



ECOLOGICAL PERSPECTIVE

Ekolojik Perspektif

e-ISSN:2792-0062

Volume/Cilt: 2
Issue/Sayı: 1
July/Temmuz 2022

Editor
E. Seda ARSLAN



SEKİZGEN ACADEMY
An Academic Publisher



ECOLOGICAL PERSPECTIVE/EKOLOJİK PERSPEKTİF

PUBLISHER/YAYINCI: E. SEDA ARSLAN

e-ISSN: 2792-0062

DOI: 10.53463/ecopers



Sponsored by





EDİTÖR KURULU/EDITORIAL BOARD

Editör <i>Editor in Cheif</i>	Dr. E. Seda ARSLAN Süleyman Demirel Üniversitesi Isparta/Türkiye
Alan Editörleri <i>Section Editors</i>	Dr. Ayhan AKYOL İzmir Katip Çelebi Üniversitesi İzmir/Türkiye
	Dr. Ayşe Gül SARIKAYA Bursa Teknik Üniversitesi Bursa/Türkiye
	Dr. Derya SARI Artvin Çoruh Üniversitesi Artvin/Türkiye
	Dr. Işıl KAYMAZ Ankara Üniversitesi Ankara/Türkiye
İstatistik Editörü <i>Statistic Editors</i>	Dr. Yılmaz ÇATAL Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Isparta/Türkiye
Dil Editörü <i>Language Editors</i>	Dr. Elif TOKDEMİR DEMİREL Kırıkkale Üniversitesi Kırıkkale/Türkiye
Yayın Editörleri <i>Publishing Editors</i>	Almira UZUN Bursa Teknik Üniversitesi Bursa/Türkiye
	Çağır ÇARDAK Süleyman Demirel Üniversitesi Isparta/Türkiye

DANIŞMA KURULU / ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Adnan KAPLAN

Ege Üniversitesi

Prof. Dr. Alper ÇABUK

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Atila GÜL

Süleyman Demirel Üniversitesi

Prof. Dr. Banu Çiçek KURDOĞLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Elif Ebru ŞİŞMAN

Namık Kemal Üniversitesi

Prof. Dr. İlkden TAZEBAY

Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Hakan ALPHAN

Çukurova Üniversitesi

Prof. Dr. Hakan DOYGUN

İzmir Demokrasi Üniversitesi

Prof. Dr. Hasan ALKAN

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Prof. Dr. H. Oğuz ÇOBAN

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Prof. Dr. Levent BAŞAYİĞİT

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Prof. Dr. Mehmet Akif IRMAK

Atatürk Üniversitesi

Prof. Dr. Mehmet Faruk GÜRBÜZ

Süleyman Demirel Üniversitesi

Prof. Dr. Murat ÖZYAVUZ

Namık Kemal Üniversitesi

Prof. Dr. Murat ZENGİN

Pamukkale Üniversitesi

Prof. Dr. Niina K ÄYHKÖ

University of Turku

Prof. Dr. Oğuz YILMAZ

Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Oğuzhan SARIKAYA

Bursa Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Öner DEMİREL

Kırıkkale Üniversitesi

Prof. Dr. S. Gül GÜNEŞ

Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Sevgi YILMAZ

Atatürk Üniversitesi

Prof. Dr. Süha BERBEROĞLU

Çukurova Üniversitesi

Prof. Dr. Süleyman GÜLCÜ

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Prof. Dr. Şükran ŞAHİN

Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Yılmaz ÇATAL

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Doç. Dr. Ebru ERSOY TONYALOĞLU

