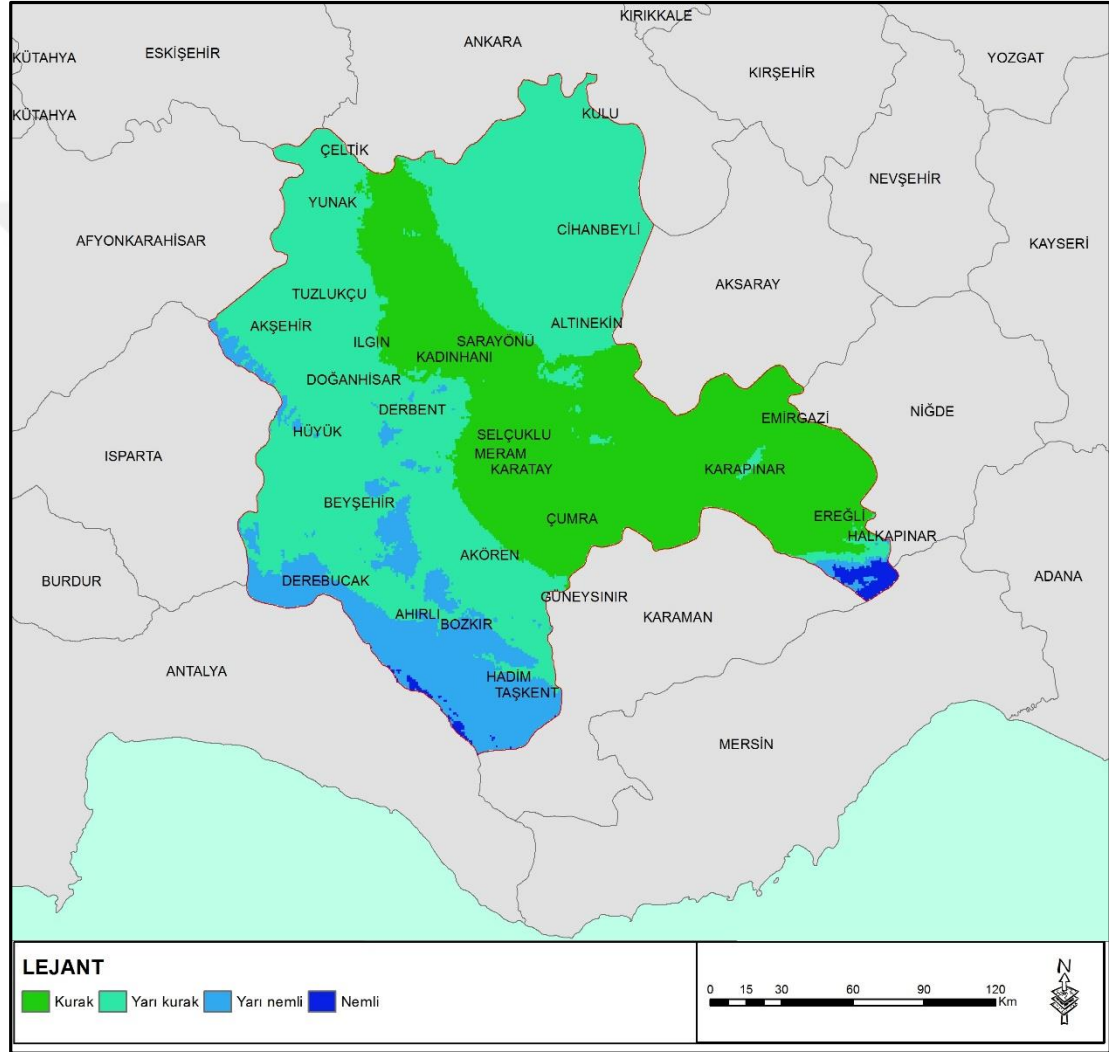


Şekil 4.26 Emberger iklim sınıflandırması göre Konya ilinin günümüzdeki durumu

Emberger iklim sınıflandırması ile oluşturulan ve Konya'nın günümüz durumunu gösteren harita incelendiği takdirde Konya'nın büyük bir bölümünün yarı nemli

alanlardan oluştuğu görülmektedir. Yapılan hesaplamalar neticesinde Emberger iklim sınıflandırmasına göre Konya il sınırlarının %29,98'inin yarı kurak, %60,95'inin yarı nemli ve %9,07'sinin de nemli alanlardan oluştuğu görülmektedir.

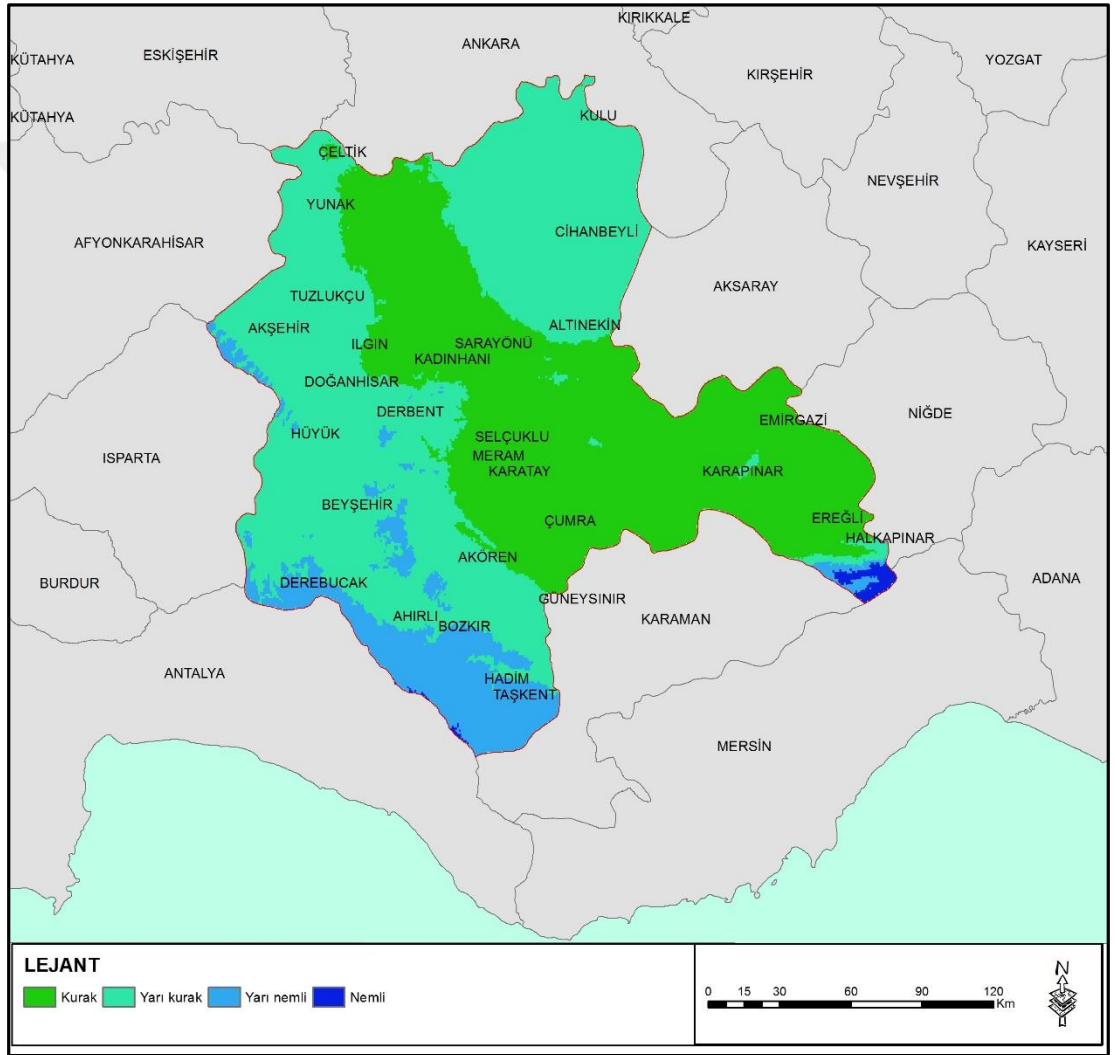
RCP45 senaryosu ve Emberger iklim sınıflandırmasına göre belirlenen Konya ili 2050 yılı durumunu gösterir harita, Şekil 4.27'de verilmiştir.



Şekil 4.27 RCP45 senaryosu ve Emberger iklim sınıflandırmasına göre 2050 yılı Konya ili durumu

RCP45 senaryosu ve Emberger iklim sınıflandırmasına göre belirlenen Konya ilinin 2050 yılı durumunu gösteren haritaya bakıldığında, günümüzde karşılaşılmayan kurak iklim bölgelerinin oluşması beklenmektedir.

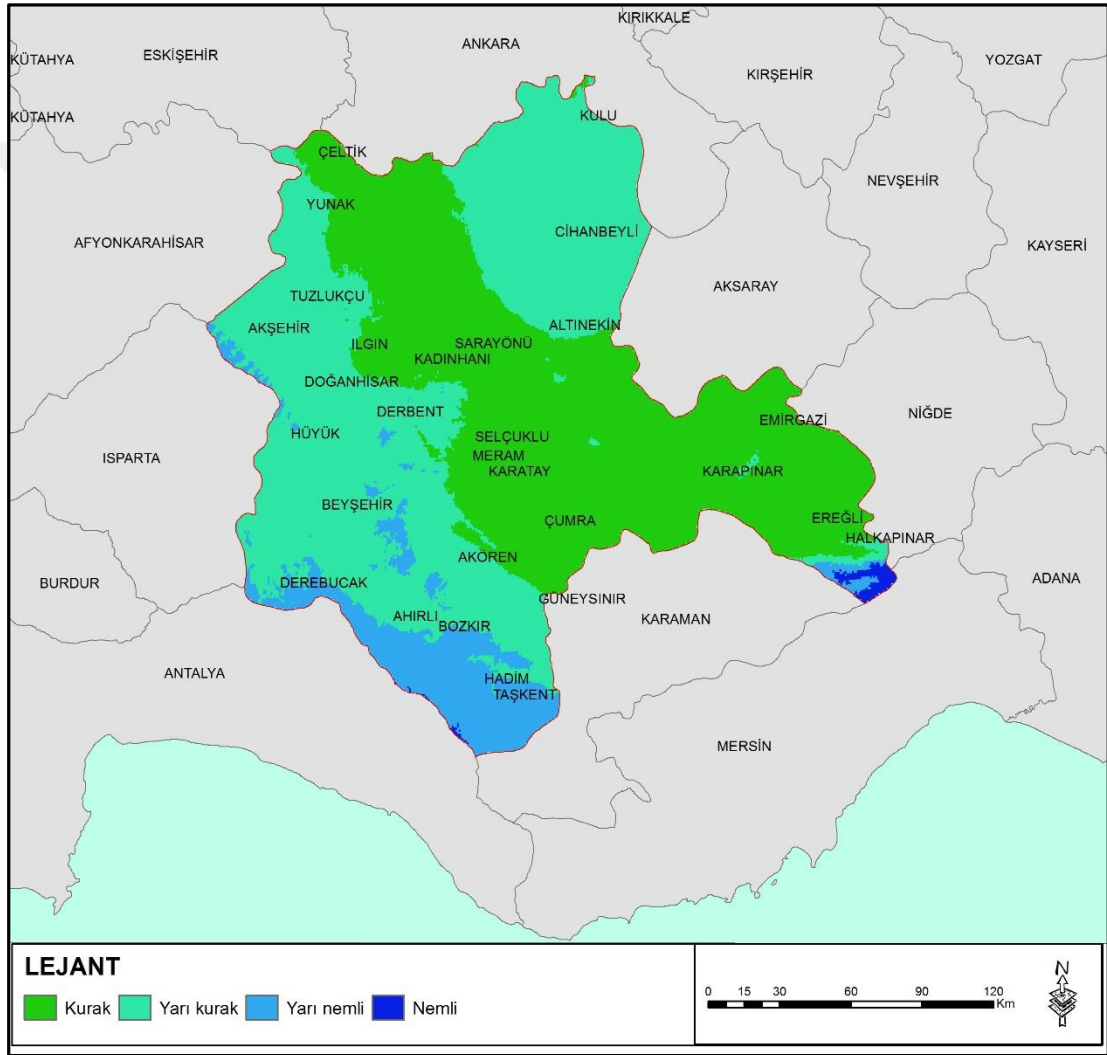
İlgili haritaya göre 2050 yılında Konya il sınırlarının yaklaşık %36,38'inin kurak iklim bölgesi olacağı, %51,49'unun yarı kurak, %11,34'ünün yarı nemli ve %0,79'unun da nemli alanlardan oluşacağı öngörülmektedir. RCP45 senaryosu 2050 yılının verilerine göre Konya il sınırlarında yarı nemli alanların günümüze oranla yaklaşık %50 oranında azalması beklenmektedir. Emberger iklim sınıflandırması ve RCP85 senaryosu ve Emberger iklim sınıflandırmasına göre belirlenen Konya ili 2050 yılı iklim sınıfları durumunu gösterir harita, Şekil 4.28'de verilmiştir.



