



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

**KASTAMONU İLİ YAYLALARINDA KÜRESEL İKLİM
DEĞİŞİKLİĞİNE BAĞLI OLARAK MEYDANA GELEBİLECEK
İKLİM TİPİ DEĞİŞİKLİKLERİ**

EZGİ GÜR

DANIŞMAN

DOÇ. DR. ŞAHİN PALTA

BARTIN-2024



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**KASTAMONU İLİ YAYLALARINDA KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE
BAĞLI OLARAK MEYDANA GELEBİLECEK İKLİM TİPİ DEĞİŞİKLİKLERİ**

DOKTORA TEZİ

Ezgi GÜR

BARTIN-2024

KABUL VE ONAY



BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Doç. Dr. Şahin PALTA danışmanlığında hazırlamış olduğum “KASTAMONU İLİ YAYLALARINDA KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE BAĞLI OLARAK MEYDANA GELEBİLECEK İKLİM TİPİ DEĞİŞİKLİKLERİ” başlıklı doktora tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

10.01.2024

Ezgi GÜR



ÖNSÖZ

“Kastamonu İli Yaylalarında Küresel İklim Değişikliğine Bağlı Olarak Meydana Gelebilecek İklim Tipi Değişiklikleri” adlı bu çalışma, Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak hazırlanmıştır.

Doktora öğrenimimde ve tezimin hazırlanmasında bilimsel danışmanlığımı üstlenen ve çalışmanın hazırlanması esnasında her türlü destek ve yardımlarından dolayı danışman hocam Doç. Dr. Şahin PALTA’ya teşekkür ederim.

Yüksek lisans ve Doktora eğitim hayatım boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Hakan ŞEVİK’e sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca tezim ile ilgili konularda yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL, Prof. Dr. Burak ARICAK ve Prof. Dr. Mehmet ÇETİN ve ayrıca değerli arkadaşım Dr. Uğur CANTÜRK’e teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her döneminde maddi ve manevi olarak bana destek veren ve tezin hazırlanması aşamasında sürekli beni motive eden annem Hüsnîye ABACIOĞLU, babam Recai ABACIOĞLU, sevgili eşim Malik GÜR’e ve oğlum Ahmet Aras GÜR’e sonsuz teşekkür ederim.

Ezgi GÜR

ÖZET

Doktora Tezi

KASTAMONU İLİ YAYLALARINDA KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE BAĞLI OLARAK MEYDANA GELEBİLECEK İKLİM TİPİ DEĞİŞİKLİKLERİ Ezgi GÜR

Bartın Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. ŞAHİN PALTA

Bartın-2024, sayfa: 126

Geri döndürülemez olarak kabul edilen küresel iklim değişikliğinin dünya üzerindeki bütün ekosistemleri ve canlıları etkileyeceği tahmin edilmektedir. Küresel iklim değişikliği sürecinden en fazla zarar görecekt alanlardan birisi de yaylalar olup, bu sürecin yaylalar üzerindeki etkilerinin belirlenmesi, alınacak önlemlere yol gösterici olması bakımından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada da ülkemizde yayla sayısı ve kullanımı bakımından önemli illerden birisi olan Kastamonu'daki yaylaların küresel iklim değişikliğinden nasıl etkileneceği belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma kapsamında seçilen 59 adet yaylanın bulunduğu bölgede, SSPs 245 ve SSPs 585 senaryoları ile dört ayrı periyotta (2040, 2060, 2080 ve 2100) De Martone, Emberger ve Lang iklim tipleri değişimi tahminleri yapılmıştır.

Çalışma sonucunda çalışmaya konu yaylaların küresel iklim değişikliğinden önemli ölçüde etkileneceği, iklimsel değişimlerin önümüzdeki 20 yıl içerisinde görülmeye başlanacağı ve iklim değişikliğinin büyük oranda kurak iklim tiplerine doğru kayma şeklinde olacağı belirlenmiştir. Bu durum yaylalardaki tür sayısı ve çeşitliliğini önemli ölçüde etkileyecektir. Çalışma sonuçları dikkate alınarak iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek yaylalara, yeni iklim tiplerine uyumlu türlerin insan eliyle taşınması, tür çeşitliliğinin artırılmasına yönelik

uygulamalar yapılması, küresel iklim değışikliğinin sebep olacağı tür ve popölasyon kayıplarını azaltmaya yardımcı olabilir.

Anahtar Kelimeler: De martone, emberger, kastamonu, küresel iklim değışikliği, lang, yayla



ABSTRACT

Ph. D. Thesis

CLIMATE TYPE CHANGES THAT MAY OCCUR IN THE PLATEAUS OF KASTAMONU PROVINCE DUE TO GLOBAL CLIMATE CHANGE

Ezgi GÜR

Bartın University

Graduate School

Department of Forest Engineering

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Şahin PALTA

Bartın-2024, pp: 126

It is estimated that global climate change, which is considered irreversible, will affect all ecosystems and living things on Earth. One of the areas that will be most damaged by the global climate change process is the plateaus, and determining the effects of this process on the plateaus is of great importance in terms of guiding the measures to be taken.

In this study, we tried to determine how the plateaus in Kastamonu, which is one of the important provinces in terms of the number and use of plateaus in our country, will be affected by global climate change. In the region where 59 plateaus selected within the scope of the study are located, De Martone, Emberger and Lang climate types change predictions were made in four separate periods (2040, 2060, 2080 and 2100) with SSPs 245 and SSPs 585 scenarios.

As a result of the study, it was determined that the plateaus subject to the study will be significantly affected by global climate change, climatic changes will begin to be seen in the next 20 years, and climate change will largely occur in the form of a shift towards arid climate types. This will significantly affect the number and diversity of species in the plateaus. Taking into account the results of the study, human-made transportation of species compatible with new climate types to the plateaus that will be most affected by climate change and practices to increase species diversity may help reduce species and population losses caused by global climate change.

Keywords: De martonne, emberger, global climate change, kastamonu, lang, plateau



İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	ii
BEYANNAME.....	iii
ÖNSÖZ.....	4
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	5
2.1 Yaylalar Konusunda Yapılan Çalışmalar	5
2.2 Küresel İklim Değişikliği Konusunda Yapılan Çalışmalar	16
3. MATERYAL VE METOT	19
3.1 Materyal	19
3.2 Yöntem.....	22
4. BULGULAR	25
4.1 Sıcaklık Değişimi.....	25
4.2 Yağış Değişimi	45
4.3 De Martone İklim Sınıflanmasına Göre İklim Tiplerinin Değişimi	63
4.4 Emberger İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tiplerinin Değişimi	77
4.5 Lang İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tiplerinin Değişimi.....	91
5. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	104
6. ÖNERİLER	109
KAYNAKLAR.....	111
ÖZGEÇMİŞ.....	126

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
No	No
Şekil 3.1: Kastamonu yükselti sınıfları haritası.....	21
Şekil 4.1: Günümüzde yaylaların bulunduğu konumlardaki sıcaklık değerleri	25
Şekil 4.2: SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında sıcaklık değerleri	26
Şekil 4.3: SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında sıcaklık değerleri	28
Şekil 4.4: SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında sıcaklık değerleri	30
Şekil 4.5: SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında sıcaklık değerleri	32
Şekil 4.6: SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında sıcaklık değerleri	36
Şekil 4.7: SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında sıcaklık değerleri	38
Şekil 4.8: SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında sıcaklık değerleri	40
Şekil 4.9: SSPs 585 senaryosuna göre 2100 yılında sıcaklık değerleri	42
Şekil 4.10: Günümüzde yaylaların bulunduğu konumlardaki yağış değerleri	46
Şekil 4.11: SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında yağış değerleri	47
Şekil 4.12: SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında yağış değerleri	48
Şekil 4.13: SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında yağış değerleri	50
Şekil 4.14: SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında yağış değerleri	51
Şekil 4.15: SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında yağış değerleri	55
Şekil 4.16: SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında yağış değerleri	56
Şekil 4.17: SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında yağış değerleri	58
Şekil 4.18: SSPs 585 senaryosuna göre 2100 yılında yağış değerleri	60
Şekil 4.19: Günümüzdeki De Martone iklim sınıfları	63
Şekil 4.20: SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında De Martone iklim sınıfları.....	64
Şekil 4.21: SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında De Martone iklim sınıfları.....	65
Şekil 4.22: SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında De Martone iklim sınıfları.....	66
Şekil 4.23: SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında De Martone iklim sınıfları.....	67
Şekil 4.24: SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında De Martone iklim sınıfları.....	70
Şekil 4.25: SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında De Martone iklim sınıfları.....	72
Şekil 4.26: SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında De Martone iklim sınıfları.....	73
Şekil 4.27: SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında De Martone iklim sınıfları.....	74
Şekil 4.28: Günümüzdeki Emberger iklim sınıfları.....	77
Şekil 4.29: SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında Emberger iklim sınıfları	78

Şekil 4.30: SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında Emberger iklim sınıfları	79
Şekil 4.31: SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında Emberger iklim sınıfları	80
Şekil 4.32: SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında Emberger iklim sınıfları	81
Şekil 4.33: SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında Emberger iklim sınıfları	84
Şekil 4.34: SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında Emberger iklim sınıfları	86
Şekil 4.35: SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında Emberger iklim sınıfları	87
Şekil 4.36: SSPs 585 senaryosuna göre 2100 yılında Emberger iklim sınıfları	88
Şekil 4.37: Günümüzdeki Lang iklim sınıfları	91
Şekil 4.38: SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında Lang iklim sınıfları.....	92
Şekil 4.39: SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında Lang iklim sınıfları.....	93
Şekil 4.40: SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında Lang iklim sınıfları.....	94
Şekil 4.41: SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında Lang iklim sınıfları.....	95
Şekil 4.42: SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında Lang iklim sınıfları.....	98
Şekil 4.43: SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında Lang iklim sınıfları.....	99
Şekil 4.44: SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında Lang iklim sınıfları.....	100
Şekil 4.45: SSPs 585 senaryosuna göre 2100 yılında Lang iklim sınıfları.....	101

TABLolar DİZİNİ

Tablo	Sayfa
No	No
Tablo 3.1: Çalışmaya konu yaylalar	19
Tablo 3.2: De Martonne iklim indisi	23
Tablo 3.3: Emberger iklim indisi.....	23
Tablo 3.4: Lang iklim indisi	24
Tablo 4.1: SSPs 245 senaryosuna göre Sıcaklığın Değişimi.....	33
Tablo 4.2: SSPs 585 senaryosuna göre Sıcaklığın Değişimi.....	43
Tablo 4.3: SSPs 245 senaryosuna göre Yağışın Değişimi	52
Tablo 4.4: SSPs 585 senaryosuna göre Yağışın Değişimi	61
Tablo 4.5: . SSPs 245 senaryosuna göre De Martone iklim sınıflarının Değişimi.....	68
Tablo 4.6: SSPs 585 senaryosuna göre De Martone iklim sınıflarının Değişimi.....	75
Tablo 4.7: SSPs 245 senaryosuna göre Emberger iklim sınıflarının Değişimi	82
Tablo 4.8: SSPs 585 senaryosuna göre Emberger iklim sınıflarının Değişimi	89
Tablo 4.9: SSPs 245 senaryosuna göre Lang iklim sınıflarının Değişimi.....	96
Tablo 4.10: SSPs 585 senaryosuna göre Lang iklim sınıflarının Değişimi.....	102

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Km	: kilometre
M	: metre
m ²	: metrekare
m ³	: metreküp

KISALTMALAR

A.	: Akdeniz İklimi
Ç.N.	: Çok Nemli
K	: Kurak
N	: Nemli
Y.K	: Yarı Kurak
Y.N.	: Yarı Nemli

1. GİRİŞ

İklim kısaca geniş bir bölgede ve çok uzun zaman içerisinde aynı kalan ortalama hava şartları olarak tanımlan iklim, dünya üzerindeki bütün ekosistemleri ve dolayısıyla bütün canlıların yaşamını doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen bir faktördür (Kilicoglu vd., 2021). Uzun yıllar boyunca değişmeden kalan iklim, son yüzyılda önemli ölçüde ve olağan olmayan bir şekilde değişmeye başlamıştır. Bu yüzyılda sanayi devrimi ile birlikte, üretim için ihtiyaç duyulan hammadde gereksinimi artmış, yeraltındaki mineral kaynakların çıkartılarak yoğun bir şekilde sanayideki hammadde olarak kullanımı atmosferin yapısında da değişimlere sebep olmuştur (Elajail vd., 2022; Ghoma vd., 2022; Isinkaralar vd., 2022a).

Bu süreçte artan enerji ihtiyacının karşılanabilmesi amacıyla fosil yakıtların kullanımı atmosferdeki CO₂ oranını da büyük ölçüde artırmış ve atmosferin yapısındaki değişiklikler olağan sürecin dışında sıcaklık artışına sebep olmuştur (Nassar vd., 2021; Varol vd., 2021a,b; Aslam vd., 2022). Böylece, atmosferin yapısında meydana gelen değişimin sonucunda oluşan iklimsel değişimler, bütün canlıların yaşamını etkileyecek küresel iklim değişikliğini ortaya çıkartmıştır. Günümüzde küresel iklim değişikliği dünyanın üstesinden gelmek zorunda olduğu, ciddi ve geri döndürülemez bir problem olarak tanımlanmaktadır (Chia vd., 2021; Sovacool vd., 2021; Dogan vd., 2022).

Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak çevresel streslerin daha şiddetli ve yaygın hale geleceği tahmin edilmektedir (Chaudhry vd., 2022). Çevresel stres faktörleri biyotik ve abiyotik olarak ikiye ayrılır. Abiyotik stresler temel olarak kuraklık, tuzluluk, aşırı sıcaklıklar, besin eksiklikleri, ağır metal stresi ve ultraviyole radyasyonundan oluşmaktadır (Chang vd., 2020; Sevik vd., 2020c,d; Torun vd., 2021). Bitkiler bu streslerden bir kaçına aynı anda maruz kalabilirler ve bu durum çoklu stres olarak adlandırılır. (Schlesinger vd., 2016; Torun 2019).

Küresel iklim değişikliğinin iklim parametrelerinde önemli ölçüde değişikliğe sebep olacağı, bu değişikliğin de başlıca sıcaklık artışı ve yağışta azalma şeklinde kendini göstereceği, bu durumda da kuraklaşma meydana geleceği tahmin edilmektedir (Koç, 2021a,b). Bu durum bitkilerde stres etmenlerinin oluşumuna sebep olacaktır çünkü bitki büyümesini sınırlayan en şiddetli abiyotik faktörlerin başında iklim parametreleri ve özellikle kuraklık gelmektedir (Topacoglu vd., 2016; Cetin vd., 2018a,b; Koc ve Nzokou, 2023). Kuraklık, yeterli yağışın

olmadığı dönem olarak tanımlanmaktadır. Toprakta yeterli su varken de terleme veya buharlaşma gibi bazı atmosferik koşullar nedeniyle çok fazla su kaybı olması durumunda kuraklık stresi oluşturabilmektedir. Kuraklık stresi büyümeyi ve verimi etkileyen en yaygın çevresel streslerden birisidir (Cantürk, 2023).

Bitkilerde kuraklığın etkisiyle su içeriğinin azalması, turgor basıncında azalmalar, stomaların kapanması ve büyümede azalma gibi etkiler görülebilmektedir. Kuraklık stresinin etkileri türden türe (Sevik ve Cetin, 2015; Yigit vd., 2016) hatta aynı türe ait bireyler arasında değişiklik gösterebilmektedir (Şevik ve Ertürk, 2015; Topacoglu vd., 2016). Şiddetli su stresine bağlı olarak fotosentezin azalması ve metabolizmada oluşan bozulmalar nedeniyle bitki ölümü gerçekleşebilmektedir (Koç ve Nzokou, 2022a; Álvarez-Aragón vd., 2023; Ndikuryayo vd., 2023; Wang vd., 2023).

Bitkilerde su açığı stoma kapanmasına sebep olmaktadır. Stoma kapanması, CO₂ asimilasyonunu ve net fotosentezin olumsuz etkilemesine ek olarak bitki büyümesini sınırlar. Bitki büyümesini azaltan su eksikliği fotosentez, solunum, karbohidrat seviyesini ve büyüme düzenleyicileri önemli derecede etkileyebilir (Torun vd., 2021; Rea vd., 2022). Su stresi, düşük turgor basıncı nedeniyle hücre genişlemesini ve hücre büyümesini sınırlar. Bundan dolayı birçok türde yaprak büyümesi ve dolayısıyla yaprak alanı, su eksikliğine bağlı olarak azalır. Ayrıca su stresi, dalların büyüme hızını azaltmasından dolayı yaprak sayısını sınırlar, kök gelişimini etkilenir. Derin kök sistemi geliştirilerek su alımını artırmasına ve ozmotik basıncın korunmasını sağlamaya çalışmaktadır (Cantürk, 2023).

Bitki büyümesini sınırlayan ve küresel iklim değişikliği ile en çok ilişkilendirilen bir diğer faktör güneşten gelen Ultraviyole (UV) radyasyondur. Ultraviyole (UV) radyasyon, güneş spektrumunun 100 ila 400 nm arasındaki dalga boyları aralığını kapsar. Ozon (O₃) atmosferdeki UV-B radyasyonunu emen önemli bir bileşendir. Sanayi ve madencilik faaliyetler başta olmak üzere antropogenik faktörlerin etkisiyle çeşitli ağır metaller, kloroflorokarbonlar ve nitrojen oksitler gibi büyük miktarda zararlı gazlar sürekli olarak atmosfere salınmakta ve stratosferdeki ozon tabakasını tahrip etmektedir (Fu ve Shen, 2017; Key vd., 2022; Sulhan vd., 2022). Ozon tabakasının incelmesinden dolayı yerkürenin yüzeyine ulaşan UV-B miktarı 20. yüzyılda artmıştır (Ozel vd., 2021a; Cantürk, 2023). Artan UV-B radyasyonunun Dünya'daki yaşam sistemleri üzerinde birçok olumlu veya olumsuz etkiye sahiptir. Ancak yapılan çalışmalar genellikle bu etkilerin olumsuz yönde olacağını

göstermektedir (Liang vd., 2011; Gondor vd., 2014; Shen vd., 2015).

Yapılan çalışmalar küresel iklim değişikliğinin en önemli etkilerinden birisinin UV-B artışı şeklinde olacağını göstermektedir. Yüksek UV-B radyasyonunun bitki morfolojisini, fizyolojik metabolizmasını ve hatta genetiğini olumsuz etkilediği bilinmektedir (Choudhary ve Agrawal, 2014; Robson vd., 2015; Fina vd., 2017). Bitkiler fotosentez nedeniyle, yüksek düzeyde güneş ultraviyole radyasyonuna maruz kalmaktadırlar. Bununla birlikte, UV-B radyasyonundaki küçük bir artış, önemli biyolojik etkilere sahip olabilir. Bu etkiler arasında genomik değişiklikler, lipit yıkımı, oksidatif hasar, bitki biyokimyasındaki değişiklikler ve büyüme geriliği yer alır (Passaglia vd., 2009; Neugart ve Schreiner, 2018). Bangladeş'te *Chukrasia tabularis*, *Toona ciliata*, ve *Lagerstroemia speciosa* üzerinde yapılan bir çalışmada her üç türde de radyal ağaç büyümesinin küresel iklim değişikliğinin etkileri ile %9-20 oranında azalacağı belirlenmiş, bu durumun özellikle tropikal ormanların karbon dengesi üzerinde ciddi sonuçları olabileceği vurgulanmıştır (Rahman vd., 2018).

Küresel iklim değişikliğinin en önemli etkileri olarak öne çıkan UV-B radyasyonu ve kuraklık, bitki büyümesini ve gelişimini etkileyen iki çevresel stres kaynağıdır. Dahası, kuraklık stresine sıklıkla artan UV-B radyasyonu eşlik eder (Prado vd., 2012; Koç ve Nzokou, 2023). Bu sebeple UV-B ve kuraklık streslerinin otsu bitkiler üzerine etkisi çok sayıda çalışmada ele alınmıştır (Bandurska vd., 2012; Bandurska ve Cieślak, 2013; Matai vd., 2019).

Birçok bilim adamı tarafından geri döndürülemez olarak kabul edilen küresel iklim değişikliğinin dünya üzerindeki bütün ekosistemleri ve canlıları etkileyeceği ancak bu değişimden en fazla etkilenecek canlı grubunun bitkiler olacağı belirtilmektedir (Taheri vd., 2021; Lind vd., 2022). Bu durumun temel sebebi, bitkilerin etkin bir göç mekanizmasına sahip olmamaları ve iklim parametrelerinde oluşacak kalıcı değişikliklerin, bitkilerin adapte olabileceğinden çok daha kısa sürede gerçekleşecek olmasıdır (Lima vd., 2022; Wang vd., 2022a).

Küresel iklim değişikliği sürecinden en fazla zarar görecekt alanlardan birisi de yaylalardır (Gür ve Palta, 2021). Çoğunlukla orman içi açıklıklarda oluşan yaylalarda yetişen bitkiler, o bölgedeki iklimsel parametrelere uyum sağlamış türler olup, iklim parametrelerinde meydana gelebilecek kalıcı değişiklikler önemli miktarda tür ve popülasyon kaybına sebep

olabilecektir. Bundan dolayı küresel iklim değışikliğinin yaylalar üzerindeki etkilerinin belirlenmesi, alınacak önlemlere yol gösterici olması bakımından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada da ülkemizde yayla sayısı ve kullanımı bakımından önemli illerden birisi olan Kastamonu'daki yaylaların küresel iklim değışikliğinden nasıl etkileneceği belirlenmeye çalışılmıştır.



2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1 Yaylalar Konusunda Yapılan Çalışmalar

Yayla kavramı, coğrafi şekli, ekonomik işlevleri ve sosyo-kültürel özellikleri dikkate alınarak bugüne kadar çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Hem fiziki coğrafya hem de beşeri ve iktisadi coğrafya terimi olarak kullanılmaktadır. Fiziki coğrafyada yayla, akarsular tarafından derince yarılmış yüksek düzlükler olarak kabul edilirken beşeri ve iktisadi coğrafyada ise sürülerini taze ve verimli otlaklarda kolaylıkla besleyebilmek ve hayvansal ürünler üretebilmek amacıyla yaz mevsimi boyunca kalınan geçici yerleşmeler olarak tanımlanmaktadır (Aydın, 2022).

Yayla teriminin kökenini oluşturan “Yay” kökü yaz mevsimi anlamına gelmektedir. Yaylamak kelimesi ise hayvanları açıkta ve dağınık olarak otlatmak anlamını ifade etmektedir. Türkçe’de yayla veya yaylak kelimesi, kışlak deyiminin zıttıdır ve yazın oturulan yer anlamına gelmektedir. “yaylak” veya “yayla” terimi hayvanların beslenme ihtiyacını karşılamak amacıyla, sürülerin dağlık sahalardaki otlak ve meralara yayılmasından türemiştir. Bununla birlikte yayla tanımı olarak “Köy sürülerinin yazın en sıcak devresinde çıkıp uzun süre kaldıkları dağ merası”, “hayvan sahiplerinin yazın sürüleriyle birlikte vakit geçirdikleri, köye yakın yer”, “yazın belirli bir süresi içinde hayvan otlatmak, ziraat yapmak, geçim sağlayacak her türlü işte çalışmak ve dinlenmek için gidilen, köyün hayat sahasının dışında kalan, köyün müşterek mülkü olan, sosyoekonomik bağlarla tamamen veya kısmen köye bağlı köyün esas geçim sahasına ekli ikinci bir bölüm” gibi tanımlar da yapılmaktadır (Aydın, 2022).

Resmi olarak ise ülkemizde 4342 sayılı Mera Kanunu’nda ise yaylak (yayla) “Çiftçilerin hayvanlarıyla birlikte yaz mevsimini geçirmeleri, hayvanlarını otlatmaları ve otundan yararlanmaları için tahsis edilen veya eskiden beri bu amaçla kullanılan yer” olarak tanımlanmaktadır (Mera Kanunu, 1998).

Görüldüğü üzere yaylalar temel olarak hayvan otlatma faaliyetinin yürütüldüğü alanlardır. Bu bakımdan yayla, çayır ve mera kavramları genellikle karıştırılmaktadır. Mera Kanunu’na (1998) göre çayır “taban suyunun yüksek bulunduğu veya sulanabilen yerlerde biçilmeye

elverişli, yem üretilen ve genellikle kuru ot üretimi için kullanılan yer” olarak, mera ise “hayvanların otlatılması ve otundan yararlanılması için tahsis edilen veya kadimden beri bu amaçla kullanılan yer” olarak tanımlanmaktadır. Bu kavramlar birlikte değerlendirildiğinde, yaylaların ezelden beri genel olarak çayır ve mera olarak kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Bu sebeple işlevsel olarak yaylalar çok önemli bir fonksiyonu yerine getirmektedir. Çayır ve meralar, hayvansal ürün üretimi açısından hem ekonomik hem de kaliteli kaba yem kaynağıdır. Yalnızca evcil hayvanlar için değil, aynı zamanda yabani hayvanlar içinde kaba yem kaynağı ve barınma alanları oluştururlar ve böylece çayır ve meralar, öncelikle hayvanların beslenmesi ve böylece hayvansal ürün elde etme fonksiyonuna ek olarak, doğal dengenin sürdürülmesi, biyolojik çeşitlilik, toprak ve su muhafazası, yaban hayatı ve marjinal alanların değerlendirilmesi gibi konular bakımından da büyük öneme sahiptir (Akkaya, 2021).

Bir yerleşim yeri ve ekonomik faaliyet alanı olan yaylalar, farklı yerleşmelerde yaşayan, farklı sosyo-ekonomik yapıdaki grupların yaz döneminde beşeri ve ekonomik faaliyetlerde bulundukları, yüksek ve serin yer, bir köyaltı yerleşme şeklidir. Sunmuş oldukları doğal ortam özellikleri ile uzun yıllar boyunca hayvancılık, tarım, kültürel ürün üretimi ve turizm gibi ekonomik etkinliklere ev sahipliği yapmışlardır (Aydın, 2022).

Bir faaliyet olarak yaylacılığın temeli M.Ö 1700’de atılmıştır ve o dönemlerdeki yaylacılık günümüz yaylacılığın tersi durumundadır. İnsanlar o dönemlerde yaşantılarını yaylalarda geçirmektedir ve düşük rakımlı alanlarda ikamet etmek tercih edilmemektedir. Vadilerde yaşam şartlarının iyileşmesi, tarımsal faaliyetlerin gelişimiyle vadilere yerleşmişim artmıştır. Ancak insanlar kendilerine ait olan mülkiyet alanlarını terk etmemişler ve günümüz yaylacılığın ve dağ ekonomisinin temelini oluşturmuşlardır. Dünya’da ve Türkiye’de yaylacılık faaliyeti değişen insan ihtiyaçları, ekonomik gelir elde etmek gibi çeşitli nedenler doğrultusunda bugün ki halini almıştır (Konal, 2022).

Türkiye’de ise Osmanlı dönemi kayıtlarında metruk arazi olarak belirtilen yaylalar, yaylacıların yılın belirli dönemlerinde kullandıkları alanlar olarak da tanımlanmaktadır. Günümüzde ise Türkiye’de Yaylalar Türk kültüründe ve sosyal hayatında önemli bir konumda olup, üretim merkezi olmalarının yanı sıra, mesire alanı, doğal yaşam, sağlıklı yaşam alanı olarak da yoğun şekilde kullanılmaktadır (Konal, 2022). Ancak yukarıda açıklandığı üzere yaylaların halen birincil fonksiyonu hayvan yemi üretimidir.

Çayır ve mera vejetasyonu çok farklı özellikteki familya ve türlere ait bitkilerden meydana geldiğinden, temin edilen yemin protein, vitamin, mineral ve karbonhidrat maddeler açısından zengin değerlere sahiptirler. Hayvanların sağlık yönünden ve elde edilen ürünlerin kalitesi açısından kıyaslandığında çayır-meralarda otlayan hayvanlar, ahırda beslenen hayvanlara göre daha kaliteli ürün üretmektedirler. Kültür bitkilerinin ıslah çalışmaları yapılırken kullanılacak ana materyallerin temin edilmesi sırasında başvurulacak en önemli kaynaklardan birisi çayır ve mera alanlarıdır (Akkaya, 2021). Ülkemizde yaylalar genellikle çayır ve mera olarak kullanıldıklarından bu bağlamda önemli bir görev üstlenmektedirler. Ancak maalesef ülkemiz otlak alanlarında geçmişten günümüze yapılan aşırı, ağır ve kontrolsüz otlatma kaliteli bitki florasının azalmasına, yok olmasına ya da hayvanların ulaşamayacağı yerlerde az miktarda varlık göstermesine, istenmeyen kalitesiz bitki florasının artmasına neden olmaktadır. Yapılan çalışmalarda da istenmeyen tür sayısı ve bu türlerin botanik kompozisyonundaki oranlarının meralarımızın botanik kompozisyonu açısından olumsuz bir durum arz ettiği vurgulanmaktadır (Akkaya, 2021).

Yapılan çalışmalar ülkemizdeki meralarının yaklaşık %30'unda bitki örtüsünün sık ve kaliteli durumda olduğunu buna karşın yaklaşık %70'inde bitki örtüsünün zayıf ve buna bağlı olarak toprağı yerinde tutamayacak kadar kalitesiz olduğunu göstermektedir (Akkaya, 2021). Buna karşın ülkemizde hayvan varlığı giderek artmaktadır. Ülkemizde 2015 yılında 14,2 milyon civarında olan sığır sayısı 2019 yılına kadar yaklaşık %20 artarak 17 milyona, 2015 yılında 31,1 milyon civarında olan küçükbaş hayvan sayısı 2019 yılına kadar yaklaşık %13 artarak 35,2 milyona ulaşmış (Demirkol, 2022), toplam büyük baş hayvan varlığı 2020 yılında 18,1 milyonu geçmiştir (Özek, 2022).

Artan bu hayvan varlığının beslenme ihtiyacını karşılamak amacıyla kaba yem alanları geliştirilememekte, azalan mera alanları ağır ve zamansız otlatmaya maruz kalmaktadır. Yapılan bir çalışmada ülkemiz meralarının olması gerekenden 2-3 kat daha fazla otlatmaya maruz bırakıldığı belirtilmektedir (Akkaya, 2021). Bundan dolayı çayır ve mera olarak kullanılan yayla alanlarının bitki çeşitliliği ve miktarının korunması ve sürdürülebilir faydalanmanın sağlanması büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple yaylalar konusunda çok sayıda bilimsel çalışma yapılmış, bu çalışmaların bir kısmı aşağıda özetlenmeye çalışılmıştır.

Güven, (2023) Sakarya ilinin Soğucak yaylası üzerindeki araştırmalarında toprağın pek çok organizmayı içinde bulunduran kompleks bir ekosistem olduğunu belirterek toprak ekosisteminde hayatını idame ettiren eklembacaklıların %40'ının akarlardan oluştuğunu vurgulamaktadır. Oribatid akarlar orman topraklarında birey ve tür sayısı bakımından en zengin hayvan grubunu oluştururlar. Toprak organik maddesinin parçalanmasına ve ayrışmasına, humus sentezine, bakteri ve mantarların toprağın içerisinde yayılmasına fayda sağlayarak toprağın biyolojik verimliliğinde önemli etki gösterirler. Ülkemizdeki oribatid akar biyoçeşitliliğinin ortaya konulmasına dair yapılan çalışmaların artış göstermesi gerektiğini ve Türkiye oribatid akar (Acari, Oribatida) faunasının yeterli ölçüde çalışılmadığını belirtmiştir. Dünya çapında oribatid akar sayısı 11.000'in üzerinde bilinirken bu sayısı ülkemizde yalnızca 250 civarındadır. Bu araştırmanın esas amacı, 1100 metre yüksekliğinde ve Sapanca'ya 17 kilometre uzaklıkta bulunan Soğucak Yaylası oribatid akar faunası (Oribotritia, Neoliodes ve Collohmanna cinsleri) hakkındaki ilk verileri kazanmaktır. Yüksek tür yoğunluğu ve çeşitliliğine ev sahipliği yapan eski orman alanları, çalılıklar ve akarsu kıyıları gibi pek çok doğal alanlar diğer toprak faunaları için ihtiyat teşkil ettiğinden korunmaları gerektiğini söylemiştir. Çok çeşitli bitki örtüsü sayesinde zengin bir biyotopu ve korunmuş alanları içinde barındıran Sakarya ilinin Soğucak yaylasından alınan toprak örnekleri Biyoloji bölümü Akaroloji laboratuvarına getirilerek birleştirilmiş Berlese-Tullgren huni düzeneklerine yerleştirilmiştir. Bir hafta ışık kaynağı altında bekletilen toprak örneklerinin içerisinde Oribotritia, Neoliodes ve Collohmanna cinslerine ait oribatid akarlar düzeneğin alt kısmındaki %70'lik etil alkol bulunan toplama şişelerine düştükten sonra Olympus SZX51 tipi stereo mikroskop altında pipet ve iğne yardımıyla ayıklanmıştır. Oribatid akarları temizlenmesi ve ağartılması laktik asitte, incelenmesi ise Leica DM 1000 tipi ışık mikroskopunda yapılmıştır. Bu tez çalışmasında Soğucak Yaylası'ndan tespit edilen toprak akarı türleri Oribotritia (O.) krivolutskyi, Neoliodes theleproctus ve Collohmanna gigantea'ya ait farklı vücut yapılarının ışık mikroskobu altında incelemeleri ile ölçümler yapıldığını, taramalı elektron mikroskobu görüntülerinin alındığını, yakın türlerin ve öncesinde ülkemizde tespit edilen türlerin karşılaştırılmasının yapıldığını söylemiştir.

Aydın, (2022) Samsun'un Vezirköprü ilçesinde bulunan Kunduz Dağı'nda yaptığı araştırmaları sonucunda pek çok bilgi elde etmiştir. Çalışma alanı büyük bir kısmı Samsun ili Vezirköprü ilçesi küçük bir kısmı Çorum ili Osmancık ilçesi sınırları içerisinde bulunan Kunduz Dağı üzerindeki yaylaları içermektedir. Yapılan çalışmanın gayesinin, yaylacılığın hâlihazırdaki durumunu ve geçirdiği değişim sürecini coğrafi bakış açısıyla incelemek, olası

kaynakları ortaya çıkarmak, bunlardan sürdürülebilir faydalanmayı sağlamak ve yaylacılığın değişim sürecinin incelenmesi olduğundan bahsetmiştir. “Yaylacılık etkinliği, maziden bir hatıra mı yoksa gelecekteki bir kullanım mı?” sorusu araştırmanın sorununu oluşturmaktadır diyerek sözlerine devam etmiştir. Araştırma; veri toplama, verilerin analizi, arazi çalışmaları, değerlendirme ve sonuç gibi adımlardan meydana gelmiştir. Çalışmanın ilk adımında saha ve yaylacılığın kavramsal çerçevesi ile alakalı ayrıntılı literatür taraması yapılmıştır. Süreli ve süresiz eserlerden, yerli ve yabancı kaynaklardan faydalanılmıştır. Bir yaylacılık etüdü olan bu uğraşta esas usul saha araştırması olmuştur. Yayla yerleşmeleri, meskenler, sosyo-ekonomik faaliyetler ve yaylak alanlarındaki sezonluk yaşam şartları yerinde incelenmiştir. Kurum ve kuruluşlarda elde edilen verilerin, yaylacılarla yapılan anket ve görüşmeler neticesinde kazanılan bulgular konu ve alan yönünden coğrafi bir görüş açısıyla sentezlendiğini belirtmiştir. Bu çalışma boyutunda Kunduz Dağı’nda şiddetli yaylacılık faaliyetlerinin sürdürüldüğü 18 yayla yerleşmesi bulunduğunu söylemiştir. Yaylacılık faaliyetleri üzerinde tesirli olan doğal (iklim, yer şekilleri, su kaynakları, toprak ve bitki örtüsü) ve beşeri (nüfus, yerleşme ve ekonomik) etkenler ele alınmış ve açıklanmıştır. Son zamanlarda geleneksel yayla etkinliklerinde azalma buna karşın sayfiye yaylacılığında artış olduğu belirlenmiş böylece geleneksel yaylacılık etkinlikleri ile rekreasyonel hedefli yaylacılığın bir arada sürdürüldüğü bir yaylacılık modeli ortaya çıkmıştır diyerek sözlerini devam ettirmiştir. Yaylacılık etkinlikleri kimi problemler ile yüz yüzedir. Fazlaca ve denetimsiz otlatmanın mera tahribatına neden olduğunu; ormanların mera ve yerleşim alanlarına çevrilerek zarar gördüğünü belirtmiştir. Hayvancılık etkinliklerinin ise yıldan yıla azaldığını, et ve süt veriminin az olduğunu, hayvancılıktan elde edilen gelirin sınırlı olduğundan bahsetmiştir. Yayla turizmi kapsamında altyapı, planlama, konaklama, tanıtım ve pazarlama kusurları mevzubahistir. Sürdürülebilir yaylacılık amacıyla bu problemler incelenerek çözüm önerileri sunulmuştur.

Öncü, (2022) araştırmasında, dağlık alanların mekânsal organizasyonunda kentten kıra hareketlilik şekli olarak refah göçünün etkileri, Toroslar üzerinde bulunan Adana Meydan Yaylası ve Mersin Çamlıyayla örneği üzerinde incelendiğini belirtmiştir. Dağlık alanların mekânsal organizasyonundaki değişimi refah göçmenleri tarafından ele alınan bir model kullanılarak hem motivasyona ve ekonomiye bağlı faktörler hem de iklim değişikliği ve COVID-19'a bağlı faktörler hesaba katılmıştır. Nicel ve nitel araştırma tarzı kullanılarak refah göçmeni, işletme sahipleri ve yerel halk ile anket ve etraflıca görüşmelerin gerçekleştirildiğini belirtmiştir. Verilerin PASW 18 programında analiz edildiğini söylemiştir.

Araştırma bulguları sonucunda refah göçü kentten dağlık alanlara doğru görülen olağan bir hareketlilik olarak tasvir edilmek yerine mekânla geçmişe dayalı bağları olan tarihsel bir pratiktir şeklinde sözlerini devam ettirmiştir. Genellikle mevsimlidir ve yaşlı ya da emekliler tarafından gerçekleştirilen bir süreç olarak görülmektedir. Hareket halinde olan kişilerin aktif reaktif etkinlikler yerine; manzarayı seyretmek, arkadaş/akraba ziyaretleri, yürüyüş gibi etkisiz faaliyetler sürdürdüğü belirlenmiştir. Bu durum Türkiye’de refah göçünün dağlık alanların spesifik özelliklerine ait sebeplerle gerçekleştirilmediğini ileri sürmektedir. Dağlık yerleşmelerdeki kentliler, peyzaj ve altyapı hizmetleri üzerinde etkili olmakla birlikte, kültürel ve toplumsal yapıyı da dönüştürmekte olduğunu söylemiştir. Kentlere ve kıyı yerleşmelerine göre daha sessiz ve sakin olarak bilinen dağlık yerleşmeler, özellikle yaz aylarında çoğalan kentli sayısı ile kalabalıklaşmaktadır. Bu durum kentli bakış açısıyla dağlık alanların tekrar inşası ve kent ile dağlık alan arasındaki kırsal alanların dönüşmesi sürecini hızlandırmasından ve araştırma sahasından çevredeki metropol kentlere kadar yayılan bir mal ve hizmet talebini doğurmakta olduğundan bahsetmektedir.

Konal (2022), yaylalar sahip oldukları kendilerine özgü temiz havası, doğal alanları, manzarası, flora ve fauna çeşitliliği ile doğa hayatını sevenlerin gözde mekanlarıdır diyerek sözlerine başlamıştır. İnsanların değişen talepleri, bunun yanında tatil anlayışlarındaki değişimle birlikte günümüzde doğal alanlara olan ilgiyi artırmış ve yayla turizminin yaygınlaşmaya başladığını belirtmiştir. Giresun ilinin yayla turizmi açısından, dağları, yüksek rakımlı obaları, doğal alanları ile yüksek potansiyele sahip turizm destinasyonu olduğunu; bir bölgede turizm gelişiminin sağlanması için yerel halkın, turizm gelişimine karşı olumlu bir bakış açısı sağlaması gerektiğini ve yerel halkın turizm gelişiminde en önemli paydaşlardan olduğunu söylemiştir. Bu çalışmanın hedefini şu şekilde açıklamıştır: Giresun’da ikamet eden yerel halkın, yayla turizmine yönelik algılarını ölçmektir. Bu amaç kapsamında, yerel halkın yayla turizm gelişimine yönelik sosyo-kültürel, ekonomik, çevresel ve yayla turizm gelişimine verilen destek düzeylerini incelemektir. Giresun’da ikamet eden 461 kişiden meydana gelen bir örnekleme anket yöntemi kullanılarak çalışmaya katılımları sağlanmıştır. Anketlerden 70 tanesi eksik veya yanlış doldurulması sebebiyle değerlendirmeye alınmamıştır. 391 adet veri analizlere dâhil edilmiştir. Verilere güvenilirlik, yüzde, frekans analizi, ortalama, standart sapma ve normallik testi yapılmış ve analizler sonucunda Giresun’da ikamet eden yerel halkın yayla turizm gelişimine olumlu bir görüş bildirdikleri tespit edilmiştir.

Bozkurt (2022), Kahramanmaraş Başkonuş yaylası mesire alanı'nın rekreasyonel özelliklerinin sosyo-ekonomik bakımdan değerlendirilmesi isimli araştırması sonucunda birçok bilgiyi ortaya koymuştur. Doğal alanların ekoturizm ve rekreasyonel amaçlı kullanımlar için yüksek kaynak değerlerine sahip olduğunu ve bu doğal alanlarının değerinin ise kullanım tipine, miktarına, süresine ve özelliklerine bağlı olarak değişmekte ve zamanla bozulabilmekte olduğu belirtmiştir. Araştırma alanı Kahramanmaraş Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde yer alan Başkonuş Yaylası Mesire Alanıdır. Bu çalışmada, araştırma alanının rekreasyonel özelliklerinin sosyo-ekonomik ve yönetsel açıdan değerlendirilmesi amaçlandığı gibi bu amaca ulaşmak adına anket ve gözleme dayalı teknikler uygulanarak derlenen veri, nonparametrik ilişki analizi yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Ki-kare testi sonuçları göz önüne alındığında ödeme gönüllülüğü ile sırasıyla gelir düzeyi, öğrenim düzeyi, çalışılan sektör ve orman içi mesire alanını ziyaret sıklığı gibi parametreler arasında istatistiki olarak anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Araştırma alanı, yayla turizmi, doğa yürüyüşü, botanik ve fauna gözlemciliği gibi pek çok ekoturizm tür ve aktivitelerine elverişli olup, genelde hava sıcaklığının arttığı zamanlarda ziyaretçiler tarafından tercih edilmektedir ancak araştırma alanından ekoturizm ve rekreasyonel kullanımlar açısından daha aktif yararlanabilmek için tanıtımına önem verilmesi ve mevcut donanımın bu kullanımlara özgü geliştirilmesi gerektiğini söyleyerek sözlerini sonlandırmıştır.

Arasan (2022), çalışmasının temel amacının, nesilden nesile aktararak günümüze kadar gelmiş etnobotanik bilgilerin, yok olmadan kayıt altına alınarak gelecek kuşaklara aktarımını sağlamak ve dil zenginliğimiz açısından da oldukça önem arz eden yerel bitki isimlerinin kayıt altına alınması olduğu söylemiştir. Bu çalışmanın 2020-2022 yılları arasında İzmir ili Bergama ilçesi, Kozak Yaylası ve çevresinde bulunan 24 köyde gerçekleştirildiğini belirtmiştir. Yaptığı çalışma sonucunda 166 kaynak kişi ile görüşüldüğünü ve 60 familyaya ait 157 bitki taksonunun etnobotanik kullanımları ve bu bitki taksonlarına ait 263 yerel isim kayıt altına alındığını söylemiştir. Çalışma sonucunda, belirlenen taksonların bilimsel ve yerel isimleri, kullanım şekilleri ve kullanım amaçları tespit edilerek, elde edilen bilgilerin derlenmiştir.

Biçen, (2022) yaptığı araştırmasında birçok bilgiyi elde etmiştir. Muğla İli, Menteşe İlçesi, 'Muğla Karabağlar Yaylası'ndaki Geleneksel Dini ve Sivil Mimarlık Örnekleri' konulu tezin konusunu belirleyen ana faktör, yaylada anıt eser ve sivil mimarlık örneği olarak 2863 Sayılı

Yasa kapsamında tescillenen koruma altındaki dini yapılardan mescit ve cami; sivil mimarlık örneği yapılarından olan kahvehane, bakkal ile konutların yanlış restorasyon, bakım, onarım çalışmaları, eklenti ve katkılarla mimari ve süsleme niteliklerini kaybederek özgünlüklerini zamanla yitirmesi sebebiyle tarihsel süreç içerisinde birçok özgün detayın yok olmadan belgelenmesi olarak açıklamıştır. Bunun dışında yaylada koruma altında tutulan mimari yapılarla alakalı bugüne kadar bütüncül bir çalışmanın yapılmadığı belirtmiştir. Koruma altında olan yapıların sosyal, kültürel ve mimari özellikleriyle bütüncül olarak çalışılması ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Kaynak, arşiv ve alan çalışmasından sonra tez kapsamında Anadolu'daki yayla kültürü ile Karabağlar Yaylası yaylacılık kültürü karşılaştırılarak aynı ve farklı yönleri belirlenmiştir. Yayladaki kahvehane, konut ve mescit mimarisi Anadolu'daki benzer ve farklı misalleri ile karşılaştırılmıştır. Mescit ve kahvehane yapı gruplarının genel olarak yan yana veya aynı parselde bulunduğu, mimari olarak yöresel mimari üslup özelliklerini gösteren sade yapılar olduğu tespit edilmiş ve mescitlerin yazlık mescit olarak yapıldığı yanlış restorasyon ve onarımlarla mimari özelliklerinin bozulduğu anlaşılmıştır.

Oruc, (2021) Etnobotanik konulu bu doktora çalışmasının, Gürcistan ve Türkiye sınırı boyunca, Batı Küçük Kafkasya'nın yaylalarında gerçekleştirildiğini belirtmiştir. "Etnobotanik, halkların çevrelerindeki bitki örtüsü ile bağlantısını ve etkileşimini inceleyen bir bilim dalıdır. İnsanlarla bitkiler arasındaki bu ortak bağlantıya odaklanır." diyerek açıklama yapmıştır. Bitkilerin, insanların kültür ve tecrübelerini, duygu, düşünce ve bilgi dünyalarını nasıl etkilediğini ve şekillendirdiğini; insanların bu bitkileri nasıl adlandırdığını ve kullandığını bilimsel şekillerde kaydederek topluma iletir. Gürcistan'da Acara ve Samtskhe-Cavaheti bölgeleri ile Türkiye'de Artvin ve Ardahan illerinin sınıra komşu yaylalarında, 2016 Temmuz ayında başlayan ön çalışma, 2017 ve 2018 yaylacılık zamanlarında yaklaşık 90 gün süren saha çalışmalarıyla devam ettiğini ve bu iki yıl boyunca Türkiye'de 74 (41 kadın; 33 erkek), Gürcistan'da ise 45 (28 kadın; 17 erkek) olmak üzere toplam 119 yaylacı ile her biri ortalama 2 saat süren görüşmeler gerçekleştirildiğini söylemiştir. Yaylalara çıkışta ve yayla yerleşmeleri çevresinde karşılaşılan bitkiler toplanarak canlı taze bitki örnekleri ve hazırlanan resimli bitki katalogları yaylacılara gösterilerek görüşmeler gerçekleştirildiğini; toplam 354 bitki türünün yöresel adı ve türlü kullanımlarıyla (yeme-içme, tıbbi, mimari, materyal, yakacak, hayvan yemi ve hastalıkları, zehir ve toplu faaliyetlere destek olan sosyal kullanımlar - oyunlar ve oyuncaklar, süs eşyaları, sigara ve ilgili araçlar, müzik aletleri, inançlar-) ilgili bilgilerin kayıt altına

alındığını ve teşhisi yapılan bu bitki örneklerinin Gürcistan Ulusal Herbaryum'u (TBI) ve Artvin Çoruh Üniversitesi Herbaryumu'nda (ARTH) korumaya alındığını belirtmiştir. Görüşmeler esnasında yaylacıların doğadan topladığı yabani bitki türlerinin yerel adları, farklı dil ve lehçelerdeki söylenişleri (Türkçe, Gürcüce, Ermenice, Kürtçe, Azerice, Lazca, Hemşince ve Rusça), toplanma zamanları ve yerleri, kullanılan bölümleri, hazırlanma süreçleri ve bu bitkilerle alakalı bilgilerin kaynağı (kimlerden öğrenildiği ya da nereden okunduğu ve/veya izlendiği) hakkında bilgiler kaydedildiğini söylemiştir. Görüşmeler esnasında mümkün mertebe video ve ses kaydı alınarak fotoğrafla belgeleme yapıldığını ve bu uzun soluklu çalışmada Kafkasya Ekolojik Bölgesi'nin etnobotanik literatüründen elde edilen verileri ile bu çalışmanın araştırma verileri kullanılarak Gürcistan – Türkiye sınırı boyunca yaylacıların kullandığı yabani yerli bitkilerin kültürel önemi ve kullanım şekillerinin çalışma alanındaki dağılımının değerlendirildiğini açıklamıştır. Ayrıca kültürler ve sınırlar arasında paylaşılan geleneksel ekolojik bilgi ve uygulamaları saptamaya katkı sağlayacak nitelikli yöntemsel bir yaklaşımın ortaya koyulmuş olduğunu; benzer çevre ve bitki örtüsü dağılımına, ortak tarihi/kültürel temasa ve geçim kaynaklarına rağmen, Batı Küçük Kafkasya'da Gürcistan-Türkiye sınırı çevresindeki dağlar zengin bitki çeşitliliği, çok kültürlü ve çok dilli doğasıyla yaylacı toplumlar arasında yabani bitkilerle ilgili önemli ve birçok geleneksel bilgi ve uygulamaları yaşattığından bahsetmiştir. Bu doktora tezinde bulunan makalelerde, yaylacıların 36 bitki ailesinden 152 ağaç, çalı ve otsu yabani bitki türünü tıbbi, 23 bitki ailesinden 83 yabani otsu bitkiyi yenilebilir ve 38 türü hayvan rahatsızlıklarında, 61 türü hayvan yemi ve 12 türü ise hayvanlarda nazara karşı olarak kullandığı ve bunlarla ilgili önemli etnobotanik bilgi ve uygulamaların olduğu ortaya konduğunu söylemiştir. Bitkilerin tıbbi kullanımları ile ilgili bilgiler genellikle Gürcistan tarafındaki yaylacılardan kaydedilirken, Türkiye tarafında yaylacıların daha çok otsu bitkilerden gıda olarak yararlandıkları belgelenmiş ve bunun dışında Batı Küçük Kafkasya'da odunsu bitkilerden üç türün kültürel ve politik sınırları aşan Kültürel Kilit Taşı Tür'ler (CKS) olduğu belirlenmiştir diyerek açıklamasını devam ettirmiştir. Açıklamaya göre yaylacıların bu türlerin çok amaçlı kullanımlarını barındıran etnobotanik bilgi ve uygulamaları ile ilgili biyokültürel mirasları da belgelenmiştir. Çalışma alanındaki etnobotanik bilgi dağılımı, sadece yabani bitki türlerinin varlığı, bolluğu ve dağılımı gibi biyolojik etmenlerle ilişkili değil, aynı zamanda kültürel sebeplerle, özellikle etnik-dilsel çeşitlilik, kültürel geçmiş ve çok dilli yazılı halk ve bilimsel kaynaklara erişim ile bağlantılı bulunmuştur. Yaylacı toplumların yüzyıllar boyunca düzenli mevsimsel göçler esnasında farklı doğal alanlarla ve bitki türleri ile temas halinde ve diğer toplumlarla iletişim halinde

olmaları yaylacıların benzersiz etnobotanik bilgiler üretmesini sağlamış ve bu bilgi yaylacılık yaşam biçiminin önemli bir parçası olmuştur. Fakat sanayileşme ve dışa göçlerle beraber nesiller arası bağların kopması ve yaylacıların yaşam biçimlerinin değişmesi, yabani bitkilerin toplanmalarının ve faydalanmalarının azalması, birçok gözlem ve uygulamanın azalmasına ve bunların sonucunda da geleneksel bilgilerin birçoğunun unutulmasına sebep olmaktadır. Yerel yabani besin bitkileri, bitkisel ilaçlar ve halk veterinerliğiyle alakalı bilgi birikiminin unutulmasının dışında en önemlisi yaylacılık kültürünün ve çevresindeki sosyal bağların devamlılığı yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Yabani bitkilerle alakalı bilgiler, insanların o çevrede sağlık ve sıhhatle yaşamlarını sürdürebilmesi beklenmeyen çevresel, sosyal ve ekonomik değişimlerle başa çıkabilmeleri için hayati bilgilerdir. Bu bilgilerin yitirilmesi, bitkilere ve gündelik yaşamla alakalı biyokültürel mirasın da kaybolması anlamına gelmektedir. Bu çalışmayla gelecekte yaylalarda sürdürülebilir ve sosyo-ekolojik yaşamı destekleyen uygulamaya yönelik öneriler yapılmıştır. Öncelikle, yaylacıların özgün ve ortak bitki türleri ve bunların kullanım bilgilerinden faydalanarak sağlanacak desteklerle doğal bitkisel farmasötikler, fitoterapi uygulamaları ve organik hayvancılık uygulamaları geliştirilebilir. Bunun dışında yenilebilir yabani bitkiler alanında zengin yerel yayla mutfak kültürünün çocuk kitaplarıyla ve yöresel festivallerle gelecek nesillere iletilmesi sağlanmalı ve en önemlisi, yaylacılığın devamlılığı için yayla yerel ürünleri desteklenmeli; Kafkasya'daki hükümet politikaları, biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir doğal kaynak idaresi ile ilgili kararlar yerel halkların katılımı ile alınmalı, bu alanda çalışan bilim insanlarının ve sivil toplum kuruluşlarının tavsiyelerine göre biçimlendirilmelidir. Bu çalışmanın, Karadeniz'e kıyısı olan ve Kafkas Ekolojik bölgesinin içinde bulunan iki komşu ülkenin, çok uluslu halklarıyla gerçekleştirilen, kültürler ve sınırlar arası ilk etnobotanik çalışma olduğunu belirtmiştir. Çalışmada belgelenen çok farklı ve zengin biyolojik ve kültürel mirasın, biyokültürel çeşitliliğin korunmasında ve restorasyonunda, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımında, kültürel ve dilsel bağların düzelmesinde ve yeniden canlandırılmasında katkı sunacağı belirtilmektedir.