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Doç. Dr. İsmail ŞEN

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Doç. Dr. Hilal SURAT

Artvin Çoruh Üniversitesi

Doç. Dr. Nora FAGERHOLM

University of Turku

Doç. Dr. Ömer K. ÖRÜCÜ

Süleyman Demirel Üniversitesi

Doç. Dr. Ömer Lütfü ÇORBACI

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi

Doç. Dr. Sara DEMİR

Bursa Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Sertaç GÜNGÖR

Selçuk Üniversitesi

Doç. Dr. Tuğba DÜZENLİ

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Dr. Ahmet ÇİLEK

Çukurova Üniversitesi

Dr. Mustafa ERGEN

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Dr. Ömer Faruk UZUN

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Dr. Salla EILOLA

University of Turku

TARAYAN DİZİNLER/INDEXED IN





İÇİNDEKİLER / CONTENTS

S/P

Garp Modeline göre Kocakarı Armudunun (Crataegus microphylla C. Koch) Günümüz ve Gelecekteki Potansiyel Yayılışının Tahmini	
Garp Modeling for Prediction of Present and Future Distribution of Background Pear (Crataegus microphylla C. KOCH)	1-20
Büşra Aksu, Ömer K. Örücü	
Kentsel Yerleşim Alanları için Yeni Bir Açık Alan Anlayışı: Yaya Durağı (Parklet)	
A New Open Space Approach For Urban Settlements: Pedestrian Stop (Parklet)	21-38
Pınar Gültürk Doğruyol	
Peyzaj Mimarlığında Kullanılan Otomatik Sulama Sistemlerinin Aydın Kenti Nevzat Biçer Parkı Örneğinde İncelenmesi	
Automatic Irrigation Systems Used in Landscape Architecture in Aydın City Nevzat Biçer Park Example	39-50
Özgür Kamer Aksoy, Elif Dalkılıç, Ahmet Kaan Cücük, İsmail Doğan	
Eko-kentleşme İlkeleri Kapsamında “LEED, BREEAM ve YeS-TR” Değerlendirme Araçlarının Karşılaştırılması	
Comparison Of “Leed, Breeam And Yes_Tr” Assessment Tools Within The Framework Of The Principles Of Eco-Urbanization.....	51-66
Aslı İlayda Koçak, Mehmet Topay	
Göller Yöresi İllerinin Biyoiklimsel Konfor Yapısının Belirlenmesi ve Termal Algılama Haritalarının Oluşturulması	
Determining the Bioclimatic Comfort Structure of The Provinces of the Göller Yöresi and Mapping of the Thermal Perception.....	67-86
Esra Mirza, Mehmet Topay	



GARP MODELİNE GÖRE KOCAKARI ARMUDUNUN (*Crataegus microphylla* C. KOCH) GÜNÜMÜZ VE GELECEKTEKİ POTANSİYEL YAYILIŞININ TAHMİNİ (GARP MODELING FOR PREDICTION OF PRESENT AND FUTURE DISTRIBUTION OF BACKGROUND PEAR (*Crataegus microphylla* C. KOCH))

Büşra AKSU¹, Ömer K. ÖRÜCÜ²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, ISPARTA/Türkiye
aksubusra97@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3981-236X

² Süleyman Demirel Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Isparta/Türkiye
omerorucu@sdu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2162-7553

Doi: <https://doi.org/10.53463/ecopers.20220106>

Corresponding Author/İletişim yazarı: Büşra AKSU

E-mail: aksubusra97@gmail.com

Gönderim Tarihi/Submission Date: 04.01.2022 – Kabul Tarihi/Accepted Date: 25.02.2022

ÖZET

Makine öğrenme tekniği kullanılarak türlerin güncel ve gelecekteki yayılış alanlarını modellemek günümüzde bitkilerin yayılış alanlarının iklim değişikliğinden ne derecede etkileneceğini ortaya koymak açısından önemli çalışmalardan biri haline gelmiştir. Türlerin var olduğu alanları ifade eden noktasal veriler ve bu alanlara ait biyoiklim verileri kullanılarak oluşturulmuş katmanlar sayesinde farklı iklim senaryolarına göre türlerin günümüz ve gelecekteki potansiyel yayılış alanları GARP programı ile belirlenebilmektedir. Bu kapsamda gerçekleştirilen makale çalışmasında Rosaceae (Gülğiller) Familyasından *Crataegus microphylla* C. Koch türünün yayılış alanının iklim değişiminden nasıl etkileneceğini belirlemek için 6. IPCC raporu temel alınarak oluşturulmuş ve CMIP6 modellerinden olan MIROC-ES2L kullanılarak türün SSP1 2.6, SSP2 4.5, SSP3 7.0 ve SSP5 8.5'e senaryolarına göre 2041-2060 ve 2081-2100 periyotlarına ait potansiyel yayılış alanları modellenmiş, türe ait üretilen günümüz ve gelecekteki yayılış alanları arasındaki alansal ve konumsal farklar değişim analizi ile ortaya konulmuştur. Rosaceae familyasına ait bu türün günümüz potansiyel yayılış alanı ile gelecekte iklim değişikliğinden nasıl etkileneceğinin belirlendiği bu çalışmada C. microphylla'nın SSP2 4.5 senaryosunun iki periyodunda da yayılış alanında azalma olacağı tahmin edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, Tür Dağılım Modeli, Rosaceae, Garp, CMIP6, MIROC-ES2L.