Şekil 4.28 RCP85 senaryosu ve Emberger iklim sınıflandırmasına göre Konya ilinin 2050 yılındaki durumu

RCP85 senaryosu ve Emberger iklim sınıflandırmasına göre Konya il sınırlarında 2050 yılındaki duruma bakıldığında Konya'nın büyük bir bölümünün kurak ve yarı kurak iklim kuşağında olacağı, günümüzde Konya'da var olmayan kurak alanların

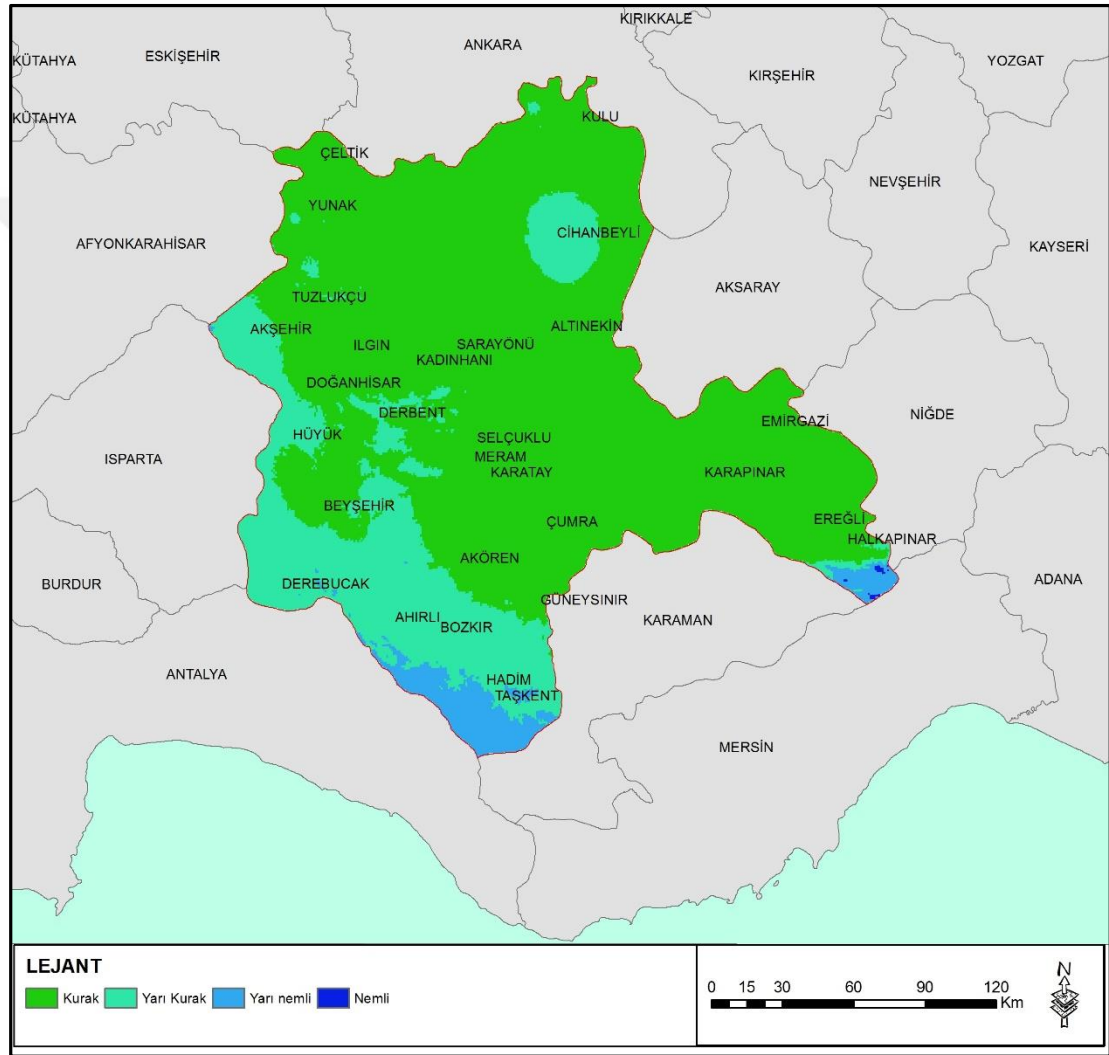
RCP45 senaryosuna göre daha da artış göstereceği, yarı nemli ve nemli alanların toplamının da günümüze oranla yaklaşık olarak %60 seviyesinde azalacağı öngörülmektedir. RCP85 senaryosuna göre yapılan hesaplamalar neticesinde Konya il sınırlarının 2050 yılında %41,23'ünün kurak, %48,84'ünün yarı kurak, %9,40'mın yarı nemli ve %0,53'ünün de nemli iklim sınıfında olacağı öngörülmektedir. RCP45 senaryosu ve Emberger iklim sınıflandırmasına göre belirlenen 2070 yılı Konya ili iklim sınıfları durumunu gösterir harita, Şekil 4.29'de verilmiştir.



Şekil 4.29 RCP45 senaryosu ve Emberger iklim sınıflandırmasına göre Konya ilinin 2070 yılındaki durumu

Konya ilinin RCP45 senaryosu ve Emberger iklim sınıflandırmasına göre hazırlanan, 2070 yılı iklim sınıflarının durumuna bakıldığında Konya'nın büyük bir bölümünün yine kurak ve yarı kurak iklim kuşağı altında kalacağı, il sınırlarının 2050 yılı RCP85

senaryosuna göre kurak alanların artacağı, yarı nemli ve nemli alanlarının da azalacağı öngörülmektedir. RCP45 senaryosu 2070 yılı Konya ili için elde edilen bulgulara göre il sınırlarının %44,43'ünün kurak, %46,27'sinin yarı kurak, %8,80'inin yarı nemli ve %0,50'sinin de nemli iklim kuşağında olması öngörülmektedir. RCP85 senaryosu ve Emberger iklim sınıflandırmasına göre oluşturulan 2070 yılı Konya ili iklim sınıfları durumunu gösterir harita, Şekil 4.30'de verilmiştir.



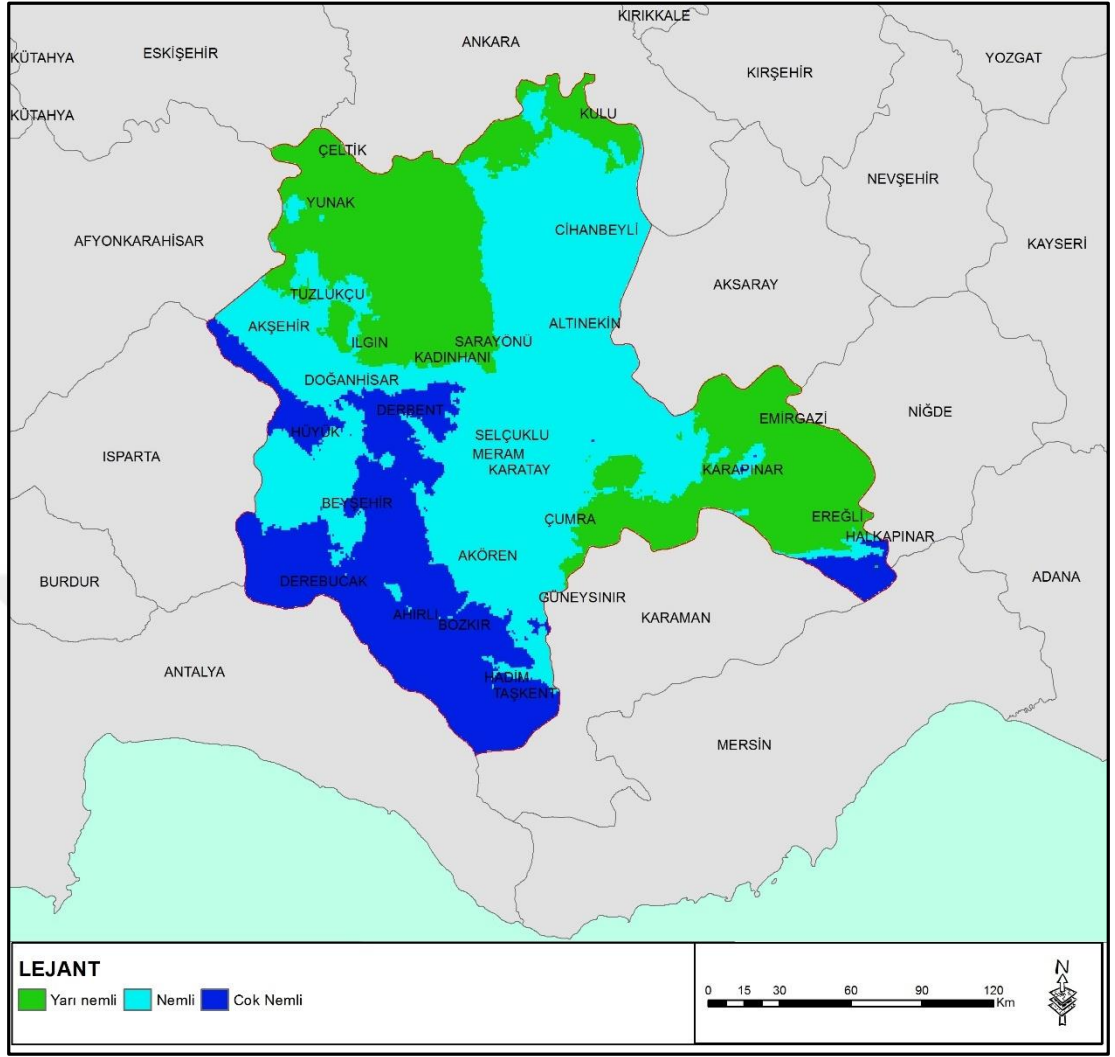
Şekil 4.30 RCP85 senaryosu ve Emberger iklim sınıflandırmasına göre Konya ili 2070 yılındaki durumu

RCP85 senaryosuna göre 2070 yılında Konya il sınırları içindeki yarı nemli alanların iyice azalacağı kurak alanların önemli ölçüde artış göstereceği öngörülmektedir. RCP85 senaryosunun 2070 yılı Konya ili hesaplamalarına göre il sınırlarının %74,69 gibi önemli bir kısmının kurak, %21,57'sinin yarı kurak, %3,69'unun yarı nemli ve

%0,05'inin de nemli iklim kuşağı altında olacağı öngörülmektedir. Günümüzdeki verilerle bu beklenen durum kıyaslanacak olursa durumun ne kadar mühim olduğu ortadadır. Günümüzde kurak bölgeler Konya ilinde bulunmazken bu durum 2070 yılında %74,69 oranında ortaya çıkması öngörülmektedir. Bu durum tehlikenin boyutunu gözler önüne sermektedir. Yine aynı şekilde günümüzde %60,95 seviyesinde olan yarı nemli iklim kuşağının 2070 yılında %3,69 seviyesine gerilemesinin öngörülmesi de karşılaşılabilecek tehlikenin bir başka boyutu olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.2.3 Erinç İklim Sınıflandırması

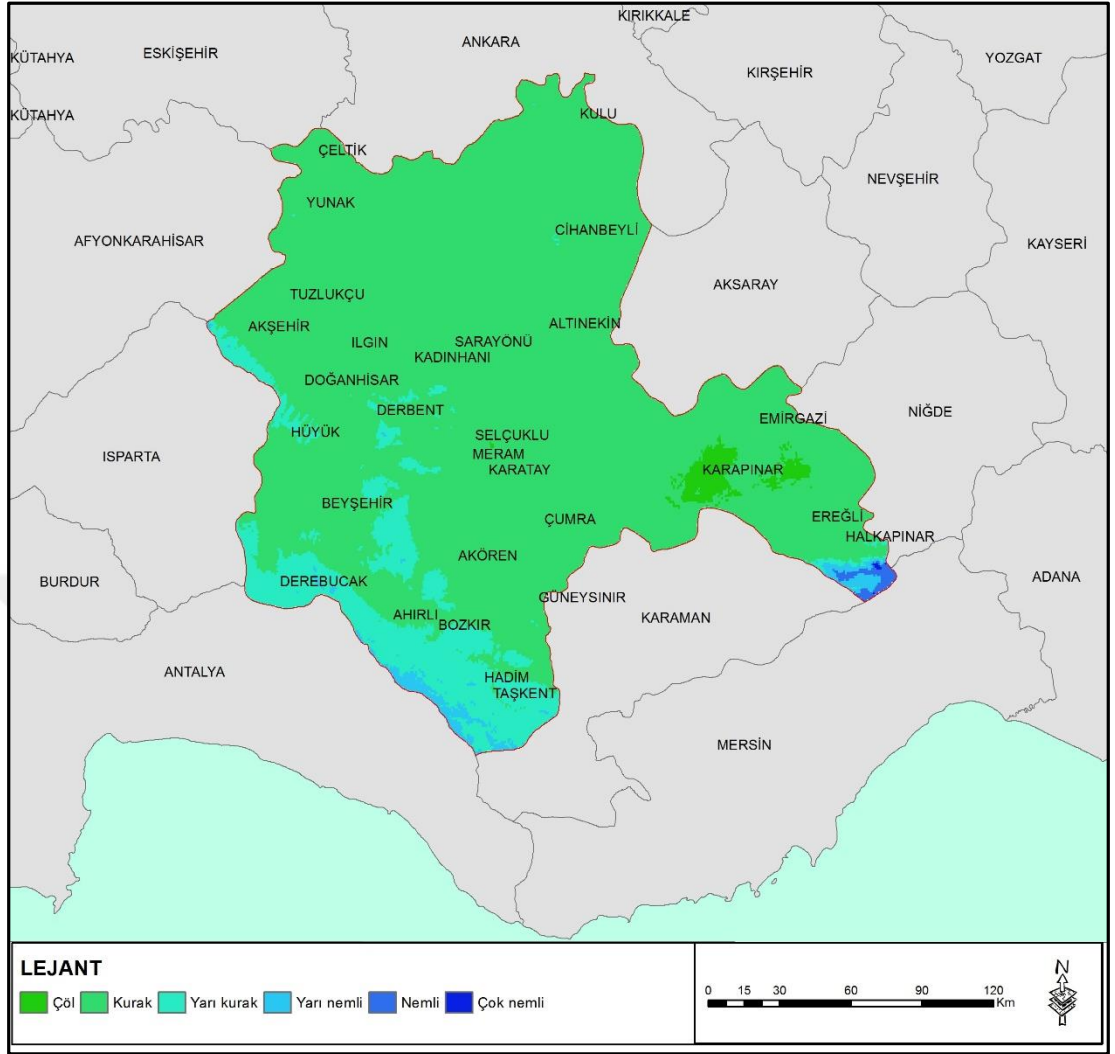
Çalışma alanı olan Konya'da Erinç iklim sınıflandırması kullanılarak günümüz mevcut durum ile 2050 ve 2070 yıllarında oluşması muhtemel durumlar belirlenerek haritalara aktarılmış ve karşılaştırmalı biçimde yorumlanmıştır. Erinç iklim sınıflandırması göre günümüz mevcut durumu Şekil 4.31'de verilmiştir.