Akkaya (2021) çalışmasını Kars İli Digor İlçesi Karakale Köyü merasında 2020 yılında yürütmüştür. Araştırmasında taban ve kıraç mera kesiminde bitki örtüsünün botanik bileşimi, toprağı kaplama oranı, mera nitelik derecesi, mera taşıma kabiliyeti, benzerlik indeksi, ham protein, ADF ve NDF oranları ve toprak özellikleri incelenmiştir. Çalışma sahasının tespiti nedeniyle 2020 yılı temmuz ayında arazi etüdü yapılmıştır. Saptanan taban ve kıraç mera kesimlerinde vejetasyon etüdü yapılmıştır. Araştırma sahasının bitki nitelikleri

incelenmiş, transekt metoduyla ölçümler yapılmış ve toprak örnekleri alınmıştır. Ot örneklerinin kalite ve verim analizleri için alındığını belirtmiştir. Çalışma alanında 42 bitki türüne rastlanılmış ve bunlardan 11 tür buğdaygil, 8 tür baklagil, 23 tür ise diğer familyalara aittir. Buğdaygiller botanik bileşiminde taban merada %32,10; kıraç merada %28,11 olarak bulunmuş baklagiller ise taban merada %18,34; kıraç merada %11,33 oranında ve diğer familyalara ait türler taban merada %49,56; kıraç merada %60,56 oranında saptanmıştır. Toprağı kaplama oranı ise taban merada %36,66; kıraç merada ise %27,20 olarak tespit edilmiştir. Mera durum puanı açısından taban mera daha kaliteli olup %32,86; kıraç merada ise %23,80 olarak belirlenmiştir. Taban mera ve kıraç mera kesimleri arasındaki benzerlik indeksi %6,30 olarak bulunmuştur. Ham protein oranı taban merada %12,42; kıraç merada ise %9,29 olarak saptanmıştır. ADF oranı taban merada %30,97; kıraç merada ise %39,38 oranında bulunurken, NDF oranı taban merada %45,98; kıraç merada %57,26 olarak tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucu olarak her iki mera kesiminde aşırı ve erken otlatmaya bağlı olarak bitki örtüsünde seyrekleşme olduğu belirlenmiştir. Seyrekleşmenin sonucunda ise erozyon seviyesinin arttığı ve buna bağlı olarak hayvanlar tarafından tercih edilen bitki türlerinin kompozisyonda oranlarının azaldığı, istilacı türlerin oranında artış olduğu bulunmuştur.

Kurt (2021) yaptığı araştırmasında birçok bilgiyi ortaya koymuştur. İzmir ili, Bergama ilçesi sınırları içerisinde bulunan Kozak Yaylası'nın ve Madra Dağı'nın florası çalışılmıştır. Araştırma alanından toplanan bitki örneklerinin tanımlanıp, değerlendirilmesi sonucunda alanda toplam 63 familyaya altında 203 cins ve 340 takson elde edildiğini belirtmiştir. Bu taksonların 3'ü Pteridophyta, 5'i Gymnospermae ve kalan 332'si ise Angiospermae üyesidir ve angiospermae üyelerinin 30 tanesi monokotil, 302 tanesi ise dikotildir. Çalışma alanında 9 endemik takson tespit edildiği ve endemizm oranının % 2.2 olarak saptandığını söylemiştir. Son olarak taksonların fitocoğrafik bölgelere göre dağılımından bahsetmiştir bunlar: İran-turan elementleri %3,5, Akdeniz elementleri %18, Avrupa-Sibirya elementleri %13,8'dir.

Sönmeyen, (2019) yaptığı araştırmanın Antalya İli Kaş İlçesi sınırlarında yer alan 1810 metre ortalama yükseltiye sahip Kuruca yaylası merasında 2017 yılı vejetasyon döneminde yürütüldüğünü belirtmiştir. Çalışmasında, merada yer alan bitki türleri, bitki ile kaplı alan, botanik kompozisyon, topraküstü biyokütle, toprakaltı biyokütle ve mera durumu gibi konulara yer verilirken ayrıca toprak özellikleri açısından da bazı nitelikler

değerlendirilmiştir. Araştırma alanı sınırları içerisinde bulunan toprakların tekstür sınıfının killi balçık olarak bulunduğunu söylemiştir. Toprakların ortalama hacim ağırlığı 1.18 gr/cm³, pH miktarı 7.40 ile hafif alkalın, tuzluluk miktarı 0.22 dS/m ile tuzsuz toprak, organik madde miktarı %7.72 ile çok yüksek, kireç miktarı %1.40 ile az kireçli olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda Ca miktarı 6589.00 ppm çok yüksek, K miktarı 603.34 ppm çok yüksek ve Mg 689.90 ppm ile orta seviyededir. Bunun dışında çalışma alanının vejetasyon yapısı olarak 26 familyaya ait 74 cins ve 88 adet bitki taksonu saptanmıştır. En fazla taksona sahip familyalar ise 12 takson ile Fabaceae, 10 takson ile Brassicaceae ve 8 takson ile Asteraceae olarak tespit edilmiştir. Çalışma sahasının bitkiyle kaplı alan değeri %28.4 olarak bulunmuştur. Ayrıca mera alanının botanik kompozisyonunun %47.39'unu buğdaygiller (Poaceae), %20.99'unu baklagiller (Fabaceae) ve %31.62'sini diğer familyaların oluşturduğu belirlenmiştir. Meranın topraküstü biyokütle miktarı 216.4 kg/da, toprakaltı biyokütle miktarı ise 307.2 kg/da olarak bulunmuş ve meranın durumu iyi olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak ise sahada aşırı otlatma yapıldığı saptanmıştır. Merada erozyon belirtilerine rastlanılmış olduğundan ve bu durumda erozyonu önleyici tedbirler ve koruyucu önlemlerin alınarak otlatmanın planlanıp belirli bir düzene sokulmasıyla birlikte meranın istenilen seviyeye getirilmesinin mümkün olacağından bahsetmiştir.

Ülkemizde yaylalar ve yaylacılık faaliyetleri hakkında çok sayıda çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmalar başlangıçta yaylacılık kavramının bir bütün olarak ele alınması şeklinde olmuştur. Sonraki yıllarda yaylalar konumları, fonksiyonları ve kendine has özellikleri ile ele alınmıştır. Yukarıda görüldüğü üzere yaylacılığın sosyal boyutları da çalışmalarda ele alınmıştır. Son dönemlerde yapılan bilimsel çalışmalarda ise yaylalarda meydana gelen işlevsel ve yapısal değişim üzerinde durulmaktadır. Bu çalışmalarda özellikle yaylalardaki tür çeşitliliği ve değişimi ön plana çıkmaktadır.

2.2 Küresel İklim Değişikliği Konusunda Yapılan Çalışmalar

Dünya nüfusu son yüzyılda tarihin en yüksek seviyesine ulaşarak 8 milyara yaklaşmış (Ghoma vd., 2022), buna ek olarak sanayi alanındaki gelişmeler nüfus dağılımını önemli ölçüde etkileyerek kentsel alanlarda yoğunlaşmaya sebep olmuştur (Kilicoglu vd., 2020; Dogan vd., 2022). Sanayi faaliyetlerinde ihtiyaç duyulan hammaddenin temin edilebilmesi amacıyla yürütülen faaliyetler, yeraltındaki bazı elementlerin çıkartılarak kullanımına ve bu elementlerin toprak (Cetin vd., 2022a,b), su (Ucun Ozel vd., 2019; 2020) ve havadaki (Sevik

vd., 2019a,b; Ozel vd., 2021b,c,d; Isinkaralar vd., 2022b; Sevik vd., 2023) konsantrasyonlarının önemli ölçüde artmasına sebep olmuştur.

Sonuç olarak birbiri ile ilişkili olarak kentleşme ve atmosferik kirlilik dünya genelinde en önemli sorunlar haline gelmiş, bunların etkisiyle atmosferin bileşiminde meydana gelen değişim de günümüzde bütün canlıları ve ekosistemleri tehdit eden, geri döndürülemez olarak nitelendirilen küresel iklim değişikliğini meydana getirmiştir (Elsunousi vd., 2021; Sulhan vd., 2022). Yapılan çalışmalar küresel iklim değişikliğinin artık kabullenilmesi ve uyum sağlanması zorunlu olan bir süreç olduğunu ortaya koymaktadır (Tekin vd., 2022). Bundan dolayı, ekileri her yıl daha da fazla hissedilen küresel iklim değişikliğinin sebep olacağı değişimlerin belirlenerek gerekli tedbirlerin alınması adaptasyon açısından bir zorunluluktur (Varol vd., 2022).

Canlıların bütün fenotipik karakterleri genetik yapıları (Sevik vd., 2012; Kurz vd., 2023) ile çevresel faktörlerin (Yigit vd., 2021; Tandoğan vd., 2023) etkisi ile şekillenmektedir. Çevresel faktörlerin başında gelen iklimdeki değişimler bütün canlıların yaşamını doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir (Sevik vd., 2019c,d; Varol vd., 2021b; Koç, 2022a,b). Bundan dolayı küresel iklim değişikliği sebebiyle iklimde meydana gelebilecek değişimler, farklı senaryolar ışığında modellenmektedir ve bu konu küresel iklim değişikliği konusunda en çok çalışma yapılan konuların başında yer almaktadır (Lee vd., 2020; Kemp vd., 2022; Costoya vd., 2022; Wang vd., 2022b; Guivarch vd., 2022; Cetin vd., 2023).

Ayrıca küresel iklim değişikliğinin su kaynakları, kentsel alanlar, tarım alanları, ormanlık alanlar üzerine etkileri konusunda da çok sayıda çalışma yapılmıştır (Dahal vd., 2019; Jayasinghe ve Kumar, 2019, Xiao vd., 2020; Yang vd., 2021; Motlaghzadeh vd., 2023; Simonetti ve Cappiatti, 2023). Yapılan çalışmalarda vurgulanmaktadır ki iklimsel değişimlerden en fazla etkilenecek canlılar, sınırlı göç mekanizmasına sahip olmaları sebebiyle bitkilerdir (Varol vd., 2021a,b). Bitkilerin de diğer canlılarda olduğu gibi iklime adaptasyon konusunda bir göç mekanizması bulunmaktadır. Ancak, günümüzde yaşanan iklim değişikliği doğal olmayan, antropogenik kaynaklı bir değişikliktir ve bitkilerin sahip olduğu doğal göç mekanizmasının, yaşanan küresel iklim değişikliğinin hızına ayak uyduramayacak düzeyde olduğu vurgulanmaktadır. Bu sebeple, birçok bitki türünün bu değişime ayak uyduramayacağı, tür ve popülasyon kayıplarının kaçınılmaz olduğu, bu süreçteki kayıpları en aza indirebilmek için de göç mekanizmasının insan eliyle sağlanmasının zorunlu olduğu vurgulanmaktadır (Cantürk ve Kulaç, 2021; Varol vd.,

2021a,b).

Özellikle sınırlı bir alanda yayılış gösteren, genellikle küçük boyutlu ve kısa hayat döngüsüne sahip otsu bitkilerin ana vejetasyon tipinin oluşturduğu yaylalar, bu süreçte en fazla etkilenecek alanlardandır. Ancak bu güne kadar küresel iklim değişikliğinin yaylalar üzerine etkisi konusunda dünya genelinde çeşitli çalışmalar (Huang vd., 2022; Sun vd., 2022; Wei vd., 2022) yapılmış olmasına rağmen Türkiye’de küresel iklim değişikliğinin yaylalardaki iklim tipleri değişimine ilişkin bir çalışmaya rastlanılmamıştır.



3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

Çalışma Kastamonu il genelinde yürütülmüştür. Çalışma kapsamında öncelikle il genelindeki yaylalardan özellikle otlatmacılıkta en efektif olarak kullanılan yaylalar belirlenmiştir. Bu aşamada tarımsal kalkınma kooperatifleri, orman işletme müdürlükleri ve şeflikleri, tarım il ve ilçe müdürlükleri ve muhtarlar gibi ilgili kişi, kurum ve kuruluşlardan sağlanan bilgiler ve yapılan görüşmelerle, çalışmaya konu olabilecek nitelikteki yaylaların isimleri belirlenmiştir. Yapılan ön çalışmalar sonucunda Kastamonu ili genelinde, çalışmaya konu edilebilecek 390 adet yayla belirlenmiştir. Daha sonra yaylaların bulunduğu ilçe ve köy isimleri, koordinatları, mevkileri, yıllık ortalama yaylaya çıkarılan hayvan sayısı ve rakımları tablolar haline getirilerek özetlenmiştir.

Seçilen 390 adet yayla arasından öncelikle birbirine çok yakın olanların elenmiş, en düşük ve en yüksek rakıma sahip olan yaylalar çalışmaya konu edilmiş, rakımsal olarak birbirine yakın olan yaylalar arasından seçim yapılırken yatay mesafeler dikkate alınmış ve böylece 59 adet yayla çalışma materyali olarak seçilmiştir. Çalışma bu 59 yayla üzerinde yürütülmüştür. Çalışmaya konu yaylaların genel özellikleri Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1: Çalışmaya konu yaylalar

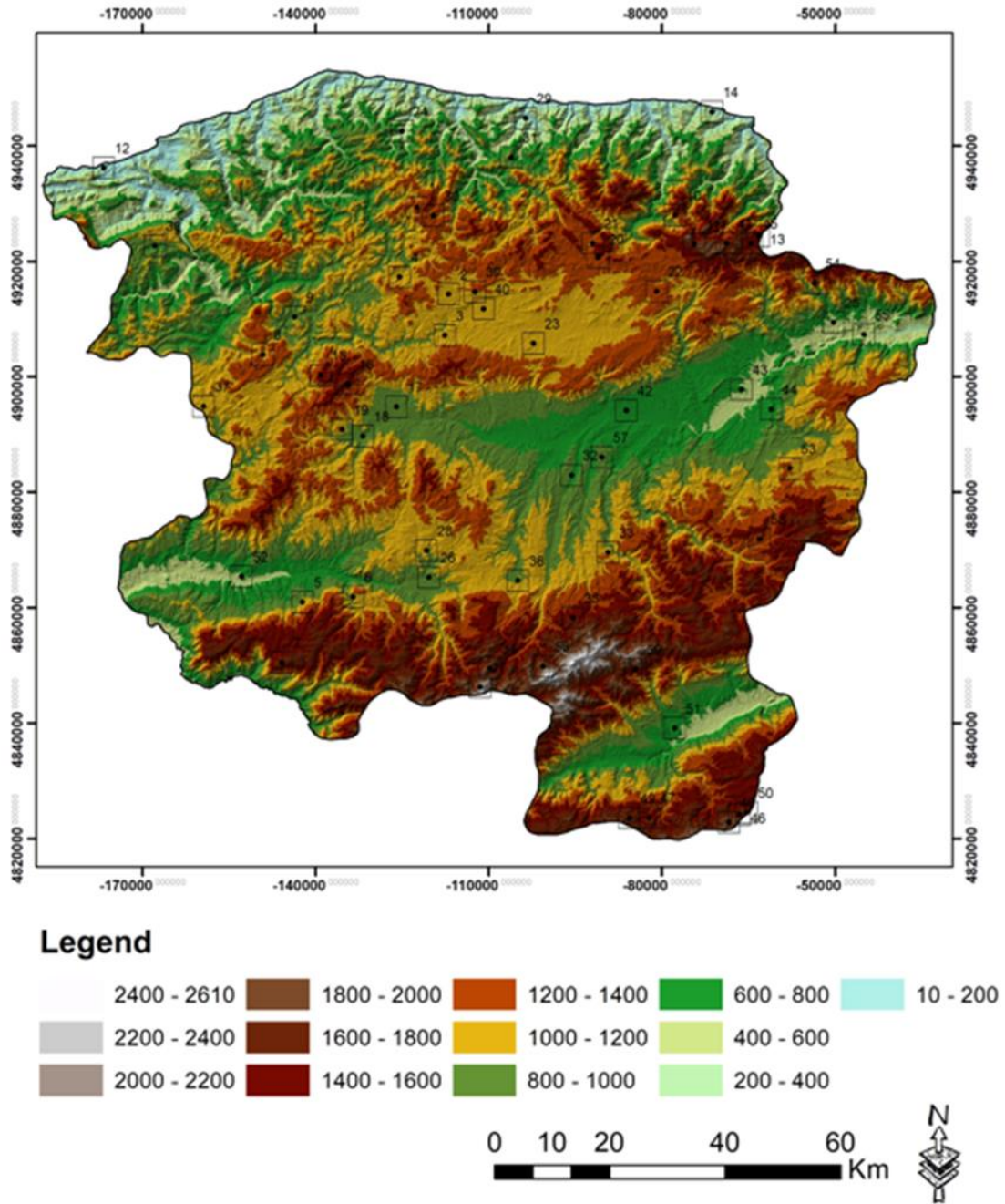
Sıra No	İlçe Adı	Köy Adı	Koordinatlar	Rakım (M)
1	Ağlı	Fırıncık Köyü	41.8063 - 33.5361	1371 m
2	Ağlı	Merkez	41.6742 - 33.5969	1126 m
3	Ağlı	Gölcügez Köyü	41.6090 - 33.5899	1065 m
4	Ağlı	Yeşilpınar Köyü	41.7025 - 33.4913	1010 m
5	Araç	Kıyan Köyü	41.2277 - 33.1782	635 m
6	Araç	Sıragözü Köyü	41.1900 - 33.3039	1022 m
7	Araç	Belkavak Köyü	41.1984 - 33.4096	1061 m
8	Araç	Hatip Köyü	41.0942 - 33.2653	1679 m
9	Azdavay	Sarıncı Köyü	41.5752 - 33.2114	1149 m
10	Azdavay	Bahçelievler Köyü	41.6337 - 33.2770	818 m
11	Bozkurt	Çiçek Yayla Köyü	41.8011 - 34.0636	1128 m
12	Bozkurt	Mamatlar Köyü	41.7561 - 34.1067	1723 m
13	Cide	Abdulkadir Köyü	41.8609 - 32.8740	133 m
14	Çatalzeytin	Çatak Köyü	41.7710 - 34.2458	1519 m
15	Çatalzeytin	Samancı Köyü	41.9623 - 34.1414	246 m

16	Daday	Boyalıca Köyü	41.5408 - 33.3304	1518 m
17	Daday	Sarpun Köyü	41.5320 - 33.3890	1677 m

Tablo 3.1: Devam ediyor.

18	Daday	Bağışlar - Budaklı Köyü	41.4977 - 33.4937	889 m
19	Daday	Bolatlar - Ömür Bey Köyü	41.4499 - 33.4244	892 m
20	Daday	Çömlekçiler Köyü	41.4599 - 33.3803	1092 m
21	Devrekani	Ahlatçık Köyü	41.7345 - 33.9061	1339 m
22	Devrekani	Sinantekke - Ahlatçık Köyü	41.7552 - 33.9037	1451 m
23	Devrekani	Alaçay Köyü	41.6825 - 34.0289	1232 m
24	Devrekani	Balabanlar Köyü	41.6067 - 33.7892	1053 m
25	Doğanyurt	Akçabel Köyü	41.9259 - 33.4907	590 m
26	Hanönü	Gökçe ağaç Köyü	41.4144 - 34.3152	1143 m
27	Hanönü	Çaybaşı Köyü	41.6961 - 34.3541	1262 m
28	Hanönü	Küreçayı Köyü	41.6372 - 34.3964	512 m
29	Hanönü	Bağdere Köyü	41.6174 - 34.4731	412 m
30	İhsangazi	Afşar - Sipahiler Köyü	41.2326 - 33.5654	895 m
31	İhsangazi	Sarıpınar Köyü	41.0555 - 33.6762	2209 m
32	İhsangazi	Akkirpi Köyü	41.2736 - 33.5586	1065 m
33	İnebolu	Taşoluk Köyü	41.9528 - 33.7541	71 m
34	Küre	Köstekçiler Köyü	41.7979 - 33.5596	1374 m
35	Küre	Sipahiler Köyü	41.8889 - 33.7205	1008 m
36	Merkez	Akdoğan Köyü	41.3924 - 33.8607	766 m
37	Merkez	Gelinören Köyü	41.2745 - 33.9341	1197 m
38	Merkez	Bostan Köyü	41.0913 - 33.6974	1776 m
39	Merkez	Çatören Köyü	41.0839 - 33.8178	2355 m
40	Merkez	Ahlat Köyü	41.1715 - 33.8636	1567 m
41	Merkez	Alpagut Köyü	41.4217 - 33.9208	853 m
42	Merkez	Şeyh Köyü	41.2282 - 33.7490	987 m
43	Pınarbaşı	Savaş - Aktaşekke Köyü	41.4937 - 33.0927	1148 m
44	Pınarbaşı	Uzla - Yamanlar Köyü	41.7401 - 32.9832	766 m
45	Seydiler	Demirciözü Köyü	41.6781 - 33.6510	1198 m
46	Seydiler	A. Arslanlı - Soğanlı Köyü	41.6511 - 33.6695	1014 m
47	Taşköprü	Bozarmut Köyü	41.7582 - 34.1750	1751 m
48	Taşköprü	Ayvalı Köyü	41.4959 - 33.9687	673 m
49	Taşköprü	Dağbelören Köyü	41.2991 - 34.2465	1321 m
50	Taşköprü	Musalla Köyü	41.5296 - 34.2055	621 m
51	Taşköprü	Vakıfbelören Köyü	41.4997 - 34.2705	725 m
52	Taşköprü	Sarıseki - Kayadibi Köyü	41.7582 - 34.2256	1465 m
53	Tosya	Ahmetoğlu - Mısımlağaç K.	40.8671 - 34.2107	1799 m
54	Tosya	Büyüksekiler	40.8616 - 34.0210	1512 m
55	Tosya	Ekincik Köyü	41.0935 - 33.9927	1590 m
56	Tosya	Dağçatağı Köyü	40.8544 - 34.1827	1873 m
57	Tosya	Kargın Köyü	40.8603 - 33.9839	1720 m
58	Tosya	Mısmılağaç Köyü	40.8705 - 34.2265	1696 m
59	Tosya	Kösen Köyü	41.0014 - 34.0747	668 m

Çalışma kapsamında değerlendirilen yaylaların Kastamonu yükselti sınıfları haritası üzerindeki konumları Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1: Kastamonu yükselti sınıfları haritası

3.2 Yöntem

Çalışma kapsamında öncelikle seçilen yaylalar ArcGIS programında Kastamonu haritası üzerine işlenmiştir. Daha sonra Kastamonu il genelinin tamamında SSPs 245 ve SSPs 585 senaryolarına göre iklim parametrelerinden sıcaklık ve yağış ile De Martone iklim sınıflamasına göre iklim tiplerinin değişimi belirlenmiştir. Çalışmada seçilen De Martone, Emberger ve Lang iklim sınıfları, küresel iklim değişikliği ile ilgili çalışmalarda en sık kullanılan iklim sınıflarındandır (Cetin, 2020; Koç, 2021a; Aktaş, 2020; Beloiu vd., 2022).

Çalışma kapsamında seçilen iki adet SSPs 245 (4.5 W/m²- an intermediate) ve SSPs 585 (8.5 W/m²- the most extreme) senaryoları ile dört ayrı periyotta (2040, 2060, 2080 ve 2100) iklim parametreleri ve iklim tipleri değişimi tahminleri yapılmıştır. Bu senaryolar insan faaliyetlerinden kaynaklanan ve sera gazları ile kirleticilerin konsantrasyonunu temsil etmektedir.

Çalışma kapsamında üç farklı iklim sınıflandırması kullanılmıştır. Bu iklim sınıflandırmalarının birincisi De Martone iklim sınıflandırmasıdır. De-Martonne iklim sınıflandırması (1929), yıllık ortalama sıcaklık, yıllık 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. Çalışma kapsamında kullanılan De Martonne, sınıflandırma formülleri aşağıda verilmiştir (Akman, 1990).

De Martonne Formülü:

$$IM=P/(T+10)$$

P: Yıllık Ortalama Toplam Yağış

T: Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)

De Martonne iklim indis değerlerine göre iklim formülleri Coğrafi Bilgi Sistemleri programlarından biri olan Arc GIS 10.5 yazılımıyla uygulanmış ve Kastamonu genelinde iklim modelleri indis değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan iklim modelleri indis değerlerine göre (Tablo 3.2) yeniden sınıflandırma (reclassify) işlemi uygulanmış ve iklim sınıflandırma indislerine göre haritalar oluşturulmuştur.

Tablo 3.2: De Martonne iklim indisi

Hesaplanan değer	İklim sınıfı
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

Çalışmada kullanılan ikinci iklim sınıflandırması Emberger iklim sınıflandırmasıdır. 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).

Emberger Formülü (°C):

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

M: En sıcak ayın en yüksek sıcaklık ortalaması

m: En soğuk ayın en düşük sıcaklık ortalaması

P: Yıllık ortalama toplam yağış

Tablo 3.3: Emberger iklim indisi

Hesaplanan Değer	İklim Sınıfı
<30	Kurak
30-50	Yarı Kurak

50-90	Yarı Nemli
>90	Nemli

Bu araştırma kapsamında uygulanan Lang (Erinç) Yağış Etkinliği formülü (Erinç, 1969) 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).

Lang İklim Sınıflandırma Formülü:

$$L=P/Ta$$

P: Yıllık Ortalama Toplam Yağış;

Ta= Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)

Tablo 3.4: Lang iklim indisi

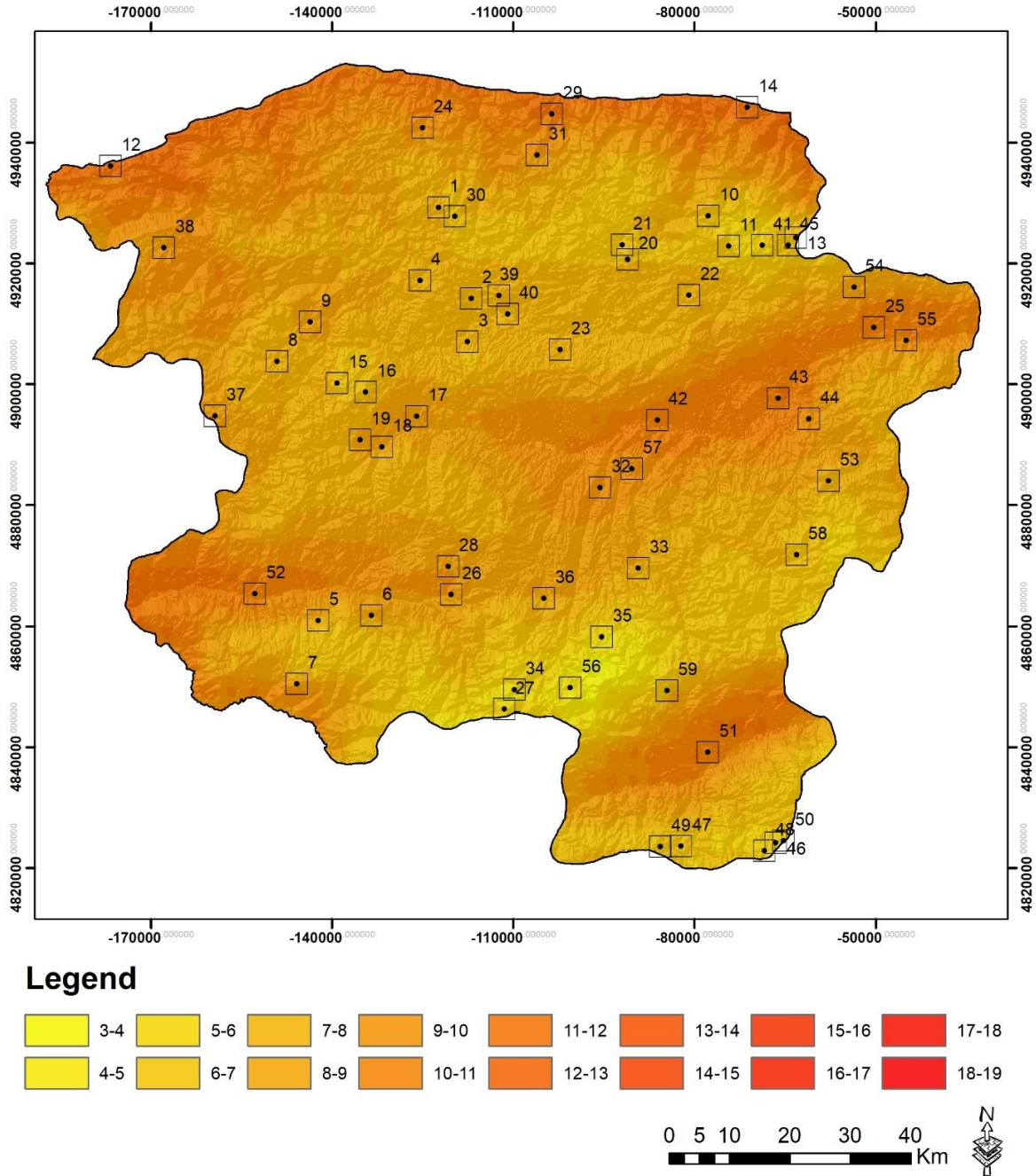
Hesaplanan Değer	İklim Sınıfı
0-20	Çöl
20,1-40	Kurak
40,1-60	Yarı Kurak
60,1-100	Yarı Nemli
100,1-160	Nemli

İklim sınıfındaki olası değişimler belirlendikten sonra çalışmaya konu yaylaların bulunduğu bölgedeki iklim değişimi değerlendirilmiş, elde edilen veriler tablolaştırılarak yorumlanmıştır.

4. BULGULAR

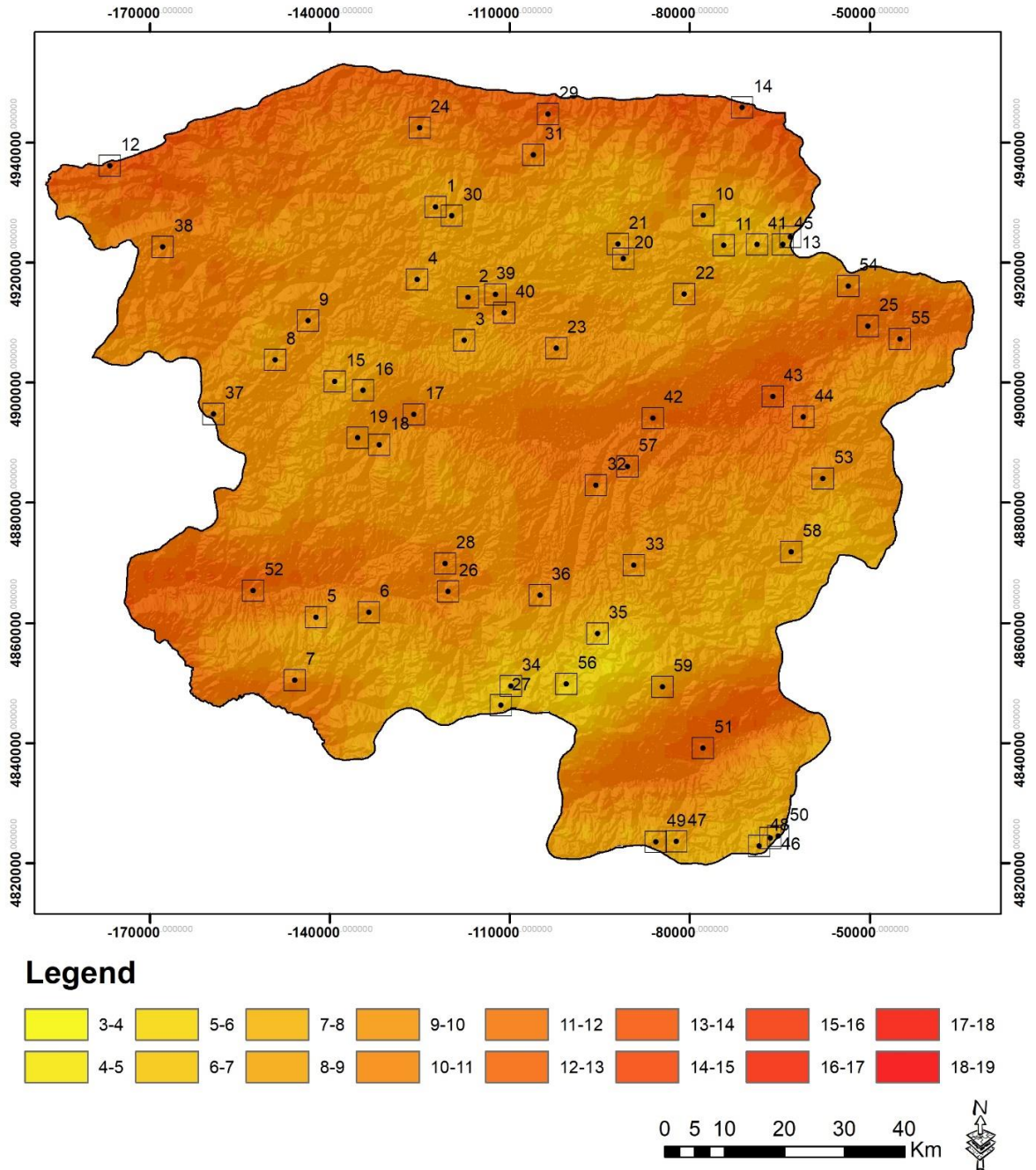
4.1 Sıcaklık Değişimi

Çalışmaya konu yaylalarda, günümüzdeki ortalama sıcaklık değerlerinin il genelinde değişimi ile yaylaların konumları Şekil 4.1’de gösterilmiştir.



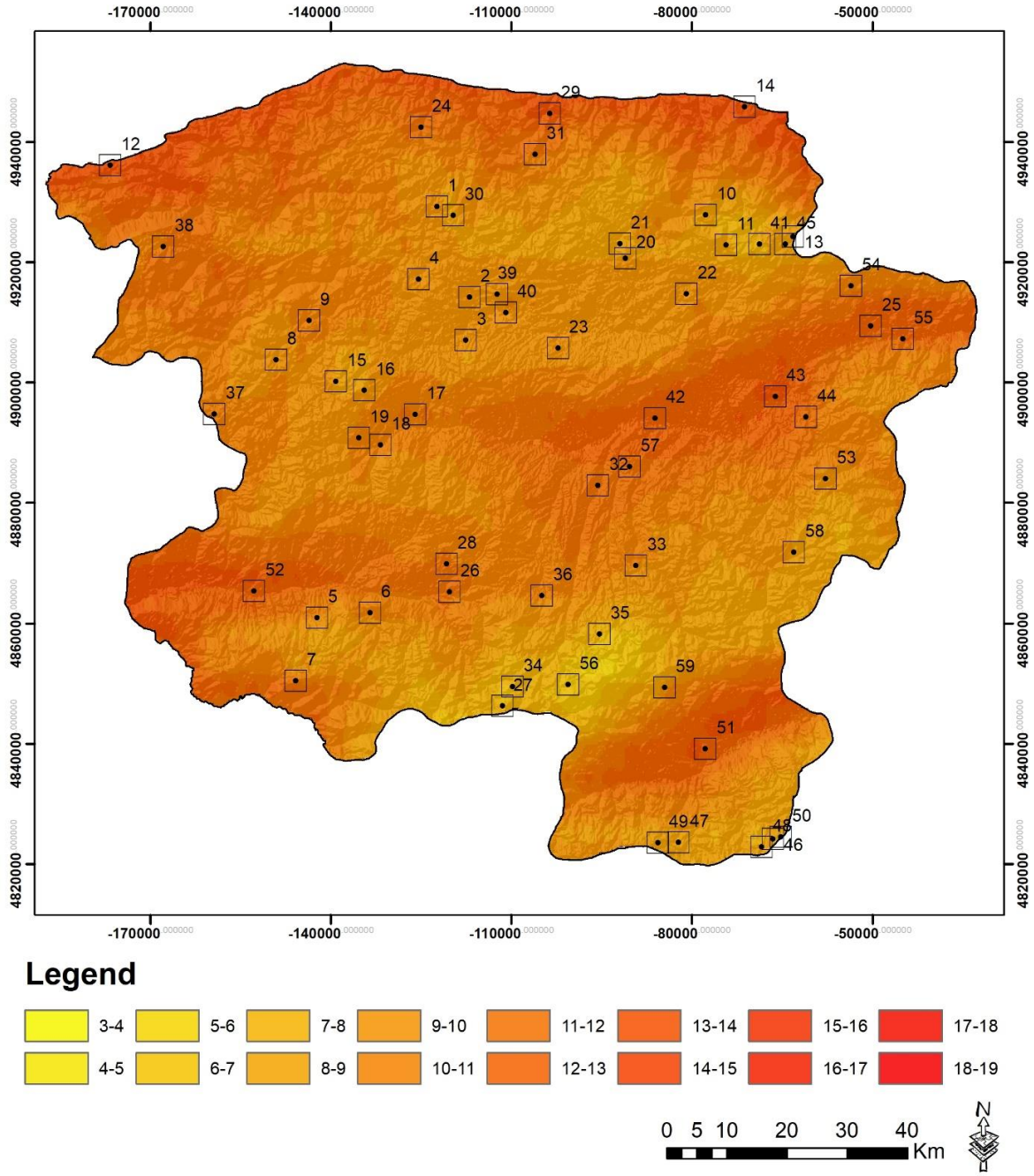
Şekil 4.1: Günümüzde yaylaların bulunduğu konumlardaki sıcaklık değerleri

Şekil 4.1’de görüldüğü üzere günümüzde 3 adet yaylada 4-5 °C, 5 adet yaylada 5-6 °C, 13 adet yaylada 6-7 °C, 13 adet yaylada 7-8 °C, 11 adet yaylada 8-9 °C, 6 adet yaylada 9-10 °C, 5 adet yaylada 10-11 °C ve 3 adet yaylada 11-12 °C sıcaklık görülmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında Kastamonu genelindeki sıcaklık durumu ve yaylaların konumları Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2: SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında sıcaklık değerleri

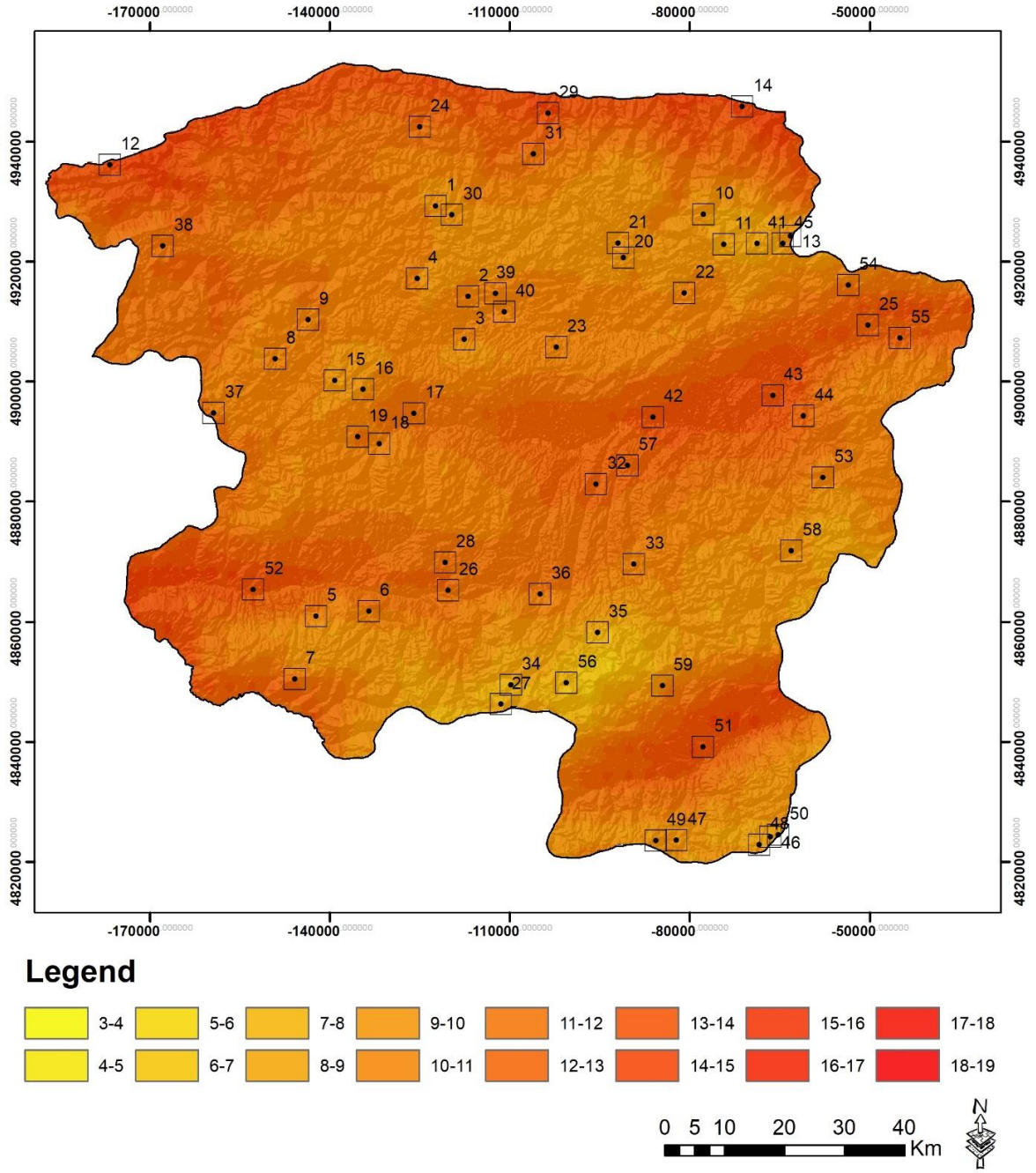
SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında ise 1 adet yaylada 5-6 °C, 3 adet yaylada 6-7 °C, 6 adet yaylada 7-8 °C, 16 adet yaylada 8-9 °C, 14 adet yaylada 9-10 °C, 7 adet yaylada 10-11 °C, 6 adet yaylada 11-12 °C, 5 adet yaylada 12-13 °C ve 1 adet yaylada 13-14 °C sıcaklık olacağı öngörülmektedir. Bu duruma göre günümüzde 4-5 °C sıcaklık görülen 1 adet yaylanın 5-6 °C ve 2 adet yaylanın 6-7 °C olması beklenmektedir. 5-6 °C sıcaklığa sahip 1 adet yaylanın 6-7 °C ve 4 adet yaylanın 7-8 °C olacağı tahmin edilmektedir. 6-7 °C sıcaklığın hakim olduğu 2 adet yaylanın 7-8 °C ve 4 adet yaylanın 8-9 °C olarak değişeceği öngörülmektedir. 7-8 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 5 adet yaylanın 8-9 °C ve 8 adet yaylanın ise 9-10 °C olması beklenmektedir. 8-9 °C sıcaklığın görüldüğü 6 adet yaylanın 9-10 °C ve 5 adet yaylanın 10-11 °C olacağı düşünülmektedir. 9-10 °C sıcaklığa sahip 2 adet yaylanın 10-11 °C ve 4 adet yaylanın 11-12 °C olacağı tahmin edilmektedir. 10-11 °C sıcaklığın hakim olduğu 2 adet yaylanın 11-12 °C ve 3 adet yaylanın 12-13 °C sıcaklığa dönüşeceği öngörülmektedir. 11-12 °C sıcaklığın görüldüğü 2 adet yaylanın 12-13 °C ve 1 adet yaylanın 13-14 °C sıcaklığa dönüşmesi beklenmektedir. Değerler incelendiğinde günümüzden 2040 yılına kadar genellikle 1 °C artış olacağı öngörülmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında Kastamonu genelindeki sıcaklık durumu ve yaylaların konumları Şekil 4.3'de verilmiştir.



Şekil 4.3: SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında sıcaklık değerleri

SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında 1 adet yaylada 5-6 °C, 3 adet yaylada 6-7 °C, 6 adet yaylada 7-8 °C, 16 adet yaylada 8-9 °C, 14 adet yaylada 9-10 °C, 7 adet yaylada 10-11 °C, 6 adet yaylada 11-12 °C, 5 adet yaylada 12-13 °C ve 1 adet yaylada 13-14 °C sıcaklık olacağı öngörülmektedir. 2060 yılında ise SSPs 245 senaryosuna göre 1 adet yaylada 6-7 °C, 4 adet yaylada 7-8 °C, 14 adet yaylada 8-9 °C, 12 adet yaylada 9-10 °C, 11 adet yaylada 10-11 °C, 8 adet yaylada 11-12 °C, 5 adet yaylada 12-13 °C ve 4 adet yaylada 13-14 °C sıcaklığın görüleceği tahmin edilmektedir. Bu duruma göre 5-6 °C sıcaklığın hakim olduğu

1 adet yaylanın 6-7 °C olması beklenmektedir. 6-7 °C sıcaklığın görüldüğü 3 adet yaylanın 7-8 °C olacağı öngörülmektedir. 7-8 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 1 adet yaylada değişim olmazken 5 adet yaylanın 8-9 °C olacağı düşünülmektedir. 8-9 °C sıcaklığa sahip 9 adet yaylada değişim olmazken 7 adet yaylanın 9-10 °C olacağı tahmin edilmektedir. 9-10 °C sıcaklığın hakim olduğu 5 adet yaylada değişim olmazken 9 adet yaylanın 10-11 °C olması beklenmektedir. 10-11 °C sıcaklığın görüldüğü 2 adet yaylada değişim olmazken 5 adet yaylanın 11-12 °C olacağı öngörülmektedir. 11-12 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 3 adet yaylada değişim olmazken 3 adet yaylanın 12-13 °C olacağı düşünülmektedir. 12-13 °C sıcaklığa sahip 2 adet yaylada değişim beklenmezken 3 adet yaylanın 13-14 °C olması beklenmektedir. 13-14 °C sıcaklığın hakim olduğu 1 adet yaylada ise değişim olmayacağı tahmin edilmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında Kastamonu genelindeki sıcaklık durumu ve yaylaların konumları Şekil 4.4’de verilmiştir.