ABSTRACT

Modeling the current and future distribution areas of species using machine learning technique has become one of the important studies in terms of revealing how much the distribution areas of plants will be affected by climate change. By using point data showing the areas where the species exist and the layers created by using the bioclimatic data of these areas, the current and future potential distribution areas of the species can be determined with the GARP program according to different climate scenarios. In the article study carried out in this context, in order to determine how the distribution area of *Crataegus microphylla* C. Koch from Rosaceae Family will be affected by climate change, based on the 6IPCC report, the potential distribution area of the species for the 2041-2060 and 2081-2100 periods was modeled according to the scenarios of SSP1 2.6, SSP2 4.5, SSP3 7.0 and SSP5 8.5 using MIROC-ES2L, one of the CMIP6 models and the spatial and positional differences between the present and future distribution areas of the species were revealed by the change analysis. In this study, in which the current potential distribution area of this species belonging to the Rosaceae family and how it will be affected by climate change in the future, it is estimated that there will be a decrease in the distribution area of C. microphylla in both periods of the SSP2 4.5 scenario.

Key words: Climate Change, Species Distribution Modelling, Rosaceae, Garp, CMIP6, MIROC-ES2L

1. GİRİŞ

Bitki türlerini yok olma tehlikesi ile karşı karşıya bırakan, türlerin coğrafi dağılışını ve biyolojik çeşitliliği olumsuz yönde etkileyen faktörlerden biri iklim değişikliğidir (Chakraborty vd., 2016; Zhao vd., 2020; Arslan vd., 2021). Bitkilerin bu değişiklik sebebi ile hem kuzey ve güneye hem de yüksek rakımlara doğru göç ettiği ve gelecek 100 yıl içerisinde de bu durumun daha da artarak süreceği evrensel boyuttaki çalışma ve gözlemler ile saptanmıştır (Abdelaal vd., 2019; Arslan vd., 2020; Li vd., 2020). Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından ortaya konulan raporlar sonucunda, küresel çapta sıcaklıklar her geçen yıl yükselmektedir (IPCC 2014). Sıcaklık artışı ile beraber, atmosferik karbondioksit (CO₂) seviyesi ve diğer sera gazlarının artacağı tahmin edilmekte ve bu durumun önemli derecede bireysel anlamda türlerin yok olmasına sebep olacağı beklenen sonuçlar arasında yer almaktadır (Friend vd. 2014). Bu doğrultuda, iklim değişikliği kapsamında biyolojik çeşitliliği koruma planlarının yapılması için ekolojik bakımdan değerli türlerin coğrafi dağılımındaki olası değişimlerin ayrıntılı olarak ve titizlikle analiz edilmesi gereklidir (Manish vd., 2016; Ncube vd., 2020; Prevéy vd., 2020; Naudiyal vd., 2021; Arslan vd., 2021).