Şekil 4.31 Erincik iklim sınıflandırmasına göre Konya ilinin günümüzdeki durumu

Günümüzdeki Konya durumunu gösteren Erincik iklim sınıflandırmasına göre oluşturulan harita incelendiğinde Konya il sınırlarının %31,66'sının yarı nemli, %46,67'sinin nemli ve %21,67'sinin de çok nemli alanlardan oluştuğu görülmektedir.

RCP45 senaryosu ve Erincik iklim sınıflandırmasına göre tespit edilen 2050 yılı durumunu gösterir harita, Şekil 4.32'de verilmiştir.

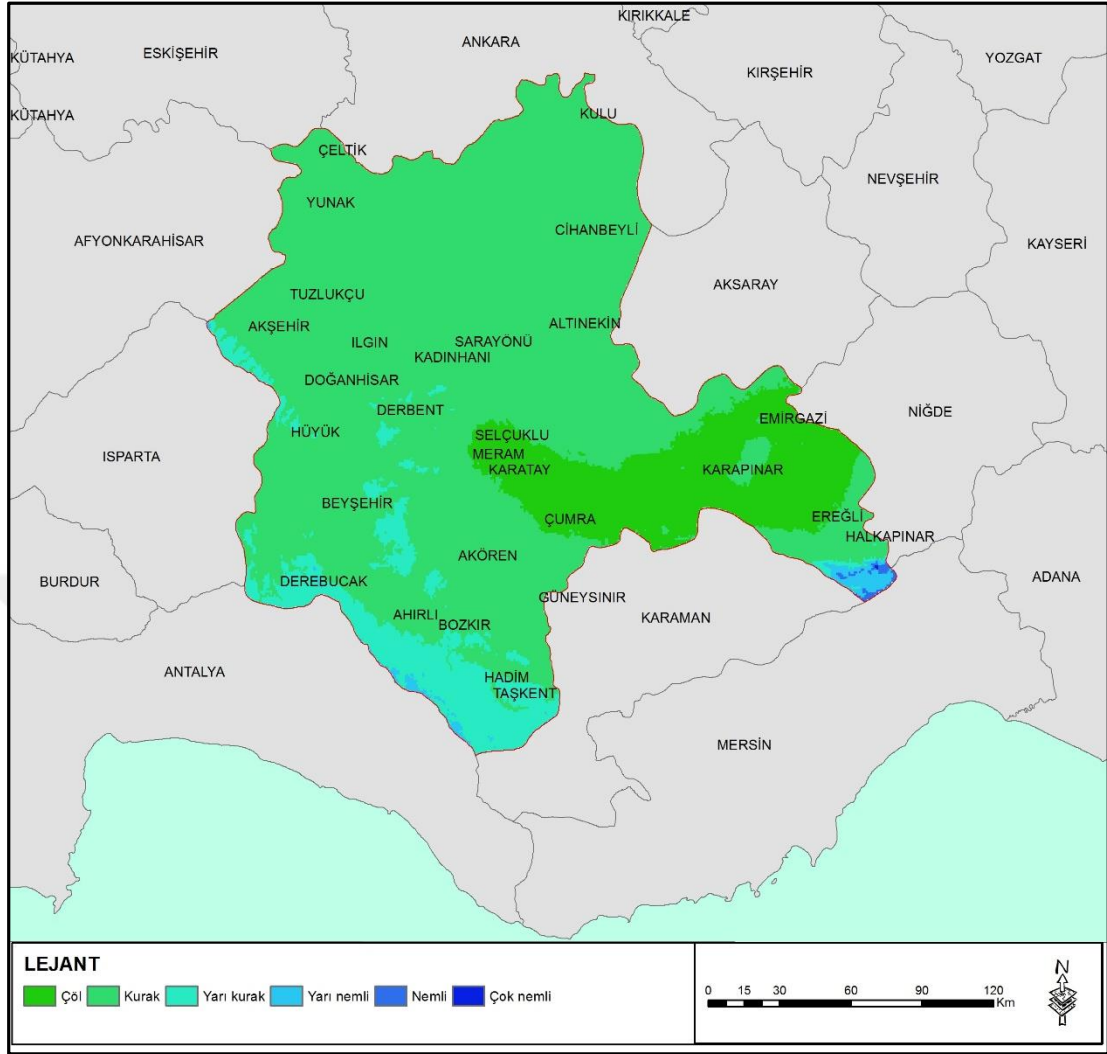


Şekil 4.32 RCP45 senaryosu ve Erinç iklim sınıflandırmasına göre Konya ili 2050 yılındaki durumu

RCP45 senaryosu ve Erinç iklim sınıflandırmasına göre belirlenen 2050 yılı Konya il durumunu gösteren haritaya bakıldığında günümüzde görülmeyen çöl, kurak ve yarı kurak iklimlerin oluşabileceği, nemli ve çok nemli alanların neredeyse yok olma düzeyine gelebileceği öngörülmektedir.

Bu haritaya bakılarak 2050 yılında Konya il sınırlarının %1,37'sinde çöl (Karapınar çevresi), %86,11'inin kurak, %10,83'ünün yarı kurak, %1,32'sinin yarı nemli, %0,35'inin nemli ve %0,02'sinin de çok nemli iklim kuşağı etkisinde kalacağı öngörülmektedir.

RCP85 senaryosu ve Erinç iklim sınıflandırması göre tespit edilen 2050 yılı Konya ili iklim sınıfları durumunu gösterir harita, Şekil 4.33'de verilmiştir.

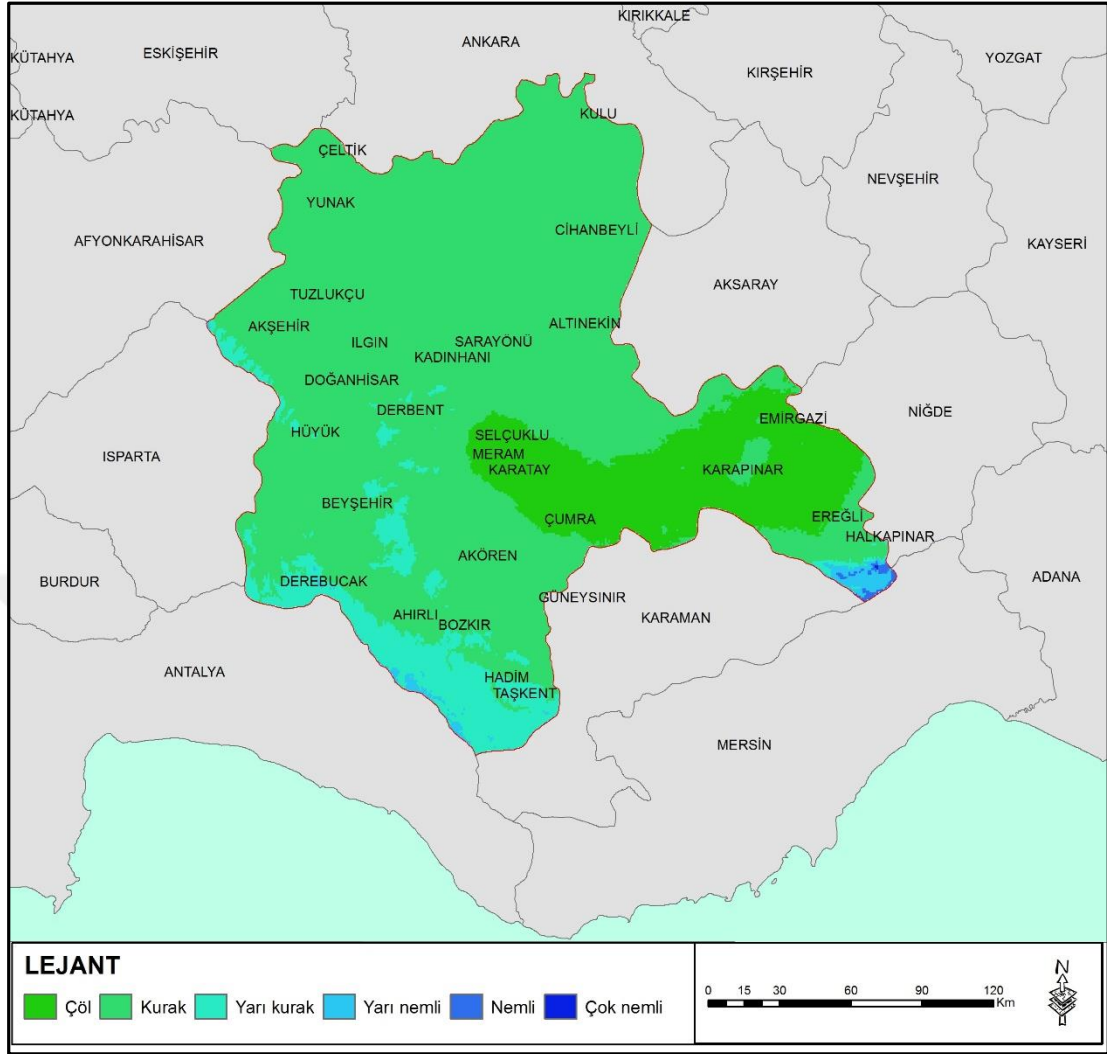


Şekil 4.33 RCP85 senaryosu ve Erinç iklim sınıflandırmasına göre 2050 yılındaki Konya ili durumu

RCP85 senaryosu ve Erinç iklim sınıflandırması göre Konya il sınırlarında 2050 yılındaki duruma bakıldığında Konya'nın yaklaşık %90,33'ünün günümüzde bulunmayan çöl iklimi ve kurak iklim kuşağı etkisinde kalacağı; yarı nemli, nemli ve çok nemli alanların yok olma derecesine kadar azalacağı öngörülmektedir.

RCP85 senaryosuna göre yapılan hesaplamalara bakılırsa 2050 yılında Konya il sınırlarının yaklaşık %14,37'sinin çöl, %75,97'sinin kurak, %8,64'ünün yarı kurak, %0,84'ünün yarı nemli, %0,17'sinin nemli ve %0,01'inin ise çok nemli iklim kuşağı etkisi altında kalacağı öngörülmektedir.