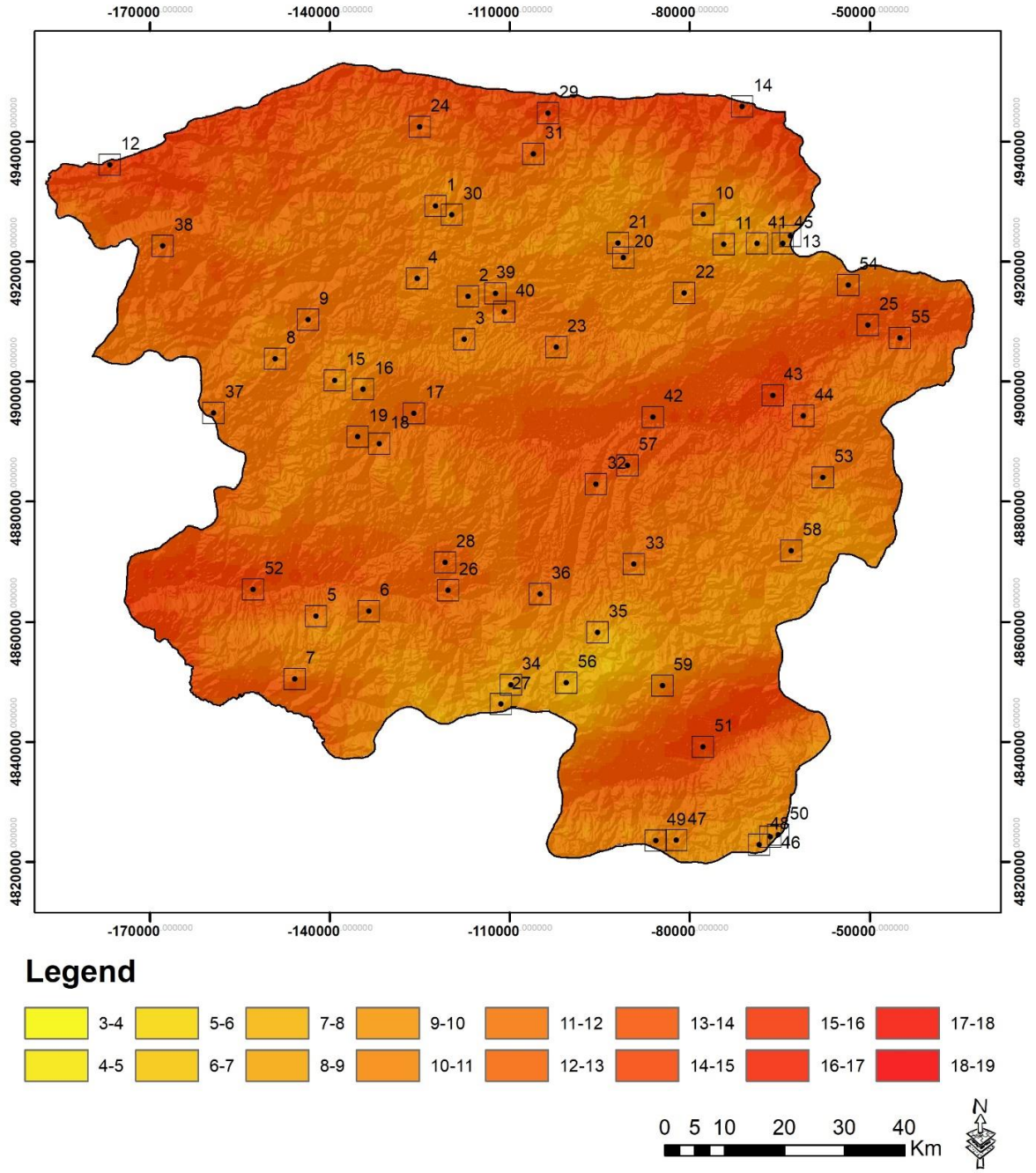


Şekil 4.4: SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında sıcaklık değerleri

2060 yılında SSPs 245 senaryosuna göre 1 adet yaylada 6-7 °C, 4 adet yaylada 7-8 °C, 14 adet yaylada 8-9 °C, 12 adet yaylada 9-10 °C, 11 adet yaylada 10-11 °C, 8 adet yaylada 11-12 °C, 5 adet yaylada 12-13 °C ve 4 adet yaylada 13-14 °C sıcaklığın görüleceği tahmin edilmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında ise 3 adet yaylada 7-8 °C, 6 adet yaylada 8-9 °C, 13 adet yaylada 9-10 °C, 16 adet yaylada 10-11 °C, 9 adet yaylada 11-12 °C, 5 adet yaylada 12-13 °C, 5 adet yaylada 13-14 °C ve 2 adet yaylada 14-15 °C sıcaklığın hüküm süreceği düşünülmektedir. Bu duruma göre 6-7 °C sıcaklığın görüldüğü 1 adet yaylanın 7-8 °C olması beklenmektedir. 7-8 °C sıcaklığa sahip olan 2 adet yaylada değişim

olmazken 2 adet yaylanın 8-9 °C olacağı tahmin edilmektedir. 8-9 °C sıcaklığın hakim olduğu 4 adet yaylada değişim olmazken 10 adet yaylanın 9-10 °C olacağı öngörülmektedir. 9-10 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 3 adet yaylada değişim beklenmezken 9 adet yaylanın 10-11 °C olması beklenmektedir. 10-11 °C sıcaklığın görüldüğü 7 adet yaylada değişim olmazken 4 adet yaylanın 11-12 °C olacağı düşünülmektedir. 11-12 °C sıcaklığa sahip olan 5 adet yaylada değişim olmazken 3 adet yaylanın 12-13 °C olacağı tahmin edilmektedir. 12-13 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 2 adet yaylada değişim beklenmezken 3 adet yaylanın 13-14 °C olması beklenmektedir. 13-14 °C sıcaklığın hakim olduğu 2 adet yaylada değişim olmazken 2 adet yaylanın 14-15 °C olacağı öngörülmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında Kastamonu genelindeki sıcaklık durumu ve yaylaların konumları Şekil 4.5’de verilmiştir.





Şekil 4.5: SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında sıcaklık değerleri

2080 yılında SSPs 245 senaryosuna göre 3 adet yaylada 7-8 °C, 6 adet yaylada 8-9 °C, 13 adet yaylada 9-10 °C, 16 adet yaylada 10-11 °C, 9 adet yaylada 11-12 °C, 5 adet yaylada 12-13 °C, 5 adet yaylada 13-14 °C ve 2 adet yaylada 14-15 °C sıcaklığın hüküm süreceği düşünülmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında ise 1 adet yaylada 7-8 °C, 3 adet yaylada 8-9 °C, 9 adet yaylada 9-10 °C, 15 adet yaylada 10-11 °C, 12 adet yaylada 11-12 °C, 8 adet yaylada 12-13 °C, 6 adet yaylada 13-14 °C ve 5 adet yaylada 14-15 °C sıcaklığın görülmesi beklenmektedir. Bu duruma göre 7-8 °C sıcaklığa sahip olan 1 adet yaylada değişim olmazken 2 adet yaylanın 8-9 °C olacağı tahmin edilmektedir. 8-9 °C sıcaklığın

görüldüğü 1 adet yaylada değişim olmazken 5 adet yaylanın 9-10 °C olacağı öngörülmektedir. 9-10 °C sıcaklığın hakim olduğu 4 adet yaylada değişim beklenmezken 9 adet yaylanın 10-11 °C olacağı düşünülmektedir. 10-11 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 6 adet yaylada değişim olmazken 10 adet yaylanın 11-12 °C olması beklenmektedir. 11-12 °C sıcaklığa sahip olan 2 adet yaylada değişim olmazken 7 adet yaylanın 12-13 °C olacağı tahmin edilmektedir. 12-13 °C sıcaklığın görüldüğü 1 adet yaylada değişim beklenmezken 4 adet yaylanın 13-14 °C olacağı öngörülmektedir. 13-14 °C sıcaklığın hakim olduğu 2 adet yaylada değişim olmazken 3 adet yaylanın 14-15 °C olacağı düşünülmektedir. 14-15 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 2 adet yaylada ise değişim beklenmemektedir.

Çalışmaya konu yaylalarda, günümüzdeki ortalama sıcaklık ile sıcaklığın SSPs 245 senaryosuna göre 2040, 2060, 2080 ve 2100 yıllarındaki değişimi özet Tablo haline getirilerek Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1: SSPs 245 senaryosuna göre Sıcaklığın Değişimi

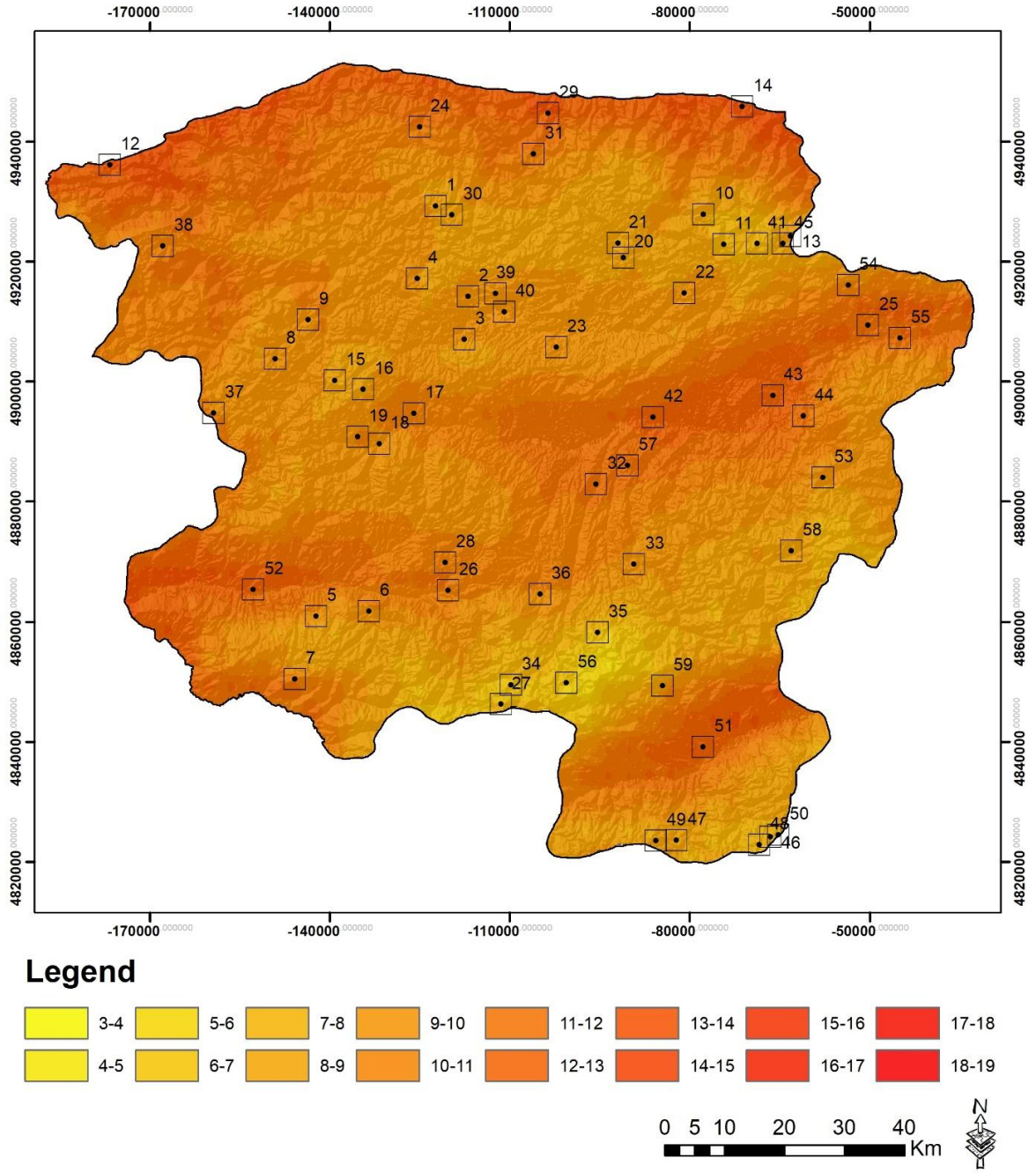
Yayla No	Günümüz	2040	2060	2080	2100
1	7-8	8-9	9-10	9-10	10-11
2	7-8	9-10	9-10	10-11	10-11
3	7-8	8-9	9-10	10-11	10-11
4	7-8	8-9	9-10	10-11	10-11
5	7-8	9-10	10-11	10-11	11-12
6	8-9	9-10	10-11	10-11	11-12
7	8-9	11-12	11-12	11-12	12-13
8	7-8	8-9	9-10	10-11	10-11
9	8-9	9-10	10-11	10-11	11-12
10	6-7	8-9	8-9	9-10	9-10
11	6-7	7-8	8-9	8-9	9-10
12	11-12	12-13	13-14	14-15	14-15
13	6-7	8-9	8-9	9-10	9-10
14	11-12	13-14	13-14	14-15	14-15
15	6-7	8-9	8-9	9-10	9-10
16	6-7	8-9	8-9	9-10	10-11
17	8-9	11-12	10-11	11-12	12-13
18	8-9	9-10	10-11	10-11	11-12
19	8-9	9-10	10-11	11-12	11-12
20	6-7	8-9	9-10	9-10	10-11
21	6-7	8-9	8-9	9-10	10-11
22	7-8	8-9	9-10	10-11	10-11
23	7-8	9-10	9-10	10-11	11-12
24	9-10	11-12	11-12	11-12	12-13

Tablo 4.1: Devam ediyor.

25	10-11	11-12	12-13	12-13	13-14
26	8-9	11-12	11-12	11-12	12-13
27	5-6	6-7	7-8	8-9	8-9
28	8-9	11-12	11-12	11-12	12-13
29	11-12	12-13	13-14	13-14	14-15
30	6-7	8-9	8-9	9-10	10-11
31	9-10	11-12	11-12	11-12	12-13
32	9-10	11-12	11-12	12-13	12-13
33	7-8	9-10	10-11	10-11	11-12
34	4-5	6-7	7-8	7-8	8-9
35	4-5	6-7	7-8	7-8	8-9
36	7-8	9-10	10-11	10-11	11-12
37	8-9	9-10	10-11	10-11	11-12
38	8-9	11-12	10-11	11-12	12-13
39	7-8	9-10	9-10	10-11	10-11
40	7-8	9-10	9-10	10-11	11-12
41	5-6	7-8	7-8	8-9	9-10
42	10-11	12-13	12-13	13-14	13-14
43	10-11	12-13	13-14	13-14	14-15
44	9-10	11-12	11-12	12-13	13-14
45	6-7	7-8	8-9	9-10	9-10
46	5-6	7-8	8-9	8-9	9-10
47	6-7	8-9	8-9	9-10	10-11
48	5-6	7-8	8-9	8-9	9-10
49	6-7	8-9	8-9	9-10	10-11
50	5-6	7-8	8-9	8-9	9-10
51	10-11	12-13	12-13	13-14	14-15
52	10-11	11-12	12-13	13-14	13-14
53	7-8	9-10	9-10	10-11	11-12
54	8-9	9-10	10-11	11-12	11-12
55	9-10	11-12	12-13	12-13	13-14
56	4-5	5-6	6-7	7-8	7-8
57	9-10	11-12	11-12	12-13	13-14
58	6-7	8-9	8-9	9-10	10-11
59	6-7	8-9	9-10	9-10	10-11

Tablo 4.1’de görüleceği üzere günümüzde 3 adet yaylada 4-5 °C, 5 adet yaylada 5-6 °C, 13 adet yaylada 6-7 °C, 13 adet yaylada 7-8 °C, 11 adet yaylada 8-9 °C, 6 adet yaylada 9-10 °C, 5 adet yaylada 10-11 °C ve 3 adet yaylada 11-12 °C sıcaklık görülmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında ise 1 adet yaylada 7-8 °C, 3 adet yaylada 8-9 °C, 9 adet yaylada 9-10 °C, 15 adet yaylada 10-11 °C, 12 adet yaylada 11-12 °C, 8 adet yaylada 12-13 °C, 6 adet yaylada 13-14 °C ve 5 adet yaylada 14-15 °C sıcaklığın görülmesi beklenmektedir.

Bu duruma göre 4-5 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 1 adet yaylanın 7-8 °C ve 2 adet yaylanın 8-9 °C olacağı öngörülmektedir. 5-6 °C sıcaklığın görüldüğü 1 adet yaylanın 8-9 °C ve 4 adet yaylanın 9-10 °C olacağı tahmin edilmektedir. 6-7 °C sıcaklığın hakim olduğu 5 adet yaylanın 9-10 °C ve 8 adet yaylanın 10-11 °C olması beklenmektedir. 7-8 °C sıcaklığa sahip 7 adet yaylanın 10-11 °C ve 6 adet yaylanın 11-12 °C olacağı düşünülmektedir. 8-9 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 6 adet yaylanın 11-12 °C ve 5 adet yaylanın 12-13 °C olacağı tahmin edilmektedir. 9-10 °C sıcaklığın hakim olduğu 3 adet yaylanın 12-13 °C ve 3 adet yaylanın 13-14 °C olacağı öngörülmektedir. 10-11 °C sıcaklığın görüldüğü 3 adet yaylanın 13-14 °C ve 2 adet yaylanın 14-15 °C olması beklenmektedir. 11-12 °C sıcaklığa sahip 3 adet yaylanın ise 14-15 °C olacağı düşünülmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında Kastamonu genelindeki sıcaklık durumu ve yaylaların konumları Şekil 4.6'da verilmiştir.

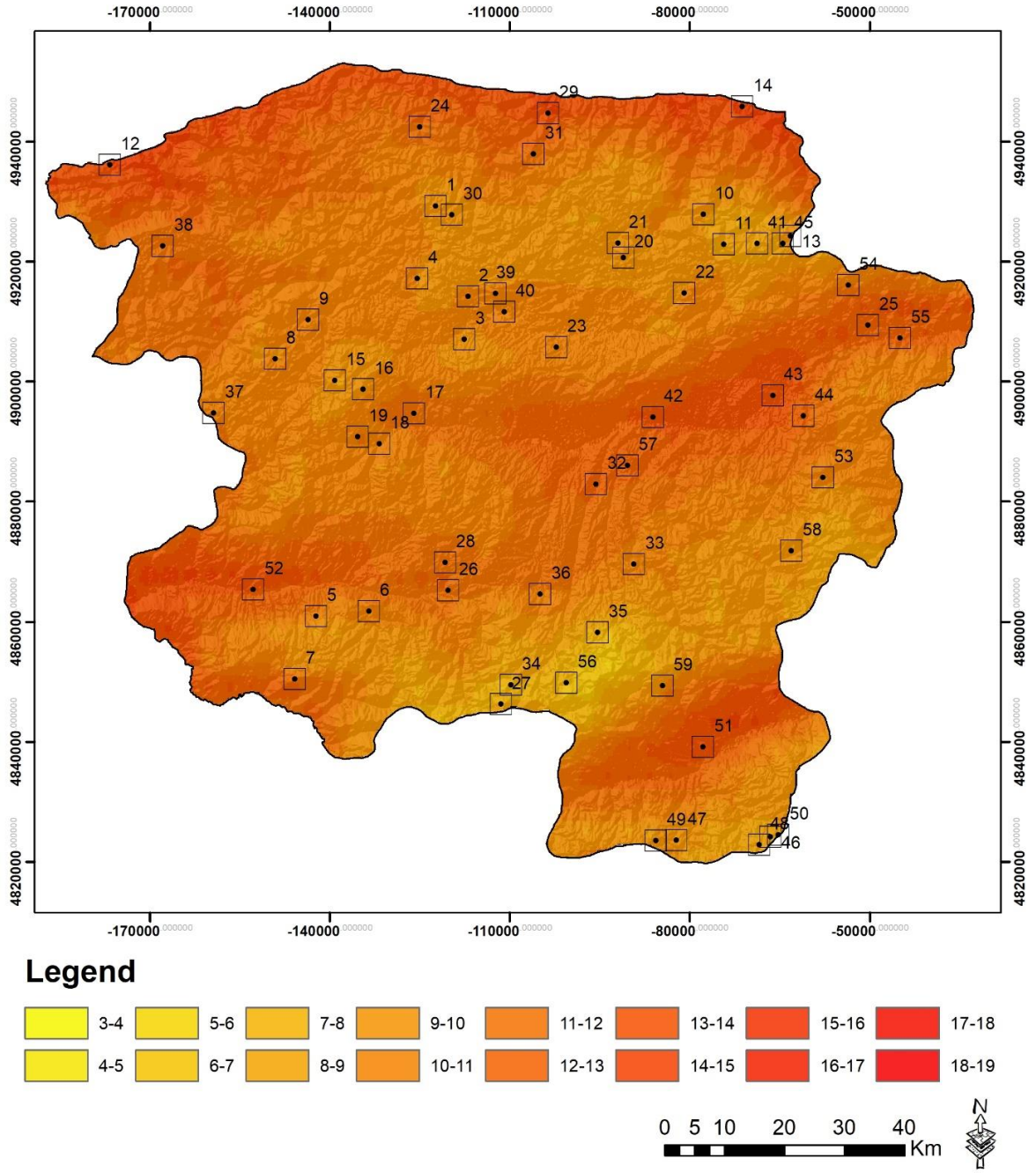


Şekil 4.6: SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında sıcaklık değerleri

Günümüzde 3 adet yaylada 4-5 °C, 5 adet yaylada 5-6 °C, 13 adet yaylada 6-7 °C, 13 adet yaylada 7-8 °C, 11 adet yaylada 8-9 °C, 6 adet yaylada 9-10 °C, 5 adet yaylada 10-11 °C ve 3 adet yaylada 11-12 °C sıcaklık görülmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında ise 3 adet yaylada 6-7 °C, 6 adet yaylada 7-8 °C, 13 adet yaylada 8-9 °C, 16 adet yaylada 9-10 °C, 8 adet yaylada 10-11 °C, 6 adet yaylada 11-12 °C, 4 adet yaylada 12-13 °C ve 3 adet yaylada 13-14°C sıcaklığın görüleceği tahmin edilmektedir. Bu duruma göre 4-5 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 3 adet yaylanın 6-7 °C olacağı öngörülmektedir. 5-6 °C sıcaklığın

hakim olduğu 5 adet yaylanın 7-8 °C olması beklenmektedir. 6-7 °C sıcaklığa sahip 1 adet yaylanın 7-8 °C ve 12 adet yaylanın 9-10 °C olacağı düşünölmektedir. 7-8 °C sıcaklığın göröldüğu 1 adet yaylanın 8-9 °C ve 12 adet yaylanın 9-10 °C olacağı tahmin edilmektedir. 8-9 °C sıcaklığın hüküm sürdüğu 4 adet yaylanın 9-10 °C ve 7 adet yaylanın 10-11 °C olacağı öngörölmektedir. 9-10 °C sıcaklığın hakim olduğu 1 adet yaylanın 10-11 °C ve 5 adet yaylanın 11-12 °C olması beklenmektedir. 10-11 °C sıcaklığa sahip 1 adet yaylanın 11-12 °C ve 4 adet yaylanın 12-13 °C olacağı düşünölmektedir. 11-12 °C sıcaklığın göröldüğu 3 adet yaylada 13-14 °C olacağı tahmin edilmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında Kastamonu genelindeki sıcaklık durumu ve yaylaların konumları Şekil 4.7’de verilmiştir.



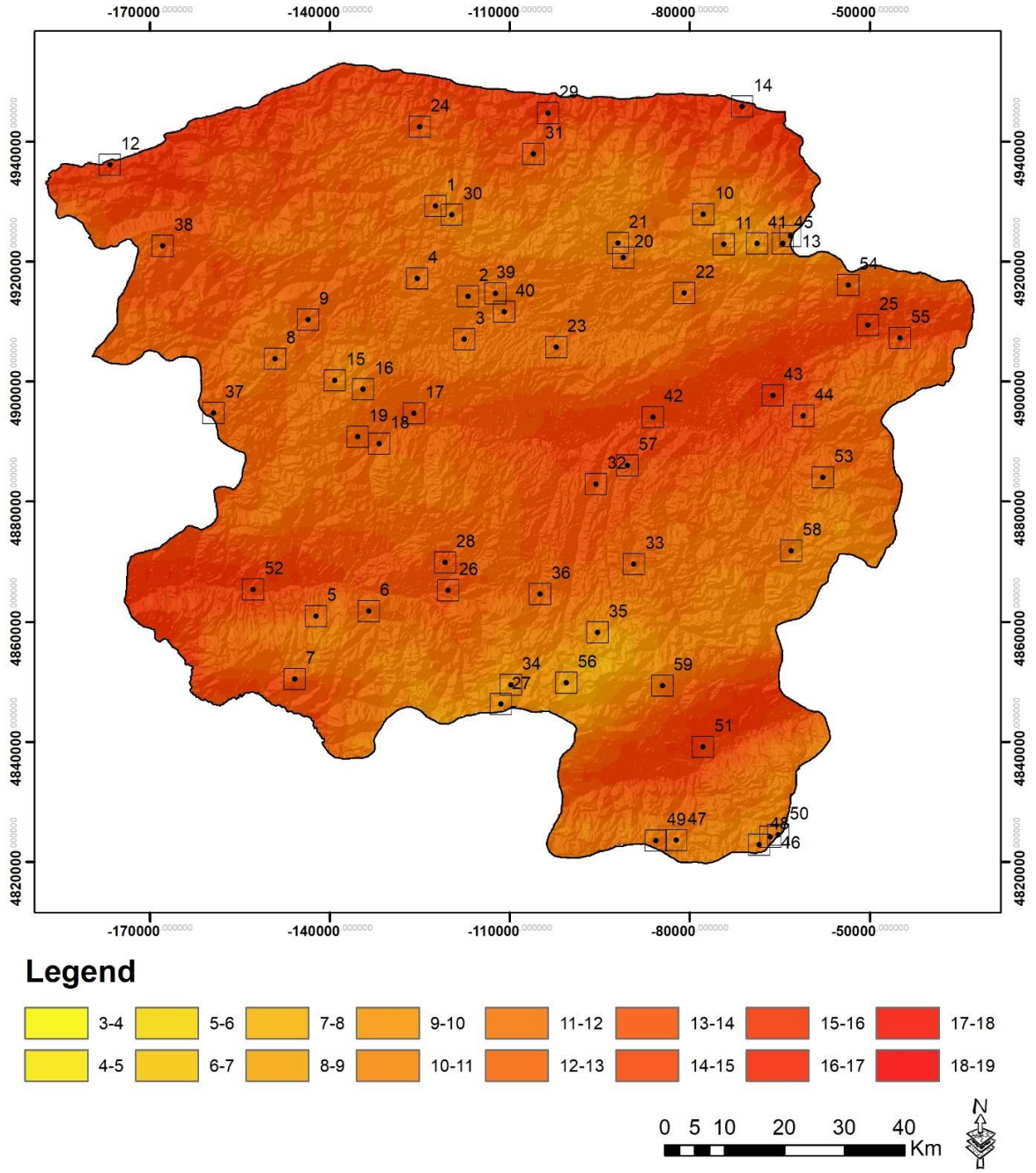


Şekil 4.7: SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında sıcaklık değerleri

SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında 3 adet yaylada 6-7 °C, 6 adet yaylada 7-8 °C, 13 adet yaylada 8-9 °C, 16 adet yaylada 9-10 °C, 8 adet yaylada 10-11 °C, 6 adet yaylada 11-12 °C, 4 adet yaylada 12-13 °C ve 3 adet yaylada 13-14 °C sıcaklığın görüleceği tahmin edilmektedir. 2060 yılında ise SSPs 585 senaryosuna göre 3 adet yaylada 7-8 °C, 7 adet yaylada 8-9 °C, 15 adet yaylada 9-10 °C, 15 adet yaylada 11-12 °C, 7 adet yaylada 11-12 °C, 5 adet yaylada 12-13 °C, 4 adet yaylada 13-14 °C ve 3 adet yaylada 14-15 °C olması beklenmektedir. Bu duruma göre 6-7 °C sıcaklığa sahip 3 adet yaylanın 7-8 °C olacağı öngörülmektedir. 7-8 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 6 adet yaylanın 8-9 °C olacağı

düşünülmektedir. 8-9 °C sıcaklığın hakim olduğu 1 adet yaylada değişim olmazken 12 adet yaylanın 9-10 °C olacağı tahmin edilmektedir. 9-10 °C sıcaklığın görüldüğü 3 adet yaylada değişim beklenmezken 13 adet yaylanın 10-11 °C olması beklenmektedir. 10-11 °C sıcaklığa sahip 2 adet yaylada değişim olmazken 6 adet yaylanın 11-12 °C olacağı öngörülmektedir. 11-12 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 1 adet yaylada değişim olmazken 5 adet yaylanın 12-13 °C olacağı düşünülmektedir. 12-13 °C sıcaklığın hakim olduğu 4 adet yaylanın 13-14 °C ve 13-14°C sıcaklığın görüldüğü 3 adet yaylanın 14-15 °C olması beklenmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında Kastamonu genelindeki sıcaklık durumu ve yaylaların konumları Şekil 4.8’de verilmiştir.

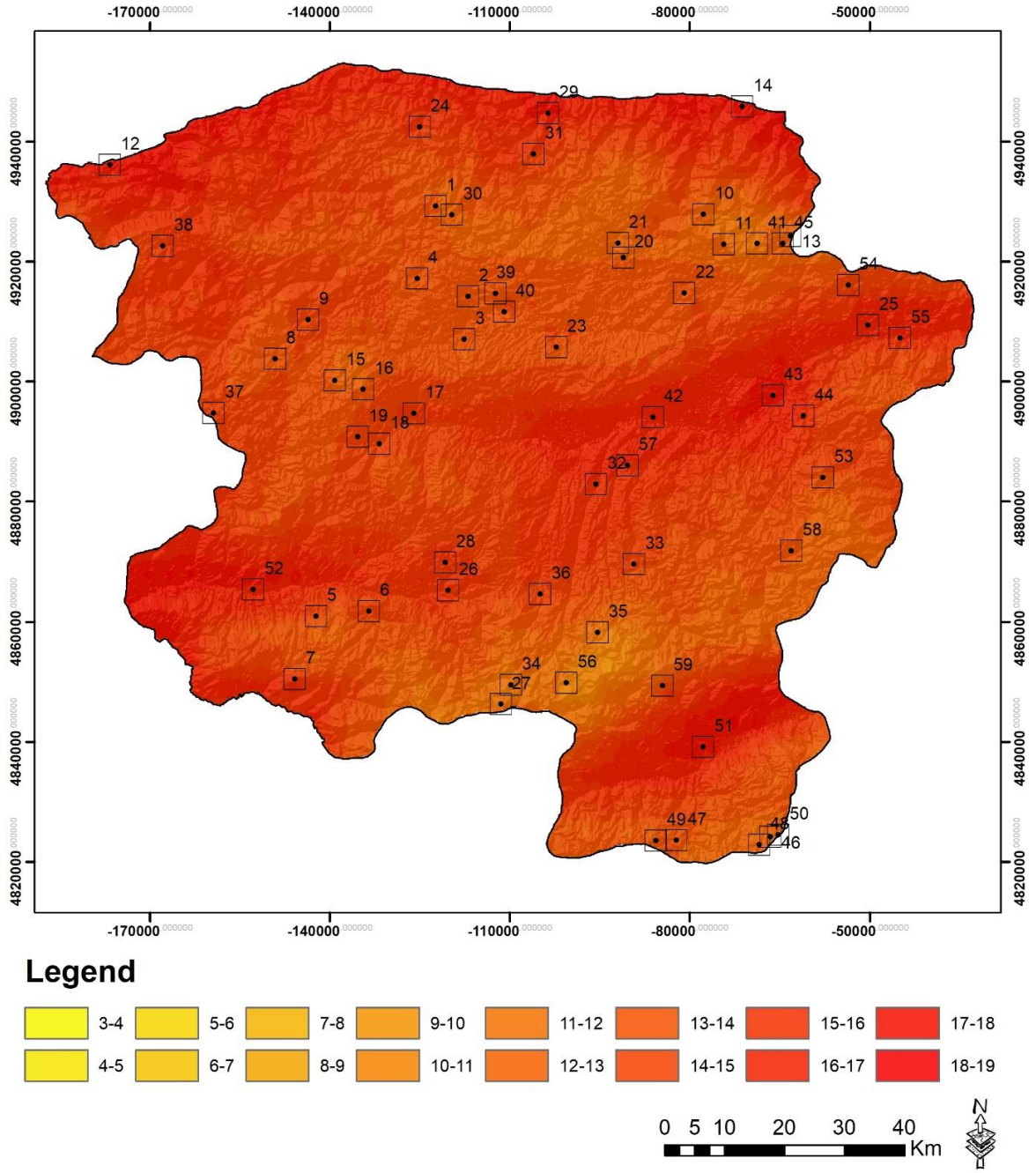




Şekil 4.8: SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında sıcaklık değerleri

2060 yılında SSPs 585 senaryosuna göre 3 adet yaylada 7-8 °C, 7 adet yaylada 8-9 °C, 15 adet yaylada 9-10 °C, 15 adet yaylada 10-11 °C, 7 adet yaylada 11-12 °C, 5 adet yaylada 12-13 °C, 4 adet yaylada 13-14 °C ve 3 adet yaylada 14-15 °C olması beklenmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında ise 1 adet yaylada 8-9 °C, 4 adet yaylada 9-10 °C, 12 adet yaylada 10-11 °C, 14 adet yaylada 11-12 °C, 11 adet yaylada 12-13 °C, 8 adet yaylada 13-14 °C, 4 adet yaylada 14-15 °C ve 5 adet yaylada 15-16 °C sıcaklığın görüleceği tahmin

edilmektedir. Bu duruma göre 7-8 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 1 adet yaylanın 8-9 °C ve 2 adet yaylanın 9-10 °C olacağı öngörülmektedir. 8-9 °C sıcaklığın hakim olduğu 2 adet yaylanın 9-10 °C ve 5 adet yaylanın 10-11 °C olacağı düşünülmektedir. 9-10 °C sıcaklığın görüldüğü 7 adet yaylanın 10-11 °C ve 8 adet yaylanın 11-12 °C olması beklenmektedir. 10-11 °C sıcaklığa sahip 6 adet yaylanın 11-12 °C ve 9 adet yaylanın 12-13 °C olacağı tahmin edilmektedir. 11-12 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 2 adet yaylanın 12-13 °C ve 5 adet yaylanın 13-14 °C olacağı öngörülmektedir. 12-13 °C sıcaklığın hakim olduğu 3 adet yaylanın 13-14 °C ve 2 adet yaylanın 14-15 °C olacağı düşünülmektedir. 13-14 °C sıcaklığın görüldüğü 2 adet yaylanın 14-15 °C ve 2 adet yaylanın 15-16 °C olması beklenilmektedir. 14-15 °C sıcaklığa sahip 3 adet yaylanın 15-16 °C olacağı tahmin edilmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında Kastamonu genelindeki sıcaklık durumu ve yaylaların konumları Şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.9: SSPs 585 senaryosuna göre 2100 yılında sıcaklık değerleri

SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında 1 adet yaylada 8-9 °C, 4 adet yaylada 9-10 °C, 12 adet yaylada 10-11 °C, 14 adet yaylada 11-12 °C, 11 adet yaylada 12-13 °C, 8 adet yaylada 13-14 °C, 4 adet yaylada 14-15 °C ve 5 adet yaylada 15-16 °C sıcaklığın görüleceği tahmin edilmektedir. 2100 yılında ise SSPs 585 senaryosuna göre 1 adet yaylada 10-11 °C, 4 adet yaylada 11-12 °C, 12 adet yaylada 12-13 °C, 14 adet yaylada 13-14 °C, 11 adet yaylada 14-15 °C, 8 adet yaylada 15-16 °C, 4 adet yaylada 16-17 °C ve 5 adet yaylada 17-18 °C sıcaklığın hüküm sürmesi beklenmektedir. Bu duruma göre 8-9 °C sıcaklığın görüldüğü 1 adet yaylanın 10-11 °C olacağı düşünülmektedir. 9-10 °C sıcaklığa sahip 4 adet yaylanın 11-

12 °C olacağı öngörülmektedir. 10-11 °C sıcaklığın hakim olduğu 11 adet yaylanın 12-13 °C ve 1 adet yaylanın 13-14 °C olacağı tahmin edilmektedir. 11-12 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 1 adet yaylanın 12-13 °C ve 13 adet yaylanın 13-14 °C olması beklenmektedir. 12-13 °C sıcaklığın görüldüğü 11 adet yaylanın 14-15 °C olacağı düşünülmektedir. 13-14 °C sıcaklığa sahip 8 adet yaylanın 15-16 °C olacağı öngörülmektedir. 14-15 °C sıcaklığın hakim olduğu 4 adet yaylanın 16-17 °C olması beklenmektedir. 15-16 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 5 adet yaylanın 17-18 °C olacağı tahmin edilmektedir.

Çalışmaya konu yaylalarda, günümüzdeki ortalama sıcaklık ile sıcaklığın SSPs 585 senaryosuna göre 2040, 2060, 2080 ve 2100 yıllarındaki değişimi özet Tablo haline getirilerek Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2: SSPs 585 senaryosuna göre Sıcaklığın Değişimi

Yayla No	Günümüz	2040	2060	2080	2100
1	7-8	8-9	9-10	11-12	13-14
2	7-8	9-10	10-11	11-12	13-14
3	7-8	9-10	9-10	11-12	13-14
4	7-8	9-10	9-10	11-12	13-14
5	7-8	9-10	10-11	12-13	14-15
6	8-9	9-10	10-11	12-13	14-15
7	8-9	10-11	11-12	13-14	15-16
8	7-8	9-10	9-10	11-12	13-14
9	8-9	9-10	10-11	12-13	14-15
10	6-7	8-9	9-10	10-11	12-13
11	6-7	7-8	8-9	10-11	12-13
12	11-12	13-14	14-15	15-16	17-18
13	6-7	8-9	9-10	10-11	12-13
14	11-12	13-14	14-15	15-16	17-18
15	6-7	8-9	9-10	10-11	12-13
16	6-7	8-9	9-10	10-11	12-13
17	8-9	10-11	11-12	13-14	15-16
18	8-9	9-10	10-11	12-13	14-15
19	8-9	10-11	10-11	12-13	14-15
20	6-7	8-9	9-10	11-12	12-13
21	6-7	8-9	9-10	10-11	12-13
22	7-8	9-10	10-11	11-12	13-14
23	7-8	9-10	10-11	11-12	13-14
24	9-10	11-12	11-12	13-14	15-16
25	10-11	11-12	12-13	14-15	16-17
26	8-9	10-11	11-12	13-14	15-16
27	5-6	7-8	8-9	9-10	11-12

Tablo 4.2: Devam ediyor.

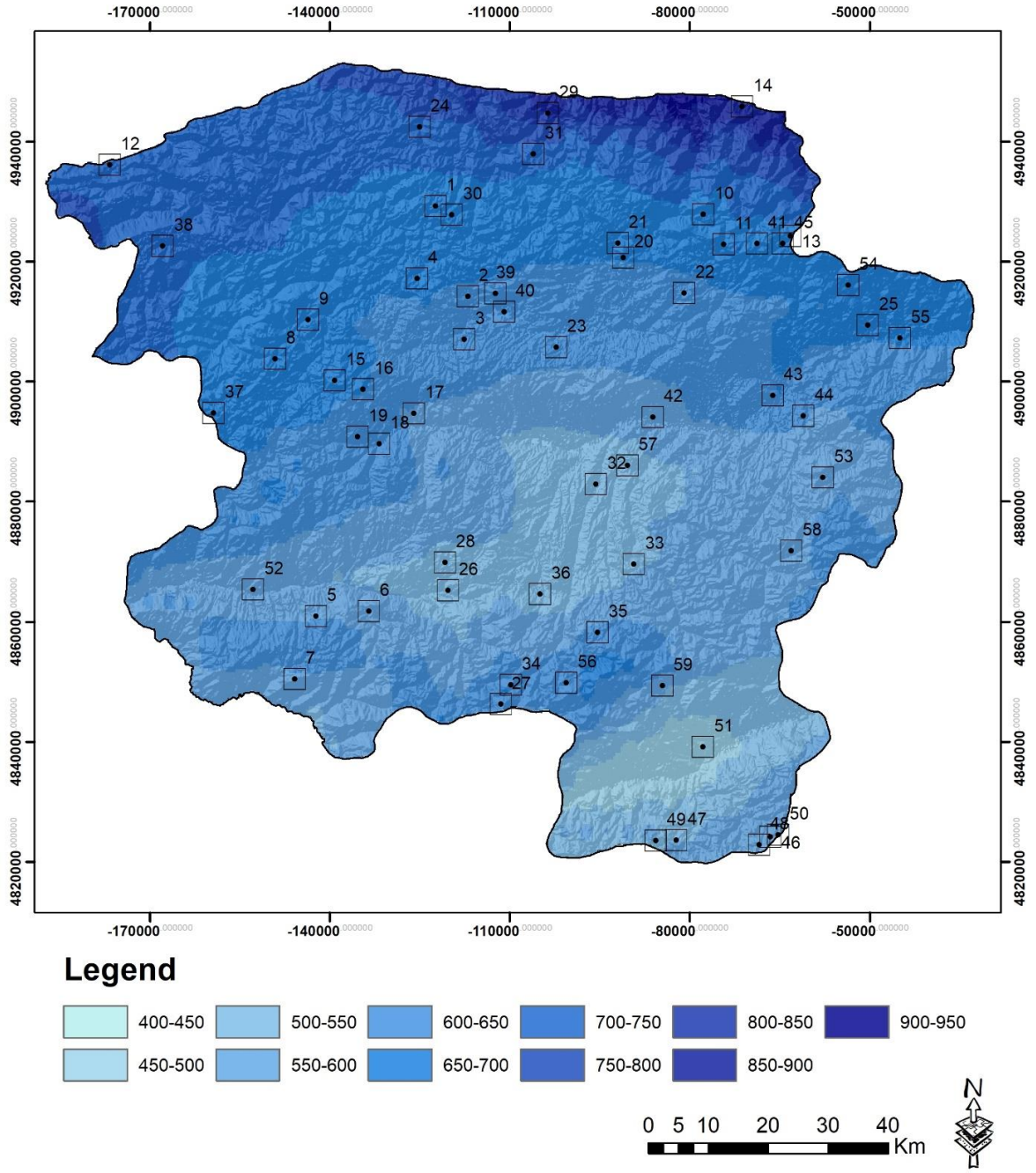
28	8-9	10-11	11-12	13-14	15-16
29	11-12	13-14	14-15	15-16	17-18
30	6-7	8-9	9-10	10-11	12-13
31	9-10	10-11	11-12	12-13	14-15
32	9-10	11-12	12-13	13-14	15-16
33	7-8	9-10	10-11	12-13	14-15
34	4-5	6-7	7-8	9-10	11-12
35	4-5	6-7	7-8	9-10	11-12
36	7-8	9-10	10-11	12-13	14-15
37	8-9	9-10	10-11	12-13	14-15
38	8-9	10-11	11-12	12-13	14-15
39	7-8	9-10	10-11	11-12	13-14
40	7-8	9-10	10-11	11-12	13-14
41	5-6	7-8	8-9	9-10	11-12
42	10-11	12-13	13-14	14-15	16-17
43	10-11	12-13	13-14	15-16	17-18
44	9-10	11-12	12-13	13-14	15-16
45	6-7	8-9	8-9	10-11	12-13
46	5-6	7-8	8-9	10-11	12-13
47	6-7	8-9	9-10	10-11	13-14
48	5-6	7-8	8-9	10-11	12-13
49	6-7	8-9	9-10	11-12	13-14
50	5-6	7-8	8-9	10-11	12-13
51	10-11	12-13	13-14	15-16	17-18
52	10-11	12-13	13-14	14-15	16-17
53	7-8	9-10	10-11	11-12	13-14
54	8-9	10-11	10-11	12-13	14-15
55	9-10	11-12	12-13	14-15	16-17
56	4-5	6-7	7-8	8-9	10-11
57	9-10	11-12	12-13	13-14	15-16
58	6-7	8-9	9-10	11-12	13-14
59	6-7	8-9	9-10	11-12	13-14

Günümüzde 3 adet yaylada 4-5 °C, 5 adet yaylada 5-6 °C, 13 adet yaylada 6-7 °C, 13 adet yaylada 7-8 °C, 11 adet yaylada 8-9 °C, 6 adet yaylada 9-10 °C, 5 adet yaylada 10-11 °C ve 3 adet yaylada 11-12 °C sıcaklık görülmektedir. 2100 yılında ise SSPs 585 senaryosuna göre 1 adet yaylada 10-11 °C, 4 adet yaylada 11-12 °C, 12 adet yaylada 12-13 °C, 14 adet yaylada 13-14 °C, 11 adet yaylada 14-15 °C, 8 adet yaylada 15-16 °C, 4 adet yaylada 16-17 °C ve 5 adet yaylada 17-18 °C sıcaklığın hüküm sürmesi beklenmektedir. Bu duruma göre 4-5 °C sıcaklığın görüldüğü 1 adet yaylanın 10-11 °C ve 2 adet yaylanın 11-12 °C olacağı düşünülmektedir. 5-6 °C sıcaklığa sahip 2 adet yaylanın 11-12 °C ve 3 adet yaylanın 12-13

°C olacağı tahmin edilmektedir. 6-7 °C sıcaklığın hakim olduğu 9 adet yaylanın 12-13 °C ve 4 adet yaylanın 13-14 °C olacağı öngörülmektedir. 7-8 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 10 adet yaylanın 13-14 °C ve 3 adet yaylanın 14-15 °C olması beklenmektedir. 8-9 °C sıcaklığın görüldüğü 7 adet yaylanın 14-15 °C ve 4 adet yaylanın 15-16 °C olacağı düşünülmektedir. 9-10 °C sıcaklığa sahip 1 adet yaylanın 14-15 °C, 4 adet yaylanın 15-16 °C ve 1 adet yaylanın 16-17 °C olacağı tahmin edilmektedir. 10-11 °C sıcaklığın hakim olduğu 3 adet yaylanın 16-17 °C ve 2 adet yaylanın 17-18 °C olacağı öngörülmektedir. 11-12 °C sıcaklığın hüküm sürdüğü 3 adet yaylanın ise 17-18 °C olması beklenmektedir.

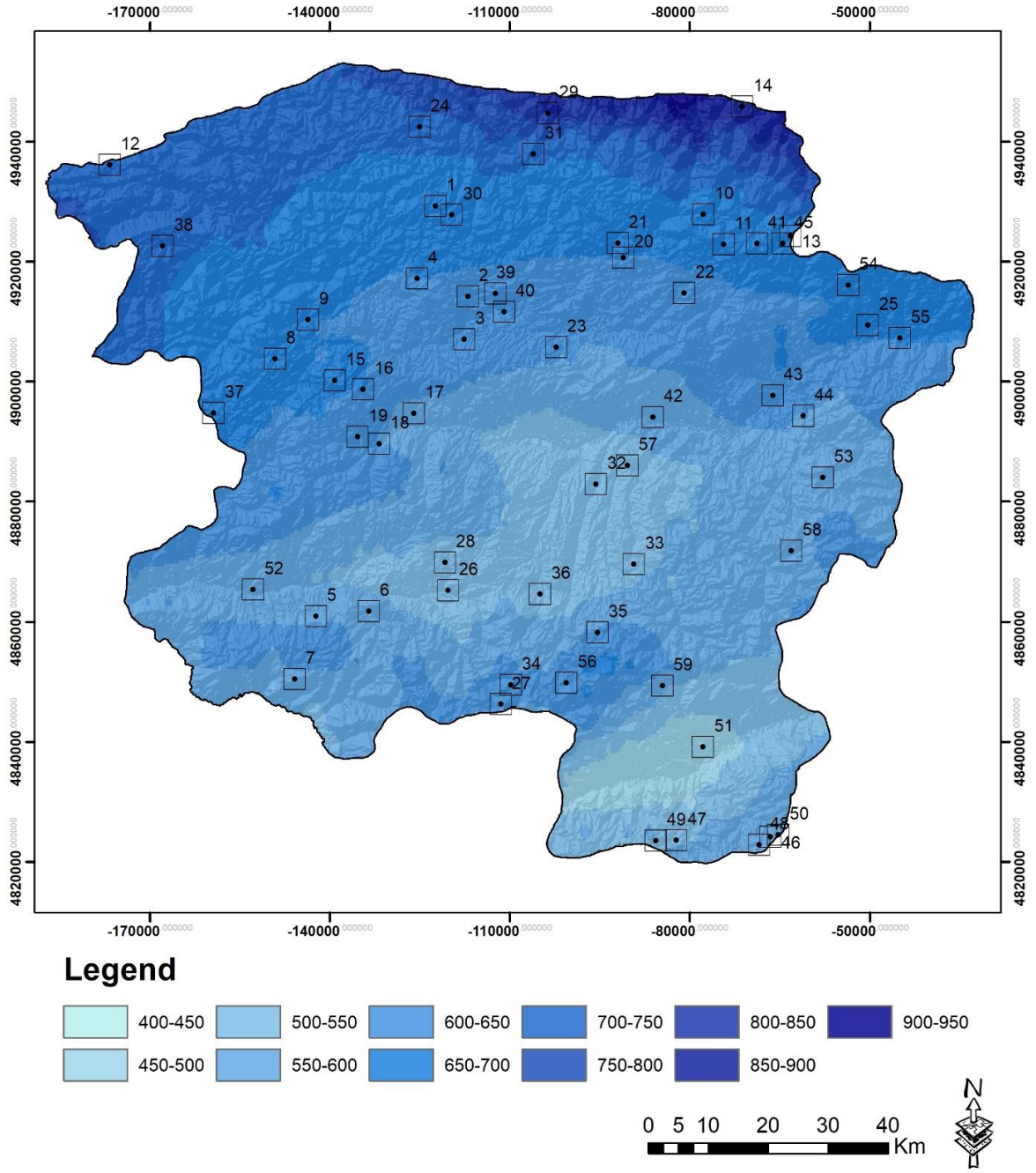
4.2 Yağış Değişimi

Çalışmaya konu yaylalarda, günümüzdeki ortalama yağış değerlerinin il genelinde değişimi ile yaylaların konumları Şekil 4.10'de gösterilmiştir.