İklim değişikliği ve tür dağılımlarını konu alan bu çalışmada; Rosaceae familyasına ait Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren türlerden odunsu özellikte olan; *Crataegus microphylla* C. Koch bitkisine ait var verileri ve çevresel değişkenler (biyoiklimsel değişkenler ve yükseklik) kullanılarak tahmin modelleri oluşturulmuş, tür dağılımları dört farklı küresel iklim değişikliği senaryosuna göre belirlenmiştir. 2041-2060 ve 2081-2100 zaman aralıklarında, SSP1 2.6, SSP2 4.5, SSP3 7.0 ve SSP5 8.5 senaryoları kapsamında, *Crataegus microphylla* C. Koch türünün potansiyel dağılım alanları Kural Seti Üretimi için Genetik Algoritmasını kullanan GARP 1.1.6 aracılığıyla ve CBS program ve araçları kullanılarak modellenmiş ve türlerin alansal ve konumsal olarak yayılış alanlarının nasıl değişeceğini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular çerçevesinde Türkiye’de doğal yayılış gösteren *Crataegus microphylla* C. Koch’nın korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla gelecek stratejilerinin belirlenmesi için makine öğrenmesine dayanan bir değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirme, iklim değişikliğine karşı peyzaj tasarım ölçeğinde bitkisel materyalin kullanımı peyzaj planlama ölçeğinde ise tehlike altında olan ve nesli tükenmekte olan türlerin yönetimi ve ağaçlandırma sahaları ile korunan alanların planlanması için kullanılabilir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

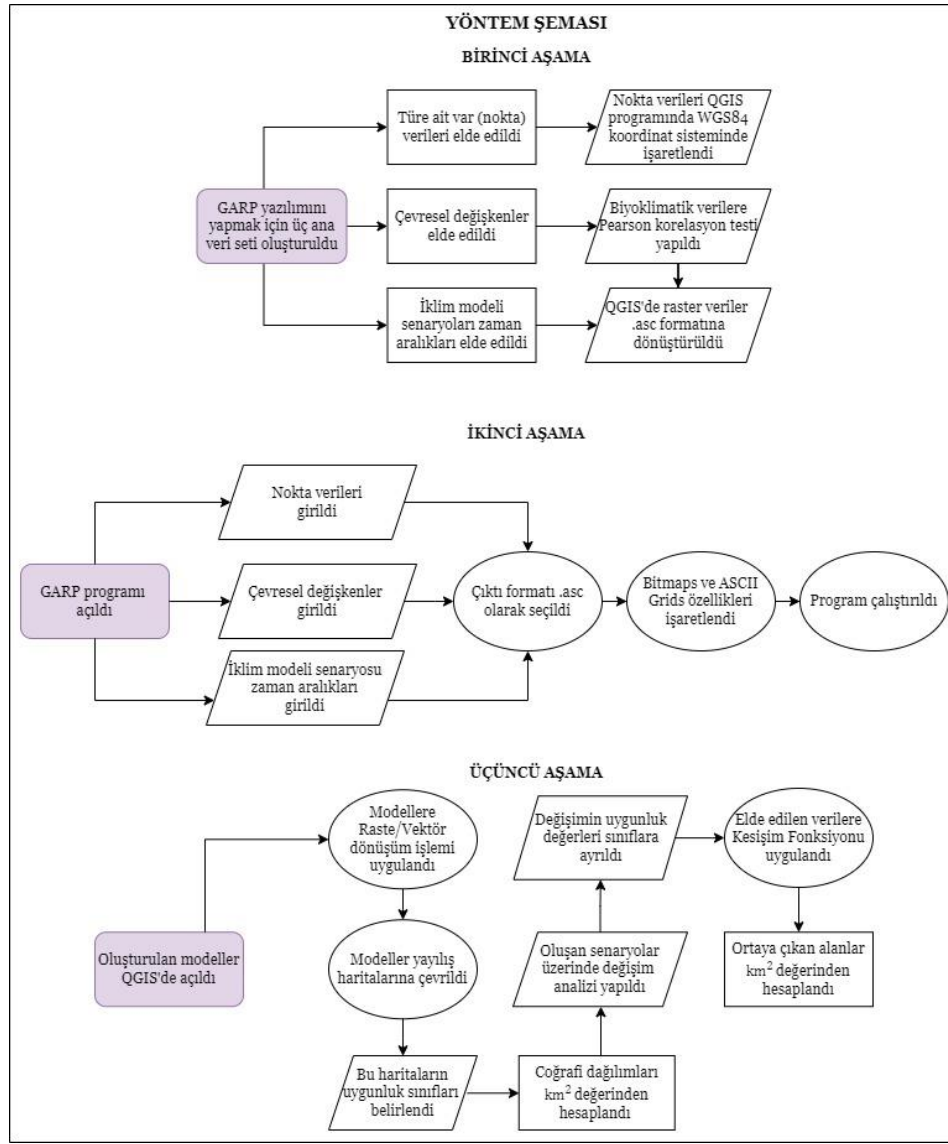
Çalışmada materyal olarak Rosaceae familyasına ait *Crataegus microphylla* C. Koch (Kocakarı Armudu) türü seçilmiştir.