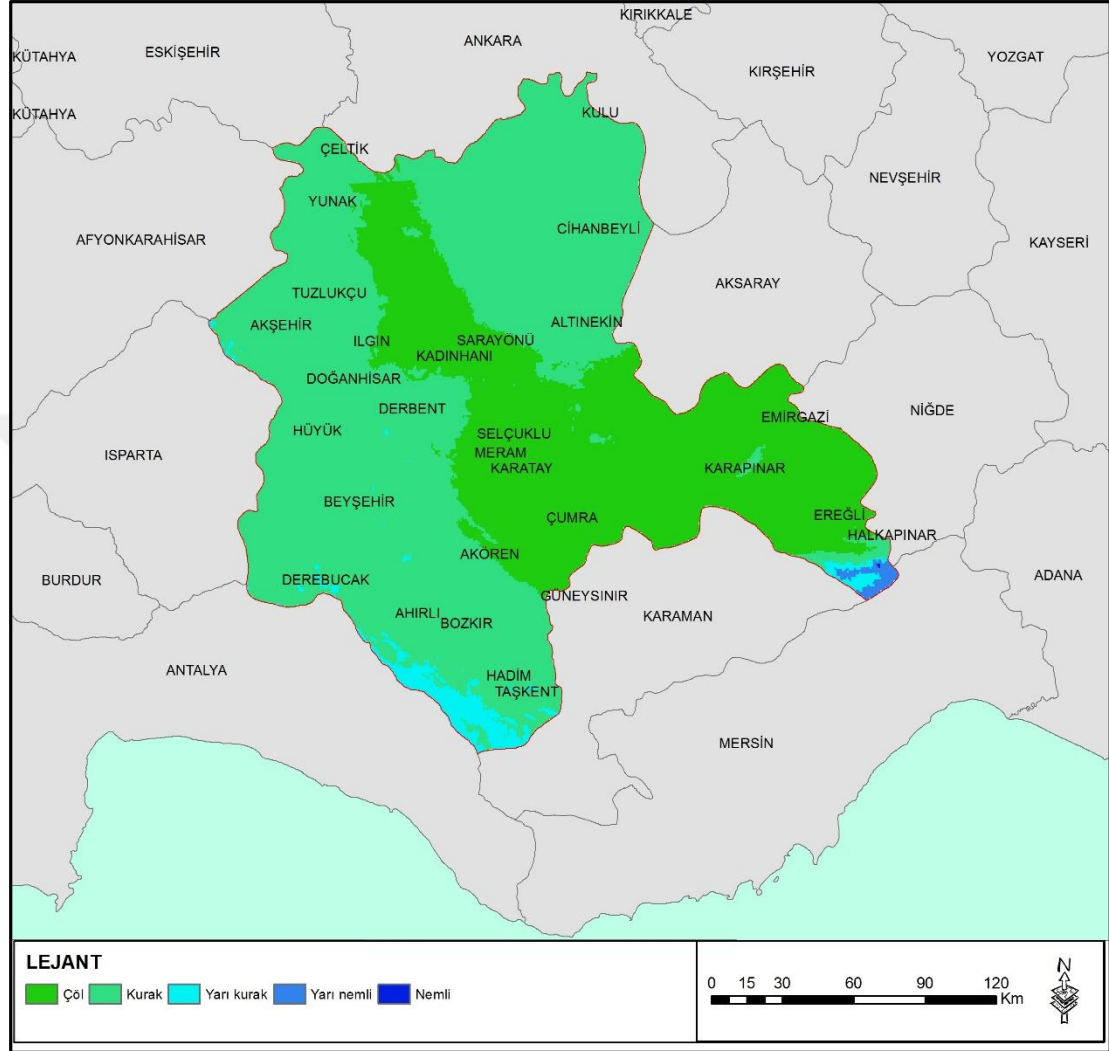
RCP45 senaryosu ve Erinç iklim sınıflandırmasına göre belirlenen 2070 yılı Konya ili iklim sınıfları durumunu gösterir harita, Şekil 4.34'de verilmiştir.



Şekil 4.34 RCP45 senaryosu ve Erinç iklim sınıflandırmasına göre 2070 yılındaki Konya ili durumu

RCP45 senaryosu ve Erinç iklim sınıflandırması göre hazırlanan, Konya ilinin 2070 yılındaki iklim sınıflarının duruma bakıldığında Konya’da günümüzde var olmayan fakat 2050 yılında oluşacağı tahmin edilen çöl alanlarının Selçuklu, Meram, Karatay, Emirgazi, Çumra ve Karapınar’da oluşacağı ve yaklaşık %14 oranında bir artış göstereceği; yarı nemli, nemli ve çok nemli alanların toplamda il sınırlarının yaklaşık %1,06’sına kadar azalacağı öngörülmüştür. Yine RCP85 senaryosu yardımıyla hesaplanan verilerine bakıldığında Konya il sınırlarının %15,51’inin çöl, %74,93’ünün kurak, %8,50’sinin yarı kurak, %0,86’sının yarı nemli, %0,19’unun nemli ve yaklaşık %0,01’inin de çok nemli iklim kuşağının etkisi altında kalacağı öngörülmektedir.

RCP85 senaryosu ve 2070 Erinç iklim sınıflandırmasına göre belirlenen 2070 yılı iklim sınıfları durumunu gösterir harita, Şekil 4.35’de verilmiştir.



Şekil 4.35 RCP85 senaryosu ve Erinç iklim sınıflandırmasına göre Konya ili 2070 yılındaki durumu

RCP85 senaryosu yardımıyla Konya ilinin 2070 yılı hesaplamalarına göre nemli alanın neredeyse hiç kalmayacağı, il sınırlarının yaklaşık olarak %0,01’inde nemli iklim kuşağının etkisi altında olacağı öngörülmektedir. Yine bu senaryonun 2070 yılı hesaplamalarına göre, günümüzde varlığından söz etmediğimiz çöl alanlarının 2070 yılında tüm il sınırlarının 1/3’ünden fazla olacağı tahmin edilmektedir. Bu çalışmaya konu olan RCP85 senaryosuna göre 2070 yılı Konya il sınırlarının %35,85’i çöl, %61,20’sinin kurak, %2,52’sinin yarı kurak, %0,42’sinin yarı nemli ve yaklaşık olarak %0,01’inin de nemli iklim kuşağı etkisinde olacağı tahmin edilmektedir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışma kapsamında Konya ili genelindeki bazı iklim parametreleri ve bu iklim parametrelerine bağlı olarak iklim tiplerinin iki farklı senaryo ve üç iklim tipi bakımından değerlendirilmesi yapılmış ve günümüz ile gelecekte olması muhtemel durumları karşılaştırılmıştır. Çalışma sonuçları, iklim değişikliğinin Konya üzerinde son derece etkili olacağını ve iklim parametrelerinde önemli ölçüde değişikliklerin oluşmasına yol açacağını göstermektedir.

Söz konusu değişiklikler yağış miktarında azalma, sıcaklık artışı ve bunlara bağlı olarak iklim tiplerinde kuraklığa doğru kayma şeklinde kendini göstermektedir. Çalışma kapsamında yapılan hesaplamalar neticesinde günümüzde il genelinin %16,65'inde yağış miktarı 400 mm'nin altında olup, %0,36'sında da 700 mm'nin üzerindedir. RCP85 senaryosuna göre 2070 senesinde yıllık ortalama yağış miktarının 242 mm ile 616 mm arasında değişeceği, il sınırlarının yaklaşık olarak %27,17'sinin 300 mm ve daha az, %41,30'unun 300-400 mm aralığında, %24,20'sinin 400-500 mm aralığında, %7,33'ünün de 500 mm ve üzerinde yağış alacağı tahmin edilmektedir. Yani günümüzde il genelinin sadece %16,65'inde yağış miktarı 400 mm'nin altında iken 2070 yılında bu oran %70'e yaklaşacaktır.

Benzer değişiklikler sıcaklık miktarı için de geçerlidir. Konya'da mevcut yıllık ortalama sıcaklığın -0,2 °C ile 14 °C arasında değişiklik gösterdiği, il genelinin yaklaşık %0,29'unda yıllık ortalama sıcaklık değerinin 2 °C'nin altında olduğu, %0,36'sının da 12°C'nin üstünde olduğu belirlenmiştir. RCP85 senaryosuna göre ise 2070 yılında yıllık ortalama sıcaklıklar 5,2 °C ile 19,5 °C aralığında değişeceği, ortalama yıllık sıcaklığın il genelinin yaklaşık %0,01'inde 5,2-6 °C, %59,71'inde 16-18 °C ve %0,12'sinde de 18 °C'den daha sıcak olacağı öngörülmektedir.

Yağış ve sıcaklık değerlerindeki değişimin iklim tipini de korkutucu boyutta değiştirebileceği öngörülmektedir. Örneğin De Martonne iklim sınıflandırmasına göre Konya il genelinin günümüzde yaklaşık %24,21'inin yarı kurak, %39,08'inin Akdeniz iklimi, %15,53'ünün yarı nemli, %15,94'ünün nemli, %5,14'ünün çok nemli ve %0,1'inin aşırı nemli bölgeleri kapsadığı hesaplanmıştır. RCP85 senaryosuna göre

Konya’da 2070 yılında Kurak iklime sahip alanların oluşacağı; Akdeniz iklimi, yarı nemli, nemli ve çok nemli alanların hissedilir derecede azalacağı öngörülmektedir. Bu senaryoya göre 2070 yılında Konya il sınırlarının %13,31’inin kurak, %79,97’sinin yarı kurak, %5,04’ünün Akdeniz iklimi, %1,28’inin yarı nemli, %0,39’unun nemli ve %0,01’inin çok nemli iklim alanlarından oluşacağı tahmin edilmektedir.

Diğer iklim tiplerinde de benzer senaryolar öngörülmektedir. Yapılan hesaplamalar neticesinde Emberger iklim sınıflandırmasına göre günümüzde il genelinin yaklaşık %29,98’inin yarı kurak, %60,95’inin yarı nemli ve %9,07’sinin de nemli alanlardan oluştuğu belirlenmiştir. RCP85 senaryosuna göre 2070 yılında Konya il sınırları içindeki yarı nemli alanların iyice azalacağı kurak alanların önemli ölçüde artış göstereceği öngörülmektedir. RCP85 senaryosuna göre 2070 yılında ilin yaklaşık %74,69 gibi önemli bir kısmının kurak, %21,57’sinin yarı kurak, %3,69’unun yarı nemli ve %0,05’inin de nemli iklim kuşağı altında olacağı öngörülmektedir. Sonuç olarak günümüzde kurak bölgeler Konya ilinde bulunmazken 2070 yılında %74,69 oranında ortaya çıkması öngörülmektedir. Yine aynı şekilde günümüzde %60,95 seviyesinde olan yarı nemli iklim kuşağının 2070 yılında %3,69 seviyesine gerilemesinin öngörülmesi de karşılaşılabilecek tehlikenin ne denli büyük olduğunu göstermektedir.

İklim değişikliği pek çok alanda önemli tehlikelerin oluşmasına sebep olacaktır. Bu süreçten en çok etkileneceği tahmin edilen sektörlerin başında tarım gelmektedir. İklim değişikliği, tarımsal üretim ve gıda güvenliği konuları için önemli boyutta tehlike oluşturmaktadır (Dellal, 2014). Bitkiler ve özellikle kültür bitkilerinin gelişimi, genetik yapıları ile çevre koşullarının etkileşimine bağlı olarak şekillenmekte (Cetin, 2016b; Cetin vd., 2017c; Guney vd., 2017; Sevik vd., 2019c,d,e) ve bitki gelişimi büyük oranda çevresel faktörlerin etkisi altında şekillenmektedir (Sevik vd., 2012; Ozkazanc vd., 2019; Yucedag vd., 2019; Sevik vd., 2020d; Varol vd., 2020).

Dolayısıyla iklimde meydana gelecek değişiklikler tarım ürünlerinin gelişimini ve ürün miktarını önemli ölçüde etkileyecektir. Bu çalışmada gelecek yıllarda sıcaklığın önemli ölçüde artacağı, yağışın azalacağı ve buna bağlı olarak kuraklık miktarında artış olacağını göstermektedir.

Yapılan çalışmalar kuraklığın bitki gelişimini önemli ölçüde azalttığını göstermektedir (Sevik ve Cetin, 2015; Yigit vd., 2016a). Farklı bölgelerde yaşanan iklim değişikliğinin gerek hayvansal gerek bitkisel üretimlerde olumsuz bir etki bırakacağı öngörülmektedir (de Gennaro ve Forleo, 2019). Konya il sınırlarını kapsayan RCP45 ve RCP85 senaryoları yardımıyla 2050 ve 2070 yılları için ayrı ayrı hesaplamaları yapılan iklim tiplerine bakıldığı zaman yıllar geçtikçe nemli bölgelerin azalış halinde olacağı günümüzde var olmayan çöl alanlarının oluşacağı ve RCP85 senaryosunun 2070 yılı hesaplamalarına göre Konya il sınırlarının yaklaşık olarak 1/3'ünün çöl iklimine teslim olacağı ve çok nemli iklim tipinin görülmeyeceği tahmin edilmektedir. Bu durum da tarım arazilerinin gözle görülür şekilde azalacağı, üretimi sekteye uğratacağı ve tarım ürünlerinin çeşit ve miktar bakımından azalmalara sebep olacağı söylenebilir.

Tarım, iklim değişikliğinden etkilenen bir sektör olmasının yanında aynı zamanda iklim değişikliğini etkileyen bir etmendir. Çünkü tarım, küresel boyutta sera etkisi oluşturmaktadır. Orman arazilerinin tarım alanlarına dönüştürülmesi gibi tarımsal faaliyetler de sera etkisini artırmaktadır. Ormanlık alanların yok edilmesi fosil yakıt tüketiminden sonra atmosferde oluşan sera gazı miktarının ikinci büyük kaynağıdır (Harvey vd., 2010). Tarımsal üretim boyutunda iklim değişikliği etkilerinin anlaşılabilmesi için üreticilerin iklim değişikliğine dair bilinçlendirilmesi, algılarının ve gözlemlerinin incelenmesi gerekmektedir (Koç ve Uzmay, 2018).