Şekil 4.10: Günümüzde yaylaların bulunduğu konumlardaki yağış değerleri

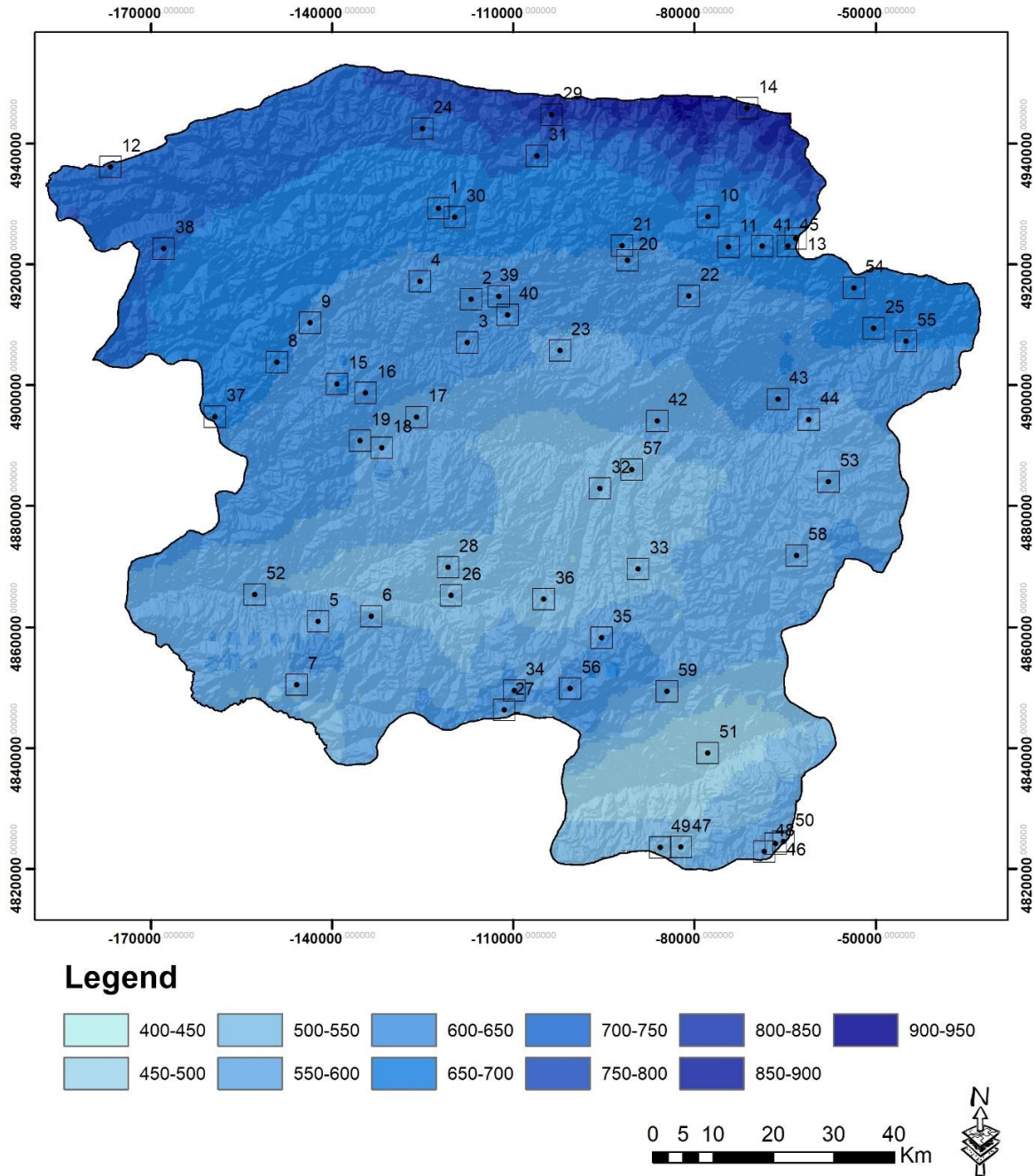
Şekil 4.10’de görülebileceği üzere günümüzde 1 adet yaylada 450-500 mm, 8 adet yaylada 500-600 mm, 12 adet yaylada 600-650 mm, 14 adet yaylada 650-700 mm, 18 adet yaylada 700-750 mm, 4 adet yaylada 750-800 mm ve 2 adet yaylada 900-950 mm yağış görülmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında Kastamonu genelindeki yağış durumu ve yaylaların konumları Şekil 4.11’de verilmiştir.



Şekil 4.11: SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında yağış değerleri

2040 yılında SSPs 245 senaryosuna göre 1 adet yaylada 450-500 mm, 8 adet yaylada 500-600 mm, 13 adet yaylada 550-600 mm, 15 adet yaylada 600-650 mm, 16 adet yaylada 650-700 mm, 4 adet yaylada 700-750 mm ve 2 adet yaylada 850-900 mm yağış görüleceği tahmin edilmektedir. Bu duruma göre günümüzde 450-500 mm yağışın görüldüğü 1 adet yaylada ve 500-600 mm yağışın görüldüğü 8 adet yaylada değişim olmayacağı öngörülmektedir. 600-650 mm yağışın hakim olduğu 12 adet yaylanın 550-600 mm olması beklenmektedir. 650-700 mm yağışın hüküm sürdüğü 1 adet yaylanın 550-600 mm ve 13 adet yaylanın 600-650 mm olacağı düşünülmektedir. 700-750 mm yağışa sahip 2 adet yaylanın 600-650 mm

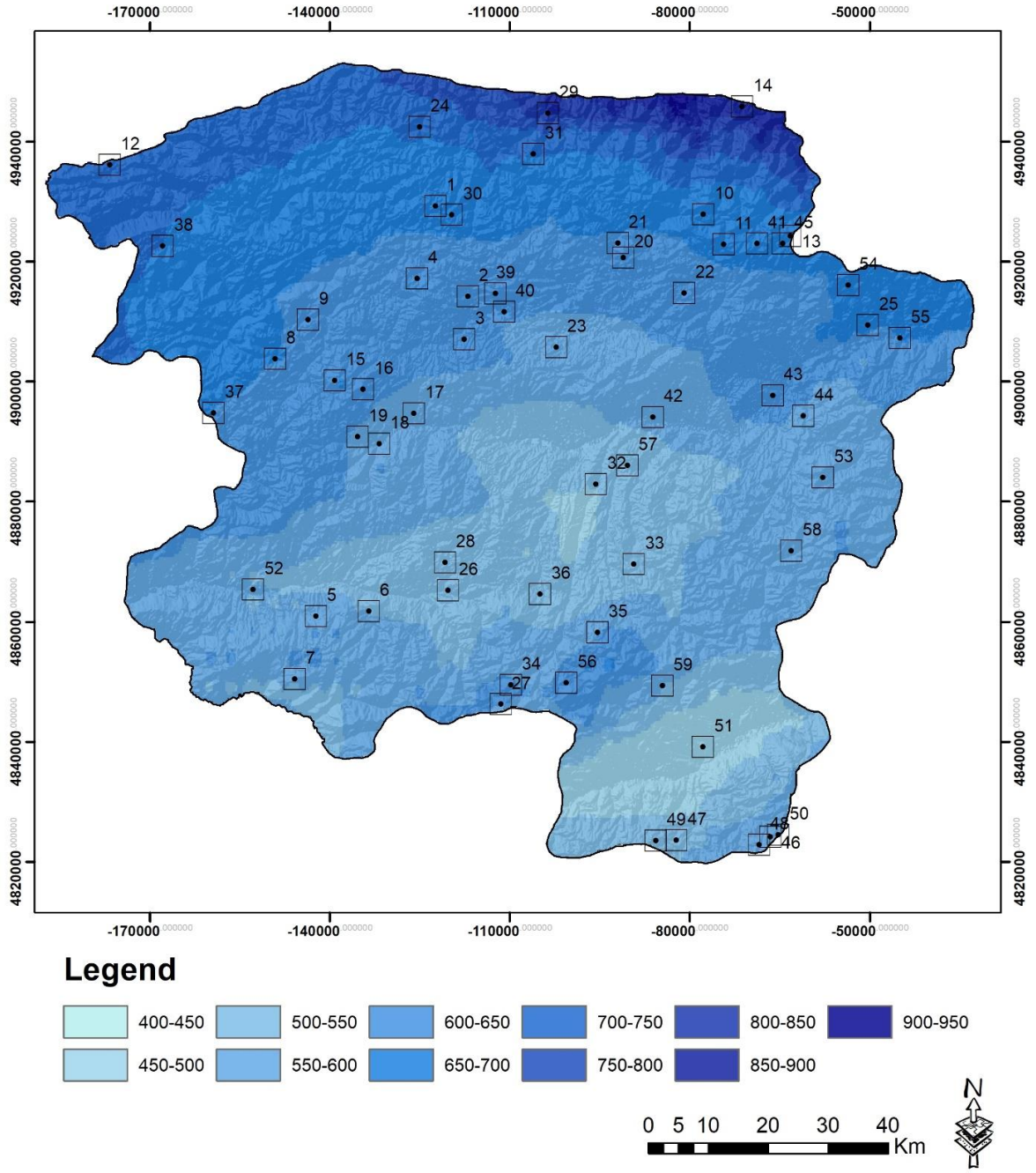
ve 16 adet yaylanın 650-700 mm olacağı öngörülmektedir. 750-800 mm yağışın görüldüğü 4 adet yaylanın 700-750 mm olması beklenmektedir. 900-950 mm yağışın hüküm sürdüğü 2 adet yaylanın 850-900 mm olacağı düşünülmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında Kastamonu genelindeki yağış durumu ve yaylaların konumları Şekil 4.12’de verilmiştir.



Şekil 4.12: SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında yağış değerleri

2040 yılında SSPs 245 senaryosuna göre 1 adet yaylada 450-500 mm, 8 adet yaylada 500-600 mm, 13 adet yaylada 550-600 mm, 15 adet yaylada 600-650 mm, 16 adet yaylada 650-

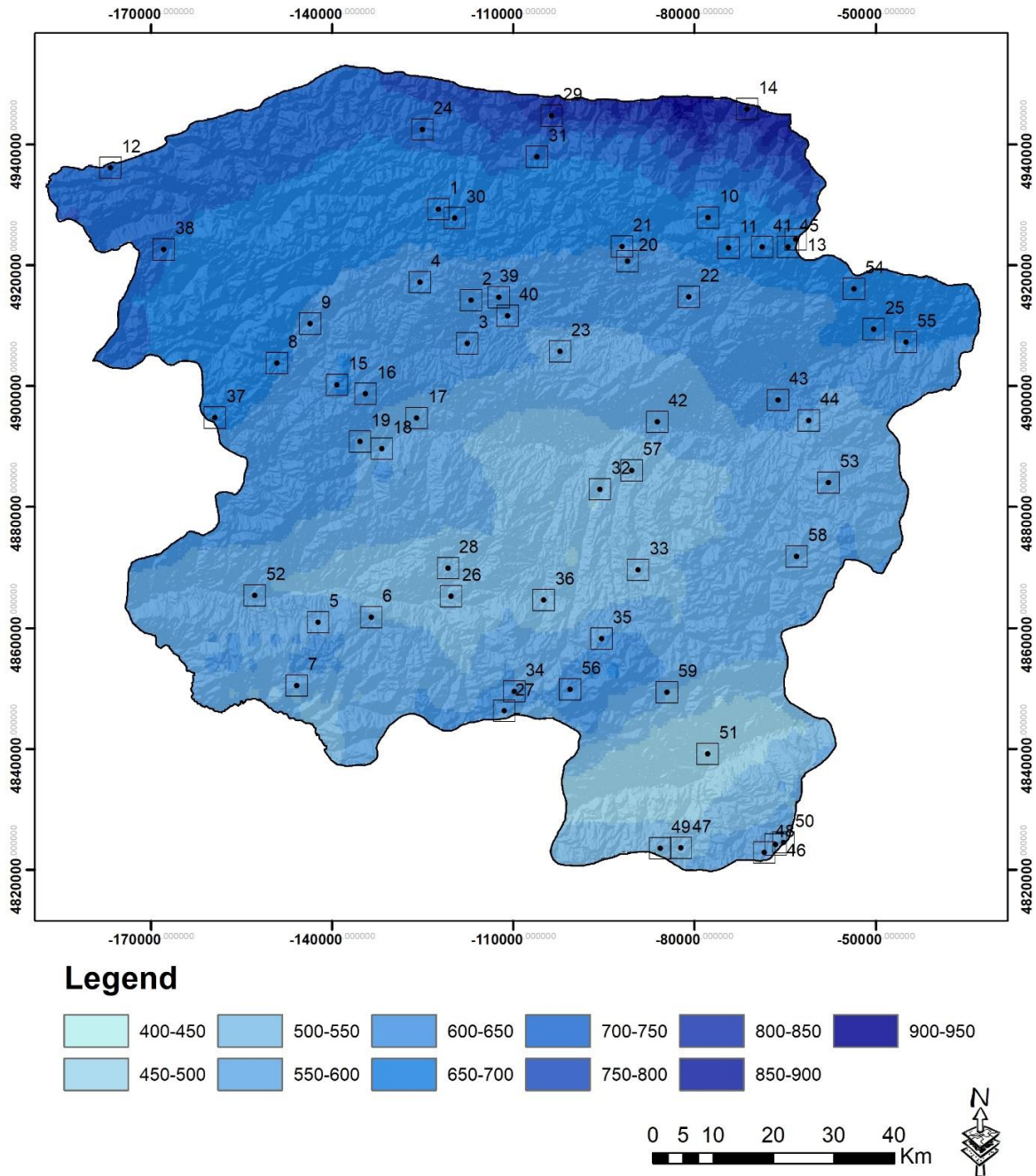
700 mm, 4 adet yaylada 700-750 mm ve 2 adet yaylada 850-900 mm yağış görüleceği tahmin edilmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında ise 1 adet yaylada 450-500 mm, 8 adet yaylada 500-550 mm, 17 adet yaylada 550-600 mm, 13 adet yaylada 600-650 mm, 14 adet yaylada 650-700 mm, 4 adet yaylada 700-750 mm ve 2 adet yaylada 850-900 mm yağış olacağı öngörülmektedir. Bu duruma göre 450-500 mm yağışın hakim olduğu 1 adet yaylada değişim beklenmemektedir. 500-600 mm yağışın hüküm sürdüğü 8 adet yaylanın 500-550 mm olacağı tahmin edilmektedir. 550-600 mm yağışa sahip 13 adet yaylada değişim olmayacağı düşünülmektedir. 600-650 mm yağışın görüldüğü 11 adet yaylada değişim beklenmezken 4 adet yaylanın 550-600 mm olacağı öngörülmektedir. 650-700 mm yağışın hakim olduğu 14 adet yaylada değişim olmazken 2 adet yaylanın 600-650 mm olması beklenmektedir. 700-750 mm yağışın hüküm sürdüğü 4 adet yaylada ve 850-900 mm yağışın görüldüğü 2 adet yaylada değişim olmayacağı tahmin edilmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında Kastamonu genelindeki yağış durumu ve yaylaların konumları Harita 4.13'de verilmiştir.



Şekil 4.13: SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında yağış değerleri

SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında 1 adet yaylada 450-500 mm, 8 adet yaylada 500-550 mm, 17 adet yaylada 550-600 mm, 13 adet yaylada 600-650 mm, 14 adet yaylada 650-700 mm, 4 adet yaylada 700-750 mm ve 2 adet yaylada 850-900 mm yağış olacağı öngörülmektedir. 2080 yılında ise SSPs 245 senaryosuna göre 1 adet yaylada 450-500 mm, 9 adet yaylada 500-550 mm, 16 adet yaylada 550-600 mm, 12 adet yaylada 650-700 mm, 3 adet yaylada 700-750 mm, 1 adet yaylada 800-850 mm ve 1 adet yaylada 850-900 mm yağış görüleceği tahmin edilmektedir. Bu duruma göre 450-500 mm yağışın görüldüğü 1 adet yaylada ve 500-550 mm yağışın görüldüğü 8 adet yaylada değişim beklenmemektedir. 550-

600 mm yağışa sahip 16 adet yaylada değişim olmazken 1 adet yaylanın 500-550 mm olacağı düşünülmektedir. 600-650 mm yağışın hüküm sürdüğü 13 adet yaylada değişim olmayacağı öngörülmektedir. 650-700 mm yağışın hakim olduğu 11 adet yaylada değişim beklenmezken 3 adet yaylanın 600-650 mm olması beklenmektedir. 700-750 mm yağışın görüldüğü 4 adet yaylada değişim olmayacağı tahmin edilmektedir. 850-900 mm yağışa sahip 1 adet yaylada değişim olmazken 1 adet yaylanın 800-850 mm olacağı düşünülmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında Kastamonu genelindeki yağış durumu ve yaylaların konumları Şekil 4.14’de verilmiştir.



Şekil 4.14: SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında yağış değerleri

2080 yılında SSPs 245 senaryosuna göre 1 adet yaylada 450-500 mm, 9 adet yaylada 500-550 mm, 16 adet yaylada 550-600 mm, 12 adet yaylada 650-700 mm, 3 adet yaylada 700-750 mm, 1 adet yaylada 800-850 mm ve 1 adet yaylada 850-900 mm yağış görüleceği tahmin edilmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında ise 1 adet yaylada 450-500 mm, 8 adet yaylada 500-550 mm, 17 adet yaylada 550-600 mm, 14 adet yaylada 600-650 mm, 13 adet yaylada 650-700 mm, 4 adet yaylada 700-750 mm ve 2 adet yaylada 850-900 mm yağışın olacağı öngörülmektedir. Bu duruma göre 450-500 mm yağışa sahip 1 adet yaylada değişim beklenmemektedir. 500-550 mm yağışın hakim olduğu 8 adet yaylada değişim olmazken 1 adet yaylanın 550-600 mm olacağı düşünülmektedir. 550-600 mm yağışın hüküm sürdüğü 17 adet yaylada değişim olmayacağı tahmin edilmektedir. 600-650 mm yağışın görüldüğü 15 adet yaylada değişim olmazken 2 adet yaylanın 650-700 mm olacağı öngörülmektedir. 650-700 mm yağışa sahip 12 adet yaylada değişim beklenmezken 1 adet yaylanın 700-750 mm olacağı öngörülmektedir. 700-750 mm yağışın hakim olduğu 3 adet yaylada değişim olmayacağı tahmin edilmektedir. 800-850 mm yağışın hüküm sürdüğü 1 adet yaylada ve 850-900 mm yağışın görüldüğü 1 adet yaylada değişim olmayacağı düşünülmektedir.

Çalışmaya konu yaylalarda, günümüzdeki ortalama yağış değerleri ile yağışın SSPs 245 senaryosuna göre 2040, 2060, 2080 ve 2100 yıllarındaki değişimi özet Tablo haline getirilerek Tablo 4.3’de gösterilmiştir.

Tablo 4.3: SSPs 245 senaryosuna göre Yağışın Değişimi

Yayla No	Günümüz	2040	2060	2080	2100
1	700-750	650-700	650-700	650-700	650-700
2	650-700	600-650	600-650	600-650	600-650
3	650-700	600-650	600-650	600-650	600-650
4	700-750	600-650	600-650	600-650	600-650
5	600-650	550-600	550-600	550-600	550-600
6	600-650	550-600	550-600	500-550	550-600
7	600-650	550-600	550-600	550-600	550-600
8	700-750	650-700	650-700	650-700	650-700
9	700-750	650-700	600-650	600-650	600-650
10	700-750	650-700	650-700	650-700	650-700
11	700-750	650-700	650-700	650-700	650-700

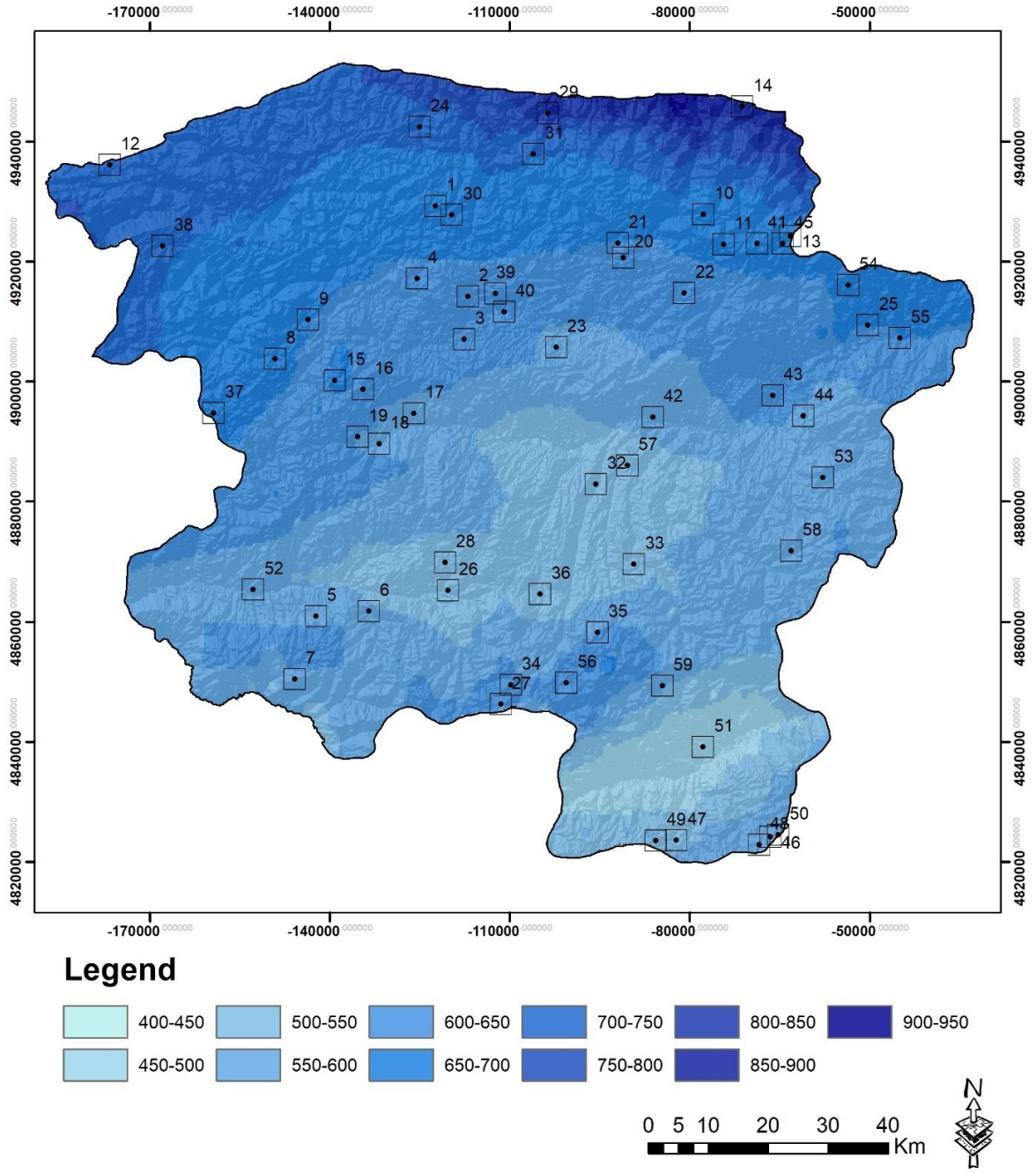
Tablo 4.3: Devam ediyor.

12	750-800	700-750	700-750	700-750	700-750
13	700-750	650-700	650-700	650-700	650-700
14	900-950	850-900	850-900	850-900	850-900
15	700-750	650-700	650-700	600-650	650-700
16	700-750	650-700	600-650	600-650	600-650
17	600-650	550-600	550-600	550-600	550-600
18	650-700	600-650	550-600	550-600	550-600
19	650-700	600-650	550-600	550-600	550-600
20	700-750	600-650	600-650	600-650	600-650
21	700-750	650-700	650-700	600-650	600-650
22	650-700	600-650	600-650	600-650	600-650
23	650-700	600-650	550-600	550-600	550-600
24	750-800	700-750	700-750	700-750	700-750
25	700-750	650-700	650-700	650-700	650-700
26	500-600	500-600	500-550	500-550	500-550
27	650-700	600-650	600-650	600-650	600-650
28	500-600	500-600	500-550	500-550	500-550
29	900-950	850-900	850-900	800-850	850-900
30	700-750	650-700	650-700	650-700	650-700
31	750-800	700-750	700-750	700-750	700-750
32	500-600	500-600	500-550	500-550	500-550
33	500-600	500-600	500-550	500-550	500-550
34	650-700	600-650	600-650	600-650	600-650
35	650-700	600-650	550-600	550-600	550-600
36	500-600	500-600	500-550	500-550	500-550
37	700-750	650-700	650-700	600-650	650-700
38	750-800	700-750	700-750	650-700	700-750
39	650-700	600-650	600-650	600-650	600-650
40	650-700	600-650	600-650	600-650	600-650
41	700-750	650-700	650-700	650-700	650-700
42	600-650	550-600	550-600	550-600	550-600
43	650-700	600-650	600-650	600-650	600-650

Tablo 4.3: Devam ediyor.

44	650-700	550-600	550-600	550-600	550-600
45	700-750	650-700	650-700	650-700	650-700
46	600-650	550-600	550-600	550-600	550-600
47	500-600	500-600	500-550	500-550	500-550
48	600-650	550-600	550-600	550-600	550-600
49	500-600	500-600	500-550	500-550	500-550
50	600-650	550-600	550-600	550-600	550-600
51	450-500	450-500	450-500	450-500	450-500
52	600-650	550-600	550-600	550-600	550-600
53	600-650	550-600	550-600	550-600	550-600
54	700-750	650-700	650-700	650-700	650-700
55	700-750	650-700	650-700	650-700	650-700
56	650-700	600-650	600-650	600-650	600-650
57	500-600	500-600	500-550	500-550	500-550
58	600-650	550-600	550-600	550-600	550-600
59	600-650	550-600	550-600	550-600	550-600

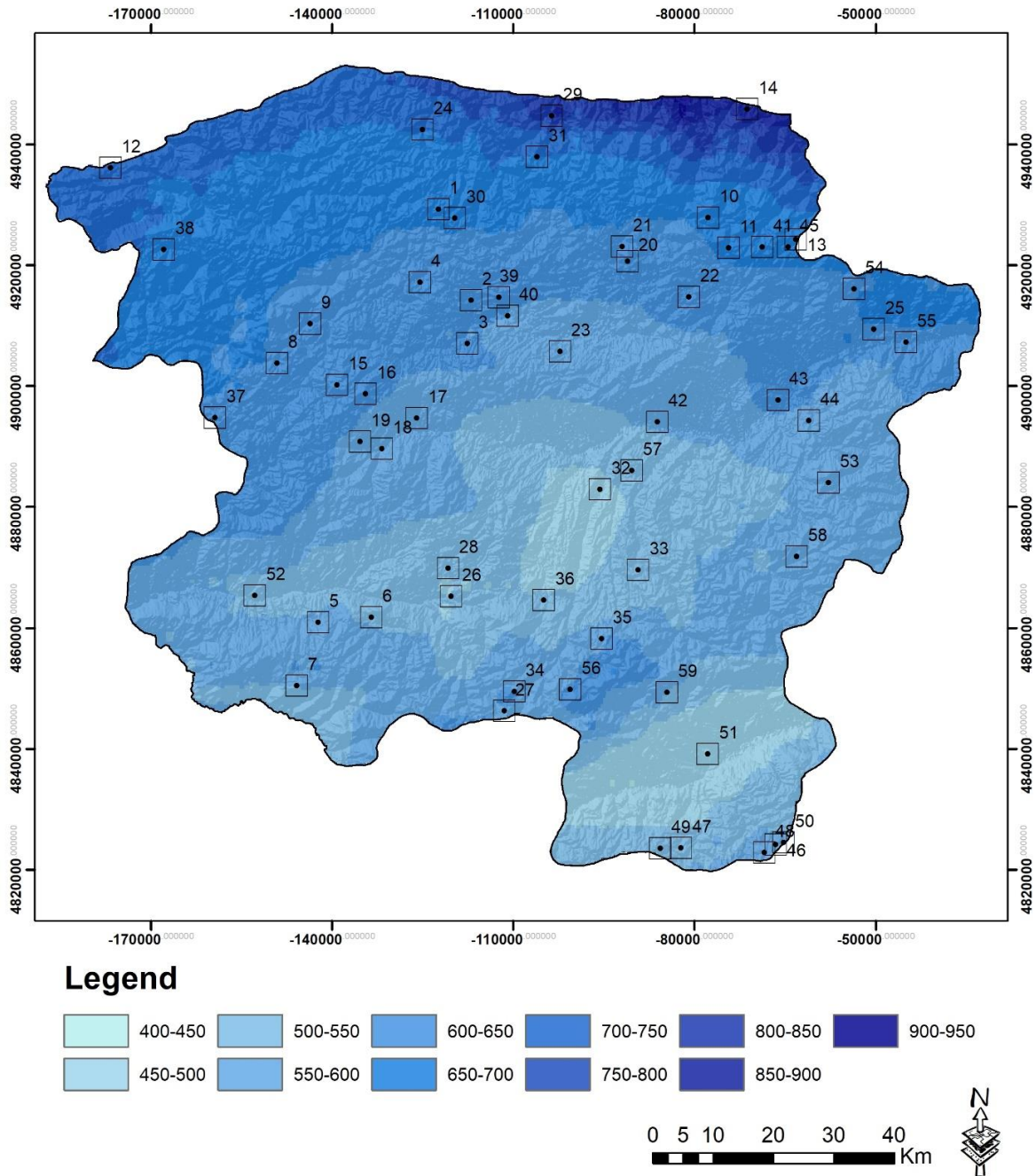
Tablo 4.3’de görüldüğü üzere günümüzde 1 adet yaylada 450-500 mm, 8 adet yaylada 500-600 mm, 12 adet yaylada 600-650 mm, 14 adet yaylada 650-700 mm, 18 adet yaylada 700-750 mm, 4 adet yaylada 750-800 mm ve 2 adet yaylada 900-950 mm yağış görülmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında ise 1 adet yaylada 450-500 mm, 8 adet yaylada 500-550 mm, 17 adet yaylada 550-600 mm, 14 adet yaylada 600-650 mm, 13 adet yaylada 650-700 mm, 4 adet yaylada 700-750 mm ve 2 adet yaylada 850-900 mm yağışın olacağı öngörülmektedir. Bu duruma göre 450-500 mm yağışın görüldüğü 1 adet yaylada değişim olmaması beklenmektedir. 500-600 mm yağışa sahip 8 adet yaylanın 500-550 mm olacağı tahmin edilmektedir. 600-650 mm yağışın hüküm sürdüğü 12 adet yaylanın 550-600 mm olacağı düşünülmektedir. 650-700 mm yağışın hakim olduğu 5 adet yaylada 550-600 mm ve 9 adet yaylanın 600-650 mm olacağı öngörülmektedir. 700-750 mm yağışın görüldüğü 5 adet yaylanın 600-650 mm ve 13 adet yaylanın 650-700 mm olması beklenmektedir. 750-800 mm yağışa sahip 4 adet yaylanın 700-750 mm olacağı tahmin edilmektedir. 900-950 mm yağışın hüküm sürdüğü 2 adet yaylanın 850-900 mm olacağı düşünülmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında Kastamonu genelindeki yağış durumu ve yaylaların konumları Şekil 4.15’de verilmiştir.



Şekil 4.15: SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında yağış değerleri

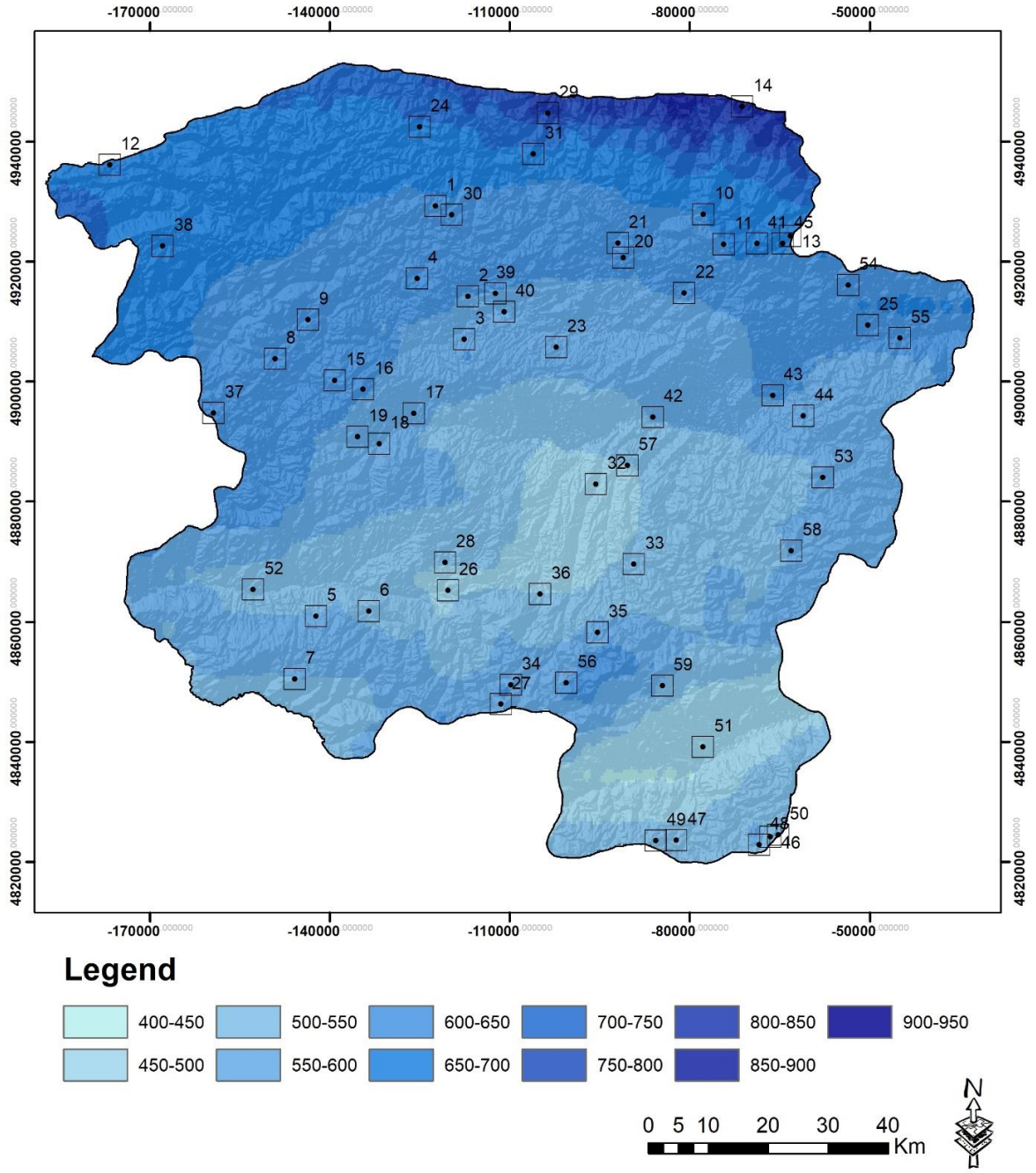
Günümüzde 1 adet yaylada 450-500 mm, 8 adet yaylada 500-600 mm, 12 adet yaylada 600-650 mm, 14 adet yaylada 650-700 mm, 18 adet yaylada 700-750 mm, 4 adet yaylada 750-800 mm ve 2 adet yaylada 900-950 mm yağış görülmektedir. 2040 yılında ise SSPs 585 senaryosuna göre 1 adet yaylada 450-500 mm, 8 adet yaylada 500-550 mm, 16 adet yaylada 550-600 mm, 15 adet yaylada 600-650 mm, 13 adet yaylada 650-700 mm, 4 adet yaylada 700-750 mm ve 2 adet yaylada 850-900 mm yağış olacağı tahmin edilmektedir. Bu duruma göre 450-500 mm yağışın görüldüğü 1 adet yaylada değişim beklenmemektedir. 500-600

mm yağışa sahip 8 adet yaylanın 500-550 mm olacağı öngörülmektedir. 600-650 mm yağışın hüküm sürdüğü 12 adet yaylanın 550-600 mm olacağı düşünülmektedir. 650-700 mm yağışın hakim olduğu 4 adet yaylada 550-600 mm 10 adet yaylada 600-650 mm olacağı tahmin edilmektedir. 700-750 mm yağışın görüldüğü 5 adet yaylanın 600-650 mm ve 13 adet yaylanın 650-700 mm olması beklenmektedir. 750-800 mm yağışa sahip 4 adet yaylanın 700-750 mm olacağı öngörülmektedir. 900-950 mm yağışın hakim olduğu 2 adet yaylanın 850-900 mm olacağı düşünülmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında Kastamonu genelindeki yağış durumu ve yaylaların konumları Şekil 4.16 'da verilmiştir.



Şekil 4.16: SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında yağış değerleri

SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında 1 adet yaylada 450-500 mm, 8 adet yaylada 500-550 mm, 16 adet yaylada 550-600 mm, 15 adet yaylada 600-650 mm, 13 adet yaylada 650-700 mm, 4 adet yaylada 700-750 mm ve 2 adet yaylada 850-900 mm yağış olacağı tahmin edilmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında ise 2 adet yaylada 450-500 mm, 10 adet yaylada 500-550 mm, 17 adet yaylada 550-600 mm, 17 adet yaylada 600-650 mm, 9 adet yaylada 650-700 mm, 2 adet yaylada 700-750 mm, 1 adet yaylada 800-850 mm ve 1 adet yaylada 850-900 mm yağış olacağı tahmin edilmektedir. Bu duruma göre 450-500 mm yağışın görüldüğü 1 adet yaylada değişim beklenmemektedir. 500-550 mm yağışa sahip 1 adet yaylanın 450-500 mm ve 7 adet yaylanın 500-550 mm olacağı düşünülmektedir. 550-600 mm yağışın hüküm sürdüğü 3 adet yaylanın 500-550 mm ve 13 adet yaylanın 550-600 mm olması beklenmektedir. 600-650 mm yağışın hakim olduğu 11 adet yaylada değişim olmazken 4 adet yaylanın 550-600 mm olacağı tahmin edilmektedir. 650-700 mm yağışın görüldüğü 7 adet yaylada değişim beklenmezken 6 adet yaylanın 600-650 mm olması beklenmektedir. 700-750 mm yağışa sahip 2 adet yaylada değişim olmazken 2 adet yaylanın 650-700 mm olacağı öngörülmektedir. 850-900 mm yağışın hüküm sürdüğü 1 adet yaylada değişim beklenmezken 1 adet yaylanın 800-850 mm olacağı düşünülmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında Kastamonu genelindeki yağış durumu ve yaylaların konumları Şekil 4.17’de verilmiştir.

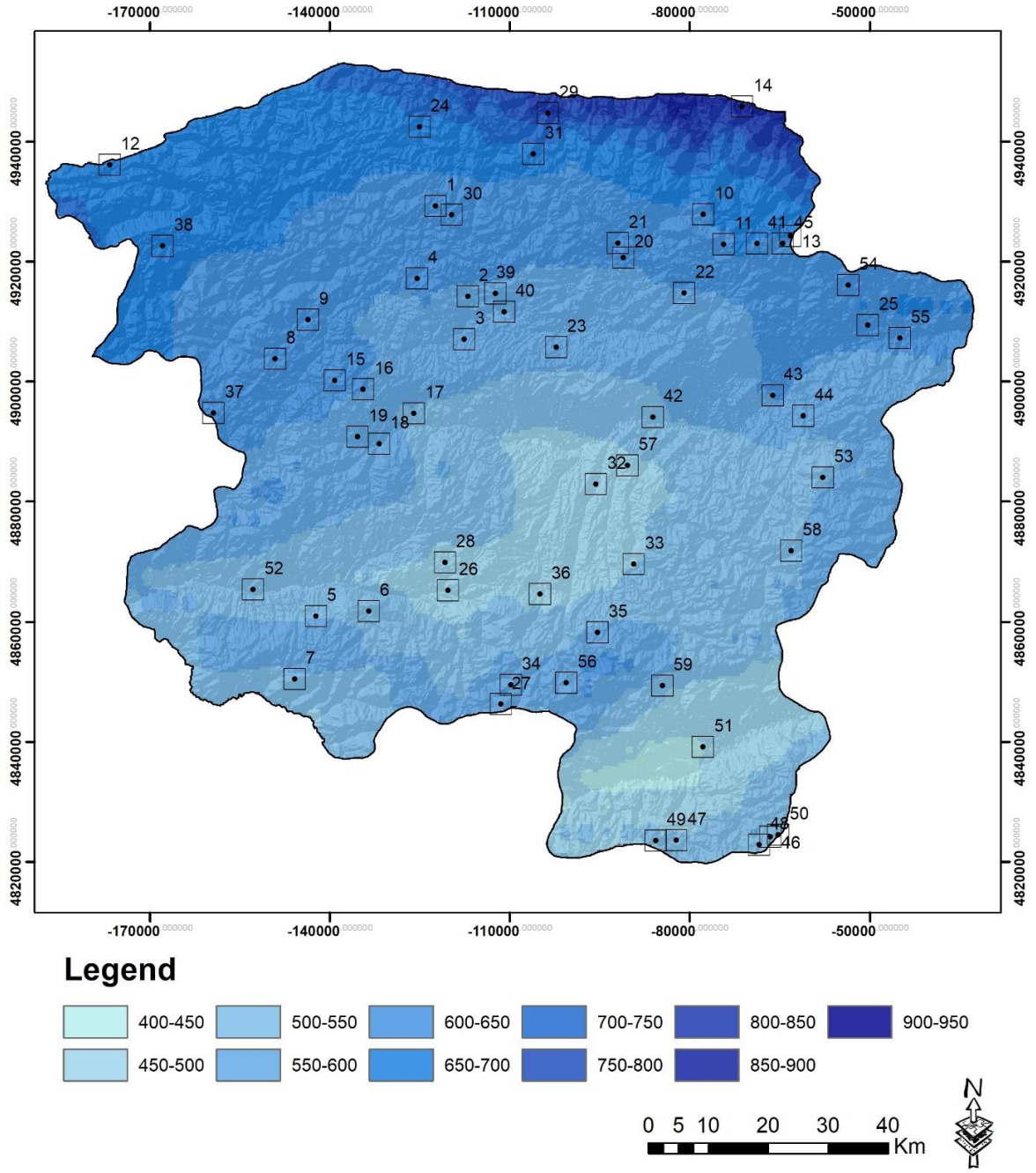


Şekil 4.17: SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında yağış değerleri

2060 yılında SSPs 585 senaryosuna göre 2 adet yaylada 450-500 mm, 10 adet yaylada 500-550 mm, 17 adet yaylada 550-600 mm, 17 adet yaylada 600-650 mm, 9 adet yaylada 650-700 mm, 2 adet yaylada 700-750 mm, 1 adet yaylada 800-850 mm ve 1 adet yaylada 850-900 mm yağış olacağı tahmin edilmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında ise 4 adet yaylada 450-500 mm, 12 adet yaylada 500-550 mm, 17 adet yaylada 550-600 mm, 17 adet yaylada 600-650 mm, 7 adet yaylada 650-700 mm, 1 adet yaylada 800-850 ve 1 adet yaylada 850-900 mm yağış olacağı öngörülmektedir. Bu duruma göre 450-500 mm yağışın hakim olduğu 2 adet yaylada değişim beklenmemektedir. 500-550 mm yağışın hüküm

sürdüğü 8 adet yaylada değişim olmazken 2 adet yaylanın 450-500 mm olacağı düşünülmektedir. 550-600 mm yağışın görüldüğü 13 adet yaylada değişim beklenmezken 4 adet yaylanın 550-600 mm olacağı tahmin edilmektedir. 600-650 mm yağışa sahip 13 adet yaylada değişim olmazken 4 adet yaylanın 550-600 mm olacağı öngörülmektedir. 650-700 mm yağışın hakim olduğu 5 adet yaylada değişim beklenmezken 4 adet yaylanın 600-650 mm olması beklenmektedir. 700-750 mm yağışın hüküm sürdüğü 2 adet yaylanın 650-700 mm olacağı tahmin edilmektedir. 800-850 mm yağışın görüldüğü 1 adet yaylada ve 850-900 mm yağışa sahip 1 adet yaylada değişim olmayacağı düşünülmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2100 yılında Kastamonu genelindeki yağış durumu ve yaylaların konumları Şekil 4.18’de verilmiştir.





Şekil 4.18: SSPs 585 senaryosuna göre 2100 yılında yağış değerleri

SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında 4 adet yaylada 450-500 mm, 12 adet yaylada 500-550 mm, 17 adet yaylada 550-600 mm, 17 adet yaylada 600-650 mm, 7 adet yaylada 650-700 mm, 1 adet yaylada 800-850 ve 1 adet yaylada 850-900 mm yağış olacağı öngörülmektedir. 2100 yılında ise SSPs 585 senaryosuna göre 7 adet yaylada 450-500 mm, 14 adet yaylada 500-550 mm, 13 adet yaylada 550-600 mm, 18 adet yaylada 600-650 mm, 5 adet yaylada 650-700 mm, 1 adet yaylada 800-850 mm ve 1 adet yaylada 850-900 mm yağışın olacağı tahmin edilmektedir. Bu duruma göre 450-500 mm yağışa sahip 4 adet yaylada değişim beklenmemektedir. 500-550 mm yağışın görüldüğü 9 adet yaylada değişim

olmazken 3 adet yaylanın 450-500 mm olacağı düşünülmektedir. 550-600 mm yağışın hüküm sürdüğü 12 adet yaylada değişim beklenmezken 5 adet yaylanın 500-550 mm olacağı öngörülmektedir. 600-650 mm yağışın hakim olduğu 16 adet yaylada değişim olmazken 1 adet yaylanın 550-600 mm olacağı tahmin edilmektedir. 650-700 mm yağışın görüldüğü 5 adet yaylada değişim beklenmezken 2 adet yaylanın 600-650 mm olacağı düşünülmektedir. 800-850 mm yağışa sahip 1 adet yaylada değişim olmazken 1 adet yaylanın 850-900 mm olması beklenmektedir.

Çalışmaya konu yaylalarda, günümüzdeki ortalama yağış değerleri ile yağışın SSPs 585 senaryosuna göre 2040, 2060, 2080 ve 2100 yıllarındaki değişimi özet Tablo haline getirilerek Tablo 4.4’de gösterilmiştir.

Tablo 4.4: SSPs 585 senaryosuna göre Yağışın Değişimi

Yayla No	Günümüz	2040	2060	2080	2100
1	700-750	650-700	650-700	600-650	600-650
2	650-700	600-650	600-650	550-600	550-600
3	650-700	600-650	600-650	550-600	550-600
4	700-750	600-650	600-650	600-650	600-650
5	600-650	550-600	550-600	550-600	500-550
6	600-650	550-600	500-550	500-550	500-550
7	600-650	550-600	550-600	500-550	500-550
8	700-750	650-700	600-650	600-650	600-650
9	700-750	650-700	600-650	600-650	600-650
10	700-750	650-700	650-700	600-650	600-650
11	700-750	650-700	650-700	600-650	600-650
12	750-800	700-750	700-750	650-700	650-700
13	700-750	650-700	650-700	650-700	650-700
14	900-950	850-900	850-900	850-900	850-900
15	700-750	650-700	600-650	600-650	600-650
16	700-750	600-650	600-650	600-650	600-650
17	600-650	550-600	550-600	550-600	500-550
18	650-700	550-600	550-600	550-600	550-600
19	650-700	550-600	550-600	550-600	550-600
20	700-750	600-650	600-650	600-650	600-650
21	700-750	600-650	600-650	600-650	600-650
22	650-700	600-650	600-650	600-650	550-600
23	650-700	550-600	550-600	550-600	550-600
24	750-800	700-750	700-750	650-700	650-700
25	700-750	650-700	600-650	600-650	600-650
26	500-600	500-550	500-550	450-500	450-500
27	650-700	600-650	550-600	550-600	550-600
28	500-600	500-550	500-550	500-550	450-500

Tablo 4.4: Devam ediyor.