Çalışmaya konu edilen *Crataegus microphylla* C. Koch türü 4 m'ye kadar boylanabilen çalı formunda bir bitkidir (Hüseyin Cahid Doğan 1859). Üzerinde çok fazla sayıda, 0.5-1.2 cm uzunluğunda dikenler bulunmaktadır (Türkiye Bitkileri 2022). Yaprakları 3-5 loblu olmak üzere geniş ve ovaldir. Yaprak sapı uzunluğu 0.5 ve 1.2 cm arasında değişmektedir. Meyveleri parlak kırmızı, 6 mm genişliğinde ve 12 mm uzunluğundadır. Meyve yapısı uzun ve elips şeklinde nadiren ise yuvarlaktır (Şekil 1). Çiçek açma zamanı Nisan-Haziran aylarıdır. Türün yayılış gösterdiği yükseklik aralığı 0 ila 1400 m arasında değişmektedir. Sık görüldüğü alanlar ise ormanlık yerler, çalılık ve alpin çayırlardır (Hüseyin Cahid Doğan 1859). Doğal yayılışını Avrupa, İran ve Anadolu'da gösterir (Kew 2022).



Şekil 1. Çalı formunda *Crataegus microphylla* C. Koch meyvesi (a), çiçeği (b) ve genel görünümü (c) (Kew, 2022)

Bu çalışmada öncelikle gerçekleştirilecek işlemler için bir sıralama oluşturulmuş ve işleyiş bu sisteme göre devam etmiştir (Şekil 2).

**Şekil 2.** Üç aşamalı yöntem şeması

Bu çalışmada birinci aşamada, bağıntılı niş modellemede makine öğrenimi tekniklerinden kural seti tahmini için genetik algoritmaları kullanan GARP 1.1.6 yazılımı kullanılmıştır. GARP 1.1.6 yazılımını çalıştırmak için 3 ana veri seti oluşturulmuştur. Bunlardan birincisi türe ait var verisi, ikincisi güncel yayılış tahmini için çevresel değişkenler, üçüncüsü ise türün gelecek tahmini için belirlenen iklim modeline bağlı senaryolara ait zaman aralıklarıdır. Çalışmada var verisi olarak isimlendirilen ve *Crataegus microphylla* C. Koch'nın doğal olarak coğrafi yayılış alanlarını temsil eden 25 noktanın koordinat bilgileri literatür taramalarından, çevrimiçi veri tabanları (GBIF, 2021) ile Flora of Turkey (Davis 1965) verileri kullanılarak belirlenmiş ve GARP'ın kullanabileceği "csv" formatlı dosya haline dönüştürülmüştür.



Şekil 3. *Crataegus microphylla* C. Koch örnek noktaları

İkinci olarak 2020 Ocak'ta kullanılmaya başlanan WorldClim version 2.1; 1970 ile 2000 yılları arasında en az, ortalama ve en fazla yağış, sıcaklık, rüzgar hızı, güneş radyasyonu, toplam yağış ve su buharı basıncı için aylık iklim verilerini barındıran ve mevcut dağılımı ortaya koymak amacıyla kullanılan; 2.5 dakika konumsal çözünürlüğe (yaklaşık 16 km²) sahip raster veri formatındaki biyoiklimsel verilerden türetilmiş 19 biyoklimatik değişkeni indirilmiştir.