İklim değişikliğinin Türkiye'de tahıllar, mısır ve soya bitkilerinin üretimlerini %80 oranında azaltabileceği saptanmıştır (Kadıoğlu, 2008). İklim değişikliğinin tarım ürünleri üzerindeki verim ve gelişim etkilerinin belirlenmesi maksadıysa çok sayıda çalışma yapılmıştır ve yapılmaya devam edilmektedir. Bu anlamda, ICCAP (İklim Değişikliğinin Kurak Bölgelerdeki Tarım Üretimi Üzerine Etkileri) projesi kapsamında Seyhan Havzası'nda buğday bitkisine ilişkin yapılan çalışma neticesinde iklim değişikliğine bağlı olarak artan sıcaklıklar ve azalan yağışlardan bitki veriminin olumsuz biçimde etkileneceği belirlenmiştir (Kanber vd., 2007; Kapur vd., 2007). İklim değişikliği, ekonomik sektörlerin tümünde etkisini hissettirmeye başlamıştır, önümüzdeki süreçte de etkisini artırarak devam edecektir (Dellal, 2012, 2014; Dellal vd., 2007).

Su kaynaklarının bilinçsiz ve aşırı tüketimi neticesinde kuraklık, doğal bir süreç olmaktan çıkmıştır. Su kaynaklarının ekolojik dengede bozulmaya neden olacak biçimde kullanılması ve yer altı su kaynaklarının bilinçsiz şekilde tüketilmesi iklim değişikliği faktörüyle birleşince tarım ve hayvancılık sektörlerinde geri dönüşü olmayacak durumlar açığa çıkarmıştır. Günümüzde iklim değişikliği; kirlilik, arazi kullanımı ve nüfus artışıyla birlikte su döngüsü üzerindeki en baskın faktör olarak kabul edilmektedir (Kang vd., 2009). Çölleşme ve kuraklık, sonuçları bakımından günümüzde tüm insanlığın karşı karşıya kaldığı ve ciddi biçimde üzerinde yoğunlaşılması gerektiği önemli bölgesel ve küresel çevre konularıdır. Çölleşme, uzun süren kurak mevsimlere, yeterli olmayan su kaynaklarına, gevşek yüzey yapısına bağlı olarak ince toprak katmanı içeren ve hassas vejetasyonla kaplı olan alanlarda sık sık oluşur ve daha etkili olur (Türkeş, 2012).

Konya ilinde uzun yıllar süregelen yağış normallerine göre 10 ile 25 mm aralığında bir azalma görülmektedir. Bu durum da bölgenin yarı kurak iklim tipinden kurak iklim tipine doğru kaydığını göstermektedir (Şen ve Başaran, 2007). Bu bağlamda Konya ili için hazırlanan RCP45 ve RCP85 senaryoları 2070 yılı hesaplamalarına bakıldığında yıllık ortalama yağış miktarlarının alt limitinin 94 mm, üst limitinin ise 118 mm azalacağı öngörülmektedir. Bu durumda yağışların azalmasına paralel olarak günümüzde var olmayan çöl alanlarının ortaya çıkacağı, tarım ve hayvancılık sektörlerinin olumsuz şekilde etkileneceği tahmin edilmektedir.

Doğal iklim değişikliği; kömür, doğal gaz ve petrol gibi yer altı zenginliklerinin oluşumunda etkisi büyüktür. Fakat günümüzdeki insan faaliyetlerinin neticesinde oluşan iklim değişikliği ve bunun zararlı etkilerinin oluşması kaçınılmazdır. Bahsedilen zararlı etkilerden kuraklık ve çölleşme başta gelmektedir (Şen, 2009). Önümüz 20-30 yıllık dönemi içeren zaman diliminde iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılması hususunda yerel ve bölgesel düzeyde ek olarak uyum sağlayıcı önlemler alınması gerekmektedir. Fakat sadece uyum sağlamanın, iklim değişikliği etkilerinin tümüne uzun dönemde çare olması beklenmemektedir (IPCC, 2008). Uyum seçenekleri çok sayıdadır. İklim değişikliğinin yol açtığı zararlı etkileri azaltmak maksadıyla mevcut durumlardan daha yoğun bir uyum programı gereklidir. Bu

konudaki engeller, maliyetler ve sınırlar tam anlamıyla bilinmemektedir. Bazı uyum önlemleri günümüzde sınırlı biçimde uygulanmaktadır. (IPCC, 2008).

İklim değişikliği sebebiyle azalan su kaynaklarının, günümüzde daha farklı biçimlerde yönetilmesi ihtiyacı doğmuştur. Sulanabilir alanlarda su dağıtım ve iletiminin uyumu ve adaleti sağlamada öncelikli koşul olduğu ortadadır. (Bucks vd., 1990). Buna bağlı olarak su kaynaklarının yönetiminin entegre bir biçimde uygulanması doğru bir yaklaşım olacaktır ve su yöneticilerinin bu iklim değişikliği durumlarına uyumunu sağlamada büyük katkısı olacaktır (Şen, 2005). Buna göre iklim değişikliği ile Konya ili RCP45 ve RCP85 senaryolarıyla hazırlanan 2050 ve 2070 yıllık ortalama sıcaklık, en sıcak ayın en yüksek sıcaklık ortalaması ve en soğuk ayın en düşük sıcaklık ortalaması değerlerine bakıldığında sıcaklık değerlerinin gözle görülüş artış içinde olacağı ve bu sıcaklık artışlarıyla birlikte tarımda kullanılacak su miktarının azalma göstereceği düşünülmektedir. Bu durumun da tarımda verimi ve çeşitliliği düşüreceği tahmin edilmektedir.

Türkiye'nin su kıtlığı, erozyon ve kuraklık sorunlarıyla yüz yüze gelmesi, küresel ısınmanın şiddetli ve zararlı etkilerini ilk yaşayacak ülkelerden biri haline getirmektedir (Doğan, 2005). Bu bağlamda Konya ili için Erinç, Emberger ve De Martonne iklim tipi belirleme formüllerinden yararlanılarak RCP85 senaryosu 2070 yılı hesaplamalarına bakıldığında Konya'da kuraklaşmanın yüksek boyutlara ulaşacağı, günümüzde var olmayan çöl alanlarının meydana geleceği, nemli alanların da neredeyse yok denecek seviyelere kadar azalacağı öngörülmektedir. Buna bağlı olarak 2070 yılında Erinç iklim indisleri ve RCP85 senaryosu yardımıyla yapılan hesaplamalara göre Konya'nın büyük oranda çölleşmeye maruz kalacağı, kuraklaşmaya bağlı olarak su kaynaklarının ciddi boyutlarda azalacağı, buna dayanarak ekonomik faaliyetlerin hissedilir şekilde sekteye uğrayacağı tahmin edilmektedir.

İklim değişikliği ve küresel ısınmanın büyük bir şekilde tehdit ettiği ülkemizde bilim insanları tarafından oluşturulan senaryolar ve öngörüler dikkate alınmak suretiyle geleceğe dair yapılacak planlamalar büyük öneme sahiptir. Bu bağlamda sera gazlarının emisyonunda etkili olan hayvancılık sektöründeki birtakım uygulamalar,

bölgesel planlamalar ve sosyoekonomik-politik yapılanmalar, oluşacak olumsuz etkileri en aza indirmek bakımından önem taşımaktadır (Görgülü vd., 2009).



6. ÖNERİLER

Küresel iklim değişikliğinin neredeyse bütün dünyada doğrudan veya dolaylı etkilerinin olacağı birçok çalışmada dile getirilmektedir. Elbette ki bu etkilerden kaçınmanın en etkili yolu, küresel iklim değişikliğinin ilk etapta yavaşlatılması, sonrasında da durdurulmasıdır. Ancak bu durumun olabilirliği pek mümkün görünmemektedir. Nitekim küresel iklim değişikliğinin geri dönülemez noktayı aştığı veya bu değişimin insan kaynaklı olmayıp doğal sürecin bir parçası olduğunu savunan araştırmacılar (ve politikacılar) da bulunmaktadır.

Bu durumda küresel iklim değişikliğine karşı en etkili savunma mekanizması, olası değişiklikleri önceden belirleyip gerekli önlemlerin alınmasıdır. Küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkileri ile mücadelede yerel ve bölgesel önlemlerin alınması büyük önem taşımaktadır. Bu da daha küçük ölçeklerde yani il bazında yapılacak çalışmalar ile sağlanabilir. Bu çalışma ile olası iklim değişikliği senaryolarının il bazında gösterdiği olumsuz etkiler, durumun ne kadar mühim olduğunu ortaya koymaktadır.

Gelecek iklim değişikliği senaryoları baz alınarak yapılan çalışmada Konya ili iklim parametrelerinde ve iklim tiplerinde önemli derece değişimler öngörülmektedir. Özellikle yağış miktarında azalma ve yağış aralıklarında zamansal artışın (yani uzun süre yağış olmaması) bu bölge için önemli derecede kuraklık oluşmasına neden olacağı söylenebilir. Bu durumda, bölgedeki vejetasyonun önemli derecede olumsuz etkilenmesi ve biyoçeşitlilikte azalma kaçınılmazdır. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı il bazında yapılacak çalışmalar, öncelikle günümüzde ve gelecekte oluşabilecek durumların iyi derecede kavranmasına bağlıdır.

Çalışma sonuçları özellikle su açığının büyük problem oluşturacağını göstermektedir. Konya ili genelinde suyun kontrolsüz ve hoyratça kullanımı, günümüzde bile birçok soruna yol açmıştır. Topraklarda kireçlenme ve verim kaybı yanında, taban suyunun çekilmesine bağlı olarak oluşan obruklar, bu sürecin bir sonucudur. İklim değişikliği ile mücadelede yeraltı sularının kullanımının en aza indirilmesi ve bilinçli şekilde tüketilmesi, bölgeye uygun tarım yapılması, aşırı otlatma ile toprak yüzeylerindeki diri

bitki örtüsünün kaybının önlenmesi, ormanlık alanların korunması, alan kullanım değişikliklerinin en aza indirilmesi alınabilecek önlemlerin bazılarıdır.

Tarım alanları için kullanılan suyun bilinçli tüketimi toprak örtüsünün korunarak kuraklaşmaya karşı alınacak önemli önlemlerdendir. Bu aşamada öncelikle sulama rejiminin değiştirilmesi ve minimum suyla maksimum faydayı sağlayan damla sulama sistemlerinin kullanımın yaygınlaştırılması, bunun yanında daha az suya ihtiyaç duyan tür ve orijinlerin kullanımı faydalı olacaktır.

Bunların yanında elbette sürecin oluşumuna önemli katkısı olan fosil yakıt tüketiminin en aza indirilerek sera gazı etkisinin azaltılması, fosil yakıt tüketimi yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı gibi önlemlerin yanında, suları kirleten unsurların azaltılması, atık suların geri dönüştürülerek tarımsal amaçlı kullanımı gibi önlemlerin de acilen uygulamaya konulması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Adiguzel, F., Cetin, M., Kaya, E., Simsek, M., Gungor, S., & Sert, E. B. (2019). Defining suitable areas for bioclimatic comfort for landscape planning and landscape management in Hatay, Turkey. *Theoretical and Applied Climatology*, 1-11.
- Aka, A. S. (2007). Konya şehrinin kuruluş ve gelişimini etkileyen coğrafi faktörler. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akgül, S. (2010). Sahilçamının (*Pinus pinaster* Aiton) Türkiye’deki Gelişimi Üzerine Biyoiklimsel Değerlendirmeler.
- Akman, Y. (1990). İklim ve biyoiklim. Palme Yayınları, Ankara, 186-193.
- Aksay, C. S., Ketenoglu, O., & Latif, K. (2005). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi, 1(25), 29-42.
- Alaqouri, H. A. A., Genc, C. O., Aricak, B., Kuzmina, N., Menshikov, S., & Cetin, M. (2020a). The possibility of using Scots pine needles as biomonitor in determination of heavy metal accumulation. *Environmental Science and Pollution Research International*.
- Alaqouri, H. A. A., Ozer Genc, C., Aricak, B., Kuzmina, N., Menshikov, S., Cetin, M. (2020b) The Possibility of Using Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Needles as Biomonitor in the Determination of Heavy Metal Accumulation *Applied Ecology and Environmental Research* 18(2):3713-3727.
- Allahyari, M. S., Ghavami, S., Daghighi Masuleh, Z., Michailidis, A., & Nastis, S. A. (2016). Understanding farmers’ perceptions and adaptations to precipitation and temperature variability: evidence from Northern Iran. *Climate*, 4(4), 58.
- Altınsoy, H., Öztürk, T., Türkeş, M., & Kurnaz, M. (2011). Küresel iklim modeli kullanılarak Akdeniz Havzası’nın gelecek hava sıcaklığı ve yağış değişikliklerinin kestirilmesi. Paper presented at the Proceedings of the National Geographical Congress with International Participation (CD-R).
- Arıcak, B., Çelik, D. A., Cantürk, U., & Bouzqayyah, M. (2017). Biocomfort In Urban Planning Studies. *International Journal of Current Engineering Sciences*, 6(07), 149-153.
- Arıkan, Y., & Özsoy, G. (2008). A’dan Z’ye iklim değişikliği başucu rehberi. Bölgesel Çevre Merkezi, REC Türkiye.