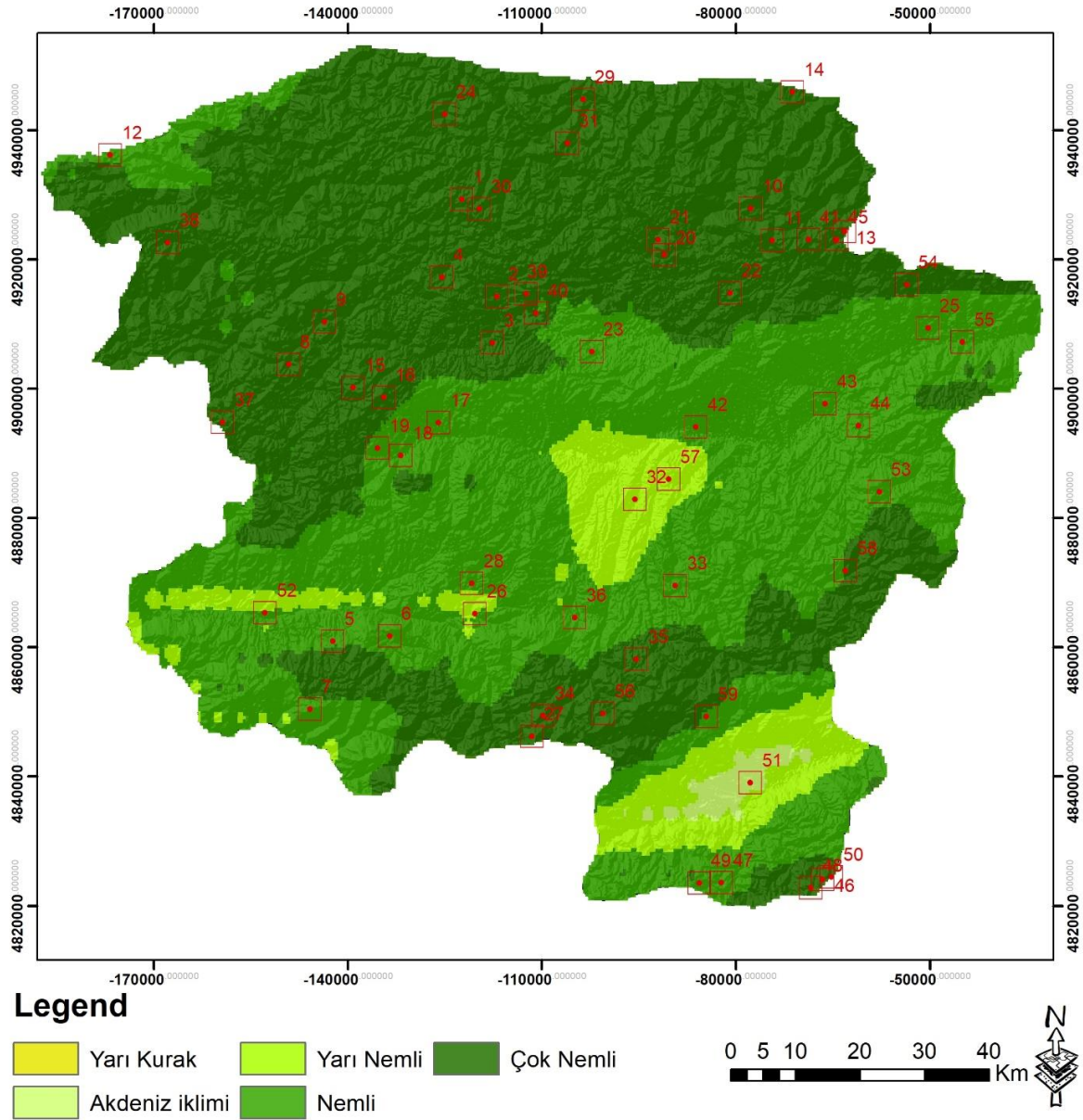
29	900-950	850-900	800-850	800-850	800-850
30	700-750	650-700	650-700	600-650	600-650
31	750-800	700-750	650-700	650-700	650-700
32	500-600	500-550	450-500	450-500	450-500
33	500-600	500-550	500-550	500-550	450-500
34	650-700	600-650	550-600	550-600	550-600
35	650-700	600-650	550-600	550-600	550-600
36	500-600	500-550	500-550	500-550	450-500
37	700-750	650-700	600-650	600-650	600-650
38	750-800	700-750	650-700	650-700	650-700
39	650-700	600-650	600-650	550-600	550-600
40	650-700	600-650	550-600	550-600	550-600
41	700-750	650-700	650-700	650-700	600-650
42	600-650	550-600	550-600	550-600	500-550
43	650-700	600-650	600-650	600-650	600-650
44	650-700	550-600	550-600	550-600	550-600
45	700-750	650-700	650-700	650-700	600-650
46	600-650	550-600	550-600	500-550	500-550
47	500-600	500-550	500-550	500-550	500-550
48	600-650	550-600	550-600	500-550	500-550
49	500-600	500-550	500-550	500-550	500-550
50	600-650	550-600	550-600	500-550	500-550
51	450-500	450-500	450-500	450-500	450-500
52	600-650	550-600	500-550	500-550	500-550
53	600-650	550-600	550-600	550-600	500-550
54	700-750	650-700	600-650	600-650	600-650
55	700-750	600-650	600-650	600-650	600-650
56	650-700	600-650	600-650	550-600	550-600
57	500-600	500-550	500-550	450-500	450-500
58	600-650	550-600	550-600	550-600	500-550
59	600-650	550-600	500-550	500-550	500-550

Günümüzde 1 adet yaylada 450-500 mm, 8 adet yaylada 500-600 mm, 12 adet yaylada 600-650 mm, 14 adet yaylada 650-700 mm, 18 adet yaylada 700-750 mm, 4 adet yaylada 750-800 mm ve 2 adet yaylada 900-950 mm yağış görülmektedir. 2100 yılında ise SSPs 585 senaryosuna göre 7 adet yaylada 450-500 mm, 14 adet yaylada 500-550 mm, 13 adet yaylada 550-600 mm, 18 adet yaylada 600-650 mm, 5 adet yaylada 650-700 mm, 1 adet yaylada 800-850 mm ve 1 adet yaylada 850-900 mm yağışın olacağı tahmin edilmektedir. Bu duruma göre 450-500 mm yağışın hüküm sürdüğü 1 adet yaylada değişim beklenmemektedir. 500-600 mm yağışın hakim olduğu 6 adet yaylanın 450-500 mm ve 2 adet yaylanın 500-550 mm olacağı öngörülmektedir. 600-650 mm yağışın görüldüğü 12 adet yaylanın 500-550 mm olacağı düşünülmektedir. 650-700 mm yağışa sahip 1 adet yaylanın 600-650 mm ve 13 adet

yaylanın 550-600 mm olacağı tahmin edilmektedir. 700-750 mm yağışın hüküm sürdüğü 1 adet yaylanın 650-700 mm ve 17 adet yaylanın 600-650 mm olması beklenmektedir. 750-800 mm yağışın hakim olduğu 4 adet yaylanın 650-700 mm olacağı öngörülmektedir. 900-950 mm yağışın görüldüğü 1 adet yaylanın 800-850 mm ve 1 adet yaylanın 850-900 mm olacağı düşünülmektedir.

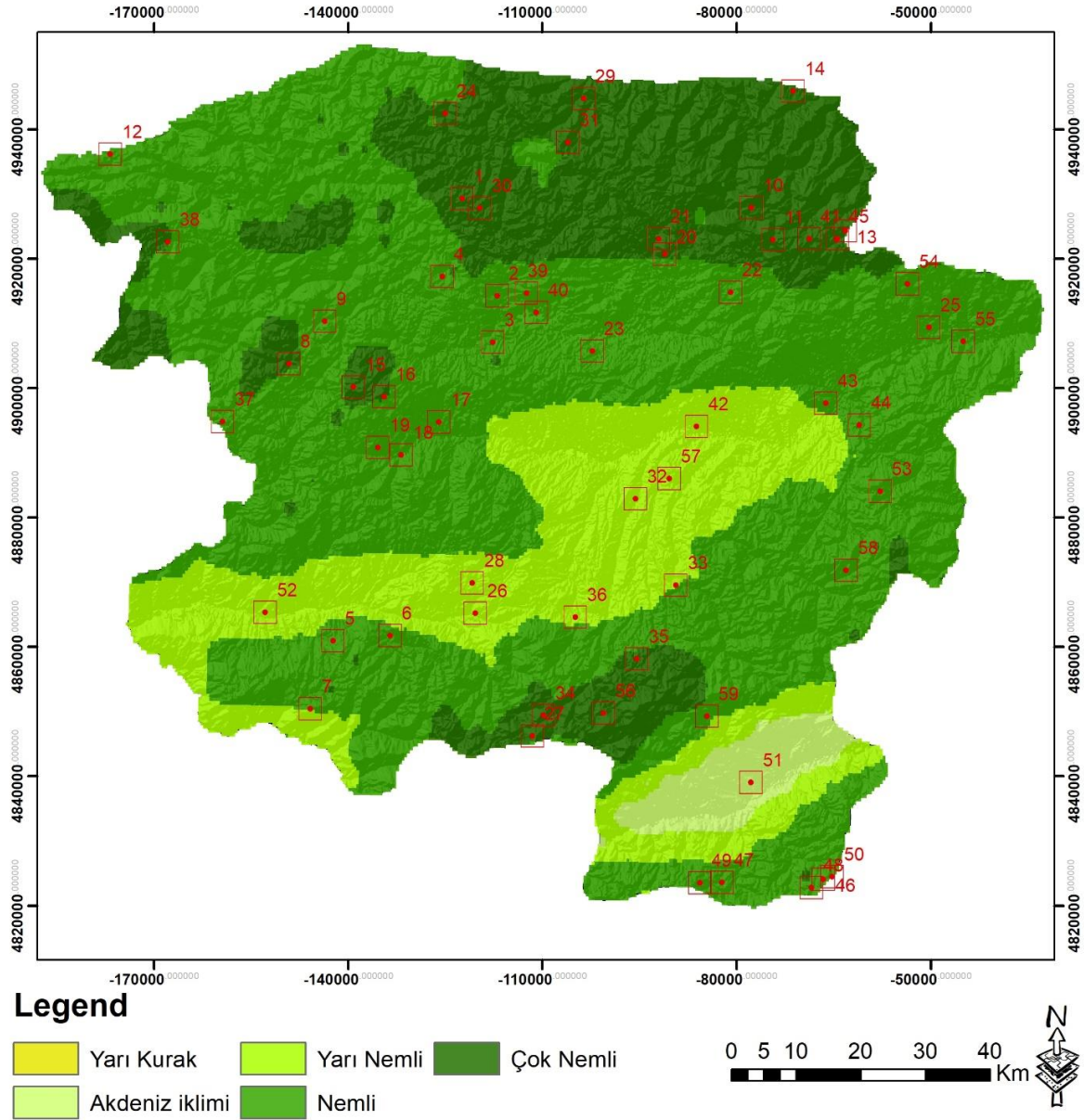
4.3 De Martone İklim Sınıflanmasına Göre İklim Tiplerinin Değişimi

De Martone iklim sınıflanmasına göre çalışmaya konu yaylaların günümüzde yer aldığı lokasyonlardaki iklim sınıfları Harita 4.19'da gösterilmiştir.



Şekil 4.19: Günümüzdeki De Martone iklim sınıfları

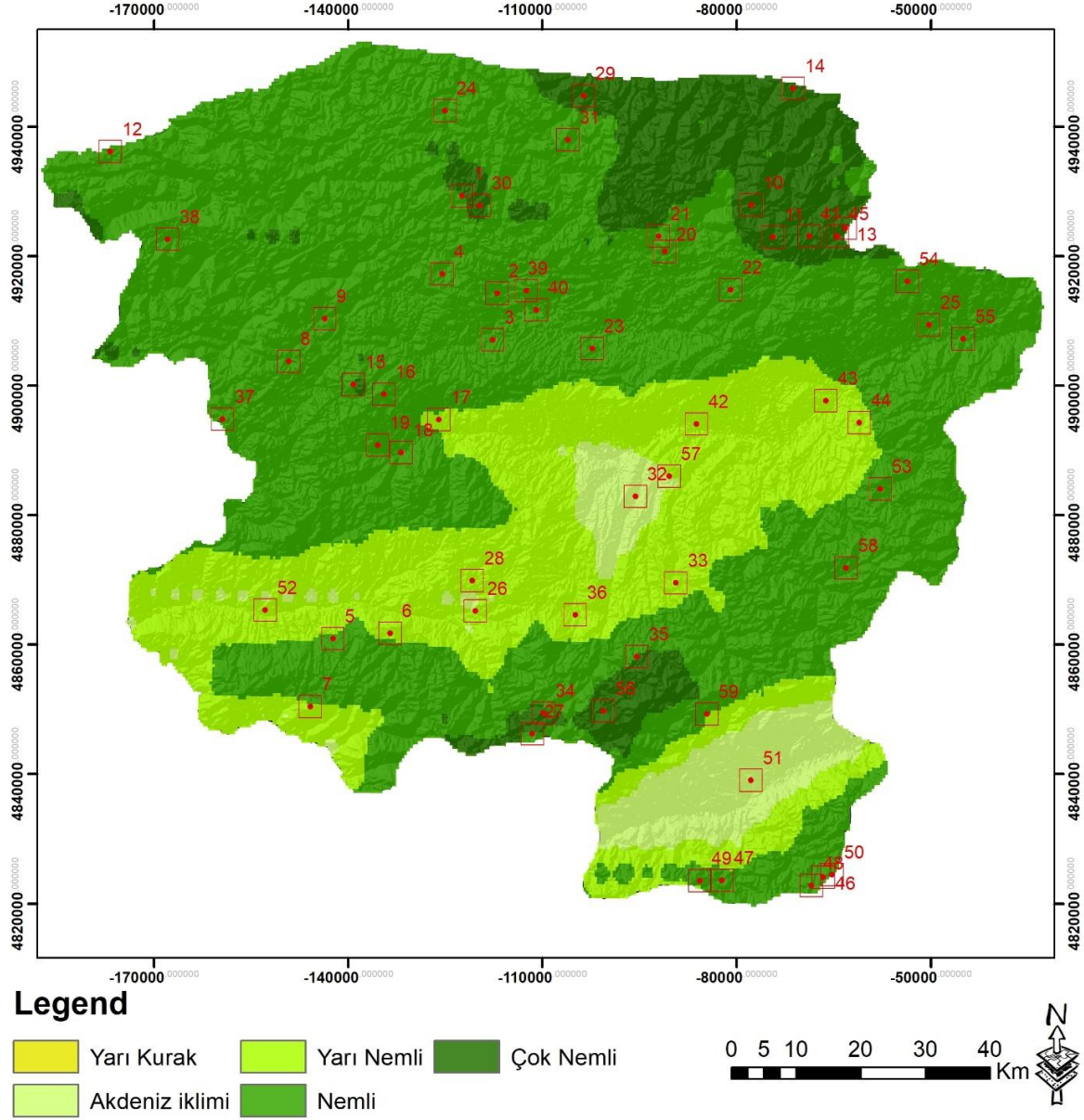
Şekil 4.19 incelendiğinde De Martone iklim sınıflandırmasına göre günümüzde 36 adet yaylada çok nemli, 3 adet yaylada yarı nemli, 19 adet yaylada nemli ve 1 adet yaylada Akdeniz iklim tipinin hüküm sürdüğü görülmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında De Martone iklim sınıfları Şekil 4.20’de verilmiştir.



Şekil 4.20: SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında De Martone iklim sınıfları

SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında ise 21 adet yaylada çok nemli, 27 adet yaylada nemli ve 10 adet yaylada yarı nemli iklim tipinin hakim olacağı öngörülmektedir. Bu durumda çok nemli iklim tipinin görüldüğü 21 adet yaylada değişim beklenmezken 15 adet yaylada çok nemliden nemliye değişim beklenmektedir. Nemli iklim tipinin görüldüğü 12 adet yaylada değişim olmazken 7 adet yaylada ise yarı nemli iklim tipine değişim

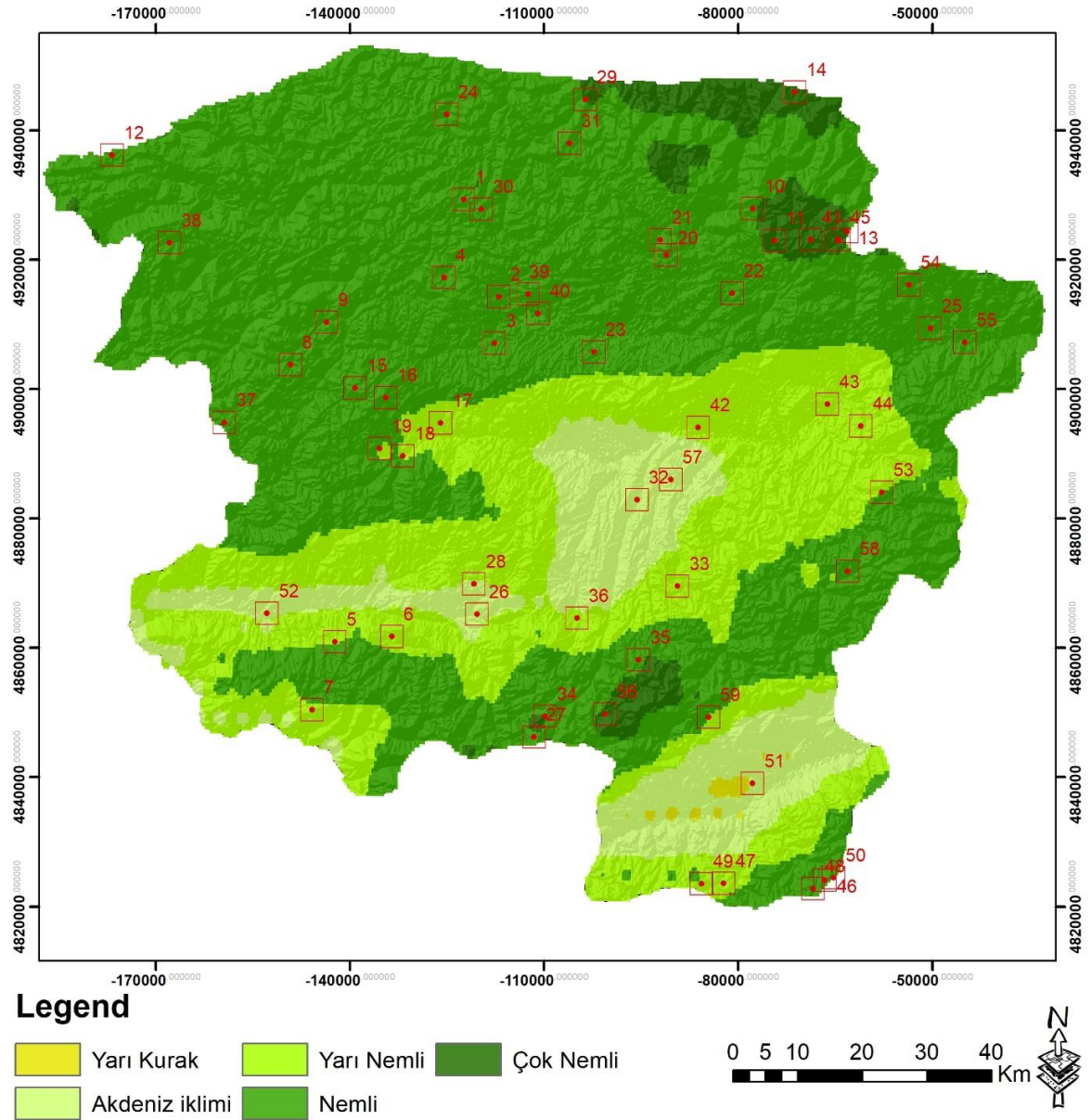
öngörülmektedir. Yarı nemli iklim tipinin görüldüğü 3 adet yaylada ve Akdeniz ikliminin görüldüğü 1 adet yaylada değişim beklenmemektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında De Martone iklim sınıfları Şekil 4.21’de verilmiştir.



Şekil 4.21: SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında De Martone iklim sınıfları

2040 yılında SSPs 245 senaryosuna göre 21 adet yaylada çok nemli, 27 adet yaylada nemli ve 10 adet yaylada yarı nemli iklim tipinin hüküm süreceği öngörülmektedir. 2060 yılında ise SSPs 245 senaryosuna göre 10 adet yaylada çok nemli, 35 adet yaylada nemli, 12 adet yaylada yarı nemli ve 2 adet yaylada Akdeniz ikliminin hakim olması beklenmektedir. Bu durumda çok nemli iklim tipinin görüldüğü 10 adet yaylada değişim olmazken 11 adet yaylanın nemli iklim tipine değişeceği tahmin edilmektedir. Nemli iklim tipinin hakim

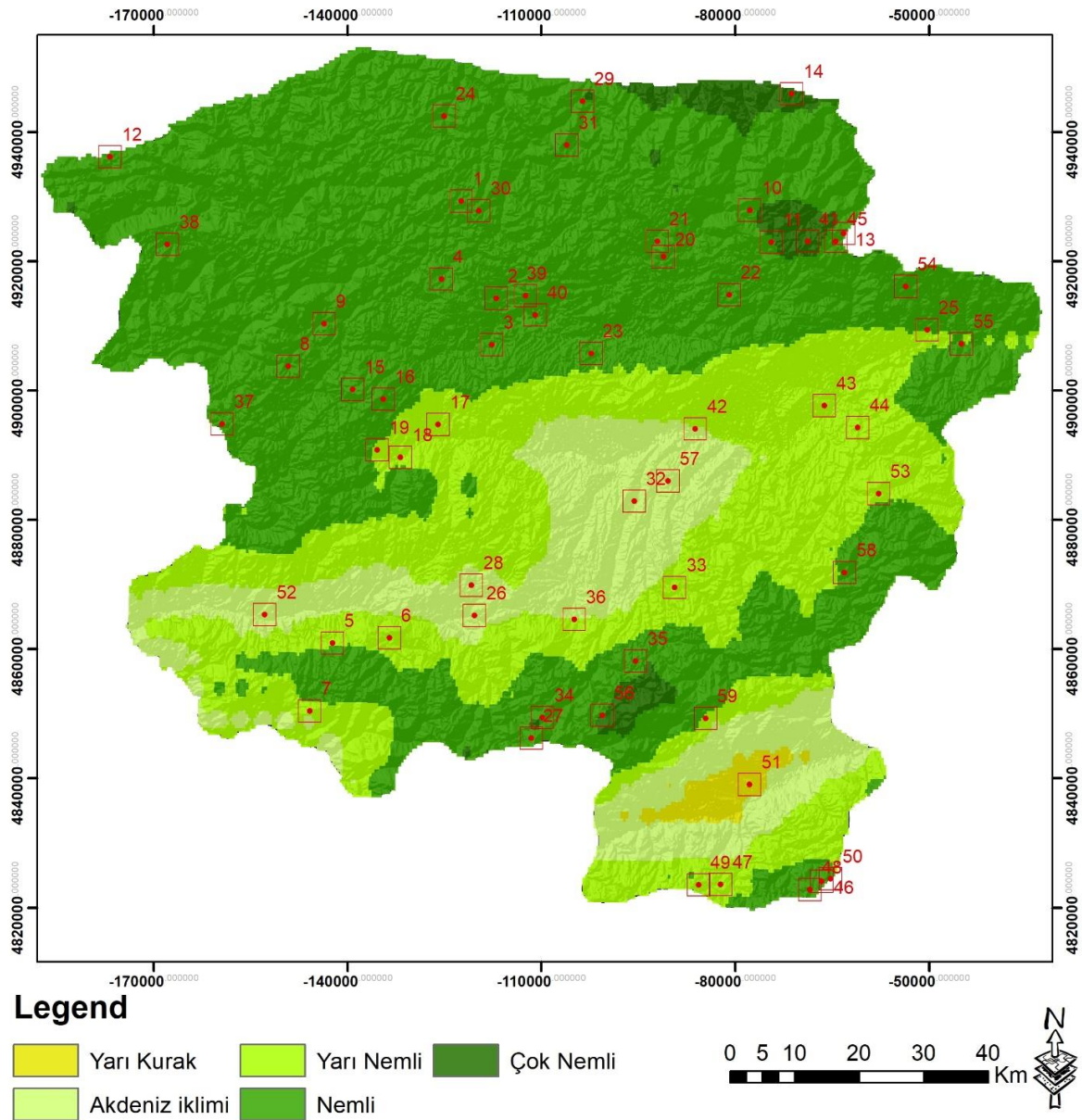
olduğu 24 adet yaylada değişim beklenmezken 3 adet yaylanın yarı nemli iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Yarı nemli iklim tipinin görüldüğü 9 adet yaylada değişim olmazken 1 adet yaylanın Akdeniz iklimine dönüşeceği ve Akdeniz iklimine sahip 1 adet yaylanın ikliminin değişmeyeceği öngörülmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında De Martone iklim sınıfları Şekil 4.22’de verilmiştir.



Şekil 4.22: SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında De Martone iklim sınıfları

2060 yılında SSPs 245 senaryosuna göre 10 adet yaylada çok nemli, 35 adet yaylada nemli, 12 adet yaylada yarı nemli ve 2 adet yaylada Akdeniz ikliminin hakim olması beklenmektedir. 2080 yılında ise SSPs 245 senaryosuna göre 7 adet yaylada çok nemli, 31 adet yaylada nemli, 15 adet yaylada yarı nemli, 5 adet yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada

yarı kurak iklim tipinin hüküm sürmesi beklenmektedir. Bu duruma göre çok nemli iklim tipinin hakim olduğu 7 adet yaylada değişim olmazken 3 adet yaylanın nemli iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Nemli iklim tipinin görüldüğü 28 adet yaylada değişim olmazken 7 adet yaylanın yarı nemli iklim tipine değişimi beklenmektedir. Son olarak Akdeniz iklim tipinin hüküm sürdüğü 1 adet yaylada değişim beklenmezken 1 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşmesi öngörülmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında De Martone iklim sınıfları Şekil 4.23’de verilmiştir.



Şekil 4.23: SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında De Martone iklim sınıfları

SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında 7 adet yaylada çok nemli, 31 adet yaylada nemli, 15 adet yaylada yarı nemli, 5 adet yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin

hüküm sürmesi beklenmektedir. 2100 yılında ise SSPs 245 senaryosuna göre 2 adet yaylada çok nemli, 36 adet yaylada nemli, 14 adet yaylada yarı nemli, 6 adet yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hakim olacağı tahmin edilmektedir. Bu durumda çok nemli iklim tipinin görüldüğü 2 adet yaylada değişim olmazken 5 adet yaylanın nemli iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Nemli iklim tipinin hakim olduğu 31 adet yaylada değişim olmayacağı tahmin edilmektedir. Yarı nemli iklim tipinin hüküm sürdüğü 14 adet yaylada değişim olmazken 1 adet yaylanın Akdeniz iklim tipine dönüşmesi öngörülmektedir. Akdeniz iklim tipine sahip 5 adet yaylada ve yarı kurak iklim tipine sahip 1 adet yaylada değişim olmaması beklenmektedir.

De Martone iklim sınıflamasına göre çalışmaya konu yaylaların günümüzde yer aldığı iklim sınıfları ile SSPs 245 senaryosuna göre 2040, 2060, 2080 ve 2100 yıllarında yer alacağı öngörülen iklim sınıfları Tablo 4.5’de gösterilmiştir.

Tablo 4.5: SSPs 245 senaryosuna göre De Martone iklim sınıflarının Değişimi

Yayla No	Günümüz	2040	2060	2080	2100
1	Ç.N.	Ç.N.	N.	N.	N.
2	Ç.N.	N.	N.	N.	N.
3	Ç.N.	N.	N.	N.	N.
4	Ç.N.	N.	N.	N.	N.
5	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
6	N.	N.	Y. N.	Y.N.	Y. N.
7	N.	N.	Y. N.	Y.N.	Y. N.
8	Ç.N.	Ç.N.	N.	N.	N.
9	Ç.N.	N.	N.	N.	N.
10	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.	N.	N.
11	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.	N.
12	Ç.N.	N.	N.	N.	N.
13	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.	N.
14	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.
15	Ç.N.	Ç.N.	N.	N.	N.
16	Ç.N.	Ç.N.	N.	N.	N.
17	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
18	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
19	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
20	Ç.N.	Ç.N.	N.	N.	N.
21	Ç.N.	Ç.N.	N.	N.	N.
22	Ç.N.	N.	N.	N.	N.
23	N.	N.	N.	N.	N.
24	Ç.N.	Ç.N.	N.	N.	N.

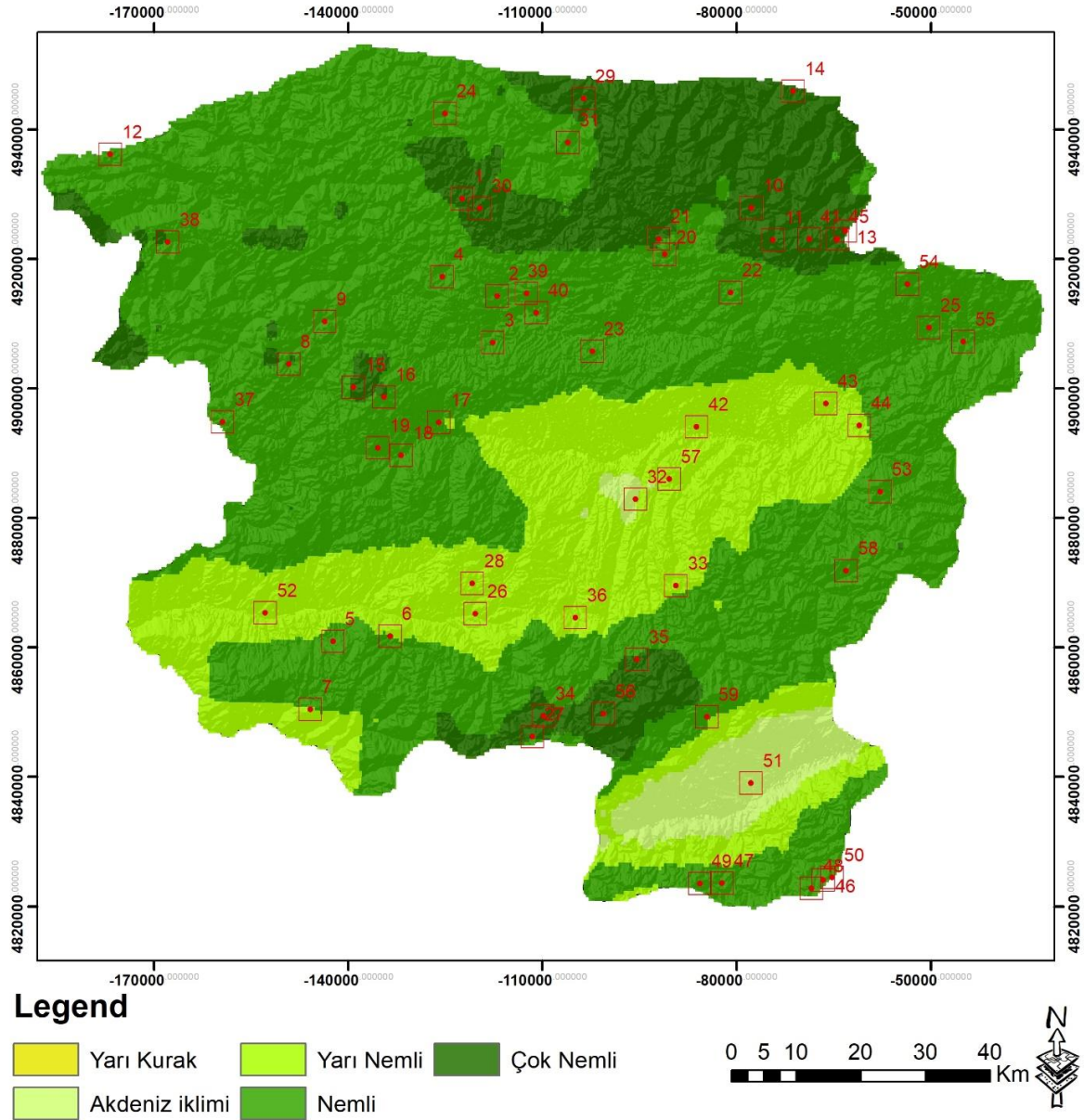
Tablo 4.5: Devam ediyor.

25	N.	N.	N.	N.	N.
26	Y. N.	Y. N.	Y. N.	A.	A.
27	Ç.N.	Ç.N.	N.	N.	N.
28	N.	Y. N.	Y. N.	A.	A.
29	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.	N.
30	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.	N.	N.
31	Ç.N.	Ç.N.	N.	N.	N.
32	Y. N.	Y. N.	A.	A.	A.
33	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y.N.
34	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.	N.	N.
35	Ç.N.	Ç.N.	N.	N.	N.
36	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
37	Ç.N.	N.	N.	N.	N.
38	Ç.N.	Ç.N.	N.	N.	N.
39	Ç.N.	N.	N.	N.	N.
40	Ç.N.	N.	N.	N.	N.
41	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.
42	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	A.
43	N.	Y. N.	Y. N.	Y.N.	Y. N
44	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N	Y. N.
45	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.	N.
46	Ç.N.	N.	N.	N.	N.
47	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
48	Ç.N.	N.	N.	N.	N.
49	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
50	Ç.N.	N.	N.	N.	N.
51	A.	A.	A.	Y. K.	Y. K.
52	N.	Y. N.	Y. N.	A.	A.
53	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
54	Ç.N.	N.	N.	N.	N.
55	Ç.N.	N.	N.	N.	N.
56	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.	Ç.N.	N.
57	Y. N.	Y. N.	Y. N.	A.	A.
58	Ç.N.	N.	N.	N.	N.
59	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.

*Ç.N.: Çok Nemli N.: Nemli Y. N.: Yarı Nemli A.: Akdeniz Y. K.: Yarı Kurak

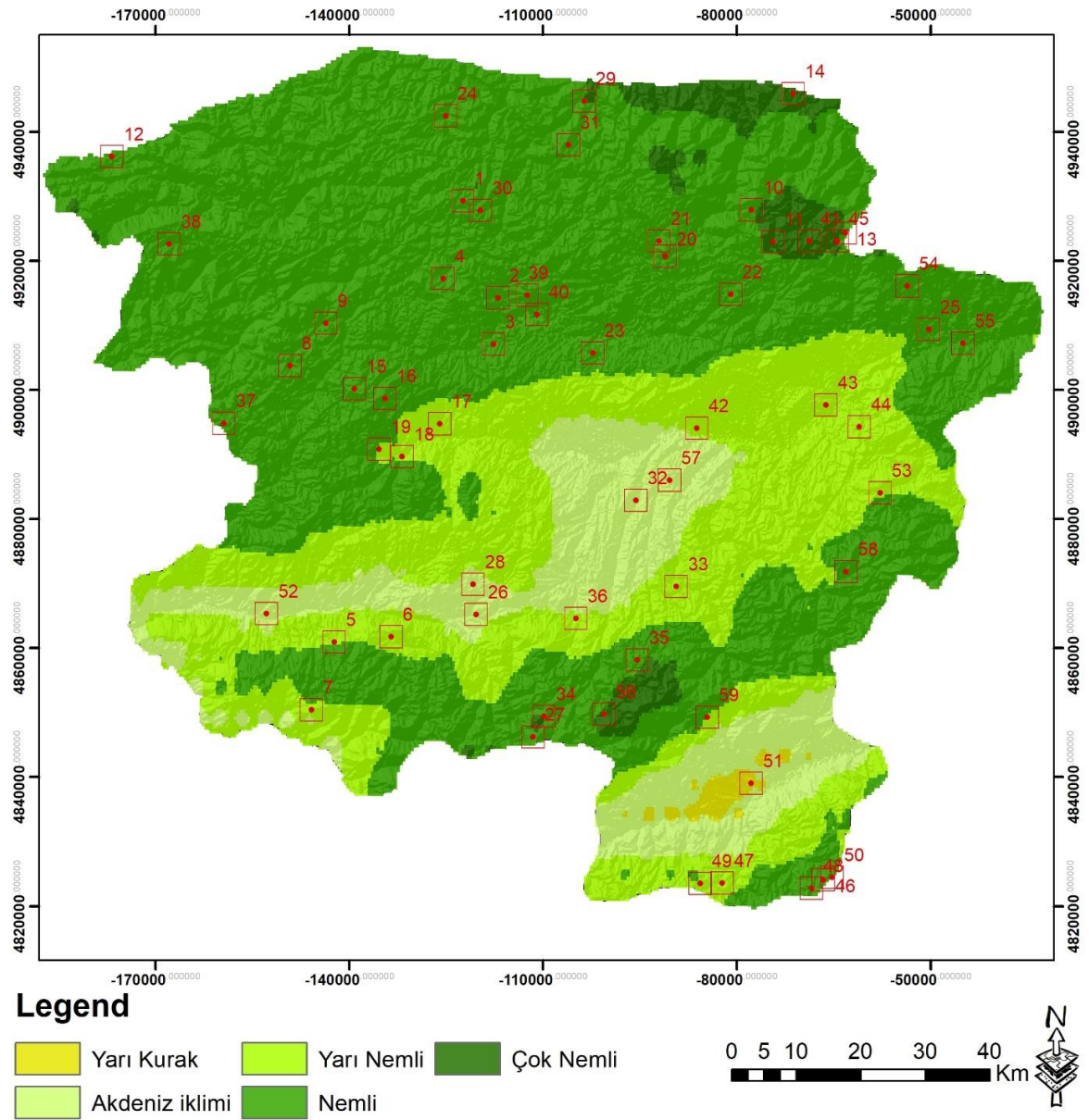
Günümüzde 36 adet yaylada çok nemli, 3 adet yaylada yarı nemli, 19 adet yaylada nemli ve 1 adet yaylada Akdeniz iklim tipinin hüküm sürdüğü görülmektedir. 2100 yılında ise SSPs 245 senaryosuna göre 2 adet yaylada çok nemli, 36 adet yaylada nemli, 14 adet yaylada yarı nemli, 6 adet yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hakim olacağı tahmin edilmektedir. Bu duruma göre çok nemli iklim tipinin görüldüğü 2 adet yaylada

değişim beklenmezken 34 adet yaylanın nemli iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Nemli iklim tipinin hakim olduğu 2 adet yaylada değişim beklenmezken 14 adet yaylanın yarı nemli iklim tipine ve 3 adet yaylanın Akdeniz iklim tipine dönüşmesi öngörülmektedir. Yarı nemli iklim tipinin hüküm sürdüğü 3 adet yaylada Akdeniz iklim tipine ve Akdeniz iklim tipinin hüküm sürdüğü 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipine dönüşüm beklenmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında De Martone iklim sınıfları Şekil 4.24’de verilmiştir.



Şekil 4.24: SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında De Martone iklim sınıfları

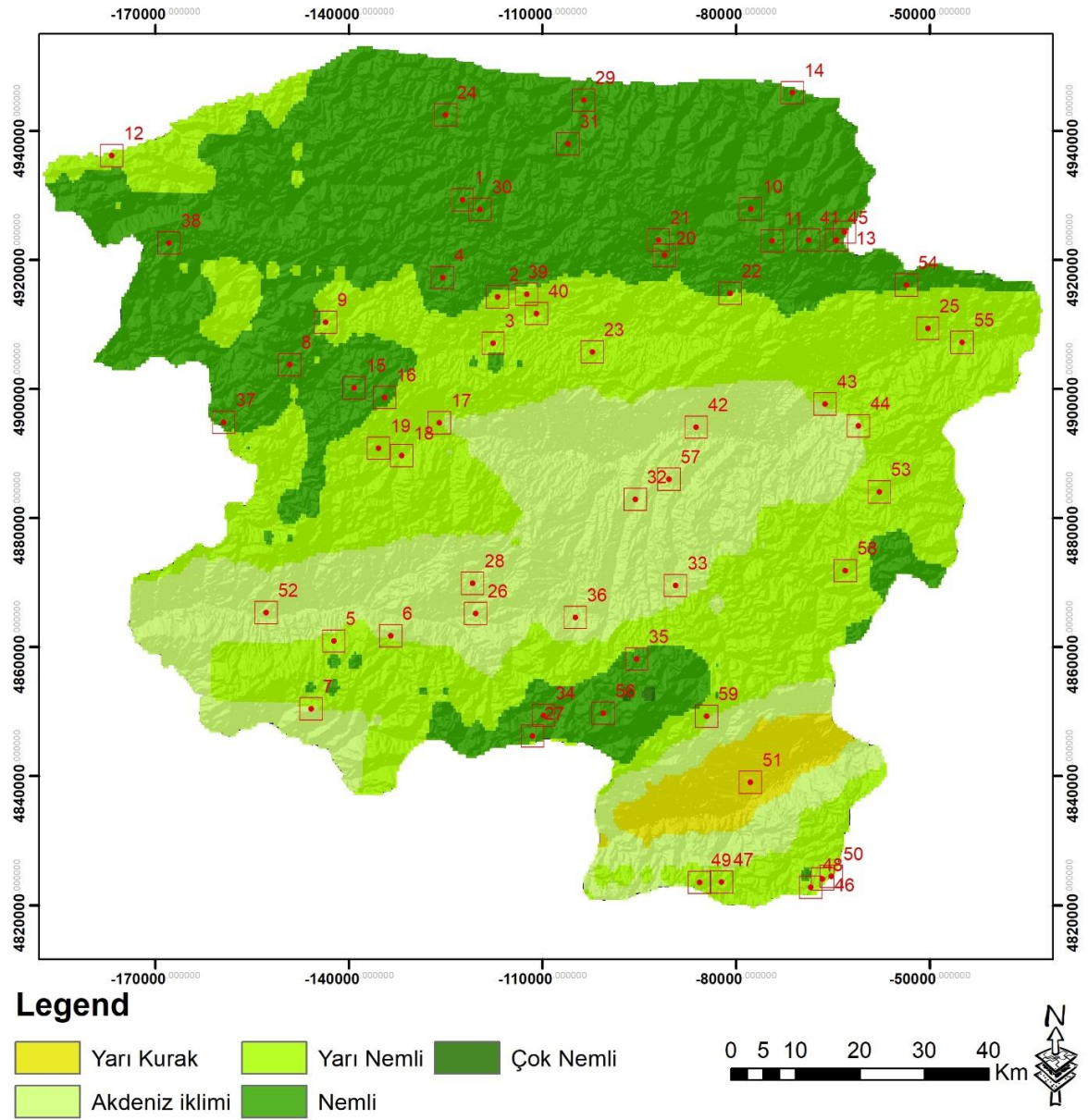
Günümüzde 36 adet yaylada çok nemli, 19 adet yaylada nemli, 3 adet yaylada yarı nemli ve 1 adet yaylada Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında 15 adet yaylada çok nemli, 32 adet yaylada nemli, 10 adet yaylada yarı nemli, 1 adet yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hakim olacağı tahmin edilmektedir. Bu durumda çok nemli iklim tipi görülen 15 adet yaylada değişim olmazken 21 adet yaylada hakim iklim tipinin çok nemliden nemliye dönüşmesi beklenmektedir. Nemli iklim tipi görülen 11 adet yaylada değişim olmazken 8 adet yaylanın ikliminin nemliden yarı nemli iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Yarı nemli iklim tipine sahip 2 adet yaylada değişim olmazken 1 adet yaylanın hakim iklim tipinin Akdeniz iklim tipine dönüşeceği, Akdeniz iklim tipine sahip 1 adet yaylanın ise yarı kurak iklim tipine dönüşeceği öngörülmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında De Martone iklim sınıfları Şekil 4.25’de verilmiştir.



Şekil 4.25: SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında De Martone iklim sınıfları

SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında 15 adet yaylada çok nemli, 32 adet yaylada nemli, 10 adet yaylada yarı nemli, 1 adet yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hakim olacağı öngörülmektedir. 2060 yılında ise SSPs 585 senaryosuna göre 5 adet yaylada çok nemli, 33 adet yaylada nemli, 15 adet yaylada yarı nemli, 5 adet yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hüküm süreceği beklenmektedir. Bu durumda çok nemli iklim tipi görülen 5 adet yaylada değişim beklenmezken 10 adet yaylanın hakim iklim tipinin çok nemliden nemliye dönüşeceği tahmin edilmektedir. Nemli iklim tipinin görüldüğü 23 adet yaylada değişim olmazken 9 adet yaylanın iklim tipinin nemliden yarı nemliye dönüşmesi beklenmektedir. Yarı nemli iklim tipinin hakim olduğu 6 adet yaylada değişim olmazken 4 adet yaylanın Akdeniz iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Akdeniz

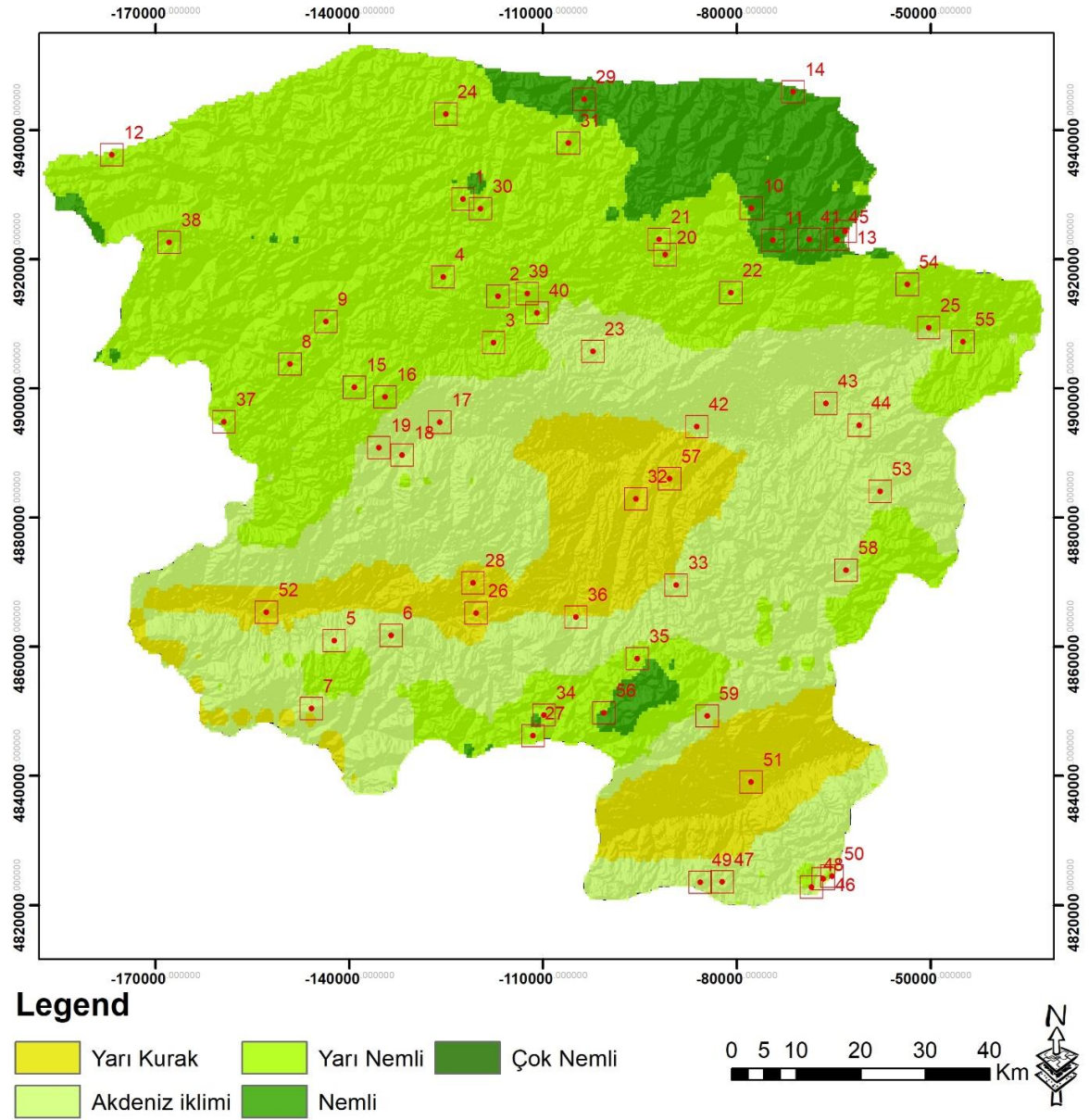
iklim tipinin hüküm sürdüğü 1 adet yaylada ise değişim beklenmemektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında De Martone iklim sınıfları Şekil 4.26’da verilmiştir.



Şekil 4:26 SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında De Martone iklim sınıfları

2060 yılında SSPs 585 senaryosuna göre 5 adet yaylada çok nemli, 33 adet yaylada nemli, 15 adet yaylada yarı nemli, 5 adet yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hakim olacağı öngörülmektedir. 2080 yılında ise SSPs 585 senaryosuna göre 25 adet yaylada nemli, 22 adet yaylada yarı nemli, 11 adet yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada ise yarı kurak iklim tipinin hüküm süreceği tahmin edilmektedir. Bu durumda çok nemli iklim tipi görülen 5 adet yaylanın nemli iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Nemli iklim tipinin hakim olduğu 20 adet yaylada değişim olmazken 13 adet yaylada iklim tipinin nemliden yarı nemli

iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Yarı nemli iklim tipinin görüldüğü 9 adet yaylada değişim beklenmezken 6 adet yaylanın Akdeniz iklim tipine dönüşeceği öngörülmektedir. Hakim iklim tipi Akdeniz olan 5 adet yayla ve yarı kurak olan 1 adet yaylada değişim beklenmemektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2100 yılında De Martone iklim sınıfları Şekil 4.27’de verilmiştir.



Şekil 4.27: SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında De Martone iklim sınıfları

2080 yılında SSPs 585 senaryosuna göre 25 adet yaylada nemli, 22 adet yaylada yarı nemli, 11 adet yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hüküm süreceği öngörülmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2100 yılında ise 8 adet yaylada nemli, 26 adet yaylada yarı nemli, 19 adet yaylada Akdeniz ve 6 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hakim

olacağı tahmin edilmektedir. Bu durumda nemli iklim tipi görülen 8 adet yaylada değişim beklenmezken 17 adet yaylanın hakim iklim tipinin yarı nemli iklim tipine dönüşeceği öngörülmektedir. Yarı nemli iklim tipinin hüküm sürdüğü 9 adet yaylada değişim olmazken 13 adet yaylada iklim tipinin Akdeniz iklimine dönüşmesi beklenmektedir. Akdeniz ikliminin görüldüğü 6 adet yaylada değişim beklenmezken 5 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşeceği öngörülmektedir. Yarı kurak iklim tipinin görüldüğü 1 adet yaylada ise değişim beklenmemektedir.

De Martone iklim sınıflamasına göre çalışmaya konu yaylaların günümüzde yer aldığı iklim sınıfları ile SSPs 585 senaryosuna göre 2040, 2060, 2080 ve 2100 yıllarında yer alacağı öngörülen iklim sınıfları Tablo 4.6'da gösterilmiştir.

Tablo 4.6: SSPs 585 senaryosuna göre De Martone iklim sınıflarının Değişimi

Yayla No	Günümüz	2040	2060	2080	2100
1	Ç. N.	Ç. N.	N.	N.	Y. N.
2	Ç. N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
3	Ç. N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
4	Ç. N.	N.	N.	N.	Y. N.
5	N.	N.	Y. N.	Y. N.	A.
6	N.	N.	Y. N.	A.	A.
7	N.	Y. N.	Y. N.	A.	A.
8	Ç. N.	N.	N.	N.	Y. N.
9	Ç. N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
10	Ç. N.	Ç. N.	N.	N.	N.
11	Ç. N.	Ç. N.	Ç. N.	N.	N.
12	Ç. N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
13	Ç. N.	Ç. N.	N.	N.	N.
14	Ç. N.	Ç. N.	Ç. N.	N.	N.
15	Ç. N.	Ç. N.	N.	N.	Y. N.
16	Ç. N.	N.	N.	N.	Y. N.
17	N.	N.	Y. N.	Y. N.	A.
18	N.	N.	Y. N.	Y. N.	A.
19	N.	N.	Y. N.	Y. N.	A.
20	Ç. N.	N.	N.	N.	Y. N.
21	Ç. N.	Ç. N.	N.	N.	Y. N.
22	Ç. N.	N.	N.	N.	Y. N.
23	N.	N.	N.	Y. N.	A.
24	Ç. N.	N.	N.	N.	Y. N.
25	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
26	Y. N.	Y. N.	A.	A.	Y. K.
27	Ç. N.	Ç. N.	N.	N.	Y. N.

Tablo 4.6: Devam ediyor.

28	N.	Y. N.	A.	A.	Y. K.
29	Ç. N.	Ç. N.	N.	N.	N.
30	Ç. N.	Ç. N.	N.	N.	Y. N.
31	Ç. N.	N.	N.	N.	Y. N.
32	Y. N.	A.	A.	A.	Y. K.
33	N.	Y. N.	Y. N.	A.	A.
34	Ç. N.	Ç. N.	N.	N.	Y. N.
35	Ç. N.	Ç. N.	N.	N.	Y. N.
36	N.	Y. N.	Y. N.	A.	A.
37	Ç. N.	N.	N.	N.	Y. N.
38	Ç. N.	N.	N.	N.	Y. N.
39	Ç. N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
40	Ç. N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
41	Ç. N.	Ç. N.	Ç. N.	N.	N.
42	N.	Y. N.	Y. N.	A.	A.
43	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	A.
44	N.	Y. N.	Y. N.	A.	A.
45	Ç. N.	Ç. N.	Ç. N.	N.	N.
46	Ç. N.	N.	N.	Y. N.	A.
47	N.	N.	Y. N.	Y. N.	A.
48	Ç. N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
49	N.	N.	Y. N.	Y. N.	A.
50	Ç. N.	N.	N.	Y. N.	A.
51	A.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
52	N.	Y. N.	A.	A.	Y. K.
53	N.	N.	Y. N.	Y. N.	A.
54	Ç. N.	N.	N.	N.	Y. N.
55	Ç. N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
56	Ç. N.	Ç. N.	Ç. N.	N.	N.
57	Y. N.	Y. N.	A.	A.	Y. K.
58	Ç. N.	N.	N.	Y. N.	A.
59	N.	N.	Y. N.	Y. N.	A.