Üçüncü olarak ise türün gelecekteki potansiyel dağılım alanını tahmin etmek için CMIP6 (Birleşik Model Karşılaştırma Projesi 6. Aşama) protokolü tarafından güncellenen, ESM (Dünya Sistem Modeli)'nin ikinci sürümü olan; azotun bitki büyümesi üzerindeki besin sınırlamasını ve dolayısıyla kara karbon akışlarındaki değişimi açıklayan, açık karbon-azot etkileşimi (VISIT-e) ile karasal bir biyojeokimyasal bileşen içeren MIROC-ES2L iklim modeli kullanılmıştır (Hajima vd. 2020). Bu modele bağlı iklim senaryosu olarak SSP1 2.6, SSP2 4.5, SSP3 7.0 ile en kötü durumu ortaya koyan SSP5 8.5 senaryosu ve bu senaryoların 2041-2060 ile 2081-2100 periyotları çalışmada gelecek tahmini için kullanılmıştır.

İlk olarak GARP programı çalıştırılmadan önce günümüz ve gelecek tahminleri için kullanılacak raster veri formatındaki biyoiklimsel değişkenler ile iklim modeli verileri QGIS 3.22.2 programında kesme ve dönüştürme araçları ile çalışma alanı olarak belirlenen sınırlar dâhilinde kesilmiş ve “.asc” uzantılı dosya formatına dönüştürülmüştür. Modelin tahmin gücünü artırmak aynı zamanda örnek noktalara ait birbirine çok benzeyen verileri

sadeleştirmek ve çoklu doğrusal bağlantı sorununu ortadan kaldırmak amacıyla Pearson korelasyon testi uygulanmıştır.

İkinci aşamada GARP 1.1.6 programında modelleme yöntemi olarak, türe ait var verisi olan *Crataegus microphylla* C. Koch için 25 nokta ayrı ayrı seçilmiş, çevresel parametreler (13 Biyoklimatik Değişken) ve projeksiyon parametresi olarak da MIROC-ES2L iklim senaryosuna ait biyoklimatik değişkenler programa eklenmiş ve yineleme sayısı 5 olarak ayarlanmıştır. Çıktı formatı ASC (output format=ASC) olarak belirtilmiş ve Bitmaps ve ASCII Grids özellikleri işaretlenerek program çalıştırılmıştır. GARP programında modeller oluşturulurken test verisi kullanılmamıştır. Son aşamaya gelindiğinde ise sonuç olarak elde edilen model verileri QGIS 3.22.2 programı ile raster/vektör dönüşümü özelliği kullanılarak yayılış haritalarına çevrilmiştir. GARP modelinde bir türün alanda var olması 0-1 arasında bir değer ile açıklanmaktadır. Değer 1 ise türün potansiyel olarak o alanda var olma olasılığı en fazladır. Günümüz ve gelecek için meydana getirilen potansiyel yayılış haritalarında dağılış alanı için uygunluk değeri "0" uygun değil, 0-0,25 çok az uygun 0,25-0,50 az uygun, 0,50-0,75 uygun ve "0,75-1" çok uygun alanlar olacak şekilde sınıflara ayrılmış ve bu sınıflama sistemine göre günümüz ve gelecek senaryoları doğrultusunda olası coğrafi dağılımları km² değerinden hesaplanmıştır (Çoban vd., 2020).