- Arıcak, B., Cetin, M., Erdem, R., Sevik, H., & Cometen, H. (2019). The change of some heavy metal concentrations in Scotch pine (*Pinus sylvestris*) depending on traffic density, organelle and washing. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(3), 6723-6734.
- Arıcak, B., Cetin, M., Erdem, R., Sevik, H., & Cometen, H. (2020). The usability of Scotch pine (*Pinus sylvestris*) as a biomonitor for traffic-originated heavy metal concentrations in Turkey. *Polish Journal of Environmental Studies*, 29(2)
- Atalay, İ. (2005). Kuvaterner'deki iklim değişimlerinin Türkiye doğal ortamı üzerindeki etkileri. *Türkiye Kuvaterner Sempozyumu*, 121-128.
- Babaeian, I., Modirian, R., Karimian, M., & Zarghami, M. (2015). Simulation of climate change in Iran during 2071-2100 using PRECIS regional climate modelling system.
- Bahadır, M. (2011). Türkiye'de İklim Değişikliğinin İklim Bölgelerine Yansımada Kuzey-Güney Yönlü Sıcaklık ve Yağış Değişim Öngörülleri. *Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi*, 26, 1-18.
- Balık, G., Aktaş, E., Önaç, A. K., & Birişçi, T. (2017). Vegetation Cover Change of Çeşme Alaçatı Wind Power Plant Using Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). *Journal of International Environmental Application and Science*, 12(3), 204-211.
- Başoğlu, A. (2014). Küresel İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri.
- Batan, M., & Toprak, Z. F. (2015). Küresel iklim değişikliğinin olumlu etkileri ve bu etkilerin iklim değişikliğine uyum kapsamında değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 6(2), 93-102.
- Bayraç, H. N., & Doğan, E. (2016). Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerine Etkileri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 11(1), 23-48.
- Bayraktar, O. Y., Sağlam-Citoglu, G., & Abo Aisha, A. E. S. (2019c). The use of scrap tires in the construction sector. *International Journal of Trend in Research and Development*, 6(1), 253-256.
- Bayraktar, O. Y., Sağlam-Citoglu, G., & Abo Aisha, A. E. S. (2019d). Performance research of lime based mortars. *International Journal of Trend in Research and Development*, 6(1), 257-259.
- Bayraktar, O. Y., Sağlam-Citoglu, G., Belgin, C. M., & Cetin, M. (2019b). Investigation of the mechanical properties of marble dust and silica fume substituted portland cement samples under high temperature effect. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(5), 3865-3875.

- Bayraktar, O. Y., Saglam-Citoglu, G., Belgin, C. M., Cetin, S., & Cetin, M. (2019a). Investigation of effect of brick dust and silica fume on the properties of portland cement mortar. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(11), 7823-7832.
- Bayraktar, O.Y. (2019). The possibility of fly ash and blast furnace slag disposal by using these environmental wastes as substitutes in portland cement. *Environmental monitoring and assessment*, 191(9), 560.
- Berrang-Ford, L., Biesbroek, R., Ford, J. D., Lesnikowski, A., Tanabe, A., Wang, F. M., ... & Grecequet, M. (2019). Tracking global climate change adaptation among governments. *Nature Climate Change*, 9(6), 440-449.
- Cetin M. (2016a) Determination of bioclimatic comfort areas in landscape planning: A case study of Cide Coastline, *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology* 4 (9), 800-804
- Cetin M., (2018). The Finding Of Suitable Biocomfort Area Mapping For Karabük City Center, *International Agricultural, Biological & Life Science Conference*, 295- 299, Edirne, Turkey
- Cetin M., Adiguzel F., Kaya O., & Sahap, A. (2018c) Mapping of bioclimatic comfort for potential planning using GIS in Aydin. *Environment, Development and Sustainability*, 20 (1): 361-375.
- Cetin, M. (2015a). “Determining the bioclimatic comfort in Kastamonu city”, *Environmental Monitoring & Assessment*, 187(10), 640. doi:10.1007/s10661-015-4861-3.
- Cetin, M. (2015b). Using GIS analysis to assess urban green space in terms of accessibility: case study in Kutahya. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 22(5), 420-424.
- Cetin, M. (2016b). A Change in the Amount of CO₂ at the Center of the Examination Halls: Case Study of Turkey. *Studies on Ethno-Medicine*, 10(2), 146-155.
- Cetin, M. (2019). The effect of urban planning on urban formations determining bioclimatic comfort area's effect using satellitia imagines on air quality: a case study of Bursa city. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 12(10), 1237-1249.
- Cetin, M. (2020). Climate comfort depending on different altitudes and land use in the urban areas in Kahramanmaras City. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 13(8), 991-999.
- Cetin, M., Şevik, H., Arıçak, B., & Çelik, D. A., (2018f). Kuşadası'nda Biyokonfor; Kentsel Peyzaj Plan Kararları İçin Bir Araştırma, *Kuşadası Peyzaj Değerleri Kitabı, TMMOB Peyzaj Mimarları Odası*, 49-58. 978-605-01-1236-8

- Cetin, M., & Sevik, H. (2016a). Measuring the Impact of Selected Plants on Indoor CO₂ Concentrations. *Polish Journal of Environmental Studies*, 25(3): 973-979
- Cetin, M., & Sevik, H. (2016b). Indoor quality analysis of CO₂ for Kastamonu University. In *Conference of the International Journal of Arts & Sciences* 9(3); 71-76
- Cetin, M., Adiguzel, F., Gungor, S., Kaya, E., & Sancar, M. C. (2019). Evaluation of thermal climatic region areas in terms of building density in urban management and planning for Burdur, Turkey. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 12(9), 1103-1112.
- Cetin, M., Adiguzel, F., Kaya, O., & Sahap, A. (2018d). Mapping of bioclimatic comfort for potential planning using GIS in Aydin. *Environment, Development and Sustainability*, 20(1), 361-375.
- Cetin, M., Ahmaida, E. A., Mossi, M. M. M., & Sevik, H. (2017c). The effect of the amount of CO₂ on *Sansevieria trifasciata* in indoor environment. The 3rd International Symposium on EuroAsian Biodiversity 05-08 July 2017, Minsk – Belarus, p:280
- Cetin, M., Onac, A. K., Sevik, H., & Sen, B. (2019a). Temporal and regional change of some air pollution parameters in Bursa. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 12(3), 311-316.
- Cetin, M., Sevik, H., & Cobanoglu, O. (2020). Ca, Cu, and Li in washed and unwashed specimens of needles, bark, and branches of the blue spruce (*Picea pungens*) in the city of Ankara. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-10.
- Cetin, M., Sevik, H., & Isinkaralar, K. (2017b). Changes in the particulate matter and CO₂ concentrations based on the time and weather conditions: the case of Kastamonu. *Oxidation Communications*, 40(1-II), 477-485.
- Cetin, M., Sevik, H., & Saat, A. (2017a). Indoor air quality: the samples of Safranbolu Bulak Mencilis cave. *Fresenius Environmental Bulletin*, 26(10), 5965-5970.
- Cetin, M., Sevik, H., & Yigit, N. (2018a). Climate type-related changes in the leaf micromorphological characters of certain landscape plants. *Environmental monitoring and assessment*, 190 (7), 404.
- Cetin, M., Sevik, H., & Zeren, I. (2017d). Coastal biocomfort mapping for Doganyurt planning: a case study of the Yesilyuva Nature Park. The effects of environmental policies on sustainability: theory and methods, 43.

- Cetin, M., Sevik, H., Yigit, N., Ozel H.B., Aricak, B., & Varol, T. (2018b) The variable of leaf micromorphological characters on grown in distinct climate conditions in some landscape plants. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(5): 3206-3211.
- Cetin, M., Topay M., Kaya L.G., & Yilmaz B. (2010). Efficiency of bioclimatic comfort in landscape planning process: the case of Kutahya, Suleyman Demirel University, *Journal of Faculty of Forestry*, A(1): 83-95
- Cetin, M., Yildirim, E., Canturk, U. & Sevik, H. (2018e). Investigation of bioclimatic comfort area of Elazig city centre. In book title: *Recent Researches in Science and Landscape Management* (Edited by Recep Efe, Murat Zencirkiran and Isa Curebal), Cambridge Scholars Publishing. ISBN (10): 1-5275-1087-5, ISBN (13): 978-1-5275-1087-6, Lady Stephenson Library, Newcastle upon Tyne, NE6 2PA, UK. 324-333
- Cheval, S., Dumitrescu, A., & Birsan, M.-V. (2017). Variability of the aridity in the South-Eastern Europe over 1961-2050. *Catena*, 151, 74-86.
- Cline, W. R. (2007). *Global warming and agriculture: Impact estimates by country*: Peterson Institute.
- Çelik, S., Bacanlı, H., & Görgeç, H. (2008). Küresel iklim değişikliği ve insan sağlığına etkileri. *Telekomünikasyon Şube Müdürlüğü*, 1, 31.
- Çetin, M., & Çobanoğlu, O. (2019). The possibilities of using blue spruce (*Picea pungens* Engelm) as a biomonitor by measuring the recent accumulation of Mn in its leaves. *Kastamonu Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 5(1), 43-50.
- Çetin, N., Mansuroğlu, S., & Önaç, A. K. (2018). Xeriscaping Feasibility as an Urban Adaptation Method for Global Warming: A Case Study from Turkey. *Polish Journal of Environmental Studies*, 27(3).
- Çevre, T., & Bakanlığı, Ş. (2013). *Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi*. Ankara
- Dahal, B., Kumar, S. A., & Li, Z. (2019). Topic modeling and sentiment analysis of global climate change tweets. *Social Network Analysis and Mining*, 9(1), 24.
- de Gennaro, B. C., & Forleo, M. B. (2019). *Sustainability perspectives in agricultural economics research and policy agenda*: SpringerOpen.
- Dellal, İ. (2008). Küresel iklim değişikliği ve enerji kıskacında tarım. *İGEME'den Bakış* (35).
- Dellal, İ. (2012). *Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım ve Gıda Güvencesine Etkileri, Türkiye'nin II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını*, TC Çevre ve

Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı, Ankara, 1-32.

Dellal, İ. (2014). Kuraklık ve Gıda Güvenliği. Dünya, 4, 22-25.

Dellal, İ., McCarl, B., & Butt, T. (2007). İklim Değişikliği ve Tarım: Türkiye için Öngörüler. Uluslararası Küresel iklim değişikliği ve Çevresel Etkileri Konferansı, KOSKİ, Konya.

Demir, Ö., Atay, H., Eskioğlu, O., Tüvan, A., Demircan, M., & Akçakaya, A. (2013). Rcp4. 5 Senaryosuna göre Türkiye’de sıcaklık ve yağış projeksiyonları. III. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi-TİKDEK, 3-5.

Demircan, M., Demir, Ö., Atay, H., Eskioğlu, O., YAZICI, B., Gürkan, H., . . . Akçakaya, A. (2014). Türkiye’de Yeni Senaryolara Göre İklim Değişikliği Projeksiyonları. TÜCAUM-VIII. Coğrafya Sempozyumu, 23-24.

Deniz, A , Güngör, Ş . (2020). Mapping With Unmanned Aerial Vehicles Systems: A Case Study Of Nevşehir Hacı Bektas Veli University Campus . Kastamonu University Journal of Engineering and Sciences , 6 (1); 27-32 .

Deniz, A, Güngör, Ş . (2020). Mapping With Unmanned Aerial Vehicles Systems: A Case Study Of Nevşehir Hacı Bektas Veli University Campus . Kastamonu University Journal of Engineering and Sciences , 6 (1); 27-32 .

Doğan, S. (2005). Türkiye’nin küresel iklim değişikliğinde rolü ve önleyici küresel çabaya katılım girişimleri. CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 6(2), 57-73.

Doğan, S., & Tüzer, M. (2011). Küresel iklim değişikliği ve potansiyel etkileri. CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 12(1), 21-34.

Elhadar, Y.O. (2020). Specific Climate Parameters And Seasonal Changes of Biocomfort Zones Gaziantep Province, Kastamonu University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Landscape Architecture, MsC Thesis, 60 pages

Elsunousi, A.A.M. (2020) Temporal and Spatial Variation of Air Quality in Misurata, Kastamonu University Institute of Science, MsC Thesis, 100 pages

Emin, N., Mutlu, E., & Güzel, A. E. (2020). Determination the Effectiveness of the Cytotoxic Analysis on the Water Quality Assessments. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 8(2), 478-483.

Erinç, S. (1969). Klimatoloji ve metodları: İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Enstitüsü.