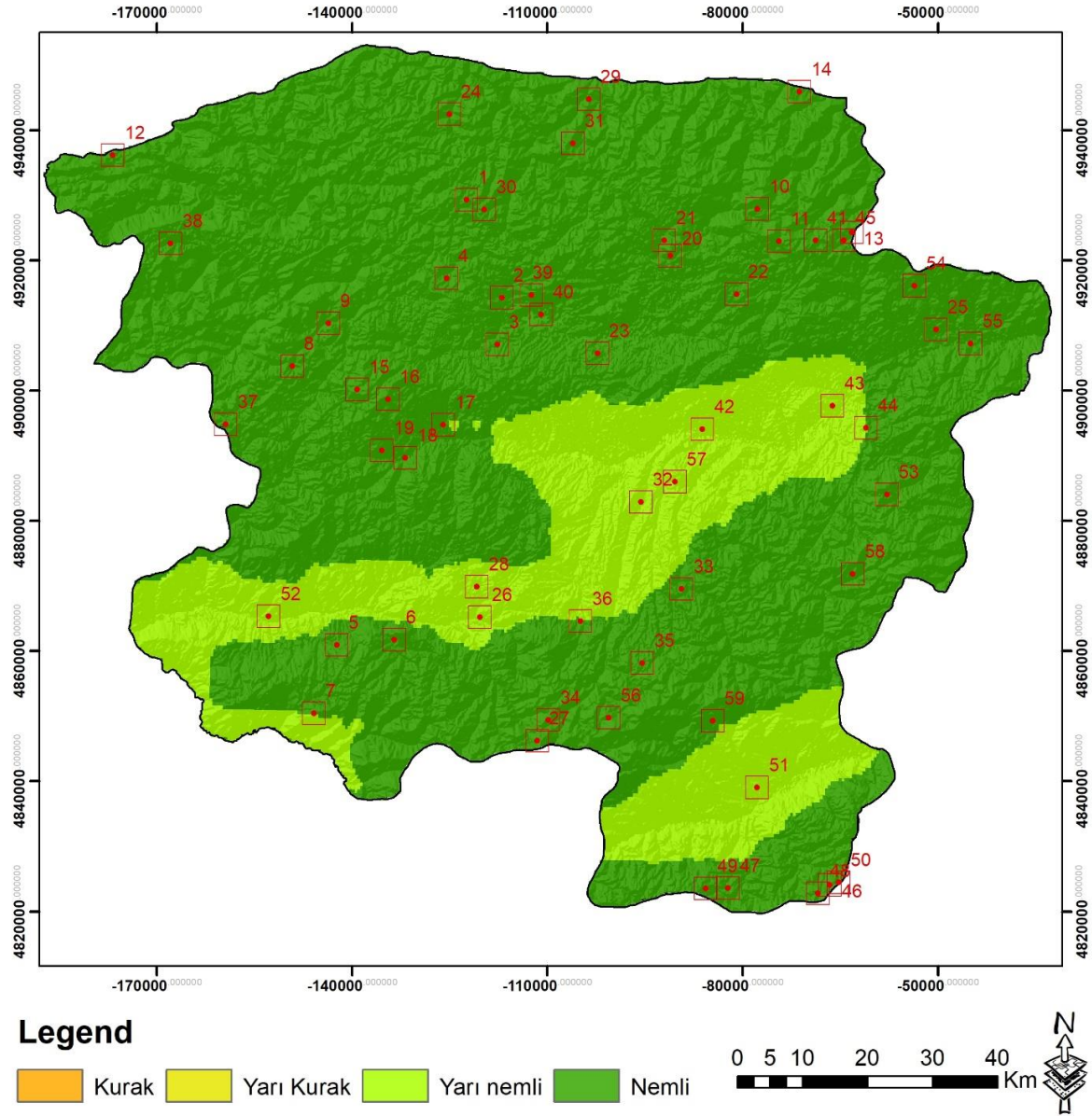
*Ç.N.: Çok Nemli N.: Nemli Y. N.: Yarı Nemli A.: Akdeniz Y. K.: Yarı Kurak

Günümüzde 36 adet yaylada çok nemli, 19 adet yaylada nemli, 3 adet yaylada yarı nemli ve 1 adet yaylada Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2100 yılında ise 8 adet yaylada nemli, 26 adet yaylada yarı nemli, 19 adet yaylada Akdeniz ve 6 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hakim olacağı tahmin edilmektedir. Bu durumda çok nemli iklim tipinin görüldüğü 8 adet yaylanın nemli, 25 adet yaylanın yarı nemli, 3 adet yaylanın Akdeniz iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Nemli iklim tipinin görüldüğü 1 adet yaylanın yarı nemli, 16 adet yaylanın Akdeniz, 2 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine

dönüşeceği tahmin edilmektedir. Yarı nemli iklim tipinin hüküm sürdüğü 3 adet yaylada iklimin yarı kurak iklim tipine dönüşmesi öngörülmektedir. Akdeniz iklim tipinin görüldüğü 1 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir.

4.4 Emberger İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tiplerinin Değişimi

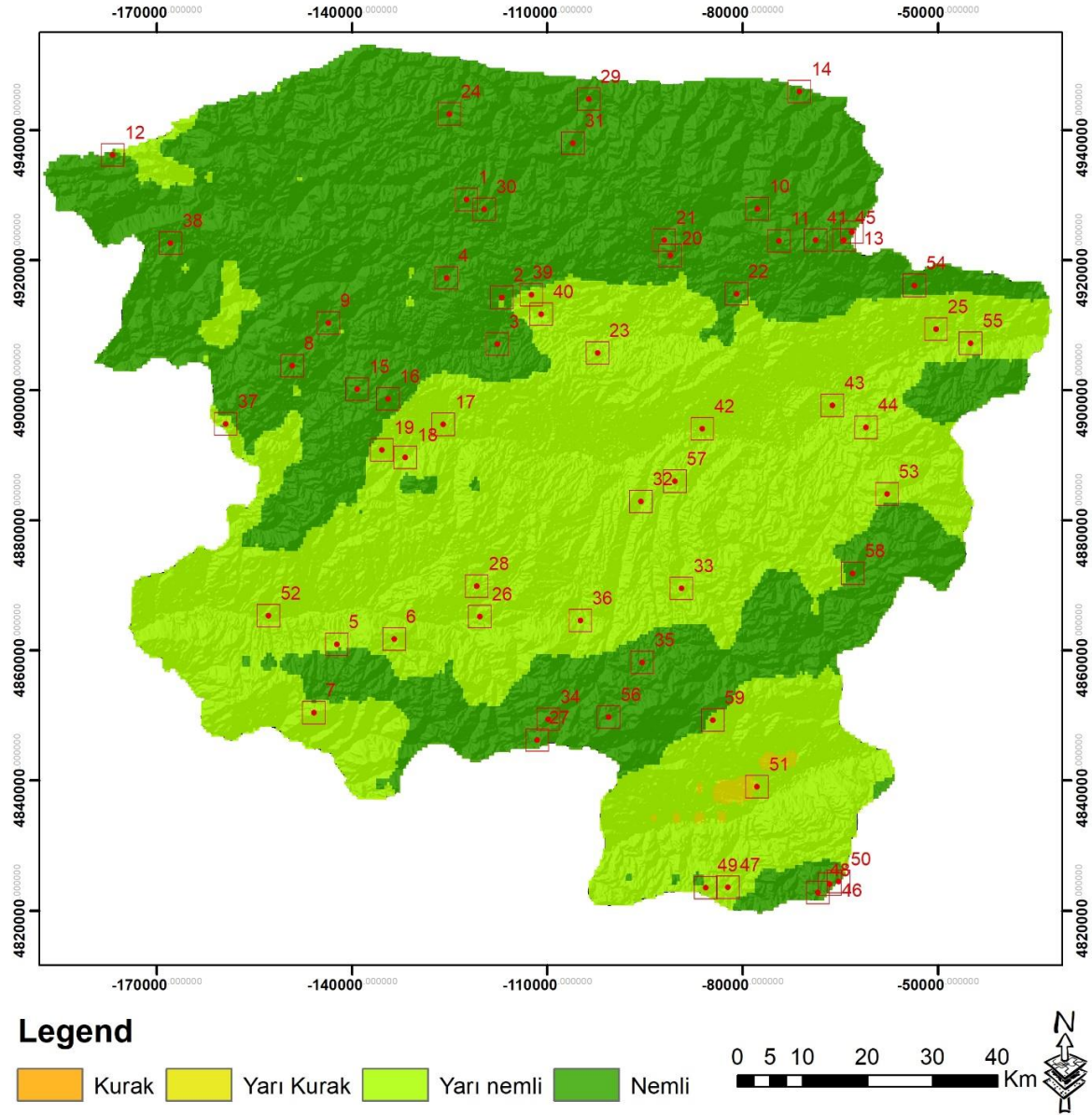
Emberger iklim sınıflamasına göre çalışmaya konu yaylaların günümüzde yer aldığı lokasyonlardaki iklim sınıfları Şekil 4.28’de gösterilmiştir.



Şekil 4.28: Günümüzdeki Emberger iklim sınıfları

SSPs 245 senaryosuna göre Emberger iklim sınıfları haritası incelendiğinde günümüzde 36 adet yaylada çok nemli, 19 adet yaylada nemli, 3 adet yaylada yarı nemli ve 1 adet yaylada Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında Emberger

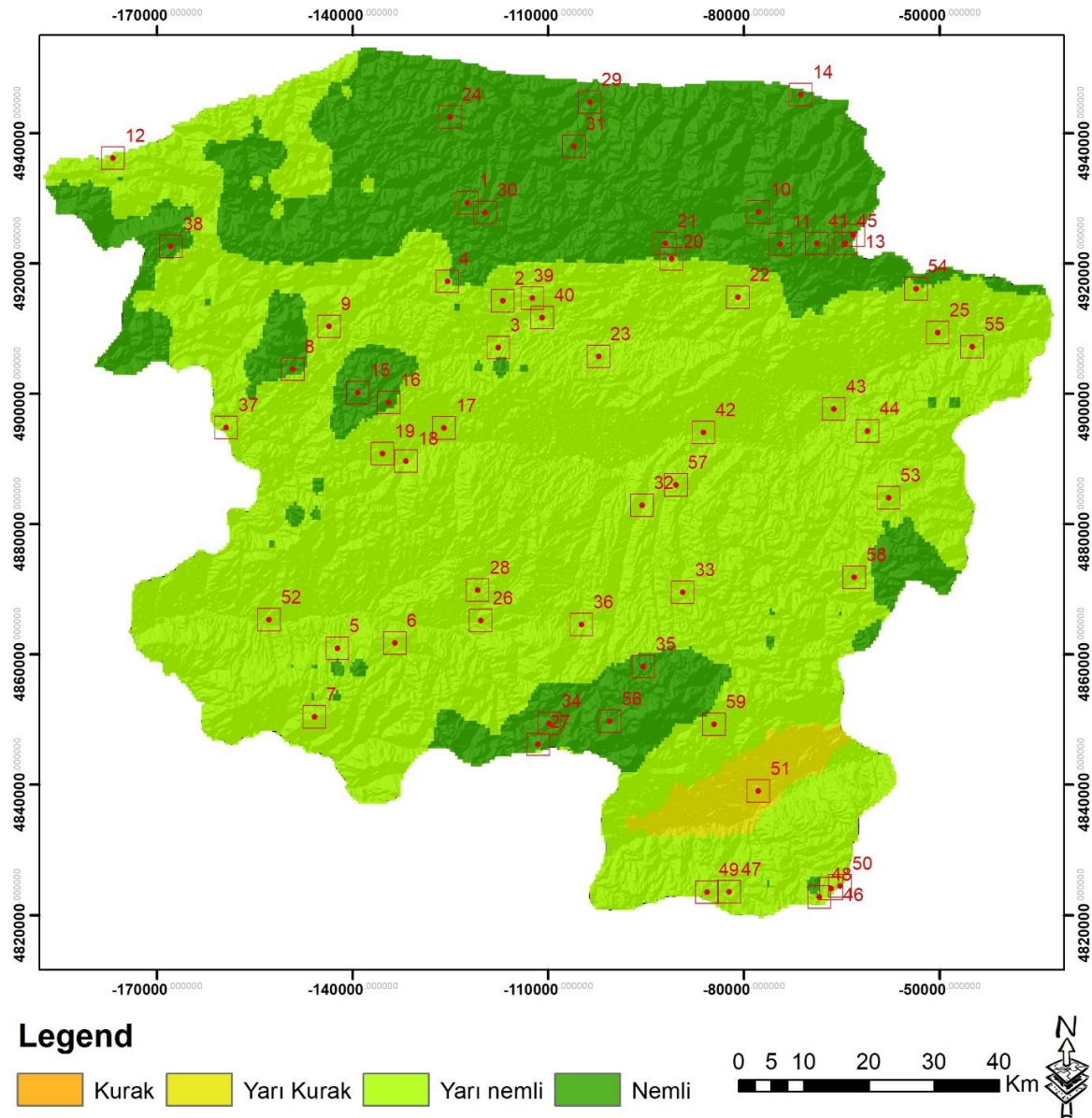
iklim sınıfları Şekil 4.29’da verilmiştir.



Şekil 4.29: SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında Emberger iklim sınıfları

2040 yılında SSPs 245 senaryosuna göre 21 adet yaylada çok nemli, 27 adet yaylada nemli, 10 adet yaylada yarı nemli ve 1 adet yaylada Akdeniz iklim tipinin hakim olması beklenmektedir. Bu durumda günümüzde çok nemli iklim tipinin görüldüğü 21 adet yaylada değişim beklenmezken 15 adet yaylanın nemli iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Nemli iklim tipinin hüküm sürdüğü 12 adet yaylada değişim olmazken 7 adet yaylada iklim tipinin yarı nemli iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Yarı nemli iklim tipinin hakim olduğu 3 adet yaylada ve Akdeniz iklim tipinin görüldüğü 1 adet yaylada değişim olmayacağı öngörülmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında Emberger iklim

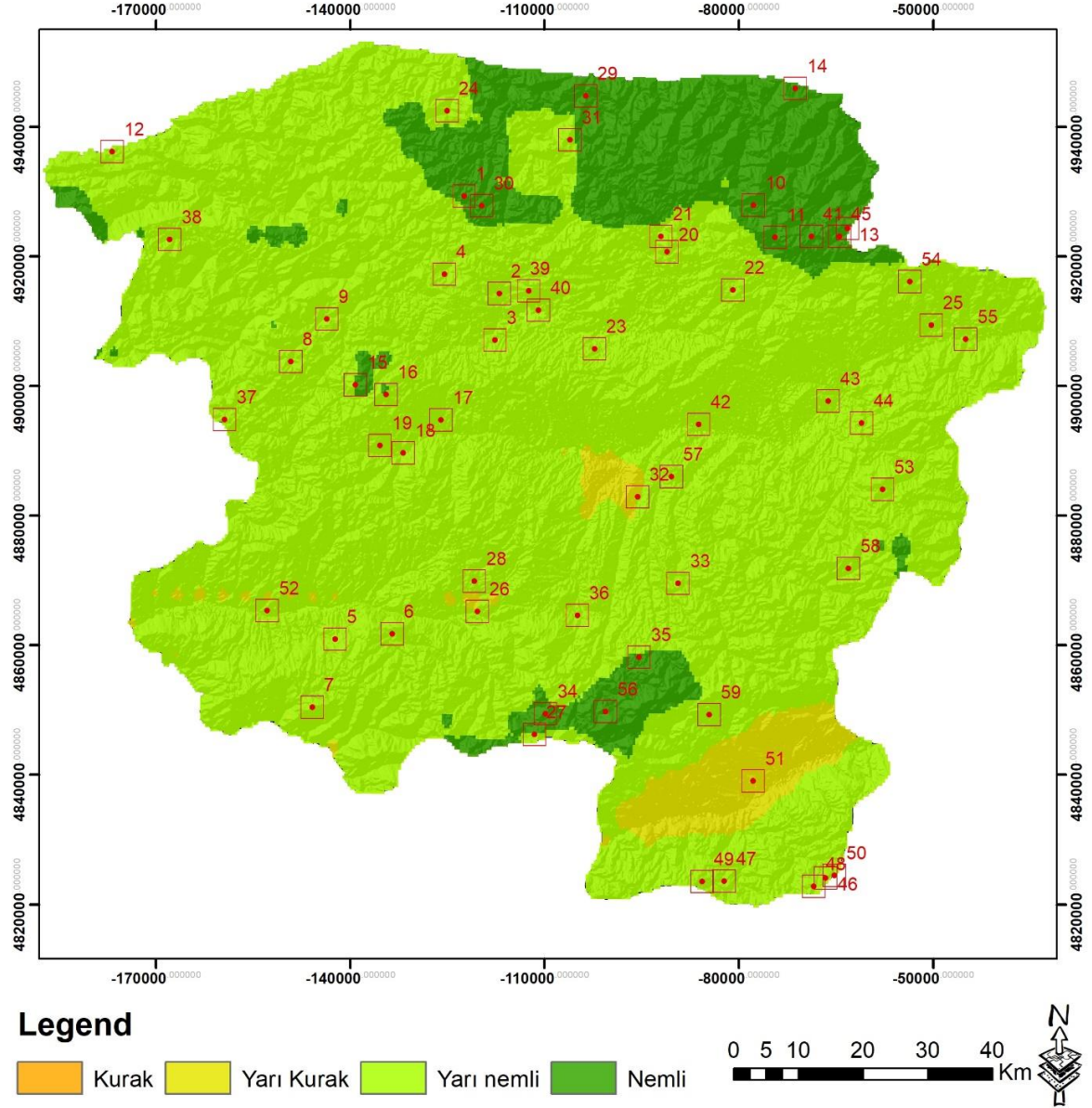
sınıfları Şekil 4.30’da verilmiştir.



Şekil 4.30: SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında Emberger iklim sınıfları

SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında 21 adet yaylada çok nemli, 27 adet yaylada nemli, 10 adet yaylada yarı nemli ve 1 adet yaylada Akdeniz iklim tipinin hakim olması beklenmektedir. 2060 yılında ise SSPs 245 senaryosuna göre 10 adet yaylada çok nemli, 15 adet yaylada nemli, 12 adet yaylada yarı nemli ve 2 adet yaylada Akdeniz iklim tipinin hüküm süreceği öngörülmektedir. Bu durumda çok nemli iklim tipinin görüldüğü 10 adet yaylada değişim beklenmezken 11 adet yaylanın nemli iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Nemli iklim tipinin görüldüğü 24 adet yaylada değişim olmazken 3 adet yaylanın yarı nemli iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Yarı nemli iklim tipinin

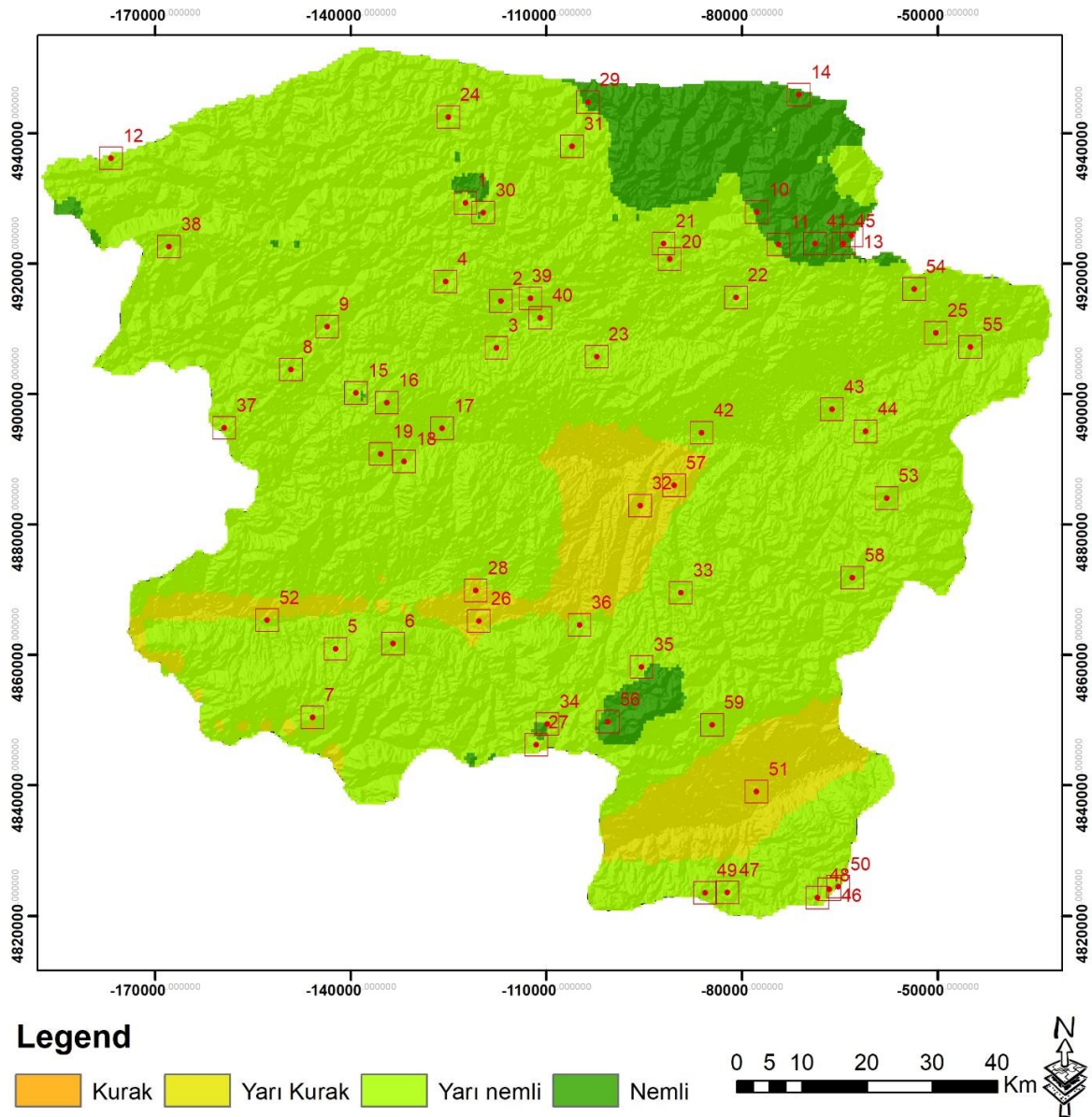
hakim olduğu 9 adet yaylada değişim beklenmezken 1 adet yaylanın Akdeniz iklim tipine dönüşmesi ve Akdeniz iklim tipine sahip 1 adet yaylada değişim olmaması beklenmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında Emberger iklim sınıfları Şekil 4.31’de verilmiştir.



Şekil 4.31: SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında Emberger iklim sınıfları

SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında 10 adet yaylada çok nemli, 15 adet yaylada nemli, 12 adet yaylada yarı nemli ve 2 adet yaylada Akdeniz iklim tipinin hüküm süreceği öngörülmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında ise 7 adet yaylada çok nemli iklim tipi, 31 adet yaylada nemli iklim tipi, 15 adet yaylada yarı nemli iklim tipi, 5 adet yaylada Akdeniz iklim tipi ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hakim olması beklenmektedir. Bu durumda çok nemli iklim tipinin görüldüğü 7 adet yaylada değişim

olmazken 3 adet yaylanın nemli iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Nemli iklim tipinin hüküm sürdüğü 28 adet yaylada değişim beklenmezken 7 adet yaylanın yarı nemli iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Yarı nemli iklim tipinin hakim olduğu 8 adet yaylada değişim olmazken 4 adet yaylanın Akdeniz iklim tipine dönüşmesi öngörülmektedir. Akdeniz iklim tipinin hakim olduğu 1 adet yaylada değişim beklenmezken 1 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında Emberger iklim sınıfları Şekil 4.32’de verilmiştir.



Şekil 4.32: SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında Emberger iklim sınıfları

SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında 7 adet yaylada çok nemli iklim tipi, 31 adet yaylada nemli iklim tipi, 15 adet yaylada yarı nemli iklim tipi, 5 adet yaylada Akdeniz iklim tipi ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hakim olması beklenmektedir. 2100 yılında ise SSPs 245 senaryosuna göre 2 adet yaylada çok nemli, 36 adet yaylada nemli, 14 adet yaylada yarı nemli, 6 adet yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hüküm süreceği öngörülmektedir. Bu duruma göre çok nemli iklim tipinin görüldüğü 2 adet yaylada değişim olmazken 5 adet yaylanın nemli iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Nemli iklim tipinin hakim olduğu 31 adet yaylada değişim beklenmemektedir. Yarı nemli iklim tipinin hüküm sürdüğü 14 adet yaylada değişim olmazken 1 adet yaylanın Akdeniz iklim tipine dönüşeceği öngörülmektedir. Akdeniz iklim tipinin görüldüğü 5 adet yaylada ve yarı kurak iklim tipinin görüldüğü 1 adet yaylada değişim beklenmemektedir.

Emberger iklim sınıflamasına göre çalışmaya konu yaylaların günümüzde yer aldığı iklim sınıfları ile SSPs 245 senaryosuna göre 2040, 2060, 2080 ve 2100 yıllarında yer alacağı öngörülen iklim sınıfları Tablo 4.7’de gösterilmiştir.

Tablo 4.7: SSPs 245 senaryosuna göre Emburger iklim sınıflarının Değişimi

Yayla No	Günümüz	2040	2060	2080	2100
1	N.	N.	N.	N.	Y. N.
2	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
3	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
4	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
5	N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
6	N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
7	N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
8	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
9	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
10	N.	N.	N.	N.	N.
11	N.	N.	N.	N.	Y. N.
12	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
13	N.	N.	N.	N.	N.
14	N.	N.	N.	N.	N.
15	N.	N.	N.	N.	Y. N.
16	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
17	N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
18	N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
19	N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
20	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
21	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.

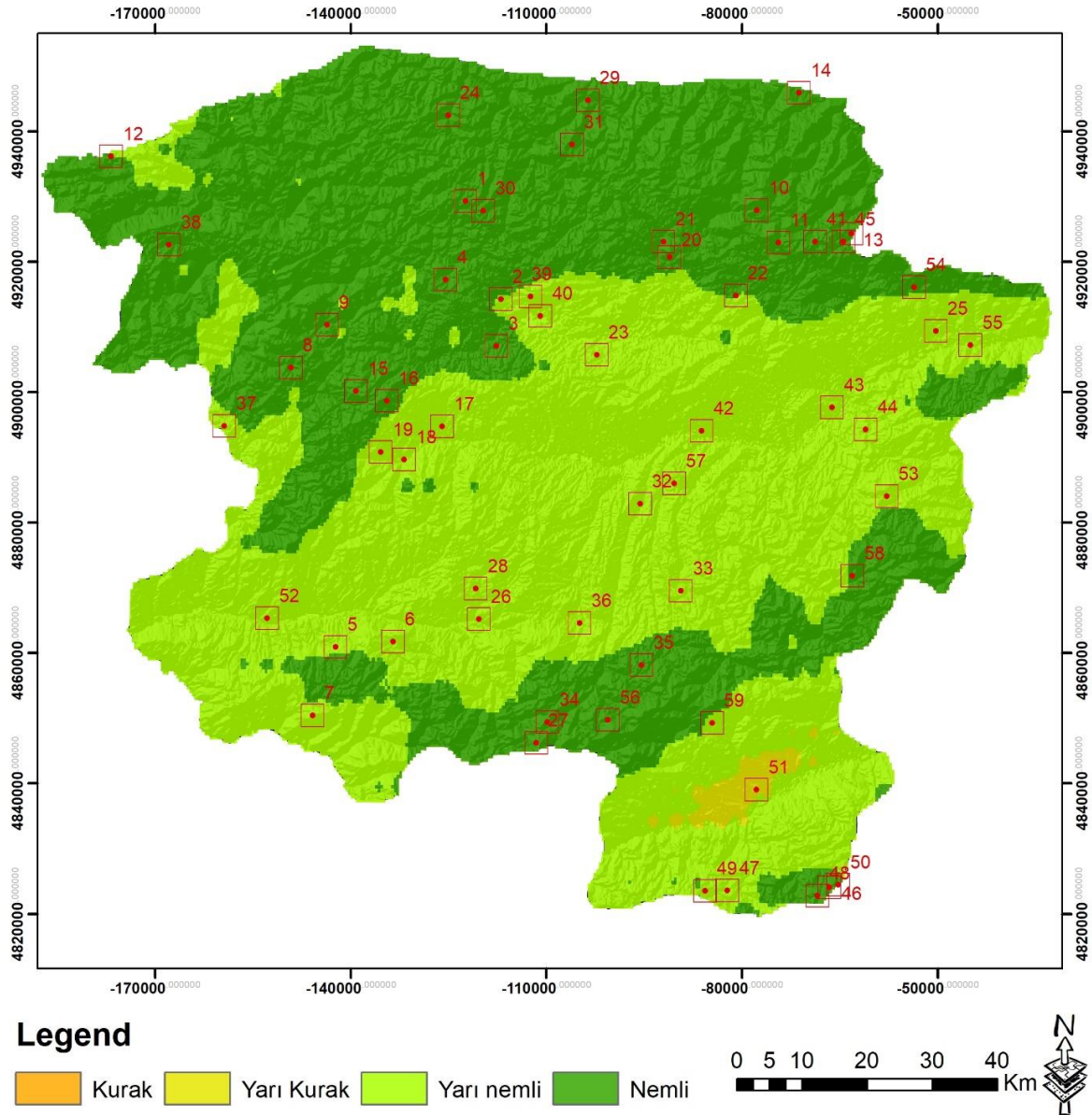
Tablo 4.7: Devam ediyor.

22	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
23	N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
24	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
25	N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
26	Y. N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. K.
27	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
28	Y. N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. K.
29	N.	N.	N.	N.	N.
30	N.	N.	N.	N.	Y. N.
31	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
32	Y. N.	Y. N.	N.	Y. K.	Y. K.
33	N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
34	N.	N.	N.	N.	Y. N.
35	N.	N.	N.	N.	Y. N.
36	N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
37	N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
38	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
39	N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
40	N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
41	N.	N.	N.	N.	N.
42	Y. N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
43	Y. N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
44	Y. N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
45	N.	N.	N.	N.	N.
46	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
47	N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
48	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
49	N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
50	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
51	Y. N.	Y. N.	N.	Y. K.	Y. K.
52	Y. N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
53	N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
54	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
55	N.	Y. N.	N.	Y. N.	Y. N.
56	N.	N.	N.	N.	N.
57	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
58	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
59	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.

*N.: Nemli Y. N.: Yarı Nemli A.: Akdeniz Y. K.: Yarı Kurak

Günümüzde 36 adet yaylada çok nemli, 19 adet yaylada nemli, 3 adet yaylada yarı nemli ve 1 adet yaylada Akdeniz iklim tipi görülmektedir. 2100 yılında ise SSPs 245 senaryosuna göre 2 adet yaylada çok nemli, 36 adet yaylada nemli, 14 adet yaylada yarı nemli, 6 adet

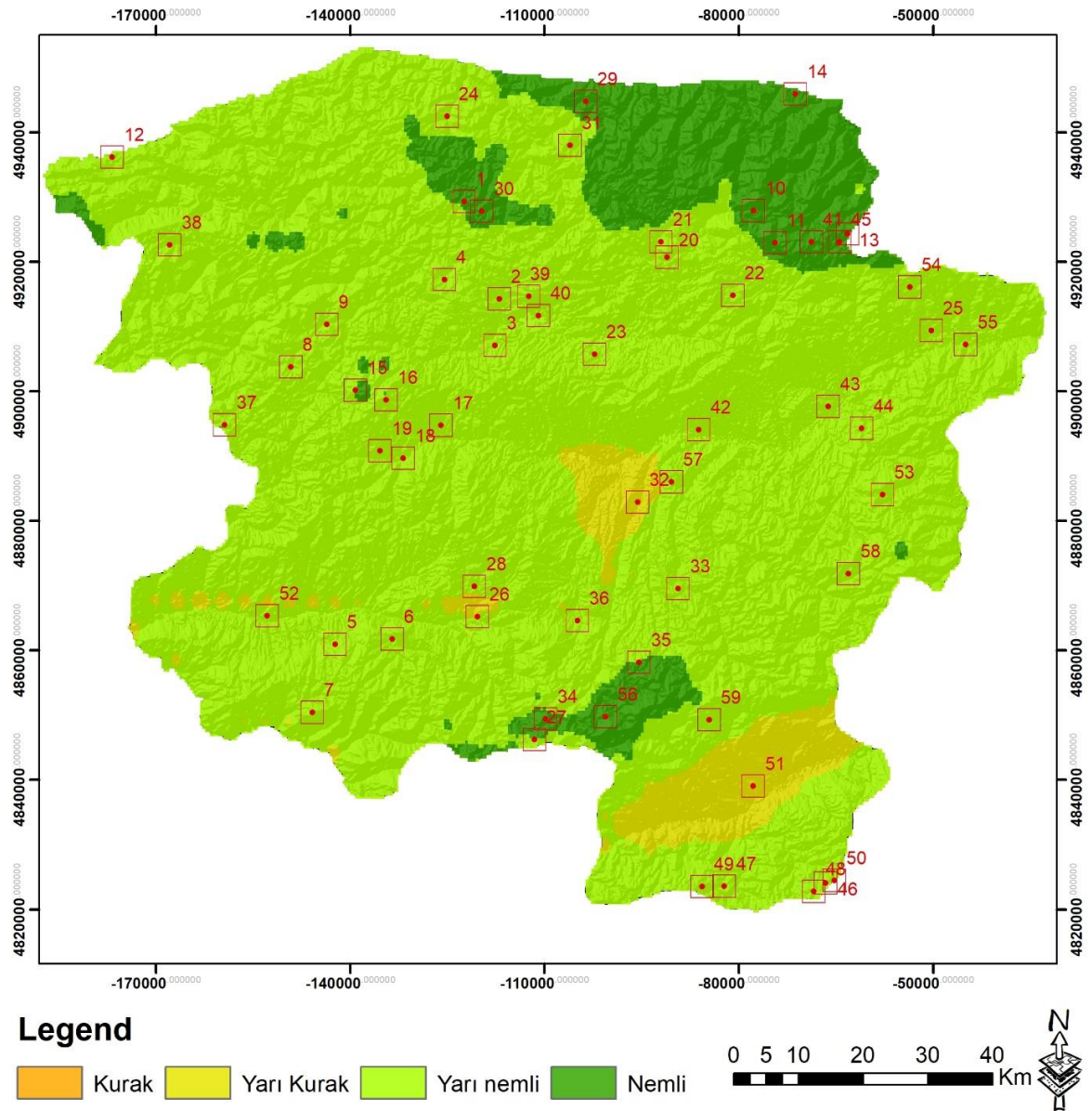
yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hüküm süreceği öngörülmektedir. Bu durumda çok nemli iklim tipinin görüldüğü 2 adet yaylada değişim olmazken 34 adet yaylanın nemli iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Nemli iklim tipinin hakim olduğu 2 adet yaylada değişim beklenmezken 14 adet yaylanın yarı nemli iklim tipine ve 3 adet yaylanın Akdeniz iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Yarı nemli iklim tipinin hüküm sürdüğü 3 adet yaylanın Akdeniz iklim tipine ve Akdeniz iklim tipinin hüküm sürdüğü 1 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında Emberger iklim sınıfları Şekil 4.33’de verilmiştir.



Şekil 4.33: SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında Emberger iklim sınıfları

Günümüzde 36 adet yaylada çok nemli, 19 adet yaylada nemli, 3 adet yaylada yarı nemli ve 1 adet yaylada Akdeniz iklim tipi görülmektedir. 2040 yılında ise SSPs 585 senaryosuna göre 15 adet yaylada çok nemli, 32 adet yaylada nemli, 10 adet yaylada yarı nemli, 1 adet yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hüküm süreceği tahmin edilmektedir. Bu duruma göre çok nemli iklim tipinin hakim olduğu 15 adet yaylada değişim beklenmezken 21 adet yaylanın nemli iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Nemli iklim tipinin görüldüğü 11 adet yaylada değişim olmazken 8 adet yaylanın yarı nemli iklim tipine dönüşeceği öngörülmektedir. Yarı nemli iklim tipinin hüküm sürdüğü 2 adet yaylada değişim beklenmezken 1 adet yaylanın Akdeniz iklim tipine ve Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü 1 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında Emberger iklim sınıfları Şekil 4.34’de verilmiştir.

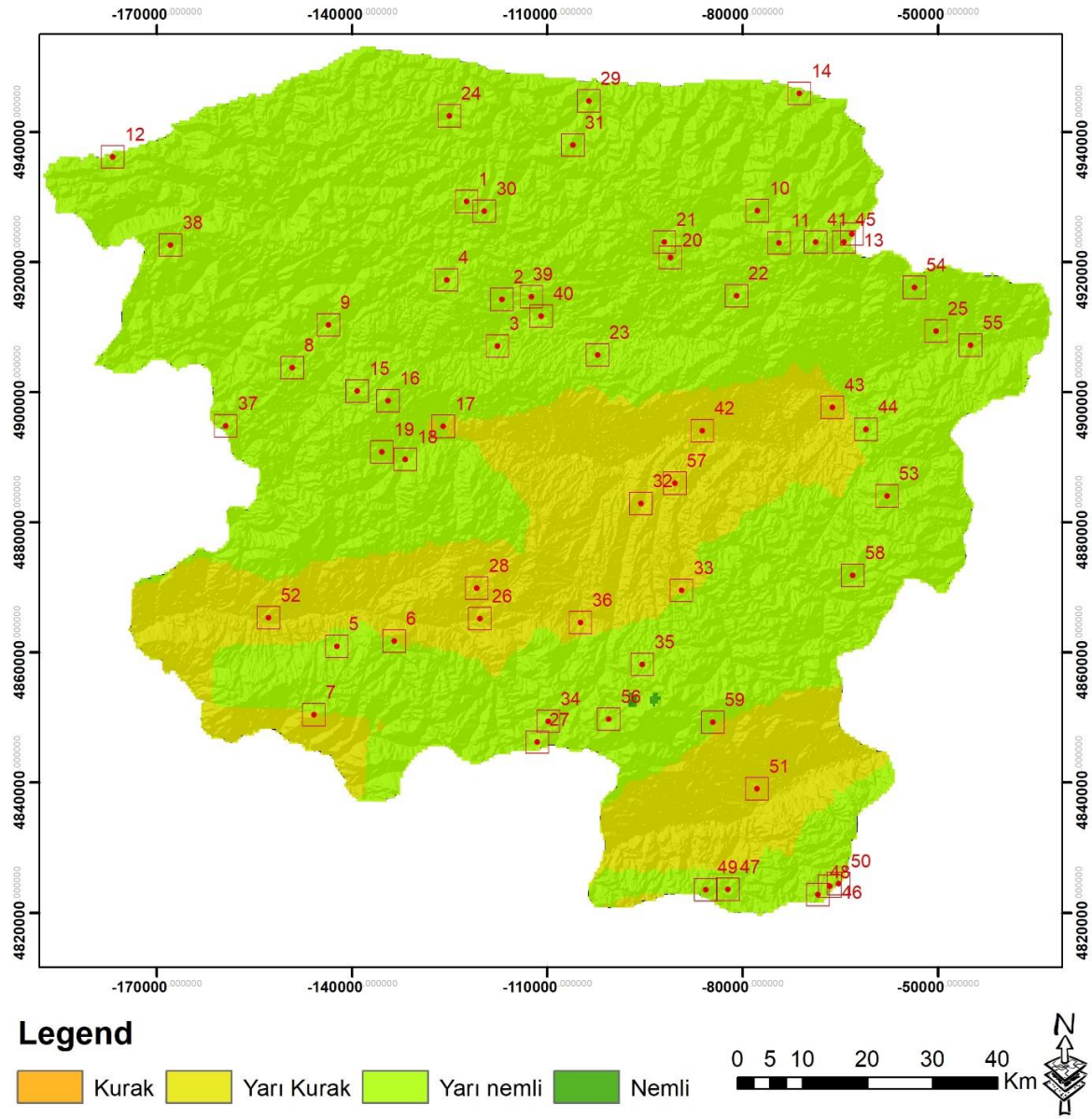




Şekil 4.34: SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında Emberger iklim sınıfları

2040 yılında SSPs 585 senaryosuna göre 15 adet yaylada çok nemli, 32 adet yaylada nemli, 10 adet yaylada yarı nemli, 1 adet yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hüküm süreceği tahmin edilmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında ise 5 adet yaylada çok nemli, 33 adet yaylada nemli, 15 adet yaylada yarı nemli, 5 adet yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hakim olması beklenmektedir. Bu durumda çok nemli iklim tipinin hüküm sürdüğü 5 adet yaylada değişim olmazken 10 adet yaylanın nemli iklim tipine dönüşeceği öngörülmektedir. Nemli iklim tipinin görüldüğü 23 adet yaylada değişim beklenmezken 9 adet yaylanın yarı nemli iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Yarı nemli iklim tipinin hakim olduğu 6 adet yaylada değişim olmazken 4 adet yaylanın Akdeniz iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Akdeniz iklim

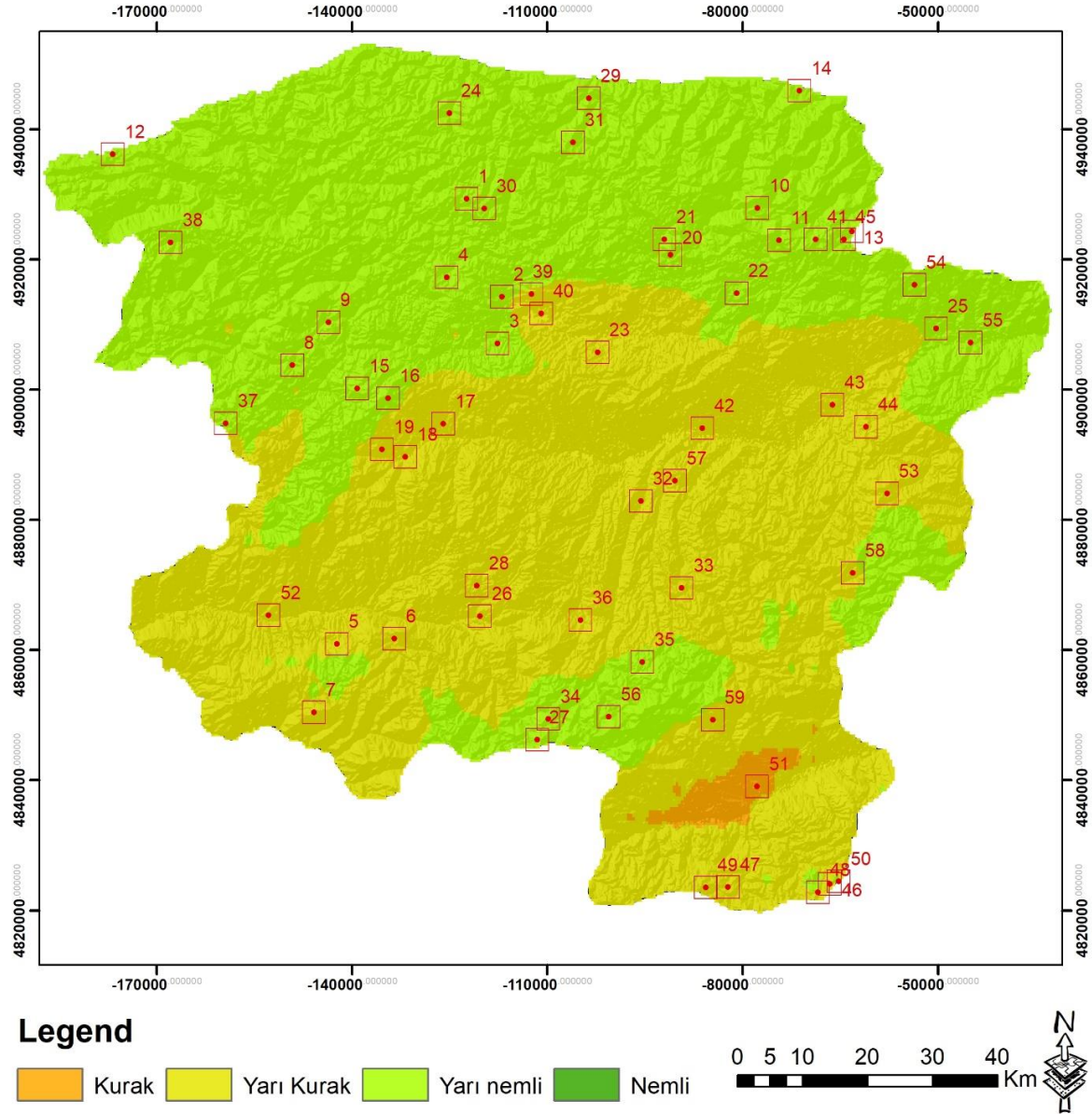
tipinin hakim olduğu 1 adet yaylada ise değişim öngörülmemektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında Emberger iklim sınıfları Şekil 4.35’de verilmiştir.



Şekil 4.35: SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında Emberger iklim sınıfları

SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında 5 adet yaylada çok nemli, 33 adet yaylada nemli, 15 adet yaylada yarı nemli, 5 adet yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hakim olması beklenmektedir. 2080 yılında ise SSPs 585 senaryosuna göre 25 adet yaylada çok nemli, 22 adet yaylada yarı nemli, 11 adet yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hüküm süreceği öngörülmektedir. Bu duruma göre çok nemli iklim tipinin görüldüğü 5 adet yaylanın nemli iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Nemli iklim tipinin hakim olduğu 20 adet yaylada değişim olmazken 13 adet yaylanın yarı nemli iklim tipine

dönüşeceği tahmin edilmektedir. Yarı nemli iklim tipinin hüküm sürdüğü 9 adet yaylada değişim beklenmezken 6 adet yaylanın Akdeniz iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Akdeniz iklim tipine sahip 5 yaylada ise değişim olmayacağı öngörülmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2100 yılında Emberger iklim sınıfları Şekil 4.36’da verilmiştir.



Şekil 4.36: SSPs 585 senaryosuna göre 2100 yılında Emberger iklim sınıfları

2080 yılında SSPs 585 senaryosuna göre 25 adet yaylada çok nemli, 22 adet yaylada yarı nemli, 11 adet yaylada Akdeniz ve 1 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hüküm süreceği öngörülmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2100 yılında ise 8 adet yaylada nemli, 26 adet yaylada yarı nemli, 19 adet yaylada Akdeniz ve 6 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hakim olması beklenmektedir. Bu duruma göre nemli iklim tipinin görüldüğü 8 adet yaylada

değişim olmazken 17 adet yaylanın yarı nemli iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Yarı nemli iklim tipine sahip 9 adet yaylada değişim beklenmezken 13 adet yaylanın Akdeniz iklim tipine dönüşeceği öngörülmektedir. Akdeniz iklim tipinin hüküm sürdüğü 6 adet yaylada değişim olmazken 5 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Yarı kurak iklim tipinin görüldüğü 1 adet yaylada ise değişim olmayacağı tahmin edilmektedir.

Emberger iklim sınıflamasına göre çalışmaya konu yaylaların günümüzde yer aldığı iklim sınıfları ile SSPs 585 senaryosuna göre 2040, 2060, 2080 ve 2100 yıllarında yer alacağı öngörülen iklim sınıfları Tablo 4.8’de gösterilmiştir.

Tablo 4.8: SSPs 585 senaryosuna göre Emburger iklim sınıflarının Değişimi

Yayla No	Günümüz	2040	2060	2080	2100
1	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
2	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
3	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
4	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
5	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
6	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
7	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
8	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
9	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
10	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
11	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
12	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
13	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
14	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
15	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
16	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
17	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
18	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
19	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
20	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
21	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
22	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
23	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
24	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
25	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
26	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
27	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
28	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
29	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.

Tablo 4.8: Devam ediyor.

30	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
31	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
32	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
33	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
34	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
35	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
36	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
37	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
38	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
39	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
40	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
41	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
42	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
43	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
44	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
45	N.	N.	N.	Y. N.	Y. K.
46	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
47	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
48	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
49	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
50	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
51	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.
52	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
53	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
54	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
55	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
56	N.	N.	N.	Y. N.	Y. N.
57	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
58	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
59	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.