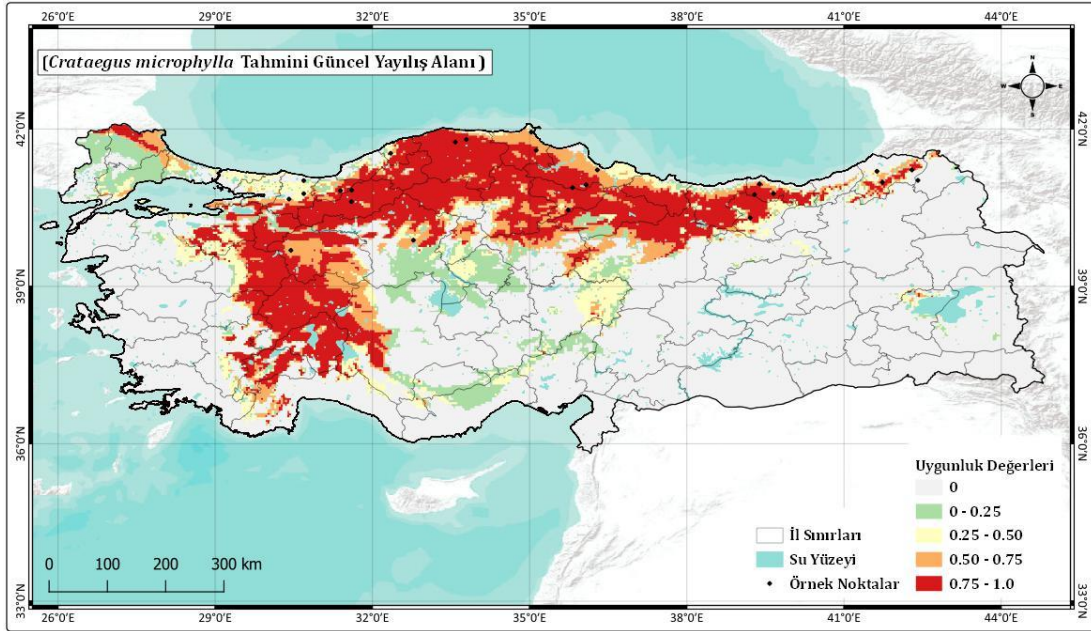
Son aşamada ise mevcut yayılış alanı ile SSP1 2.6, SSP2 4.5, SSP3 7.0 ve SSP5 8.5 senaryolarında 2041-2060 ve 2081-2100 periyodlarına dönük olası yayılış alanları arasında karşılaştırma yapmak için değişim analizi yapılmıştır. Değişimlerin ortaya konması amacıyla uygunluk değerleri 0=0, 0- 0.25=1, 0.25-0.50=2 0.50-0.75=3 ve 0.75-1=4 şeklinde kodlanarak sınıflara ayrılmış ve bu verilere kesişim (intersection) fonksiyonu uygulanmıştır. Uygunluk değerlerine göre 0 değerindeki alanlar uygun değil, aynı sınıftaki alanlar değişim yok, bir üst sınıfa geçen alanlar kazanç, bir alt sınıfa geçen alanlar kayıp olarak isimlendirilmiş ve kapladıkları alanlar km² olarak hesaplanmış ve değişim haritaları oluşturulmuştur. Bu şekilde günümüzdeki uygunluk sınıflarının kodları ve gelecek senaryolarına göre belirlenen haritalardaki kodlar karşılaştırılarak tahmini yayılış alanlarına göre değişimlerin yönü ve büyüklüğü hesaplanmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