- Erinç, S. (1984). *Klimatoloji ve Metotları* (3. Baskı) İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları.
- Ertugrul, M., Ozel, H. B., Varol, T., Cetin, M., & Sevik, H. (2019). Investigation of the relationship between burned areas and climate factors in large forest fires in the Canakkale region. *Environmental monitoring and assessment*, 191(12), 737.
- Gholami, V., Jolandan, M. A., & Torkaman, J. (2017). Evaluation of climate change in northern Iran during the last four centuries by using dendroclimatology. *Natural Hazards*, 85(3), 1835-1850.
- Görgülü, M., Darcan, N., & Göncü, S. (2009). Hayvancılık ve Küresel Isınma. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 30.
- Guney K., Cetin M., Sevik H., Guney K.B., (2016a). Influence of Germination Percentage and Morphological Properties of Some Hormones Practice on *Lilium martagon* L. Seeds. *Oxidation Communications*, 39 (1-II): 466-474
- Guney, K., Cetin, M., Guney, K. B., & Melekoglu, A. (2017). The Effects of Some Hormone Applications on *Lilium martagon* L. Germination and Morphological Characters. *Polish Journal of Environmental Studies*, 26(6).
- Guney, K., Cetin, M., Sevik, H., & Guney, K. B. (2016b). Effects of some hormone applications on germination and morphological characters of endangered plant species *Lilium artvinense* L. Seeds, *New Challenges in Seed Biology-Basic and Translational Research Driving Seed Technology*, Dr. Susana Araújo. InTech, 2016b, 4, 97-112.
- Gül, E. Y., & Göl, C. T. D. (2009). Çankırı-Yapraklı-Yukarıöz orman içi meralarında mera durumu ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Günel, N. (2013). Türkiye’de iklimin doğal bitki örtüsü üzerindeki etkileri. *Acta Turcica Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi*, Online Thematic Journal of Turkic Studies, Yıl V, 1, 1-22.
- Güner, E. D., & Turan, E. S. (2017). Yenilenebilir enerji kaynaklarının küresel iklim değişikliği üzerine etkisi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 3(1), 48-55.
- Güngör, Ş., & Bozyiğit, R. (2011). The Natural and Human Factor Effects of Land Use in Gazipaşa County. *Ahmet Kelesoglu Education Faculty (AKEF) Journal*, 32.

- Güngör, Ş., & Bozyiğit, R. (2011). The Natural and Human Factor Effects of Land Use in Gazipaşa County. Ahmet Kelesoglu Education Faculty (AKEF) Journal, 32.
- Gür, H. İklim değişikliği nedir, biyolojik sistemleri nasıl etkiler? (2016).
- Gürkan, H., Arabaci, H., Demircan, M., Eskioğlu, O., Şensoy, S., & Yazici, B. (2016). GFDL-ESM2M Modeli temelinde RCP4. 5 ve RCP8. 5 senaryolarına göre Türkiye için sıcaklık ve yağış projeksiyonları.
- Güyer, F., Günaydın, A., Akbulut, İ., Ak, S., Kurtman, T., Demirci, A., . . . Karakaş, M. (1998). Konya İli Çevre Jeolojisi ve Doğal Kaynaklar. MTA Rap (42149).
- Hakan, Ö., & Serkan, Ö. (2003). İklim değişikliği ve tarım üzerindeki etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(3), 287-292.
- Harvey, A., Matthews, E., & Sarma, D. (2010). The Global Methane Cycle. NASA Goddard Institute for Space Studies.
- Hekimoğlu, B., & ALTINDEĞER, M. (2008). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü, 1-79.
- Hepbilgin, B., & Koç, T. (2017a). Bölgesel iklim verilerine göre Kazdağı ve yakın çevresinde olası sıcaklık değişiklikleri (2000-2099).
- Hepbilgin, B., & Koç, T. (2017b). HadGEM2-ES/RegCM4. 3.4 küresel/bölgesel model verilerine göre Kaz Dağı ve yakın çevresinin yağışlarında olası değişiklikler (2000-2099). Türk Coğrafya Dergisi (69), 39-46.
- Hepbilgin, B., & Koç, T. İklim Değişikliğinin Kazdağı ve Yakın Çevresindeki Ağaç Formasyon Alanlarına Öngörülen Etkileri. International Journal of Geography and Geography Education (39), 311-327.
- Hoegh-Guldberg, O., Jacob, D., Taylor, M., Bolaños, T. G., Bindi, M., Brown, S., ... & Engelbrecht, F. (2019). The human imperative of stabilizing global climate change at 1.5 C. *Science*, 365(6459).
- Hrivnák, M., Paule, L., Krajmerová, D., Kulaç, Ş., Şevik, H., Turna, İ., ... & Gömöry, D. (2017). Genetic variation in Tertiary relics: The case of eastern-Mediterranean Abies (Pinaceae). *Ecology and evolution*, 7(23), 10018-10030.
- ILO. (2008). Promotion of rural employment for poverty reduction.
- İnan, N. (1999). Konya'nın Coğrafi Yapısı ve Tarihi, Millî Mücadeleden Günümüze Konya (1915-1965), Cilt 1, T.C. Konya Valiliği İl. Kül. Müd. Yay. Konya.

- Kadioğlu, M. (2008). Küresel iklim değişimi ve Türkiye: bildiğiniz havaların sonu: Güncel Yayıncılık.
- Kalaycı Önaç, A., Birişçi, T. (2019). Transformation of urban landscape value perception over time: a Delphi technique application. *Environ Monit Assess* 191, 741.
- Kalayci Onac, A., Ahenk, K. D., Gökçe, G. S., & Büşra, K. (2020). Spatial evaluations of İzmir Uzundere neighborhood urban regeneration project. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 5(3), 134-141.
- Kanber, R., Kapur, B., Ünlü, M., Tekin, S., & Koç, D. (2007). İklim değişiminin tarımsal üretim sistemleri üzerine etkisinin değerlendirilmesine yönelik yeni bir yaklaşım: ICCAP Projesi. Adana: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü.
- Kang, Y., Khan, S., & Ma, X. (2009). Climate change impacts on crop yield, crop water productivity and food security—A review. *Progress in natural Science*, 19(12), 1665-1674.
- Kapur, B., Topaloğlu, F., Özfidaner, M., & Koç, M. (2007). Çukurova Bölgesinde Küresel iklim Değişikliği ve Buğday Verimliliği Üzerine Etkilerine Genel Bir Yaklaşım. *Küresel İklim Değişimi ve Çevresel Etkileri Sempozyumu*, 18-20.
- Karimpour Reihan, M., Mohseni Saravi, M., Bazrafshan, J., & Khalighi Sigaroudi, S. (2017). Investigation of climate change effect on drought characteristics in the future period using the HadCM3 model (Case study: Khoy station, northwest of Iran). *Desert*, 22(1), 43-50.
- Kaya, E., Agca, M., Adiguzel, F., & Cetin, M. (2019). Spatial data analysis with R programming for environment. *Human and ecological risk assessment: An International Journal*, 25(6), 1521-1530.
- Kılınç, M., Kutbay, H., Yalçın, E., & Bilgin, A. (2006). Bitki Ekolojisi ve Bitki Sosyolojisi Uygulamaları, Palme yayınları, Ank.
- Kılınç, M., Kutbay, H., Yalçın, E., & Bilgin, A. (2006). Bitki ekolojisi ve bitki sosyolojisi uygulamaları. Ankara: Palme Yayınevi.
- Kilicoglu, C., Cetin, M., Aricak, B., & Sevik, H. (2020). Site selection by using the multi-criteria technique—a case study of Bafra, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(9), 1-12.
- Koç, G., & Uzmay, A. (2018). Süt Sığırcılığı Yetiştiricilerinin İklim Değişikliği Üzerine Gözlemleri: Trakya Bölgesi Örneği.

- Kravkaz Kuscü, I. S., Cetin, M., Yigit, N., Savaci, G., & Sevik, H. (2018b). Relationship between Enzyme Activity (Urease-Catalase) and Nutrient Element in Soil Use. *Polish Journal of Environmental Studies*, 27(5).
- Kravkaz-Kuscü, I. S., Sariyildiz, T., Cetin, M., Yigit, N., Sevik, H., & Savaci, G. (2018a). Evaluation of the soil properties and primary forest tree species in Taskopru (Kastamonu) district. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(3), 1613-1617.
- Li, Y., Yao, N., Sahin, S., & Appels, W. M. (2017). Spatiotemporal variability of four precipitation-based drought indices in Xinjiang, China. *Theoretical and applied climatology*, 129(3-4), 1017-1034.
- Miranda, G., & Larcombe, G. (2012). Enabling local green growth: Addressing climate change effects on employment and local development.
- Moradi, M., & Görer Tamer, N. (2017). Bursa Örneğinde Kentsel Büyümenin Yerel İklim Değişikliği Üzerine Etkisi. *Planlama Dergisi*, 27(1), 26-37.
- Mutlu, E. (2019). Evaluation of spatio-temporal variations in water quality of Zerveli stream (northern Turkey) based on water quality index and multivariate statistical analyses. *Environmental monitoring and assessment*, 191(6), 335.
- Mutlu, E., & Kurnaz, A. (2017). Determination of seasonal variations of heavy metals and physicochemical parameters in Sakiz Pond (Kastamonu-Turkey). *Fresen. Environ. Bull*, 26(4), 2807-2816.
- Olsen, L. (2009). The employment effects of climate change and climate change responses: A role for international labour standards? : GURN.
- Ozel, H. B., Donduran, B., Cakmakli, E., & Sevik, H. (2020). Factors affecting success in natural regeneration works of cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) In Kas region of Antalya. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 6(2), 054-059.
- Ozel, H. U., Ozel, H. B., Cetin, M., Sevik, H., Gemici, B. T., & Varol, T. (2019). Base alteration of some heavy metal concentrations on local and seasonal in Bartın River. *Environmental monitoring and assessment*, 191(9), 594.
- Ozkazanc, N. K., Ozay, E., Ozel, H. B., Cetin, M., & Sevik, H. (2019). The habitat, ecological life conditions, and usage characteristics of the otter (*Lutra lutra* L. 1758) in the Balıkdami Wildlife Development Area. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(11), 645.
- Önol, B., & HM Semazzi, F. (2009). Regionalization of climate change simulations over the Eastern Mediterranean. *Journal of Climate*, 22(8), 1944-1961.

- Önol, B., Ünal, Y. S., & Dalfes, H. N. (2011). İklim değişimi senaryosunun Türkiye üzerindeki etkilerinin modellenmesi. *İTÜDERGİSİ/d*, 8(5).
- Öztürk, K. (2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1).
- Öztürk, S. (2003). Osmanlı Döneminde Konya Ekonomisine Dair Gözlemler. *Ulusal I. Konya Ekonomisi Sempozyumu*.
- Parry, M. L., Canziani, O. F., Palutikof, J. P., Van Der Linden, P. J., & Hanson, C. E. (2007). IPCC, 2007: climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of working group II to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Pathak, H., & Wassmann, R. (2007). Introducing greenhouse gas mitigation as a development objective in rice-based agriculture: I. Generation of technical coefficients. *Agricultural Systems*, 94(3), 807-825.
- Piao, S., Liu, Q., Chen, A., Janssens, I. A., Fu, Y., Dai, J., ... & Zhu, X. (2019). Plant phenology and global climate change: Current progresses and challenges. *Global change biology*, 25(6), 1922-1940.
- Pravaliu, R., Sirodoev, I., & Peptenatu, D. (2014). Detecting climate change effects on forest ecosystems in Southwestern Romania using Landsat TM NDVI data. *Journal of Geographical Sciences*, 24(5), 815-832.
- Pudmenzky, C., King, R., & Butler, H. (2015). Broad scale mapping of vegetation cover across Australia from rainfall and temperature data. *Journal of Arid Environments*, 120, 55-62.
- Rahimi, J., Ebrahimpour, M., & Khalili, A. (2013). Spatial changes of extended De Martonne climatic zones affected by climate change in Iran. *Theoretical and applied climatology*, 112(3-4), 409-418.
- Reti, M. J. (2007). An Assessment of the Impact of Climate Change on Agriculture and Food Security in the Pacific: A case study in Vanuatu. Prepared for the FAO SAPA, Apia, Samoa.
- Sağlam, N. E., Düzgüneş, E., & Balık, İ. (2008). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. *Su Ürünleri Dergisi*, 25(1), 89-94.
- Sancar, M. C., & Güngör, Ş. (2020). A Review of Bioclimatic Comfort Areas Determined by the New Summer Index in Terms of Tourism in Antalya. *Acta Biologica Turcica*, 33(1), 53-63.

- Saris, F., Hannah, D. M., & Eastwood, W. J. (2010). Changes in precipitation and river flow in northeast Turkey: associations with the North Atlantic Oscillation. Paper presented at the Proceedings of the 6th World FRIEND Conference, Fez.
- Sert, E. B., Turkmen, M., & Cetin, M. (2019). Heavy metal accumulation in rosemary leaves and stems exposed to traffic-related pollution near Adana-İskenderun Highway (Hatay, Turkey). *Environmental monitoring and assessment*, 191(9), 553.
- Sevik, H. (2012). Variation in seedling morphology of Turkish fir (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmulleriana* Mattf.). *African Journal of Biotechnology*, 11(23), 6389-6395.
- Sevik H, Cetin M, Isinkaralar K (2015) Effects of some indoor ornamental plants on the amount of indoor carbondioxide. Duzce University. *J Sci Technol* 4(2):493–500
- Sevik, H. (2020). Change of Cu Concentration in Some Edible Landscape Plants Grown in Ankara City Center. *Kastamonu Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*. 6(1), 1-7.
- Sevik, H., & Cetin, M. (2015). Effects of water stress on seed germination for select landscape plants. *Polish Journal of Environmental Studies*, 24(2), 689-693.
- Sevik, H., & Cetin, M. (2016). Evaluation of topiary applications and problems: A case study of Kastamonu. *International Journal of Multidisciplinary Thought*, 5(05), 45-50.
- Sevik, H., & Karaca, U. (2016). Determining the resistances of some plant species to frost stress through ion leakage method. *Feb-fresenius environmental bulletin*, 25(8), 2745-2750.
- Sevik, H., Cetin, M., Kapucu, O., Aricak, B., & Canturk, U. (2017). Effects of light on morphologic and stomatal characteristics of Turkish Fir needles (*Abies nordmanniana* subsp. *Bornmulleriana* Mattf.). *Fresenius Environmental Bulletin*, 26(11), 6579-6587.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. B., & Pinar, B. (2019a). Determining toxic metal concentration changes in landscaping plants based on some factors. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 12(8), 983-991.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. B., Akarsu, H., & Cetin, I. Z. (2020d). Analyzing of usability of tree-rings as biomonitors for monitoring heavy metal accumulation in the atmosphere in urban area: a case study of cedar tree (*Cedrus* sp.). *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(1), 23.

- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. B., Erbek, A., & Cetin, I. Z. (2020a). The effect of climate on leaf micromorphological characteristics in some broad-leaved species. *Environment, Development and Sustainability*, 1-13.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. B., Erbek, A., & Cetin, I. Z. (2020c). The effect of climate on leaf micromorphological characteristics in some broad-leaved species. *Environment, Development and Sustainability*, 1-13.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. B., Ozel, S., & Cetin, I. Z. (2020b). Changes in heavy metal accumulation in some edible landscape plants depending on traffic density. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(2), 78.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. U., Ozel, H. B., Mossi, M. M. M., & Cetin, I. Z. (2020c). Determination of Pb and Mg accumulation in some of the landscape plants in shrub forms. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(2), 2423-2431.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. U., Ozel, H. B., Mossi, M. M. M., & Cetin, I. Z. (2019b). Determination of Pb and Mg accumulation in some of the landscape plants in shrub forms. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-9.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozturk, A., Ozel, H. B., & Pinar, B. (2019c). Changes in Pb, Cr and Cu concentrations in some bioindicators depending on traffic density on the basis of species and organs. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(6), 12843-12857.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozturk, A., Yigit, N., & Karakus, O. (2019d). Changes in micromorphological characters of *Platanus orientalis* L. leaves in Turkey. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(3), 5909-5921.
- Sevik, H., Guney, D., Karakas, H., & Aktar, G. (2012). Change to amount of chlorophyll on leaves depend on insolation in some landscape plants. *International Journal of Environmental Sciences*, 3(3), 1057-1064.
- Sevik, H., Isinkaralar, K., Turkyilmaz, A., Cetin, M. (2018). Determination of Some Heavy Metal Concentrations in *Acer negundo* Leaves and Branches in the Atmosphere. *International Congress on Engineering and Life Science 2018 (ICELIS)*, 629
- Sevik, H., Ozel, H. B., Cetin, M., Özel, H. U., & Erdem, T. (2019e). Determination of changes in heavy metal accumulation depending on plant species, plant organism, and traffic density in some landscape plants. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 12(2), 189-195.

- Shahid, M., Dumat, C., Khalid, S., Schreck, E., Xiong, T., & Niazi, N. K. (2017). Foliar heavy metal uptake, toxicity and detoxification in plants: A comparison of foliar and root metal uptake. *Journal of hazardous materials*, 325, 36-58.
- Sofoluwe, N., Tijani, A., & Baruwa, O. (2011). Farmers perception and adaptation to climate change in Osun State, Nigeria. *African Journal of Agricultural Research*, 6(20), 4789-4794.
- Stern, N. H., Peters, S., Bakhshi, V., Bowen, A., Cameron, C., Catovsky, S., . . . Edmonson, N. (2006). *Stern Review: The economics of climate change* (Vol. 30): Cambridge University Press Cambridge.
- Şen, E., & Başaran, N. (2007). Küresel Isınma Sürecinde Konya Ovasının Bazı İklim Verilerinde Meydana Gelen Değişimler ve Eğilimler. Paper presented at the International Conference on “Global Climate Change and Its Environmental Impacts.
- Şen, G., Güngör, E., & Şevik, H. (2018). Defining the effects of urban expansion on land use/cover change: a case study in Kastamonu, Turkey. *Environmental monitoring and assessment*, 190(8), 454.
- Şen, Ö. L., Bozkurt, D., Göktürk, O. M., Dündar, B., & Altürk, B. (2013). Türkiye’de iklim değişikliği ve olası etkileri. *Taşkın Sempozyumu*, 29-30.
- Şen, Z. (2009). İklim Değişikliği içerikli Kuraklık Âfet ve Modern Hesaplama Yöntemleri, 2009: İstanbul.
- Şevik, H., & Ertürk, N. (2015). Effects of drought stress on germination in fourteen provenances of *Pinus brutia* Ten. seeds in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 3(5), 294-299.
- Şevik, H., Çetin, M., & Işınkaralar, K. (2016). Bazı İç Mekan Süs Bitkilerinin Kapalı Mekanlarda Karbondioksit Miktarına Etkisi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(2); 493-500
- Şevik, H., Saleh, E. A. A., & Çetin, M. (2017). Change of the air quality in the urban open and green spaces: Kastamonu sample. *Ecology, Planning*, 317-327
- Tatli, H., Nüzhet Dalfes, H., & Sibel Menteş, Ş. (2004). A statistical downscaling method for monthly total precipitation over Turkey. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 24(2), 161-180.
- Topacoglu, O., Sevik, H., & Akkuzu, E. (2016). Effects of water stress on germination of *Pinus nigra* Arnold. Seeds. *Pak. J. Bot*, 48(2), 447-453.

- Topacoglu, O., Sevik, H., Guney, K., Unal, C., Akkuzu, E., & Sivacioglu, A. (2016). Effect of rooting hormones on the rooting capability of *Ficus benjamina* L. cuttings. *Şumarski list*, 140(1-2), 39-44.
- Topacoglu, O., Şevik, H., Sivacioglu, A., & Kara, F. (2017). Genetic variations among and within the populations of Calabrian pine (*Pinus brutia* Ten.) in Turkey. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 17(4), 691-702.
- Turan, E. S. (2018). Türkiye'nin iklim değişikliğine bağlı kuraklık durumu.
- Turkyilmaz A., Sevik H., Isinkaralar K, & Cetin M (2019) Use of tree rings as a bioindicator to observe atmospheric heavy metal deposition, *Environmental Science and Pollution Research*, 26 (5), 5122-5130
- Turkyilmaz, A., Cetin, M., Sevik, H., Isinkaralar, K., & Saleh, E. A. A. (2020). Variation of heavy metal accumulation in certain landscaping plants due to traffic density. *Environment, Development and Sustainability*, 22 (3), 2385-2398
- Turkyilmaz, A., Sevik, H., & Cetin, M. (2018b) The use of perennial needles as bio-monitors for recently accumulated heavy metals. *Landsc Ecol Eng* 14(1):115–120.
- Turkyilmaz, A., Sevik, H., Cetin, M., & Ahmaida Saleh E. A. (2018c) Changes in heavy metal accumulation depending on traffic density in some landscape plants. *Pol J Environ Stud* 27(5):2277–2284.
- Turkyilmaz, A., Sevik, H., Isinkaralar, K., & Cetin, M., (2018a) Using *Acer platanoides* annual rings to monitor the amount of heavy metals accumulated in air. *Environ Monit Assess* 190:578.
- Türkeş, M. (1996). Spatial and temporal analysis of annual rainfall variations in Turkey. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 16(9), 1057-1076.
- Türkeş, M. (1998). Influence of geopotential heights, cyclone frequency and southern oscillation on rainfall variations in Turkey. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 18(6), 649-680.
- Türkeş, M. (1999). Vulnerability of Turkey to desertification with respect to precipitation and aridity conditions. *Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences*, 23(5), 363-380.
- Türkeş, M. (2008). Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1(1), 26-37.

- Türkeş, M. (2012). Türkiye’de gözlenen ve öngörülen iklim değişikliği, kuraklık ve çölleşme.
- Türkeş, M. (2012). Türkiye’de gözlenen ve öngörülen iklim değişikliği, kuraklık ve çölleşme.
- Türkeş, M., & Erhat, E. (2003). Precipitation changes and variability in Turkey linked to the North Atlantic Oscillation during the period 1930–2000. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 23(14), 1771-1796.
- Türkeş, M., & Tatlı, H. (2008). Türkiye’de kuraklık olasılıklarının standartlaştırılmış yağış indisi (SPI) kullanılarak saptanması ve iklimsel değişkenlik açısından değerlendirilmesi. *Küresel İklim Değişimi ve Su Sorunlarının Çözümünde Ormanlar Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 13-14.
- Uzun Ozel, H., Gemici, B. T., Gemici, E., Ozel, H. B., Cetin, M., & Sevik, H. (2020). Application of artificial neural networks to predict the heavy metal contamination in the Bartın River. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-18.
- Unesco. (1963). *Carte bioclimatique de la zone méditerranéenne: notice explicative*: Unesco.
- URL1. 2019 Yılı Konya Nüfus İstatistikleri, <https://nvi.gov.tr/konya/2019-yili-konya-nufus-istatistikleri>, Erişim Tarihi: 04/05/2020.
- URL-1: https://tr.wikipedia.org/wiki/Co%C4%9Fraf%C4%B1_bilgi_sistemi
- Varol, T., Emir, T., Akgül, M., Ozel, H. B., Acar, H. H., & Cetin, M. (2020). Impacts of Small-Scale Mechanized Logging Equipment on Soil Compaction in Forests. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 1-11.
- Varol, T., Ertuğrul, M., Özel, H. B., Emir, T., & Çetin, M. (2019b). The effects of rill erosion on unpaved forest road. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(1), 825-839.
- Varol, T., Gormus, S., Cengiz, S., Ozel, H. B., & Cetin, M. (2019a). Determining potential planting areas in urban regions. *Environmental monitoring and assessment*, 191(3), 1-14.
- Vural, Ç. (2018). Küresel iklim değişikliği ve güvenlik. *Güvenlik Bilimleri Dergisi*, 7(1), 57-85.

- Wang, X., Huang, G., & Baetz, B. W. (2016). Dynamically-downscaled probabilistic projections of precipitation changes: A Canadian case study. *Environmental Research*, 148, 86-101.
- Weber, E. U. (2020). Seeing Is Believing: Understanding & Aiding Human Responses to Global Climate Change. *Dædalus*, 149(4), 139-150.
- Yağcı, B. (2007). İklim değişikliği ve kuraklık analizi. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü.
- Yenice, M. S. (2012). Konya kentinin planlama tarihi ve mekânsal gelişimi. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 28(4), 343-350.
- Yigit, N., Cetin, M., & Sevik, H. (2018). The Change in Some Leaf Micromorphological Characters of *Prunus laurocerasus* L. Species by Their Habitat. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6(11), 1517-1521.
- Yigit, N., Cetin, M., Ozturk, A., Sevik, H., & Cetin, S. (2019) Variation of Stomatal Characteristics in Broad Leaved Species Based on Habitat. *Applied Ecology and Environmental Research* 17(6):12859-12868.
- Yigit, N., Sevik, H., Cetin, M., & Gul, L. (2016b). Clonal variation in chemical wood characteristics in Hanönü (Kastamonu) Günlüburun black pine (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *Pallasiana* (Lamb.) Holmboe) seed orchard. *Journal of Sustainable Forestry*, 35(7), 515-526.
- Yigit, N., Sevik, H., Cetin, M., & Kaya, N. (2016a). Determination of the effect of drought stress on the seed germination in some plant species. *Water stress in plants*, 43-62.
- Yiğit, N., Öztürk, A., & Sevik, H. (2014). Ecological impact of urban forests (Example of Kastamonu urban forest). *International Journal of Engineering Sciences & Research Technology*, 3(12), 558-562.
- Yönten, A. (2007). Küresel Isınmanın Azaltılması Politikaları ve stratejileri-Türkiye İçin Bir Yaklaşım. Yayımlanmamış Yüksek Lisans.
- Yucedag, C., Ozel, H. B., Cetin, M., & Sevik, H. (2019). Variability in morphological traits of seedlings from five *Euonymus japonicus* cultivars. *Environmental monitoring and assessment*, 191(5), 285.
- Zarghami, M., Abdi, A., Babaeian, I., Hassanzadeh, Y., & Kanani, R. (2011). Impacts of climate change on runoffs in East Azerbaijan, Iran. *Global and Planetary Change*, 78(3-4), 137-146.

Zeren Çetin, İ. (2019). Trabzon ekoturizm potansiyelinin GIS kullanımı ile biyoklimatik konfor açısından değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kastamonu.

Zeren, Cetin, I. & Sevik, H. (2020). Investigation of the relationship between bioclimatic comfort and land use by using GIS and RS techniques in Trabzon. Environmental Monitoring and Assessment, 192(2), 71.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Barış AKTAŞ
Doğum Yeri ve Yılı : Sakarya – 03.01.1994
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : barisaktas1905@gmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Ondokuzmayıs Anadolu Lisesi, 2012
Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 2016

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Çankaya Tapu Kadastro Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi,
2019- halen