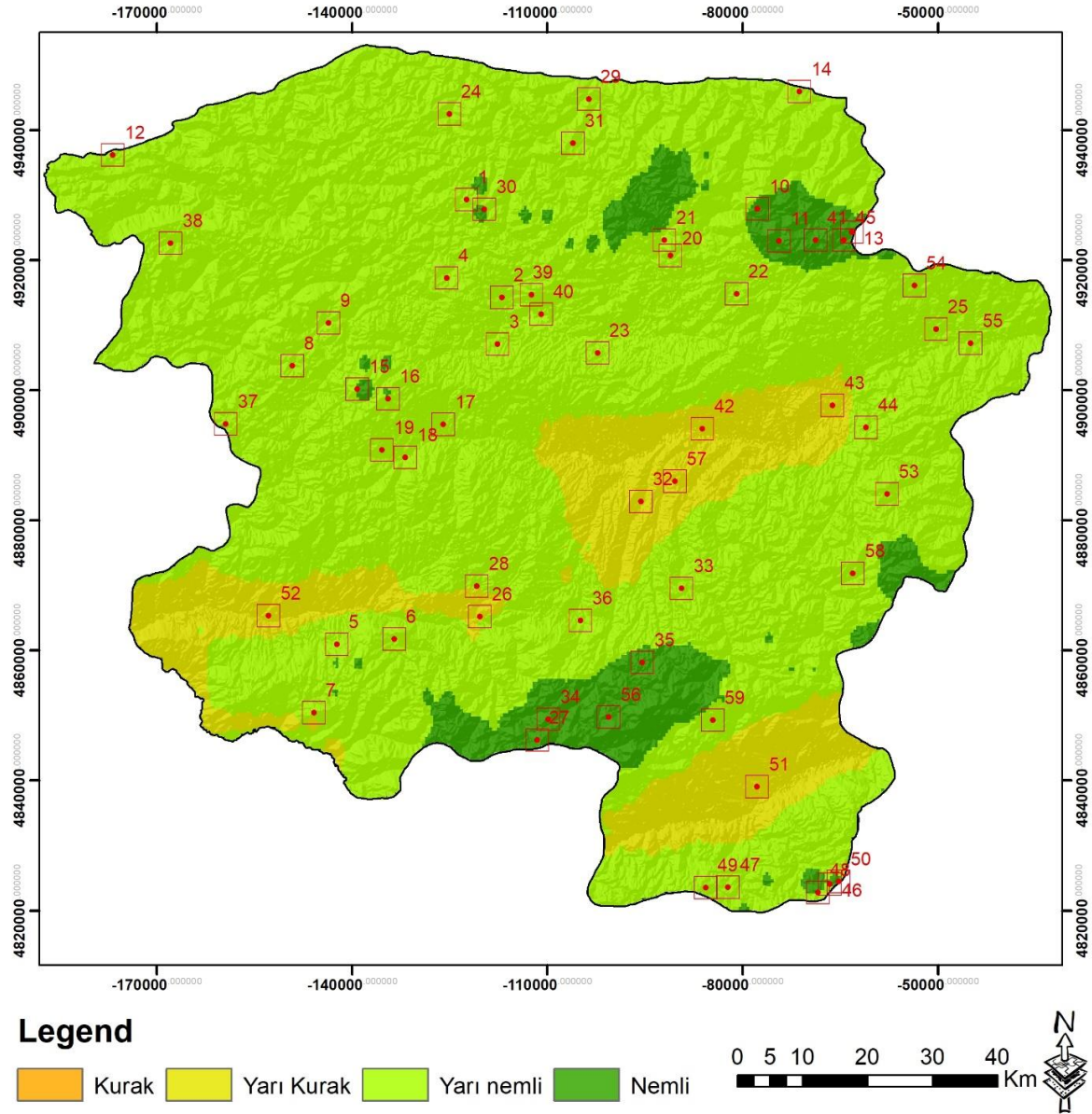
*N.: Nemli Y. N.: Yarı Nemli A.: Akdeniz Y. K.: Yarı Kurak K.: Kurak

Günümüzde 36 adet yaylada çok nemli, 19 adet yaylada nemli, 3 adet yaylada yarı nemli ve 1 adet yaylada Akdeniz iklim tipi görülmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2100 yılında ise 8 adet yaylada nemli, 26 adet yaylada yarı nemli, 19 adet yaylada Akdeniz ve 6 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hakim olması beklenmektedir. Bu durumda çok nemli iklim tipinin görüldüğü 8 adet yaylanın nemli iklim tipine, 25 adet yaylanın yarı nemli iklim tipine ve 3 adet yaylanın Akdeniz iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Nemli iklim tipinin hakim olduğu 1 adet yaylanın yarı nemli iklim tipine, 16 adet yaylanın Akdeniz iklim tipine ve 2 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Yarı nemli iklim tipinin hüküm sürdüğü 3 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine ve Akdeniz iklim tipinin

görüldüğü 1 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşeceği öngörülmektedir.

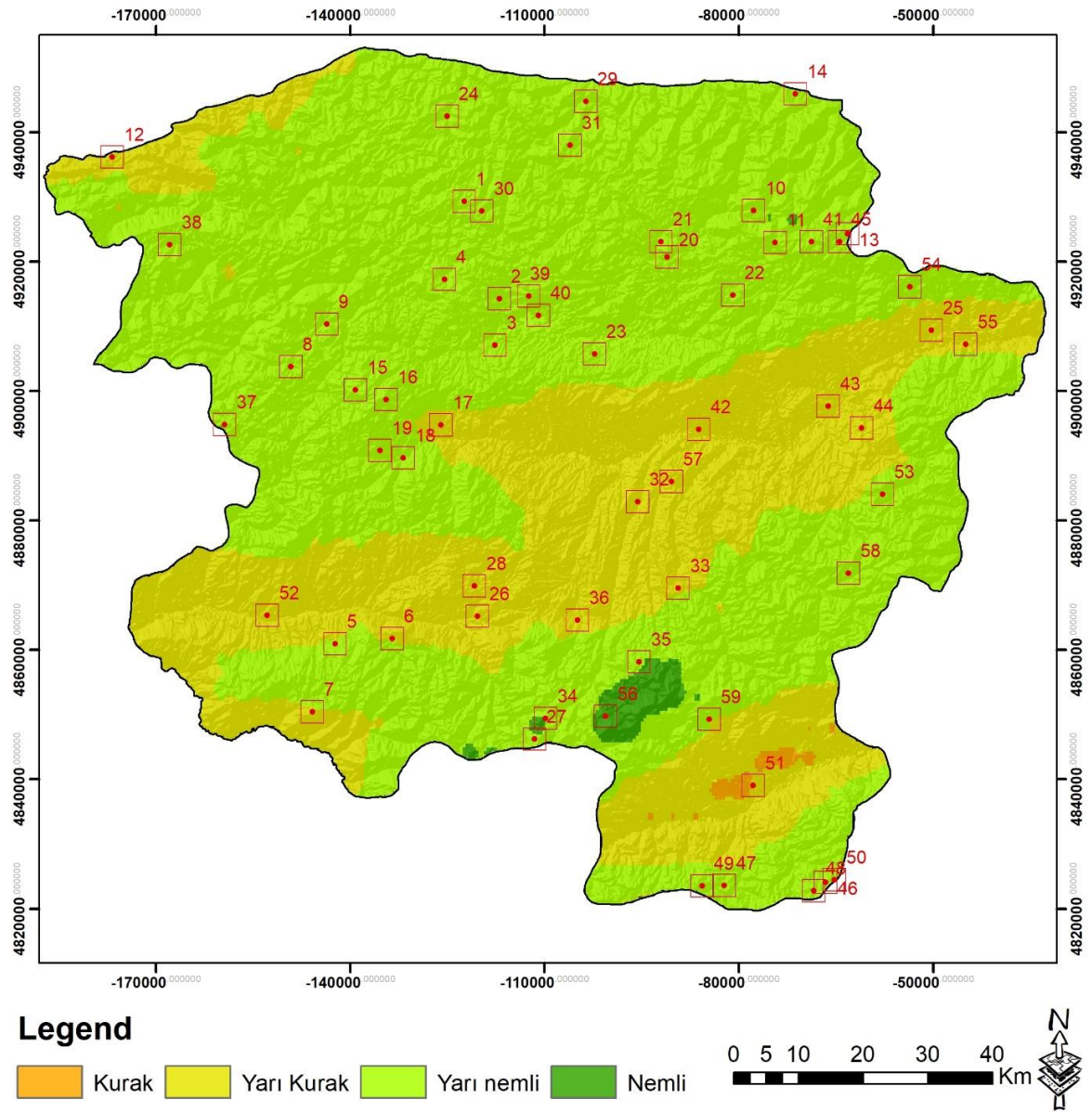
4.5 Lang İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tiplerinin Değişimi

Lang iklim sınıflamasına göre çalışmaya konu yaylaların günümüzde yer aldığı lokasyonlardaki iklim sınıfları Şekil 4.37’de gösterilmiştir.



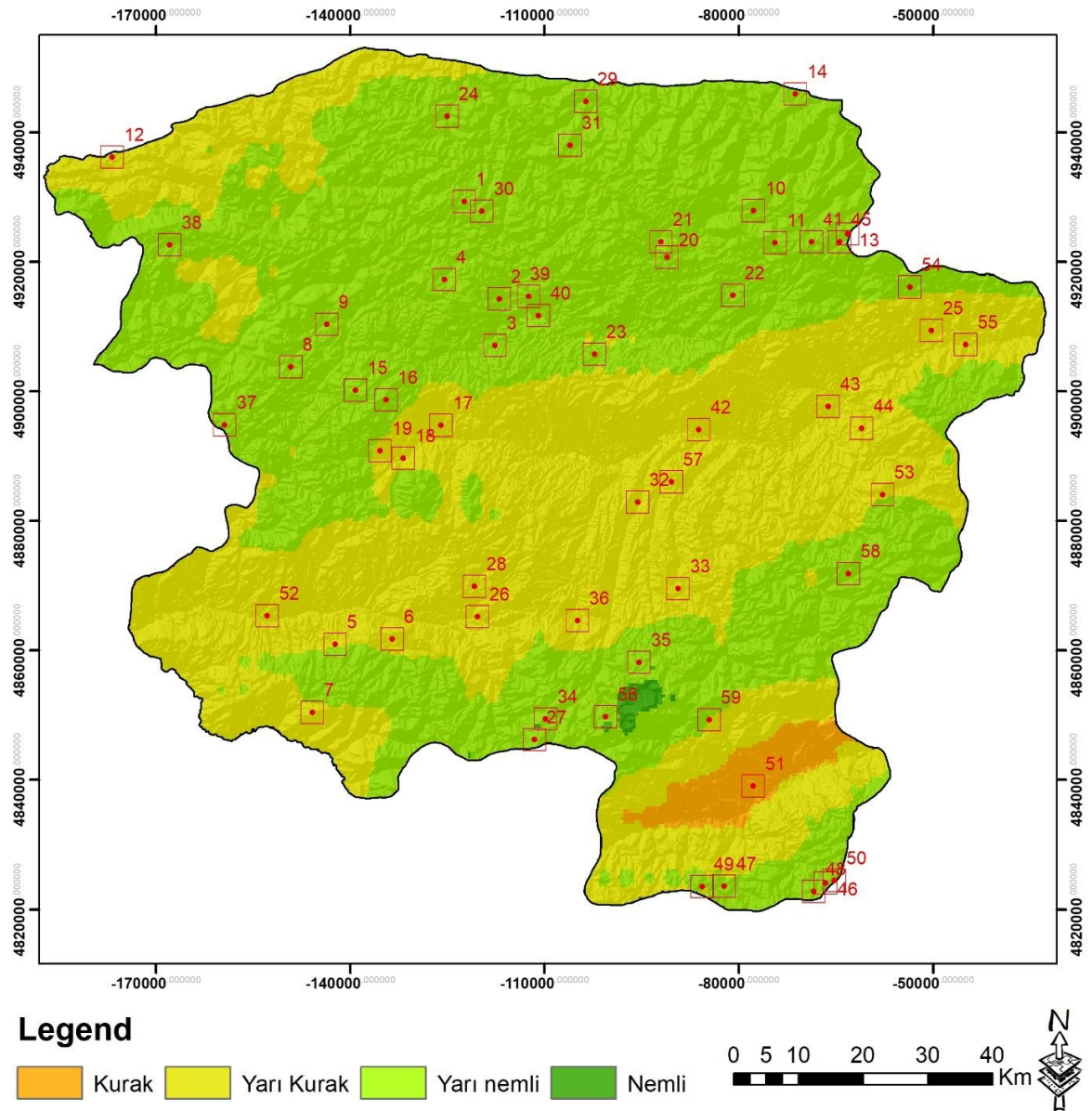
Şekil 4.37: Günümüzdeki Lang iklim sınıfları

Lang iklim sınıfları haritasına göre Kastamonu’da çalışmaya konu yaylalardan 14 adet yaylada nemli, 38 adet yaylada yarı nemli ve 7 adet yaylada yarı kurak iklim tipi hüküm sürmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında Lang iklim sınıfları Şekil 4.38’de verilmiştir.



Şekil 4.38: SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında Lang iklim sınıfları

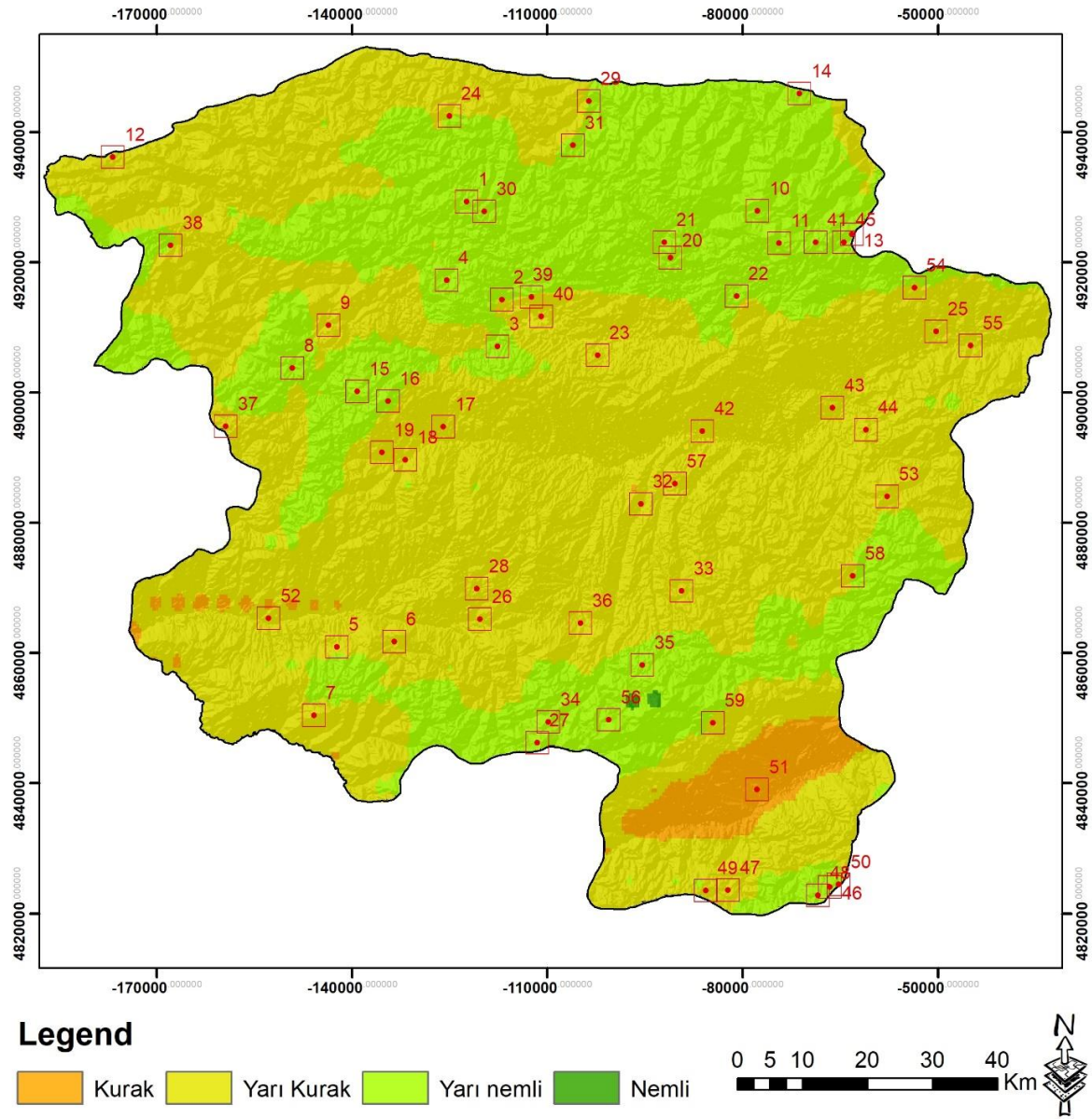
SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında 1 adet yaylada nemli, 42 adet yaylada yarı nemli ve 16 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hakim olacağı öngörülmektedir. Bu duruma göre nemli iklim tipine sahip 1 adet yaylada iklim tipi değişimi olmazken 13 adet yaylanın yarı nemli iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Yarı nemli iklim tipi görülen 29 adet yaylada değişim beklenmezken 9 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Yarı kurak iklim tipine sahip 7 adet yaylada değişim olmayacağı öngörülmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında Lang iklim sınıfları Şekil 4.39’de verilmiştir.



Şekil 4.39: SSPs 245 senaryosuna göre 2060 yılında Lang iklim sınıfları

SSPs 245 senaryosuna göre 2040 yılında 1 adet yaylada nemli, 42 adet yaylada yarı nemli ve 16 adet yaylada yarı kurak iklim tipinin hakim olacağı öngörülmektedir. 2060 yılında ise SSPs 245 senaryosuna göre 37 adet yaylada yarı nemli, 21 adet yaylada yarı kurak, 1 adet yaylada kurak iklim tipinin görülmesi beklenmektedir. Bu duruma göre nemli iklim tipinin görüldüğü 1 adet yaylanın yarı nemli iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Yarı nemli iklim tipinin hüküm sürdüğü 36 adet yaylada değişim olmazken 6 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Yarı kurak iklim tipinin hakim olduğu 15 adet yaylada değişim beklenmezken 1 adet yaylanın kurak iklim tipine dönüşeceği

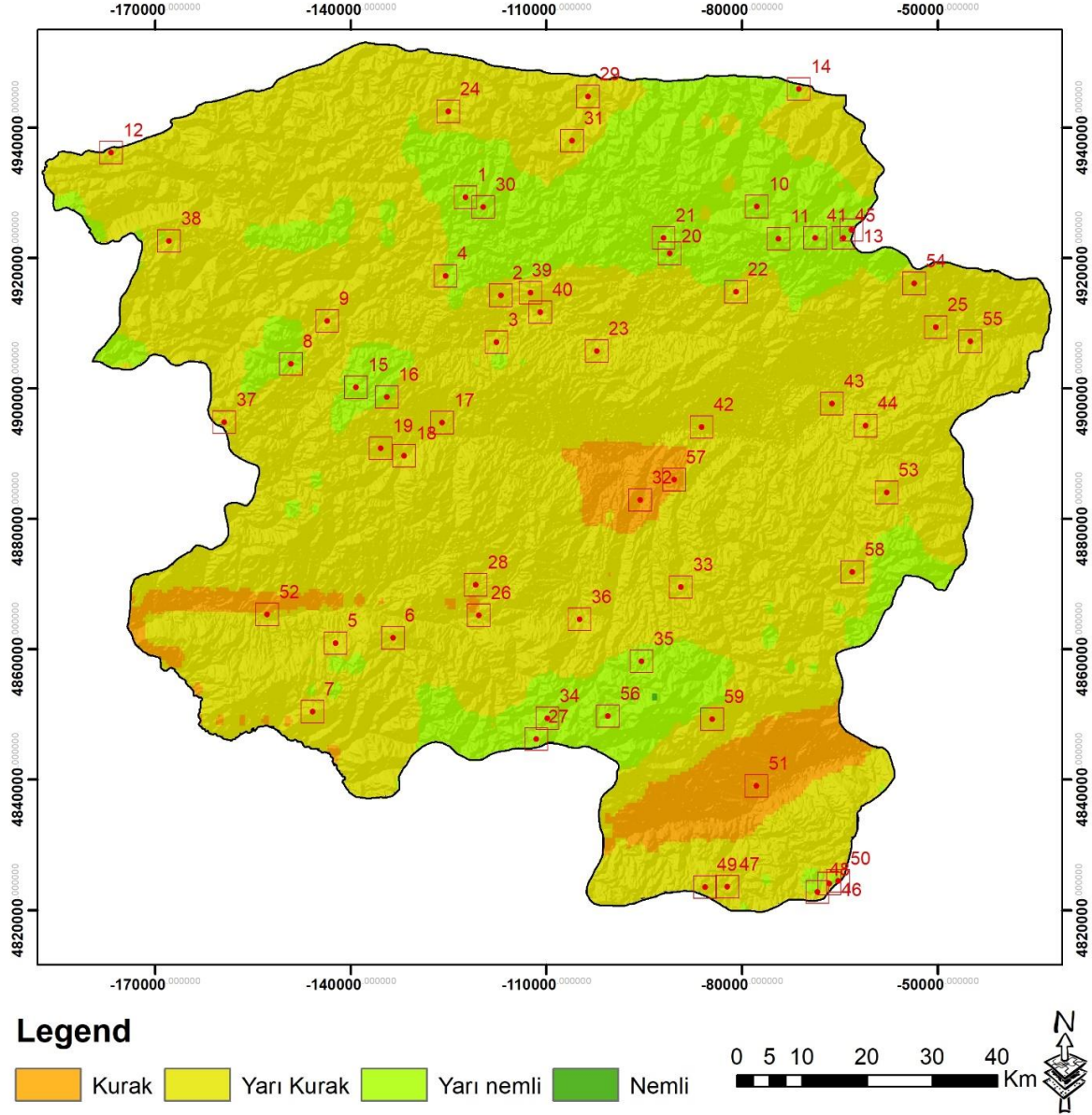
öngörülmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında Lang iklim sınıfları Şekil 4.40’da verilmiştir.



Şekil 4.40: SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında Lang iklim sınıfları

2060 yılında SSPs 245 senaryosuna göre 37 adet yaylada yarı nemli, 21 adet yaylada yarı kurak, 1 adet yaylada kurak iklim tipinin görülmesi beklenmektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında ise 26 adet yaylada yarı nemli, 32 adet yaylada yarı kurak ve 1 adet yaylada kurak iklim tipinin hakim olacağı öngörülmektedir. Bu duruma göre yarı nemli iklim tipine sahip 26 adet yaylada değişim olmazken 11 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşeceği

tahmin edilmektedir. Yarı kurak iklim tipine sahip 21 adet yaylada ve kurak iklim tipine sahip 1 adet yaylada değişim beklenmemektedir. SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında Lang iklim sınıfları Şekil 4.41’de verilmiştir.



Şekil 4.41: SSPs 245 senaryosuna göre 2100 yılında Lang iklim sınıfları

SSPs 245 senaryosuna göre 2080 yılında 26 adet yaylada yarı nemli, 32 adet yaylada yarı kurak ve 1 adet yaylada kurak iklim tipinin hakim olacağı öngörülmektedir. 2100 yılında ise SSPs 245 senaryosuna göre 21 adet yaylada yarı nemli, 35 adet yaylada yarı kurak ve 3 adet yaylada kurak iklim tipinin hüküm süreceği tahmin edilmektedir. Bu duruma göre yarı nemli iklim tipine sahip 21 adet yaylada değişim olmazken 5 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Yarı kurak iklimin görüldüğü 30 adet yaylada değişim olmazken

2 adet yaylanın kurak iklim tipine dönüşeceği öngörülmektedir. Kurak iklim tipinin görüldüğü 1 adet yaylada ise değişim olmayacağı tahmin edilmektedir.

Lang iklim sınıflamasına göre çalışmaya konu yaylaların günümüzde yer aldığı iklim sınıfları ile SSPs 245 senaryosuna göre 2040, 2060, 2080 ve 2100 yıllarında yer alacağı öngörülen iklim sınıfları Tablo 4.9’da gösterilmiştir.

Tablo 4.9: SSPs 245 senaryosuna göre Lang iklim sınıflarının Değişimi

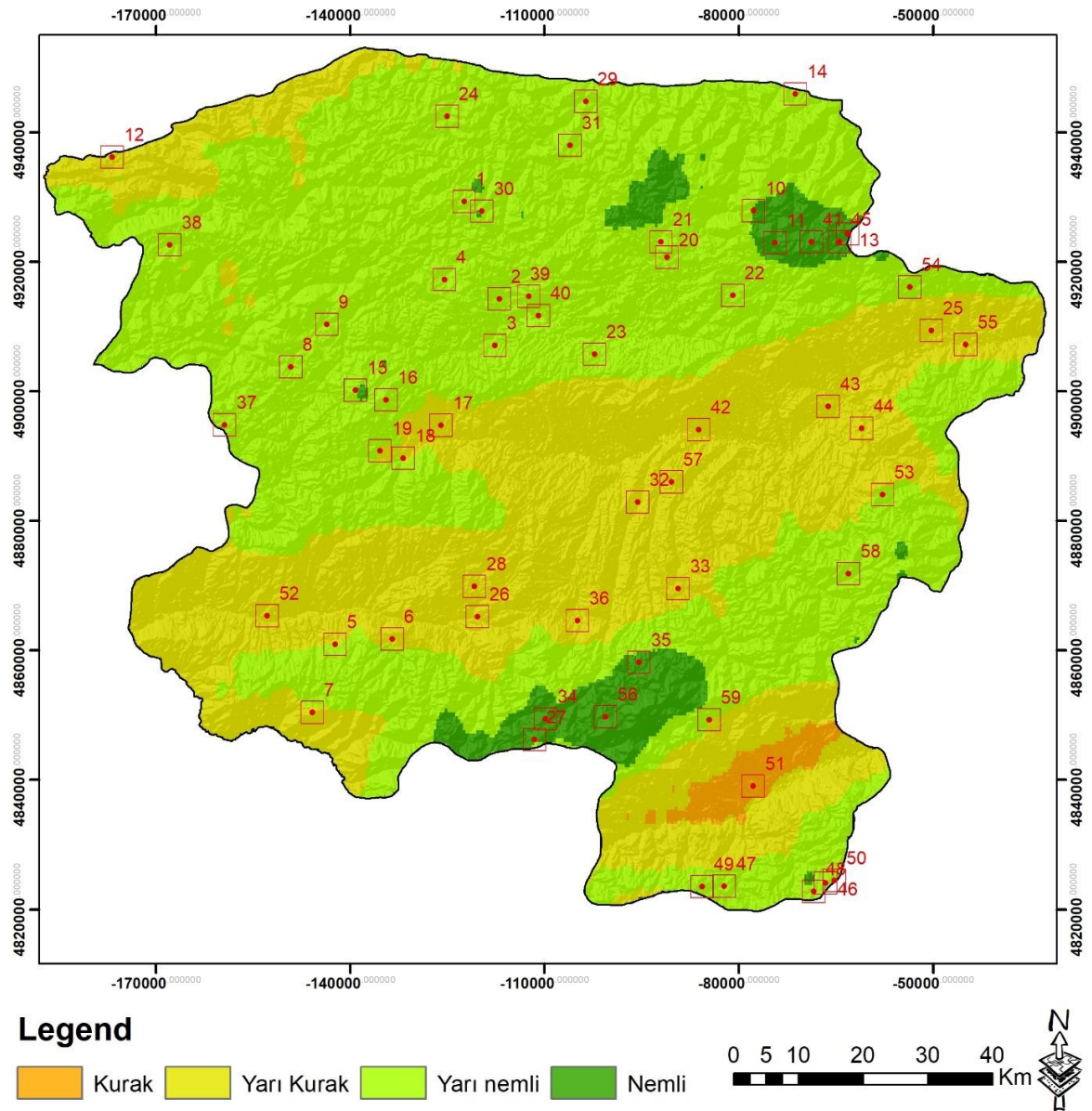
Yayla No	Günümüz	2040	2060	2080	2100
1	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
2	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
3	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
4	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
5	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
6	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
7	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
8	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
9	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
10	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
11	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
12	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
13	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
14	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
15	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
16	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
17	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
18	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
19	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
20	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
21	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
22	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
23	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
24	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
25	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
26	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
27	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
28	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
29	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
30	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
31	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
32	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.
33	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
34	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
35	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.

Tablo 4.9: Devam ediyor.

36	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
37	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
38	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
39	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
40	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
41	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
42	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
43	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
44	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
45	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
46	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
47	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
48	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
49	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
50	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
51	Y. K.	Y. K.	K.	K.	K.
52	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
53	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
54	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
55	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
56	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.
57	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.
58	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
59	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.

*N.: Nemli Y. N.: Yarı Nemli A.: Akdeniz Y. K.: Yarı Kurak K.: Kurak

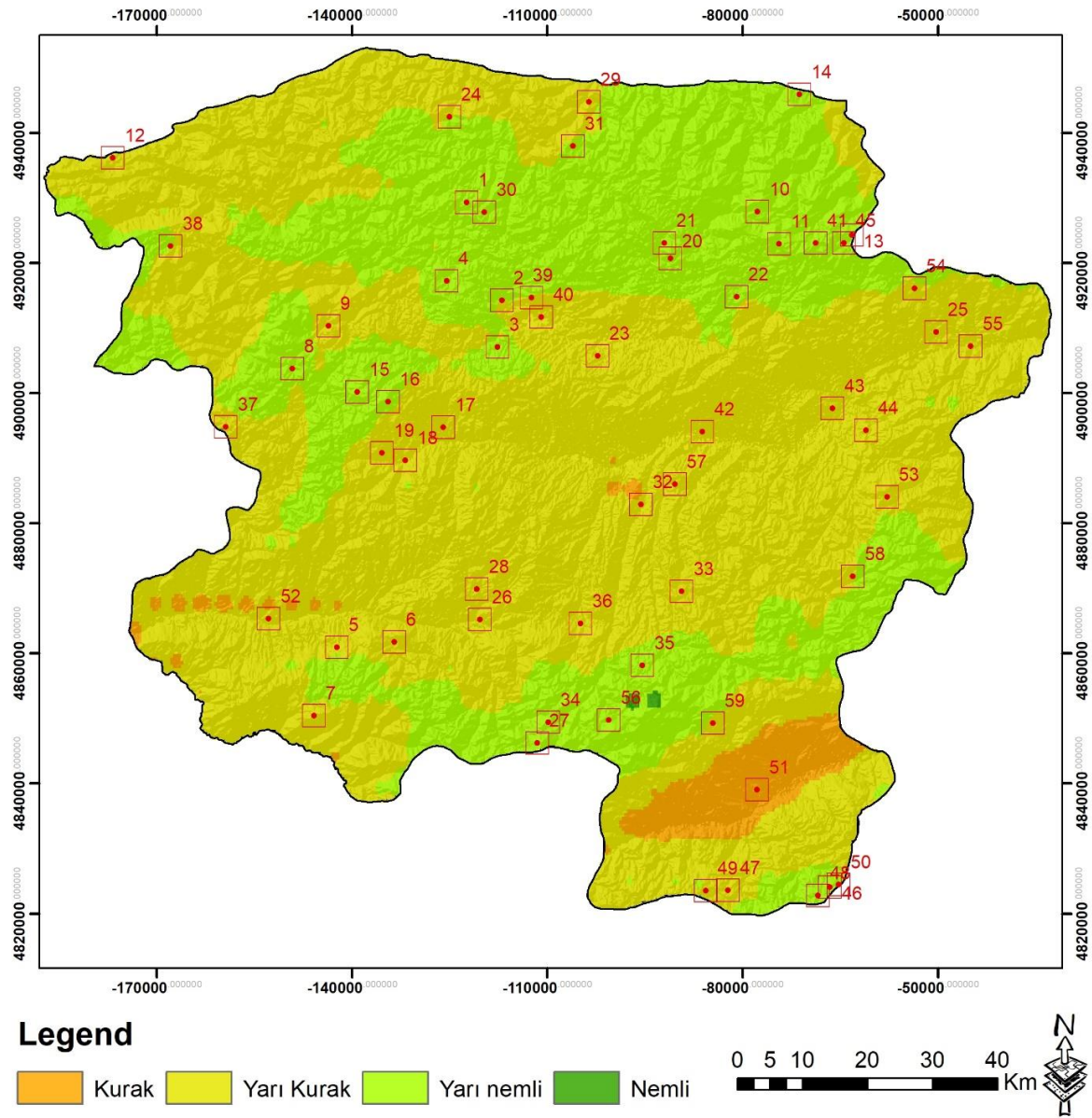
Günümüzde 14 adet yaylada nemli, 38 adet yaylada yarı nemli ve 7 adet yaylada yarı kurak iklim tipi hüküm sürmektedir. 2100 yılında ise SSPs 245 senaryosuna göre 21 adet yaylada yarı nemli, 35 adet yaylada yarı kurak ve 3 adet yaylada kurak iklim tipinin hakim olacağı tahmin edilmektedir. Bu duruma göre nemli iklim tipinin görüldüğü 14 adet yaylanın yarı nemliye dönüşmesi beklenmektedir. Yarı nemli iklim tipinin görüldüğü 7 adet yaylada değişim olmazken 31 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşeceği öngörülmektedir. Yarı kurak iklim tipine sahip 4 adet yaylada değişim olmazken 3 adet yaylanın kurak iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında Lang iklim sınıfları Şekil 4.42’de verilmiştir.



Şekil 4.42: SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında Lang iklim sınıfları

Günümüzde 14 adet yaylada nemli, 38 adet yaylada yarı nemli ve 7 adet yaylada yarı kurak iklim tipi hüküm sürmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında ise 9 adet yaylada nemli, 33 adet yaylada yarı nemli, 16 adet yaylada yarı kurak ve 1 adet yaylada kurak iklim tipinin görüleceği tahmin edilmektedir. Bu duruma göre nemli iklim tipinin hakim olduğu 9 adet yaylada değişim olmazken 5 adet yaylanın yarı nemli iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Yarı nemli iklim tipinin görüldüğü 28 adet yaylada değişim olmazken 10 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşeceği öngörülmektedir. Yarı kurak iklim tipinin hakim olduğu 6 adet yaylada değişim beklenmezken 1 adet yaylanın kurak iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında Lang iklim

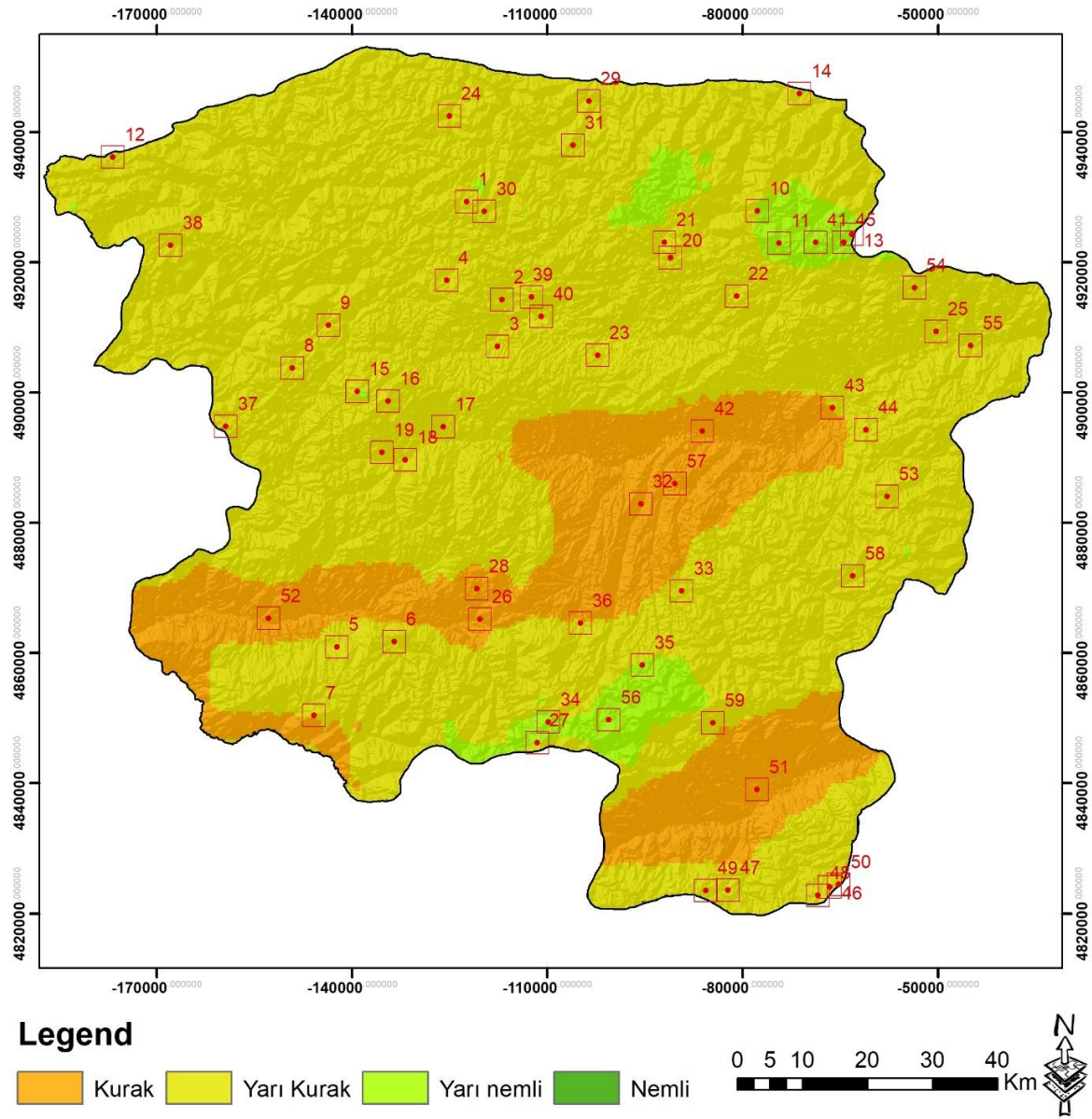
sınıfları Şekil 4.43’de verilmiştir.



Şekil 23: SSPs 585 senaryosuna göre 2060 yılında Lang iklim sınıfları

SSPs 585 senaryosuna göre 2040 yılında 9 adet yaylada nemli, 33 adet yaylada yarı nemli, 16 adet yaylada yarı kurak ve 1 adet yaylada kurak iklim tipinin görüleceği tahmin edilmektedir. 2060 yılında ise SSPs 585 senaryosuna göre 25 adet yaylada yarı nemli, 33 adet yaylada yarı kurak ve 1 adet yaylada kurak iklim tipinin hakim olacağı öngörülmektedir. Bu duruma göre nemli iklim tipine sahip 9 adet yaylanın yarı nemli iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Yarı nemli iklim tipinin hüküm sürdüğü 16 adet yaylada değişim olmazken 17 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Yarı kurak iklim tipinin görüldüğü 16 adet yaylada ve kurak iklim tipinin görüldüğü 1 adet yaylada değişim

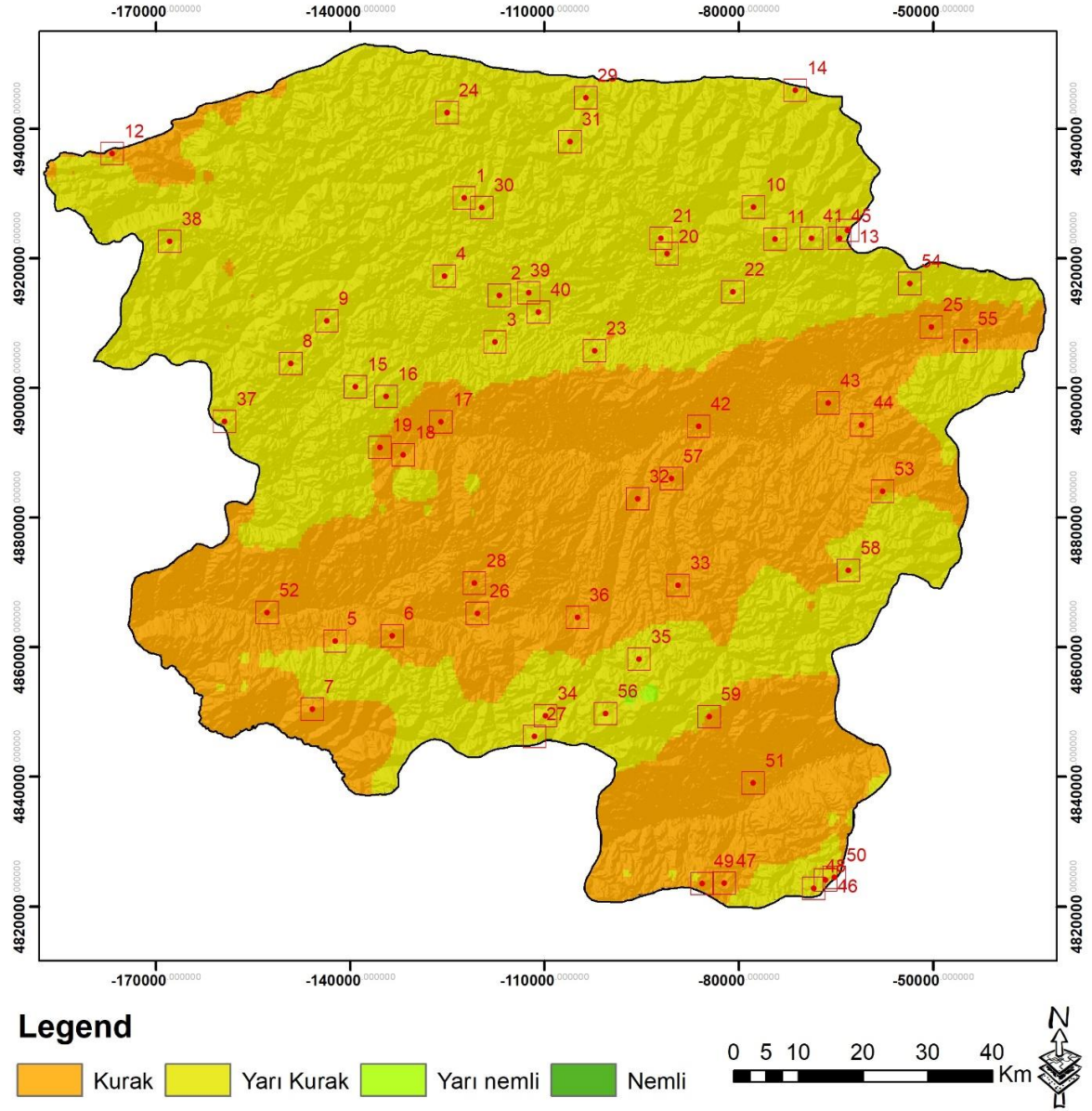
olmayacağı öngörülmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında Lang iklim sınıfları Şekil 4.44’de verilmiştir.



Şekil 4.44: SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında Lang iklim sınıfları

2060 yılında SSPs 585 senaryosuna göre 25 adet yaylada yarı nemli, 33 adet yaylada yarı kurak ve 1 adet yaylada kurak iklim tipinin hakim olacağı öngörülmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında ise 9 adet yaylada yarı nemli, 43 adet yaylada yarı kurak ve 7 adet yaylada kurak iklim tipinin hüküm süreceği düşünülmektedir. Bu duruma göre yarı nemli iklim tipine sahip 9 adet yaylada değişim olmazken 16 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Yarı kurak iklim tipinin görüldüğü 27 adet yaylada değişim olmazken 6 adet yaylanın kurak iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Kurak

iklim tipinin hakim olduğu 1 adet yaylada ise değişim olmayacağı tahmin edilmektedir. SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında Lang iklim sınıfları Şekil 4. 45’de verilmiştir.



Şekil 4.45: SSPs 585 senaryosuna göre 2100 yılında Lang iklim sınıfları

SSPs 585 senaryosuna göre 2080 yılında 9 adet yaylada yarı nemli, 43 adet yaylada yarı kurak ve 7 adet yaylada kurak iklim tipinin hüküm süreceği düşünülmektedir. 2100 yılında ise SSPs 585 senaryosuna göre 35 adet yaylada yarı kurak iklim tipi ve 24 adet yaylada kurak iklim tipinin hakim olacağı öngörülmektedir. Bu duruma göre yarı nemli iklim tipine sahip 9 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Yarı kurak iklim tipinin hüküm sürdüğü 26 adet yaylada değişim olmazken 17 adet yaylanın kurak iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Kurak iklim tipinin görüldüğü 7 adet yaylada ise değişim

olmayacağı düşünülmektedir.

Lang iklim sınıflamasına göre çalışmaya konu yaylaların günümüzde yer aldığı iklim sınıfları ile SSPs 585 senaryosuna göre 2040, 2060, 2080 ve 2100 yıllarında yer alacağı öngörülen iklim sınıfları Tablo 4.10’da gösterilmiştir.

Tablo 4.10: SSPs 585 senaryosuna göre Lang iklim sınıflarının Değişimi

Yayla No	Günümüz	2040	2060	2080	2100
1	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
2	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
3	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
4	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
5	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	K.
6	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.
7	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.
8	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
9	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
10	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
11	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
12	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.
13	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
14	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
15	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
16	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
17	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.
18	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.
19	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.
20	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
21	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
22	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
23	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
24	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
25	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	K.
26	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.	K.
27	N.	N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
28	Y. N.	Y. K.	Y. K.	K.	K.
29	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
30	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
31	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
32	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.	K.
33	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.
34	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
35	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.

Tablo 4.10: Devam ediyor.

36	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.
37	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
38	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
39	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
40	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
41	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
42	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.	K.
43	Y. K.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.
44	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.
45	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
46	N.	Y. N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
47	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	K.
48	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
49	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	K.
50	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.
51	Y. K.	K.	K.	K.	K.
52	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.	K.
53	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	K.
54	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
55	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	K.
56	N.	N.	Y. N.	Y. N.	Y. K.
57	Y. K.	Y. K.	Y. K.	K.	K.
58	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	Y. K.
59	Y. N.	Y. N.	Y. K.	Y. K.	K.

*N.: Nemli Y. N.: Yarı Nemli A.: Akdeniz Y. K.: Yarı Kurak K.: Kurak

Günümüzde 14 adet yaylada nemli, 38 adet yaylada yarı nemli ve 7 adet yaylada yarı kurak iklim tipi hüküm sürmektedir. 2100 yılında ise SSPs 585 senaryosuna göre 35 adet yaylada yarı kurak iklim tipi ve 24 adet yaylada kurak iklim tipinin hakim olacağı öngörülmektedir. Bu duruma göre nemli iklim tipinin görüldüğü 14 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine dönüşmesi beklenmektedir. Yarı nemli iklim tipine sahip 21 adet yaylanın yarı kurak iklim tipine ve 17 adet yaylanın kurak iklim tipine dönüşeceği tahmin edilmektedir. Yarı kurak iklim tipine sahip 7 adet yaylanın ise kurak iklim tipine dönüşeceği öngörülmektedir.

5. TARTIŞMA

Sonuç olarak, çalışmaya konu yaylaların küresel iklim değişikliğinden büyük oranda etkileneceği, bu değişimin 2040 yılından itibaren etkilerini göstereceği tahmin edilmektedir. Bu kadar kısa süre içerisinde meydana gelecek değişimin yaylaları, özellikle de vejetasyonu önemli ölçüde etkileyeceği düşünülmektedir. Çünkü, ormanlık alanlar içerisindeki yaylalar büyük oranda etrafı boylu orman ağaçlarla çevrili, tam ışık altında yetişen bitki türlerinin hakim olduğu yapıdadır. İklimsel değişim bu bitki taksonlarının bir çoğunda tür ve hatta lokal popülasyon kayıplarına dahi yol açabileceği kanaatine varılmıştır. Çünkü bitkiler etkin bir hareket kabiliyetine sahip değildir ve yaylalara migrasyon yoluyla tür girişi çok uzun süreçler içerisinde gerçekleşebilmektedir. Yaylalarda sınırlı bir alanda yayılım gösteren bitki türlerinin iklim değişikliğine kısa sürede adapte olmaları ihtimali oldukça düşük görülmektedir. Nitekim yapılan çalışmalarda küresel iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılabilmesi için bitkilerin ihtiyaç duyduğu göç mekanizmasının insan eliyle sağlanmasının zorunlu olduğu vurgulanmaktadır (Charles ve Stehlik, 2021; Tekin vd., 2022).

Çalışma sonuçları yaylalardaki iklim değişiminin daha kurak iklim tiplerine dönüşüm şeklinde kendini göstereceğini ortaya koymaktadır. Bu durum ülkemizde yapılan çeşitli çalışmalarda da belirtilmiştir. Kastamonu’da yapılan bir araştırma sonucunda gelecek yıllarda Kastamonu il genelinde sıcaklık ortalamasının artacağı, yağış miktarının azalacağı ve buna bağlı olarak iklim tiplerinin karasal iklim tipine doğru kayacağı tahmin edilmektedir. Çalışma sonuçlarına göre Kastamonu’da 2100 yılında yıllık ortalama yağış miktarının oldukça düşeceği, ilin yaklaşık %12,21’inde 500 mm’nin altında ve sadece %0,01’inde de 900 mm’nin üzerinde olabileceği öngörülmektedir. Yıllık ortalama sıcaklıkta önemli bir artış olacağı günümüzde ortalama sıcaklık 3-13 °C arasında iken 2100 il genelinin %99’dan fazlasında yıllık ortalama sıcaklığın 10 °C’nin üzerinde olabileceği belirlenmiştir. Bu durumun iklim tiplerinde de önemli ölçüde değişikliklere yol açacağı, iklim tiplerinin kurak iklim tiplerine doğru kayacağı, örneğin Emberger iklim sınıflandırmasına göre günümüzde il genelinin yarısından fazlasında hüküm süren nemli iklim tipinin etkili olduğu alanların giderek azalacağı 2100 yılında nemli iklim tipinin tamamen ortadan kalkabileceği ve kurak iklim tipinin hüküm sürdüğü alanların oluşacağı vurgulanmıştır (Harman, 2023).

Farklı illerde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar alınmıştır. Örneğin Konya’da yapılan

bir çalışmada gelecek yıllarda yağış miktarında azalma, sıcaklık artışı ve bunlara bağlı olarak iklim tiplerinde kuraklığa doğru kaymalar olacağı belirtilmiştir. Çalışma kapsamında yapılan hesaplamalar neticesinde günümüzde il genelinin sadece %16,65'inde yağış miktarı 400 mm'nin altında iken 2070 yılında bu oranın %70'e yaklaşacağı öngörülmektedir. Benzer değişiklikler sıcaklık miktarı için de geçerlidir. Konya'da mevcut yıllık ortalama sıcaklığın -0,2 °C ile 14 °C arasında değişiklik gösterirken RCP85 senaryosuna göre 2070 yılında yıllık ortalama sıcaklıkların 5,2 °C ile 19,5 °C aralığında değişeceği tahmin edilmektedir. Yağış ve sıcaklık değerlerindeki değişimin iklim tipini de korkutucu boyutta değiştirebileceği öngörülmektedir (Aktaş, 2020). 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 iklim alanlarından oluşacağı tahmin edilmektedir (Aktaş,2020).

İklimsel parametrelerde meydana gelmesi öngörülen bu değişiklikler, yaylalardaki bitkiler üzerinde önemli bir stres faktörünün oluşmasına sebep olacaktır. Yapılan çalışmalar küresel iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkacak kuraklığın, kuraklığa uyum sağlamış ekosistemleri bile etkileyeceğini göstermektedir (Rambal vd., 2003). Kuraklık bitki gelişimini genellikle negatif yönde etkileyen en önemli stres faktörlerindendir (Yucedag vd., 2019; Koç, 2021c,d; Mubarik vd., 2021). Dolayısıyla artan kuraklık, bitki büyümesinin ve üretkenliğinin azalmasına sebep olacaktır (Ogaya vd., 2003).

Küresel iklim değişikliğinin, birbiri ile bağlantılı pek çok faktörün değişmesine sebep olacağı belirtilmektedir. Örneğin artan sıcaklıklar bazı böceklerde popülasyon artışı ve buna bağlı olarak büyük miktarda böcek zararları oluşabileceği (Pureswaran vd., 2018; Kellermann and van Heerwaarden, 2019; Shi vd., 2021), orman yangınlarının sıklık ve şiddetinin artacağı (Ertugrul vd., 2021; Abram vd., 2021; Cui vd., 2022), yabancı tür istilalarının yaşanabileceği tahmin edilmektedir (Varol vd., 2021 a,b). Bu tür koşullar bitkilerin iklime alışma, lokal adaptasyon, göç ve hayatiyetini kaybetme gibi tepkiler vermesine neden olmaktadır (Gárate-Escamilla vd., 2019; Benito Garzon vd., 2019; Varol vd., 2021 a,b).

İklim değişiminin CO₂ konsantrasyonu artışı ile bağlantılı olduğu sıklıkla dile getirilmektedir (Elsunousi vd., 2021; Key vd., 2022). Havadaki CO₂ konsantrasyonunun artmasının bitki gelişimini artırıcı etkileri olacağı belirtilmektedir (Reeves vd., 2014; Walker vd., 2019). Benzer şekilde iklim değişikliği sürecinde UV-B ışınlarında artış olacağı, bu artışın bazı türlerin gelişimi üzerinde negatif, bazı türlerin gelişimi üzerinde ise pozitif etkilerinin görüleceği belirtilmektedir (Mavrič Čermelj vd., 2021; Mariotti vd., 2021; Hajipour vd., 2022).

Yaylaların ana bileşeni olan bitkiler, ışığın kullanarak fotosentez yapabilme kabiliyetinde olan ve bundan dolayı besin pramidinin temelini oluşturan canlılardır (Yigit vd., 2021). Bundan dolayı bitkiler besin döngüsü, mikroklima gibi birçok ekolojik fonksiyon üzerinde önemli etkilere sahiptir (Aponte vd., 2013; Cesur vd., 2021). Bitki gelişimi de diğer bütün canlılarda olduğu gibi genetik yapı (Imren vd., 2021; Yayla vd., 2022) ile çevresel faktörlerin karşılıklı etkileşimi altında şekillenmektedir (Cesur vd., 2022; Kuzmina vd., 2023; Tandoğan, 2023) ve iklimsel parametreler çevresel faktörler içerisinde en belirleyici olanlarındandır (Sevik vd., 2021; Koç vd., 2022; Zeren Cetin vd., 2022). Bu nedenle iklimde meydana gelecek değişimler yöreye özgü bitki türlerinin dağılımını, bağımlı organizmaların özelliklerini, alt vejetasyonu, mikorizal mantarlar gibi daha birçok canlıyı, kısaca yaylalardaki ekosistemi önemli ölçüde etkileyecektir (Dyderski vd., 2018).

Dolayısıyla ekosistemlerde kayma ve yer değiştirmeler, tür, popülasyon ve ekosistem kayıpları, yerel, bölgesel hatta küresel ölçekte biyoçeşitliliğin azalması, küresel iklim değişikliğinin olası sonuçlarındandır (Bellard vd., 2012; Pecl vd., 2017). Yapılan çalışmalar özellikle ormanlık alanlarda önemli kayıplar olabileceğini ortaya koymaktadır. Tekin vd., (2022) iklim değişikliğinin bir sonucu olarak ülkemizdeki göknar türlerinin potansiyel yayılış alanlarında önemli ölçüde değişiklikler olacağını *A. nordmanniana*'nın uygun yayılış alanlarının gelecek yıllarda özellikle yüksek rakımlarda önemli miktarda azalacağını, *A. bornmuelleriana*'da 1800-2000 m rakımlarda 2100 yılında uygun yayılış alanlarının günümüzdekinin %38,5'i seviyesine kadar düşebileceğini belirtmektedir.

Ülkemizde yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre iklim değişikliğine bağlı olarak *Tilia cordata*'nın özellikle batı Marmara'daki halen sınırlı düzeyde olan yayılış alanlarının neredeyse tamamen ortadan kalkacağı belirlenmiştir. *Tilia tomentosa*'nın güney Anadolu (Hatay) ve Karadeniz bölgesindeki yayılış alanlarında, *Tilia platyphyllos*'un ise Doğu

Anadolu'daki yayılış alanlarında büyük kayıplar yaşanacağı tahmin edilmektedir (Cantürk ve Kulaç, 2021).

Dünyanın farklı bölgelerinde farklı türler üzerinde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar alınmıştır. Avrupa'da *Fagus sylvatica* L. ve *Picea abies* (L.) Karst. populasyonlarında iklim değişikliği etkisiyle azalmalar olacağı (Hanewinkel vd., 2013, Ruiz-Labourdette vd., 2013; Eurostat 2018), *F. sylvatica* potansiyel yayılış alanındaki azalmanın %56'yı bulabileceği belirtilmektedir (Thurm vd., 2018). Gomez-Pineda vd., (2020) Meksika'da dağlık alanlarda 2060 yılına kadar, farklı türlerde habitat kaybının % 46-77'ye ulaşabileceğini belirtmektedir.

Ning vd., (2021) Çin'in Hengduan Dağları'ndaki *Pinus armandii* uygun habitatın yavaş yavaş kaybolacağını tahmin etmektedir. Taylor vd., (2017) Kanada'nın Acadian bölgesindeki ormanlarda, asli ağaç türlerinin hayatını ve neslini devam ettirmekte zorlandığı ve bundan dolayı "boreal" karakterini kaybetmeye başlayacağını belirtmektedir. Küresel iklim değişikliği sürecinde bazı türlerin neslinin tükenme tehdidi altında olduğu, en iyimser tabloda bile ağaçların % 18'inin savunmasız veya tehdit altında olacağı belirlenmiştir (Li vd., 2020).

Küresel iklim değişikliğinin türler üzerine etkisinin sadece alansal olarak değil aynı zamanda sağlık, kalite ve gelişim açısından olacağı belirtilmektedir (Daniel vd., 2017). Çünkü küresel iklim değişikliği pek çok türde önemli stres etmenleri olan UV-B artışı, sıcaklık artışı ve kuraklık gibi sonuçlar doğuracaktır (Ozel vd., 2021e,f; Sevik vd., 2020a,b; Turkyilmaz vd., 2020; Karacocuk vd., 2022). Diğer bütün canlılarda olduğu gibi bitki gelişimi de iklimik faktörlerin etkisi altında şekillenmektedir (Ertugrul vd., 2019; Yigit vd., 2019; Koç ve Nzokou, 2022; Cobanoglu vd., 2023) ve bu stres etmenlerinden önemli ölçüde etkilenmektedir (Sevik ve Erturk, 2015; Koç, 2019). Bu süreçten en fazla etkilenecek ülkelerden birisi de Türkiye'dir. Türkiye, iklim değişikliğine karşı oldukça hassas ve "risk altındaki ülkeler" arasında yer almaktadır (UNDP, 2019). Geleceğe yönelik iklim projeksiyonlarında 2100 dönemine kadar Türkiye'nin yıllık sıcaklığının tüm ülke genelinde artacağı; özellikle Ege bölgesinde sıcaklık artışlarının 6 °C'ye kadar çıkabileceği öngörülmektedir (Dalfes vd., 2007).

Golicher vd., (2012), yağışta% 20'lik bir düşüş ve 3.1°C'lik bir sıcaklık artışının, potansiyel tür zenginliğinde % 15 civarında bir azalmaya yol açabileceğini belirtmektedirler. Küresel iklim değişikliği konusunda yapılan çalışmalarda, sıcaklık ve yağış değişimlerinin daha

yüksek seviyelerde olabileceği belirtilmektedir. Kastamonu'nun bulunduğu bölgede yapılan bir çalışmada günümüzde ortalama en düşük ve en yüksek sıcaklıklar yaklaşık olarak 7-24 °C arasında iken 2080-2100 arasında 19-25 °C'ye çıkabileceği öngörülmektedir (Koç, 2022). Dolayısıyla daha yüksek sıcaklık artışı ve yağış düşüşü, iklimde daha ciddi değişimlere sebep olabilecektir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Küresel iklim değişikliği dünyadaki tüm canlıların yaşamını etkileyecek bir süreç olarak görülmektedir. İklim türlerin yayılışı üzerinde de son derece etkili bir faktör olduğu belirtilmiştir. İklimin canlılar üzerindeki kompleks etkisi, iklim değişikliğinin canlılar üzerine olası etkilerinin neler olabileceği konusunda tahmin yapmamızı oldukça güçleştirmektedir. Bununla birlikte bu süreçteki olası tür ve popülasyon kayıplarını en aza indirmek için gelecekte mümkün olan en iyi tahminlere ulaşmamız gerekmektedir. Dolayısıyla iklim parametrelerinde meydana gelmesi muhtemel değişiklikler, iklim değişikliğinin canlılar ve ekosistemler üzerine olası etkileri, türlerin adaptasyonu ve göç konuları üzerine yapılan çalışmalar önemli ve öncelikli çalışma konularındandır. Küresel iklim değişikliğinden en çok etkilenecek ekosistemlerden birisi de yaylalardır ve bugüne kadar yaylalar üzerinde yapılan çalışma sayısı oldukça sınırlı düzeydedir.

Araştırma sonucunda, çalışmaya konu yaylaların küresel iklim değişikliğinden önemli ölçüde etkileneceği, iklimsel değişimlerin önümüzdeki 20 yıl içerisinde görülmeye başlanacağı ve iklim değişikliğinin büyük oranda kurak iklim tiplerine doğru kayma şeklinde olacağı belirlenmiştir. Bu durum yaylalardaki tür sayısı ve çeşitliliğini önemli ölçüde etkileyecektir. Küresel iklim değişikliğinin yıkıcı etkilerini en aza indirilebilmesi amacıyla, yaşanacak değişim sürecinde tür ve popülasyon kayıplarını engelleyebilecek göç mekanizmasının insan eliyle sağlanması ihtiyacının kuvvetle muhtemel olacağı düşünülmektedir. Bu amaçla, çalışma sonuçları dikkate alınarak iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek yaylalara, yeni iklim tiplerine uyumlu türlerin insan eliyle taşınması, tür çeşitliliğinin artırılmasına yönelik uygulamalar yapılması ve yaylalar üzerindeki antropojenik kaynaklı baskıların azaltılması önerilmektedir.

İklim değişikliğinin izlenebilmesi için çeşitli kurumlarca belirli noktalarda kurulan meteoroloji istasyonları yardımıyla çeşitli veriler alınarak iklim değişimi takip edilmelidir. Ormanlık alanlarda orman örtüsü altına kurulacak izleme istasyonlarının sağlıklı veri üretemeyeceği düşünülmektedir. Bundan dolayı, ormanlık alanlarda kurulan izleme istasyonları veya meteoroloji istasyonlarına ilaveten yaylalarda da bu istasyonların kurulmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

İklim değişikliğinin yaylalar üzerindeki en önemli etkisinin biyolojik çeşitlilik üzerine

olacağı tahmin edilmektedir. Ormanlık alanlarda birey veya biyokütle miktarı daha fazla gibi görülmekte, biyoçeşitlilik yaylalarda ormanlık alanlara nazaran çok daha yüksek seviyelerdedir. Bu nedenle yaylalardaki küresel iklim değişikliği ile oluşacak tür kayıpları büyük oranda biyolojik çeşitliliği negatif yönde etkileyecektir. Bu yüzden, yaylalardaki biyolojik çeşitliliğin takip edilmesi, yaylalardaki nadir, endemik ve nesli tehlike altında olan türler için insütü ve eksütü koruma stratejileri geliştirilmeli ve bu türlerin neslinin devamı garanti altına alınmalıdır.

Küresel iklim değişikliğinin yaylalardaki bitki çeşitliliğini önemli ölçüde etkileyeceği çalışma kapsamında belirtilmiştir, bunun dışında özellikle artan dünya nüfusunun gıdaya olan talebi daha da artıracığı, bu talebin karşılanması için hayvansal kaynakların daha yoğun bir şekilde kullanılacağı, dolayısıyla yaylalar üzerindeki baskının daha da artacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla yaylalar üzerinde küresel iklim değişikliğinin etkilerine ek olarak, yoğun otlatmanın etkileri de ortaya çıkacaktır. Bu esnada gerek küresel iklim değişikliğinin etkileri gerekse yoğun otlatmanın etkileri ile yaylalardaki tür çeşitliliğinin daha da azalacağı tahmin edilmektedir. Bu konuda hassas çalışmalar yapılarak hangi faktörün hangi türler üzerinde daha yoğun etkisinin olacağı belirlenmeli ve ona göre önlem alınmalıdır.

Yapılan literatür çalışmasında yaylalarda hangi türlerin yayılış yaptığına ilişkin sınırlı miktarda bilgi bulunduğu ve bu alanda çok büyük bilgi eksikliklerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Küresel iklim değişikliğinin türler üzerindeki etkileri konusundaki çalışmalar da sınırlı düzeydedir. Bu nedenle, bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda, özellikle yaylalardaki türlerin klimaks vejetasyondan ne kadar ayrıldığı belirlenerek gerekli tedbirler alınmalıdır. Klimaksta var olan ancak otlatma baskısına ilaveten iklim değişikliğine bağlı olarak kaybolan türlerin yerine ikame edilebilecek bitkiler belirlenmelidir. Ayrıca, küresel iklim değişikliği ile ortaya çıkacak sıcaklık ve UV artışı, nem azalması, yağış azalması gibi faktörlerin hangi türler üzerinde önemli etkilerinin olacağının yapılacak çalışmalarla belirlenmesi gerekmektedir. Bu noktadan hareketle özellikle yaylalardaki klimaks vejetasyonun belirlenmeli ve klimakstan ayrılışın düzeyinin araştırılmasına yönelik taksonomik çalışmalara ağırlık verilmelidir. Ayrıca, küresel iklim senaryolarında ortaya çıkabilecek olan sıcaklık artışı ve yağış azalması gibi faktörlerin hangi türleri ne düzeyde etkileyeceğine ilişkin çalışmaların kontrollü ortamlarda yapılması, bu süreçte hazırlıklı olunması açısından büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Abram, N. J., Henley, B. J., Sen Gupta, A., Lippmann, T. J., Clarke, H., Dowdy, A. J., ... & Boer, M. M. (2021). Connections of climate change and variability to large and extreme forest fires in southeast Australia. *Communications Earth & Environment*, 2(1), 1-17.
- Akkaya, H. (2021). Kars İli Digor İlçesi Karakale Köyü Taban Ve Kıraç Meralarının Karşılaştırılması, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 40 sayfa
- Akman, Y. (1990). İklim ve biyoiklim. Palme Yayınları, Ankara, 186-193.
- Aktaş, B. (2020). Possible Changes in Some Climate Parameters and Climate Types in Konya Depending on Global Warming, Kastamonu University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Sustainable Agriculture and Natural Plant Resources, MsC Thesis, 100 pages
- Álvarez-Aragón, R., Palacios, J. M., & Ramírez-Parra, E. (2023). Rhizobial symbiosis promotes drought tolerance in *Vicia sativa* and *Pisum sativum*. *Environmental and Experimental Botany*, 208, 105268.
- Aponte, C., García, L. V., Marañón, T. (2013). Tree species effects on nutrient cycling and soil biota: a feedback mechanism favouring species coexistence. *Forest Ecology and Management*, 309, 36-46.
- Arasan Ş. (2022). Kozak Yaylası (Bergama) ve çevresinde etnobotanik araştırmalar, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı Botanik Bilim Dalı, Doktora Tezi, 398 sayfa
- Aslam, B., Hu, J., Ali, S., AlGarni, T. S., & Abdullah, M. A. (2022). Malaysia's economic growth, consumption of oil, industry and CO2 emissions: evidence from the ARDL model. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 19(4), 3189-3200.
- Aydın, A. (2022). Kunduz Dağı'nda (Vezirköprü/Samsun) Yaylalar Ve Yaylacılık, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Coğrafya Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 134 sayfa
- Bandurska, H., & Cieślak, M. (2013). The interactive effect of water deficit and UV-B radiation on salicylic acid accumulation in barley roots and leaves. *Environmental and Experimental Botany*, 94, 9-18.
- Bandurska, H., Pietrowska-Borek, M., Cieslak, M. (2012). Response of barley seedlings to water deficit and enhanced UV-B irradiation acting alone and in combination. *Acta Physiologiae Plantarum*, 34, 161–171.
- Beloiu, M., Poursanidis, D., Tsakirakis, A., Chrysoulakis, N., Hoffmann, S., Lymberakis, P., ... & Beierkuhnlein, C. (2022). No treeline shift despite climate change over the last 70 Years. *Forest Ecosystems*, 9, 100002.

- Benito Garzón, M., Robson, T. M., Hampe, A. (2019). Δ Trait SDMs: species distribution models that account for local adaptation and phenotypic plasticity. *New Phytologist*, 222(4), 1757-1765.
- Biçen, H. B. (2022). Muğla Karabağlar Yaylası'ndaki geleneksel dini ve sivil mimarlık örnekleri, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Arkeoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 451 sayfa
- Bozkurt L. (2022). Kahramanmaraş Başkonuş Yaylası Mesire Alanı'nın rekreasyonel özelliklerinin sosyo-ekonomik bakımdan değerlendirilmesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 88 sayfa
- Cantürk, U. (2023). Kuraklık ve UV-B streslerinin Türkiye'de yayılış gösteren bazı ıhlamur (*Tilia* sp.) Türlerinde Fizyolojik ve Biyokimyasal Değişimler Üzerinde Etkisi, Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 114 sayfa
- Cantürk, U. ve Kulaç, Ş. (2021). İklim değişikliği senaryolarının *Tilia* ssp. Türkiye'de. Çevresel İzleme ve Değerlendirme , 193 (12), 771.
- Cesur A, Zeren Cetin I, Abo Aisha AES, Alrabiti OBM, Aljama AMO, Jawed AA, Cetin M, Sevik H, Ozel HB (2021) The usability of *Cupressus arizonica* annual rings in monitoring the changes in heavy metal concentration in air. *Environmental Science and Pollution Research (Environ Sci Pout Res)* 2021. DOI: 10.1007/s11356-021-13166-4; <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13166-4>
- Cesur, A., Zeren Cetin, I., Cetin, M., Sevik, H., Ozel, H.B. (2022). The Use of *Cupressus arizonica* as a Biomonitor of Li, Fe, and Cr Pollution in Kastamonu. *Water Air Soil Pollut.* 233, 193. <https://doi.org/10.1007/s11270-022-05667-w>
- Cetin, M. (2020). The changing of important factors in the landscape planning occur due to global climate change in temperature, Rain and climate types: A case study of Mersin City. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(12), 2695-2701.
- Cetin, M., Aljama, A.M.O., Alrabiti, O.B.M. Adiguzel, F., Sevik, H., & Zeren Cetin, I. (2022a). Using Topsoil Analysis to Determine and Map Changes in Ni Co Pollution. *Water Air Soil Pollut* 233, 293 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11270-022-05762-y>
- Cetin, M., Aljama, A.M.O., Alrabiti, O.B.M., Adiguzel, F., Sevik, H., & Zeren Cetin, I. (2022b). Determination and Mapping of Regional Change of Pb and Cr Pollution in Ankara City Center. *Water, Air, & Soil Pollution*, 233(5), 1-10.
- Cetin, M., Sevik, H., Koc, I., & Cetin, I. Z. (2023). The change in biocomfort zones in the area of Muğla province in near future due to the global climate change scenarios. *Journal of Thermal Biology*, 112, 103434.

- Cetin, M., Sevik, H., Koç, İ., Cetin, I.Z. (2023). The change in biocomfort zones in the area of Mugla province in near future due to the global climate change scenarios. *Journal of Thermal Biology*, 112, 103434.
- Cetin, M., Sevik, H., Yigit, N., Ozel H.B., Aricak, B., & Varol, T. (2018a) 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., Zeren, I., Sevik, H., Cakir, C., & Akpınar, H. (2018b). A study on the determination of the natural park's sustainable tourism potential. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190 (3), 167.
- Chang, Y. N., Zhu, C., Jiang, J., Zhang, H., Zhu, J. K., & Duan, C. G. (2020). Epigenetic regulation in plant abiotic stress responses. *Journal of integrative plant biology*, 62(5), 563-580.
- Charles, K. M., & Stehlik, I. (2021). Assisted species migration and hybridization to conserve cold-adapted plants under climate change. *Conservation Biology*, 35(2), 559-566.
- Chaudhry, S., & Sidhu, G. P. S. (2022). Climate change regulated abiotic stress mechanisms in plants: A comprehensive review. *Plant Cell Reports*, 41(1), 1-31.
- Chia, S. R., Chew, K. W., Leong, H. Y., Ho, S. H., Munawaroh, H. S. H., & Show, P. L. (2021). CO2 mitigation and phycoremediation of industrial flue gas and wastewater via microalgae-bacteria consortium: Possibilities and challenges. *Chemical Engineering Journal*, 425, 131436.
- Choudhary, K. K., Agrawal, S. B. (2014). Cultivar specificity of tropical mung bean (*Vigna radiata* L.) to elevated ultraviolet-B: Changes in antioxidative defense system, nitrogen metabolism and accumulation of jasmonic and salicylic acids, *Environmental, Experimental Botany*, 1(99), 122-132.
- Cobanoğlu, Sevik, H., Koç, İ. (2023). Do annual rings really reveal Cd, Ni, and Zn pollution in the air related to traffic density? An example of the Cedar tree. *Water, Air, & Soil Pollution*, 234(2), 65.
- Costoya, X., DeCastro, M., Carvalho, D., Arguilé-Pérez, B., & Gómez-Gesteira, M. (2022). Combining offshore wind and solar photovoltaic energy to stabilize energy supply under climate change scenarios: A case study on the western Iberian Peninsula. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 157, 112037.
- Cui, L., Luo, C., Yao, C., Zou, Z., Wu, G., Li, Q., & Wang, X. (2022). The influence of climate change on forest fires in Yunnan Province, Southwest China detected by GRACE satellites. *Remote Sensing*, 14(3), 712.
- Dahal, K., Li, X. Q., Tai, H., Creelman, A., & Bizimungu, B. (2019). Improving potato stress tolerance and tuber yield under a climate change scenario—a current overview. *Frontiers in plant science*, 10, 563.

- Dalfes, H. N., Karaca, M., Şen, Ö. L., Kındap, T., Önel, B., Turunçoğlu, U. U., ... & Demir, İ. (2007). Climate change scenarios for Turkey. Climate Change & Turkey: Impacts, Sectoral Analyses, Socio-Economic Dimensions (Edt. Ç. Güven). Publications of UNDP Turkey Branch, Ankara.
- Daniel, C. J., Ter-Mikaelian, M. T., Wotton, B. M., Rayfield, B., & Fortin, M. J. (2017). Incorporating uncertainty into forest management planning: Timber harvest, wildfire and climate change in the boreal forest. *Forest Ecology and Management*, 400, 542-554.
- Demirkol, C. (2022). Türkiye’de Kırmızı Et Üretiminin AB Ülkeleri ile Karşılaştırılması. *Ekonomi, Finans ve İktisadi Bilimler Alanında Akademik Çalışmalar -1*. 95-117
- Dogan S, Kilicoglu C, Akinci H, Sevik H, Cetin M (2022) Determining the suitable settlement areas in Alanya with GIS based site selection analyses. *Environmental Science and Pollution Research (Environ Sci Pollut Res)* (2022). <https://doi.org/10.1007/s11356-022-24246-4>
- Dyderski, M. K., Paż, S., Frelich, L. E., Jagodziński, A. M. (2018). How much does climate change threaten European forest tree species distributions?. *Global change biology*, 24(3), 1150-1163.
- Elajail, I. S. I., Sevik, H., Ozel, H. B., & Isik, B. (2022). Examining the Chemical Compositions of Mineral Concrete Agents in Terms of Their Environmental Effects. *Fresenius Environmental Bulletin*, 31(9), 9784-9790.
- Elsunousi AAM, Sevik H, Cetin M, Ozel HB, Uzun Ozel H (2021) Periodical and regional change of particulate matter and CO2 concentration in Misurata. *Environ Monit Assess* 193: 707 (2021). DOI: 10.1007/s10661-021-09478-0
- 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.
- Ertugrul, M., Varol, T., Ozel, H. B., Cetin, M., & Sevik, H. (2021). Influence of climatic factor of changes in forest fire danger and fire season length in Turkey. *Environmental monitoring and assessment*, 193(1), 1-17.
- Eurostat, (2018, December 20). Industrial roundwood by species: Export in Euro.
- Fina, J., Casadevall, R., Abdelgawad, H., Prinsen, E., Markakis, M. N., Beemster, G. T., & Casati, P. (2017). UV-B inhibits leaf growth through changes in growth regulating factors and gibberellin levels. *Plant Physiology*, 174(2), 1110-1126.
- Fu, G., Shen, Z. X. (2017). Effects of enhanced UV-B radiation on plant physiology and

- growth on the Tibetan Plateau: a meta-analysis. *Acta Physiologiae Plantarum*, 39,85-93.
- Gárate-Escamilla, H., Hampe, A., Vizcaíno-Palomar, N., Robson, T. M., Benito Garzón, M. (2019). Range-wide variation in local adaptation and phenotypic plasticity of fitness-related traits in *Fagus sylvatica* and their implications under climate change. *Global Ecology and Biogeography*, 28(9), 1336-1350.
- Ghoma, W., Sevik, H. & Isinkaralar, K. (2022). Using indoor plants as biomonitors for detection of toxic metals by tobacco smoke. *Air Qual Atmos Health* 15, 415-424 <https://doi.org/10.1007/s11869-021-01146-z>
- Golicher, D. J., Cayuela, L., Newton, A. C. (2012). Effects of climate change on the potential species richness of Mesoamerican forests. *Biotropica*, 44(3), 284-293.
- Gómez-Pineda, E., Sáenz-Romero, C., Ortega-Rodríguez, J. M., Blanco-García, A., Madrigal-Sánchez, X., Lindig-Cisneros, R., ... & Rehfeldt, G. E. (2020). Suitable climatic habitat changes for Mexican conifers along altitudinal gradients under climatic change scenarios. *Ecological Applications*, 30(2), e02041.
- Gondor, O. K., Szalai, G., Kovács, V., Janda, T., Pál, M. (2014). Impact of UV-B on drought-or cadmium-induced changes in the fatty acid composition of membrane lipid fractions in wheat. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 108, 129-134.
- Guivarch, C., Le Gallic, T., Bauer, N., Fragkos, P., Huppmann, D., Jaxa-Rozen, M., ... & Wagner, F. (2022). Using large ensembles of climate change mitigation scenarios for robust insights. *Nature Climate Change*, 12(5), 428-435.
- Gür, E., & Palta, Ş. (2021). Climate type changes that may occur due to the global climate change in Kastamonu province Findikli plateau. *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 23(1), 263-284.
- Güven, E. (2023). Sakarya ili Soğucak yaylası Collohmanna, Neoliodes ve Oribotritia (Acari: Oribatida) türleri üzerine sistematik araştırmalar, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 53 sayfa
- Hajipour, Z., Mumivand, H., Shayganfar, A., & Ebrahimi, A. (2022). Effect of ultraviolet irradiation and foliar application of some plant growth regulators on biomass and morphological characteristics of Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.). *Journal of Plant Production Research*, 29(1), 133-154.
- Hanewinkel, M., Cullmann, D. A., Schelhaas, M-J., Nabuurs, G-J., & Zimmermann, N. E. (2013). Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land. *Nature Climate Change*, 3, 203–207.
- Harman, B. (2023). Possible changes in climate types in kastamonu province due to global climate change and possible effects on agricultural areas, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sürdürülebilir Tarım ve Tabii Bitki Kaynakları Ana Bilim Dalı yüksek Lisans Tezi, 86 sayfa

- Huang, Y., Xin, Z., Dor-ji, T., & Wang, Y. (2022). Tibetan Plateau greening driven by warming-wetting climate change and ecological restoration in the 21st century. *Land Degradation & Development*, 33(14), 2407-2422.
- Imren, E., Kurt, R., Yucedag, C., Bilir, N., Ozel, H. B., Cetin, M., & Sevik, H. (2021). Selection of superior clones by the multi-dimensional decision-making techniques in scots pine seed orchard. *Journal of Forests*, 8(1), 13-22.
- Isinkaralar, K., Koc, I., Erdem, R., Sevik, H. (2022a). Atmospheric Cd, Cr, and Zn deposition in several landscape plants in Mersin, Türkiye. *Water, Air, & Soil Pollution*, 233(4), 65-76.
- Isinkaralar, K., Koç, İ., Kuzmina, N. A., Menshchikov, S. L., Erdem, R., Aricak, B. (2022b). Determination of heavy metal levels using *Betula pendula* Roth. Under various soil contamination in Southern Urals, Russia. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 19, 12593-12604. <https://doi.org/10.1007/s13762-022-04586-x>.
- Jayasinghe, S. L., & Kumar, L. (2019). Modeling the climate suitability of tea [*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze] in Sri Lanka in response to current and future climate change scenarios. *Agricultural and Forest Meteorology*, 272, 102-117.
- Kanunu, M. (1998). Resmi Gazete (Sayı: 23272). Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5,4342>.
- Karacocuk, T., Sevik, H., Isinkaralar, K., Turkyilmaz, A., Cetin, M (2022). The change of Cr and Mn concentrations in selected plants in Samsun city center depending on traffic density. *Landscape Ecol Eng* 18, 75-83. <https://doi.org/10.1007/s11355-021-00483-6>
- Kellermann, V., & van Heerwaarden, B. (2019). Terrestrial insects and climate change: adaptive responses in key traits. *Physiological Entomology*, 44(2), 99-115.
- Kemp, L., Xu, C., Depledge, J., Ebi, K. L., Gibbins, G., Kohler, T. A., ... & Lenton, T. M. (2022). Climate Endgame: Exploring catastrophic climate change scenarios. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(34), e2108146119.
- Key, K., Kulaç, Ş., Koç, İ., Sevik, H. (2022). Determining the 180-year change of Cd, Fe, and Al concentrations in the air by using annual rings of *Corylus colurna* L. *Water, Air, & Soil Pollution*, 233(7), 1-13, <https://doi.org/10.1007/s11270-022-05741-3>
- 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.
- Kilicoglu, C., Cetin, M., Aricak, B., Sevik, H. (2021) Integrating multicriteria decision-making analysis for a GIS-based settlement area in the district of Atakum, Samsun, Turkey. *Theor Appl Climatol*. 143, 379–388. <https://doi.org/10.1007/s00704-020-03439-2>

- Koç, İ. (2019). Conifers response to water stress: Physiological responses and effects on nutrient use physiology. Dissertation, Michigan State University, East Lansing, Michigan.
- Koç, İ. (2021a). Changes that may occur in temperature, rain, and climate types due to global climate change: The example of Düzce. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 9(8), 1545-1554.
- Koç, İ. (2021b). Küresel iklim değişikliğinin Bolu'da bazı iklim parametreleri ve iklim tiplerine etkisi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 23(2), 706-719.
- Koç, İ. (2021c). Examination of gas exchange parameters of *Abies balsamea* (L) Mill. and *Abies concolor* saplings, grown under various water regime, exposed to extreme drought stress at the end of the growing season. *Turkish Journal of Forest Science*, 5(2), 592-605.
- Koç, İ. (2021d). Examining seed germination rate and seedlings gas exchange performances of some Turkish red pine provenances under water stress. *Düzce University Journal of Science and Technology*, 9(3), 48-60.
- Koç, İ. (2022a). Comparison of the gas exchange parameters of two maple species (*Acer negundo* and *Acer pseudoplatanus*) seedlings under drought stress. *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 24(1), 65-76.
- Koç, İ. (2022b). Determining the near-future biocomfort zones in Samsun province by the global climate change scenarios. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 22(2), 181-192.
- Koç, İ., Nzokou, P. (2022a). Gas exchange parameters of 8-year-old *Abies fraseri* (Pursh) Poir. seedlings under different irrigation regimes. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 10(12), 2421-2429.
- Koç, İ., Nzokou, P. (2022b). Do various conifers respond differently to water stress? A comparative study of white pine, concolor and balsam fir. *Kastamonu University Journal of Forest Faculty*, 22(1), 1-16.
- Koç, İ., Nzokou, P. (2023). Combined effects of water stress and fertilization on the morphology and gas exchange parameters of 3-year-old *Abies fraseri* (Pursh) Poir. *Acta Physiologiae Plantarum*, 45(49), 1-12.
- Koç, İ., Nzokou, P., Cregg, B. (2022). Biomass allocation and nutrient use efficiency in response to water stress: insight from experimental manipulation of balsam fir, concolor fir and white pine transplants. *New Forests*, 53, 915-933.
- Konal Y. (2022). Yerel halkın yayla turizm algısı: Giresun ili örneği, Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekoturizm Rehberliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 106 sayfa
- Kurt, A. (2021). Kozak Yaylası ve Madra Dağı'nın (Bergama/İzmir) florası, Ege

- Kurz, M., Koelz, A., Gorges, J., Carmona, B. P., Brang, P., Vitasse, Y., ... & Csillery, K. (2023). Tracing the origin of Oriental beech stands across Western Europe and reporting hybridization with European beech—Implications for assisted gene flow. *Forest Ecology and Management*, 531, 120801.
- Kuzmina, N., Menshchikov, S., Mohnachev, P., Zavyalov, K., Petrova, I., Ozel, H. B., Aricak, B., Onat, S. M., and Sevik, H. (2023). Change of aluminum concentrations in specific plants by species, organ, washing, and traffic density, *BioResources* 18(1), 792-803.
- Lee, W., Kim, Y., Sera, F., Gasparrini, A., Park, R., Choi, H. M., ... & Kim, H. (2020). Projections of excess mortality related to diurnal temperature range under climate change scenarios: a multi-country modelling study. *The Lancet Planetary Health*, 4(11), e512-e521.
- Li, J., Fan, G., & He, Y. (2020). Predicting the current and future distribution of three *Coptis* herbs in China under climate change conditions, using the MaxEnt model and chemical analysis. *Science of the Total Environment*, 698, 134141.
- Liang, X., Zhu, X., Butler, E. C. (2011). Comparison of four advanced oxidation processes for the removal of naphthenic acids from model oil sands process water. *Journal of Hazardous Materials*, 190(1-3), 168-176.
- Lima, V. P., de Lima, R. A. F., Joner, F., Siddique, I., Raes, N., & Ter Steege, H. (2022). Climate change threatens native potential agroforestry plant species in Brazil. *Scientific reports*, 12(1), 1-14.
- Lind, L., Eckstein, R. L., & Relyea, R. A. (2022). Direct and indirect effects of climate change on distribution and community composition of macrophytes in lentic systems. *Biological Reviews*.
- Mariotti, L., Huaranca Reyes, T., Ramos-Diaz, J. M., Jouppila, K., & Guglielminetti, L. (2021). Hormonal Regulation in Different Varieties of *Chenopodium quinoa* Willd. Exposed to Short Acute UV-B Irradiation. *Plants*, 10(5), 858.
- Matai, A., Nagy, D., Hideg, E. (2019). UV-B strengthens antioxidant responses to drought in *Nicotiana benthamiana* leaves not only as supplementary irradiation but also as pre-treatment. *Plant Physiology and Biochemistry*, 134, 9–19.
- Mavrič Čermelj, A., Golob, A., Vogel-Mikuš, K., & Germ, M. (2021). Silicon mitigates negative impacts of drought and UV-b radiation in plants. *Plants*, 11(1), 91.
- Motlaghzadeh, K., Eyni, A., Behboudian, M., Pourmoghim, P., Ashrafi, S., Kerachian, R., & Hipel, K. W. (2023). A multi-agent decision-making framework for evaluating water and environmental resources management scenarios under climate change. *Science of The Total Environment*, 864, 161060.

- Mubarik, M. S., Khan, S. H., Sajjad, M., Raza, A., Hafeez, M. B., Yasmeen, T., ... & Arif, M. S. (2021). A manipulative interplay between positive and negative regulators of phytohormones: A way forward for improving drought tolerance in plants. *Physiologia Plantarum*, 172(2), 1269-1290.
- Nassar, Y. F., Salem, M. A., Iessa, K. R., AlShareef, I. M., Ali, K. A., & Fakher, M. A. (2021). Estimation of CO₂ emission factor for the energy industry sector in Libya: a case study. *Environment, Development and Sustainability*, 23(9), 13998-14026.
- Ndikuryayo, C., Ndayiragije, A., Kilasi, N. L., & Kusolwa, P. (2023). Identification of drought tolerant rice (*Oryza Sativa* L.) genotypes with Asian and African backgrounds. *Plants*, 12(4), 922.
- Neugart, S., Schreiner, M. (2018). UVB and UVA as eustressors in horticultural and agricultural crops. *Scientia Horticulturae*, 234, 370-381.
- Ning, H., Ling, L., Sun, X., Kang, X., & Chen, H. (2021). Predicting the future redistribution of Chinese white pine *Pinus armandii* Franch. Under climate change scenarios in China using species distribution models. *Global Ecology and Conservation*, 25, e01420.
- Ogaya, R., Penuelas, J., Martinez-Vilalta, J., Mangiron, M., 2003. Effect of drought on diameter increment of *Quercus ilex*, *Phillyrea latifolia*, and *Arbutus unedo* in a holm oak forest of NE Spain. *Forest Ecology and Management* 180, 175–184.
- Oruc, C. K. (2021). Gürcistan-Türkiye sınırı boyunca yayla bitkilerinin etnobotanik bilgisinin dağılımının keşfi, İlia State University Yurtdışı Enstitü Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı Ekoloji Bilim Dalı, Doktora Tezi, 328 sayfa
- Ozel H.B, Cetin M, Sevik H, Varol T, Isik B, Yaman B (2021e) The effects of base station as an electromagnetic radiation source on flower and cone yield and germination percentage in *Pinus brutia* Ten. *Biologia Futura* (2021). <https://doi.org/10.1007/s42977-021-00085-1>
- Ozel, H. B., Abo Aisha, A. E. S., Cetin, M., Sevik, H., & Zeren Cetin, I. (2021a). The effects of increased exposure time to UV-B radiation on germination and seedling development of Anatolian black pine seeds. *Environmental Monitoring and Assessment*, 193(7), 1-11.
- Ozel, H. B., Donduran, V., Şevik, H., Bilir, N., & Varol, T. (2021f). Investigation on sand-dune afforestation by *Eucalyptus* (*Eucalyptus grandis* W. Hill) in Patara-Antalya region. *Theoretical and Applied Forestry*, 1(1), 34-39.
- Ozel, H. B., Sen, M., Sevik, H. (2021d) Change of Ba concentration by species and organ in several fruits grown in city centers, *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 12(03), 143–150, DOI: <https://doi.org/10.30574/wjarr.2021.12.3.0681>
- Ozel, H. B., Varol, H.N., Sevik, H. (2021b) Change of Mg concentration in several plants depending on plant species, washing status, and traffic density, *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 12(01), 447–453, DOI:

- Ozel, H.B., Abo Aisha, A.E.S., Cetin, M. Sevik, H., Zeren Cetin, I. (2021d). The effects of increased exposure time to UV-B radiation on germination and seedling development of Anatolian black pine seeds. *Environ Monit Assess* 193, 388. <https://doi.org/10.1007/s10661-021-09178-9>
- Ozel, H.B., Varol, H.N., Sevik, H. (2021c) The Change of Mn Concentration by Organ and Species in Several Edible Plants. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*. 29(2): 474-480
- Öncü, M. A. (2022). Refah göçünün dağlık yerleşmelerin yeni mekân organizasyonu üzerine etkileri: Mersin (Çamlıyayla) ve Adana (Meydan Yaylası, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Ana Bilim Dalı Beşeri ve İktisadi Coğrafya Bilim Dalı, Doktora Tezi, 228 sayfa
- Özek K, 2022. TR22 Güney Marmara Bölgesinde Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvancılığın Durumu, Kaba Yem Üretimi, Yeterliliği ve Hayvan Beslemedeki Önemi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 12(2): 1187-1200.
- Passaglia, A., da Silva, R., Moreno, K., Jorge, N., & Martins, C. F. (2009). Development of a DNA-dosimeter system for monitoring the effects of solar-ultraviolet radiation. *Photochemical & Photobiological Sciences*, 8, 111–120.
- Pecl, G. T., Araújo, M. B., Bell, J. D., Blanchard, J., Bonebrake, T. C., Chen, I. C., ... & Falconi, L. (2017). Biodiversity redistribution under climate change: Impacts on ecosystems and human well-being. *Science*, 355(6332).
- Prado, F. E., Rosa, M., Prado, C., Podazza, G., Interdonato, R., González, J. A., Hilal, M. (2012). UV-B radiation, its effects and defense mechanisms in terrestrial plants. P. Ahmad, & M. Prasad (Eds.), *Environmental Adaptations and Stress Tolerance of Plants in the Era of Climate Change*. New York: Springer, 57-83.
- Pureswaran, D. S., Roques, A., & Battisti, A. (2018). Forest insects and climate change. *Current Forestry Reports*, 4(2), 35-50.
- Rahman, M., Islam, M., Wernicke, J., & Bräuning, A. (2018). Changes in sensitivity of tree-ring widths to climate in a tropical moist forest tree in Bangladesh. *Forests*, 9(12), 761.
- Rambal, S., Ourcival, J.M., Joffre, R., Mouillot, F., Nouvellon, Y., Reichstein, M., Rocheteau, A., 2003. Drought controls over conductance and assimilation of a Mediterranean evergreen ecosystem: scaling from leaf to canopy. *Global Change Biology* 9, 1813–1824.
- Rea, R. S., Islam, M. R., Rahman, M. M., Nath, B., & Mix, K. (2022). Growth, nutrient accumulation, and drought tolerance in crop plants with silicon application: a review. *Sustainability*, 14(8), 4525.
- Reeves, M. C., Moreno, A. L., Bagne, K. E., & Running, S. W. (2014). Estimating climate

- change effects on net primary production of rangelands in the United States. *Climatic Change*, 126(3-4), 429-442.
- Robson, T. M., Hartikainen, S. M., & Aphalo, P. J. (2015). How does solar ultraviolet-B radiation improve drought tolerance of silver birch (*Betula pendula* Roth.) seedlings?. *Plant, Cell & Environment*, 38(5), 953-967.
- Ruiz-Labourdette, D., Schmitz, M. F., & Pineda, F. D. (2013). Changes in tree species composition in Mediterranean mountains under climate change: Indicators for conservation planning. *Ecological Indicators*, 24, 310-323.
- Schlesinger, W. H., Dietze, M. C., Jackson, R. B., Phillips, R. P., Rhoades, C. C., Rustad, L. E., & Vose, J. M. (2016). Forest biogeochemistry in response to drought. *Global Change Biology*, 22(7), 2318-2328.
- 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., & Erturk, 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.
- 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. (2020a). 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. (2020d). The effect of climate on leaf micromorphological characteristics in some broad-leaved species. *Environment, Development and Sustainability*, 23(4), 6395-6407.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. B., Erbek, A., & Zeren Cetin, I. (2021). The effect of climate on leaf micromorphological characteristics in some broad-leaved species. *Environment, Development and Sustainability*, 23(4), 6395-6407.
- 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., Ozturk, A., Ozel, H. B., & Pinar, B. (2019b). 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),

- 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., Ozel, H. B., & Ozdemir, M. (2023). Availability of *Cedrus atlantica* annual rings in monitoring the change in airborne sulfur pollution. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 18(1), 227-234. Tandoğan, 2023
- Sevik, H., Ozel, H. B., Cetin, M., Özel, H. U., & Erdem, T. (2019c). 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.
- Sevik, H., Yahyaoglu, Z., & Turna, I. (2012). Determination of genetic variation between populations of *Abies nordmanniana* subsp. *bornmulleriana* Mattf according to some seed characteristics, genetic diversity in plants. Chapter, 12, 231-248.
- Shen, X., Dong, Z., & Chen, Y. (2015). Drought and UV-B radiation effect on photosynthesis and antioxidant parameters in soybean and maize. *Acta Physiologiae Plantarum*, 37, 1-8
- Shi, Y., Ren, Z., Zhao, Y., & Wang, H. (2021). Effect of climate change on the distribution and phenology of plants, insect pollinators, and their interactions. *Biodiversity Science*, 29(4), 495.
- Simonetti, I., & Cappiotti, L. (2023). Mediterranean coastal wave-climate long-term trend in climate change scenarios and effects on the optimal sizing of OWC wave energy converters. *Coastal Engineering*, 179, 104247.
- Sovacool, B. K., Griffiths, S., Kim, J., & Bazilian, M. (2021). Climate change and industrial F-gases: A critical and systematic review of developments, sociotechnical systems and policy options for reducing synthetic greenhouse gas emissions. *Renewable and sustainable energy reviews*, 141, 110759.
- Sönmeýen, B.G. (2019). Kuruca yaylası merasının (Antalya-Kaş) vejetasyon yapısı üzerine bir araştırma, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 68 sayfa
- Sulhan, O. F., Sevik, H., & Isinkaralar, K. (2022). Assessment of Cr and Zn deposition on *Picea pungens* Engelm. in urban air of Ankara, Türkiye. *Environment, Development and Sustainability*, 194,1-20.
- Sun, H., Chen, Y., Xiong, J., Ye, C., Yong, Z., Wang, Y., ... & Xu, S. (2022). Relationships between climate change, phenology, edaphic factors, and net primary productivity across the Tibetan Plateau. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 102708.
- Taheri, S., Naimi, B., Rahbek, C., & Araújo, M. B. (2021). Improvements in reports of

- species redistribution under climate change are required. *Science Advances*, 7(15), eabe1110.
- Tandoğan, M., Özel, H. B., Gözet, F. T., and Şevik, H. (2023). Determining the taxol contents of yew tree populations in western Black Sea and Marmara regions and analyzing some forest stand characteristics, *BioResources* 18(2), 3496-3508.
- Taylor Aiken, G., Middlemiss, L., Sallu, S., & Hauxwell-Baldwin, R. (2017). Researching climate change and community in neoliberal contexts: an emerging critical approach. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 8(4), e463.
- Tekin O, Cetin M, Varol T, Ozel HB, Sevik H, Zeren Cetin I. (2022) Altitudinal Migration of Species of Fir (*Abies* spp.) in Adaptation to Climate Change. *Water, Air, & Soil (Water Air Soil Pollut)* 233, 385 (2022). DOI: 10.1007/s11270-022-05851-y
- Thurm, E. A., Hernandez, L., Baltensweiler, A., Ayan, S., Rasztovits, E., Bielak, K., & Falk, W. (2018). Alternative tree species under climate warming in managed European forests. *Forest Ecology and Management*, 430, 485-497.
- 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.
- Torun, H. (2019). Time-course analysis of salicylic acid effects on ROS regulation and antioxidant defense in roots of hulled and hulless barley under combined stress of drought, heat and salinity. *Physiologia plantarum*, 165(2), 169-182.
- Torun, H., Eroğlu, E., Yalçın, V., & Elmas, U. S. T. A. (2021). Physicochemical and antioxidant responses of st. john's wort (*Hypericum perforatum* L.) under drought stress. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(1), 40-50.
- 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.
- Ucun 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. *Environ Sci Pollut Res* 27, 42495–42512
- Ucun Ozel, H., 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.
- UNDP. (2019). Small Island nations at the frontline of climate action. Retrieved from <http://www.undp.org/content/undp/en/home/news-centre/news/2017/09/18/small-island-nations-at-the-frontline-of-climate-action-.html>, [accessed 20/04/2021]
- Varol T, Canturk U, Cetin M, Ozel HB, Sevik H (2021a) Impacts of climate change scenarios on European ash tree (*Fraxinus excelsior* L.) in Turkey. *Forest Ecology and Management*. *Forest Ecology and Management* 491 (2021) 119199. DOI: 10.1016/j.foreco.2021.119199

- Varol T, Canturk U, Cetin M, Ozel HB, Sevik H, Zeren Cetin I. (2022a) Identifying the suitable habitats for Anatolian boxwood (*Buxus sempervirens* L.) for the future regarding the climate change. *Theoretical and Applied Climatology (Theor Appl Climatol)* (2022). DOI: 10.1007/s00704-022-04179-1
- Varol, T., Cetin, M., Ozel, H.B., Sevik, H., Zeren Cetin, I. (2022b). The Effects of Climate Change Scenarios on *Carpinus betulus* and *Carpinus orientalis* in Europe. *Water Air Soil Pollut* 233, 45. <https://doi.org/10.1007/s11270-022-05516-w>
- Varol, T., Ozel, H. B., Ertugrul, M., Emir, T., Tunay, M., Cetin, M., & Sevik, H. (2021b). Prediction of soil-bearing capacity on forest roads by statistical approaches. *Environmental monitoring and assessment*, 193(8), 527.
- Walker, A. P., De Kauwe, M. G., Medlyn, B. E., Zaehle, S., Iversen, C. M., Asao, S., ... & Jain, A. K. (2019). Decadal biomass increment in early secondary succession woody ecosystems is increased by CO₂ enrichment. *Nature communications*, 10(1), 1-13.
- Wang, A., Melton, A. E., Soltis, D. E., & Soltis, P. S. (2022a). Potential distributional shifts in North America of allelopathic invasive plant species under climate change models. *Plant diversity*, 44(1), 11-19.
- Wang, Y., Zou, Y. N., Shu, B., & Wu, Q. S. (2023). Deciphering molecular mechanisms regarding enhanced drought tolerance in plants by arbuscular mycorrhizal fungi. *Scientia Horticulturae*, 308, 111591.
- Wang, Z., Li, X., Mao, Y., Li, L., Wang, X., & Lin, Q. (2022b). Dynamic simulation of land use change and assessment of carbon storage based on climate change scenarios at the city level: A case study of Bortala, China. *Ecological Indicators*, 134, 108499.
- Wei, Y., Lu, H., Wang, J., Wang, X., & Sun, J. (2022). Dual influence of climate change and anthropogenic activities on the spatiotemporal vegetation dynamics over the Qinghai-Tibetan Plateau from 1981 to 2015. *Earth's Future*, 10(5), e2021EF002566.
- Xiao, D., Li Liu, D., Wang, B., Feng, P., Bai, H., & Tang, J. (2020). Climate change impact on yields and water use of wheat and maize in the North China Plain under future climate change scenarios. *Agricultural Water Management*, 238, 106238.
- Yang, J., Zhou, M., Ren, Z., Li, M., Wang, B., Liu, D. L., ... & Liu, Q. (2021). Projecting heat-related excess mortality under climate change scenarios in China. *Nature communications*, 12(1), 1039.
- Yayla, E. E., Sevik, H., & Isinkaralar, K. (2022). Detection of landscape species as a low-cost biomonitoring study: Cr, Mn, and Zn pollution in an urban air quality. *Environmental Monitoring and Assessment*, 194(10), 1-10.
- 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., Mutevelli, Z., Sevik, H., Onat, S.M., Ozel, H.B., Cetin, M., Olgun, C. (2021). Identification of Some Fiber Characteristics in *Rosa* sp. and *Nerium oleander* L. Wood Grown under Different Ecological Conditions. *BioResources*, 16(3): 5862-5874. DOI:10.15376/biores.14.3.7015-7024
- Yigit, N., Sevik, H., Cetin, M., & Kaya, N. (2016). Determination of the effect of drought stress on the seed germination in some plant species. *Water stress in plants*, 43, 62.
- 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), 1-4.
- Zeren Cetin, I., Varol, T., Ozel, H. B., & Sevik, H. (2022). The effects of climate on land use/cover: a case study in Turkey by using remote sensing data. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-12.

ÖZGEÇMİŞ