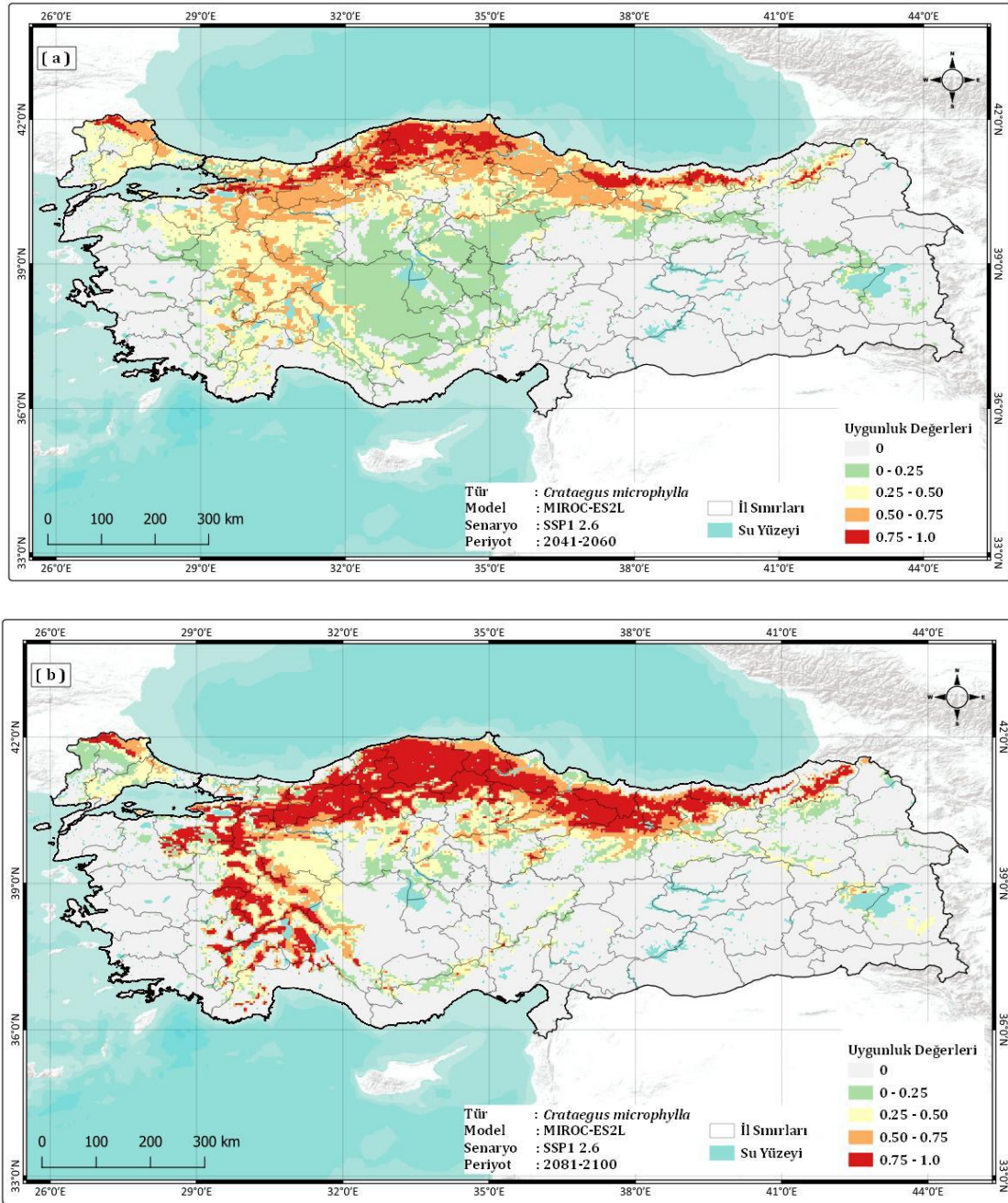
Yöntemde belirtilen çoklu doğrusallık (multicollinearity) sorununu çözmek için yapılan Pearson korelasyon testi sonuçlarına göre değişkenler kendi aralarında önem durumuna göre

çıkarılmış ve modelin tahmin yeteneğini artıran değişkenler olarak BIO1, BIO2, BIO4, BIO6 BIO7, BIO9, BIO10, BIO11, BIO12, BIO13, BIO14, BIO16 ve BIO19 modelde kullanılmıştır.

GARP modeline göre; *Crataegus microphylla* C. Koch'nın tahmini güncel ve gelecek yayılış haritaları, Şekil 4, Şekil 5, Şekil 6, Şekil 7 ve Şekil 8'de bu haritalardaki uygunluk sınıflarına göre türün günümüz ve gelecekteki alansal dağılımı Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmiştir. GARP modelinde bir türün alanda var olma oranı 0-1 değeri ile belirlenmektedir. Üretilen model uygunluk seviyelerine göre beş farklı seviyede sınıflandırılmış ve haritalandırılmıştır. Elde edilen haritalarda *Crataegus microphylla* C. Koch'un günümüz konumsal dağılımı izlenebilmektedir. Tahmini güncel yayılış alanı incelendiğinde genel olarak Karadeniz bölgesinde yayılış gösteren *Crataegus microphylla* C. Koch'u temsil eden noktalarla yüksek bir korelasyon gösterdiği, alansal olarak ise çok uygun alanların (1) 143.123 km², uygun olmayan alanların (0) 463.703 km² olduğu görülmektedir.

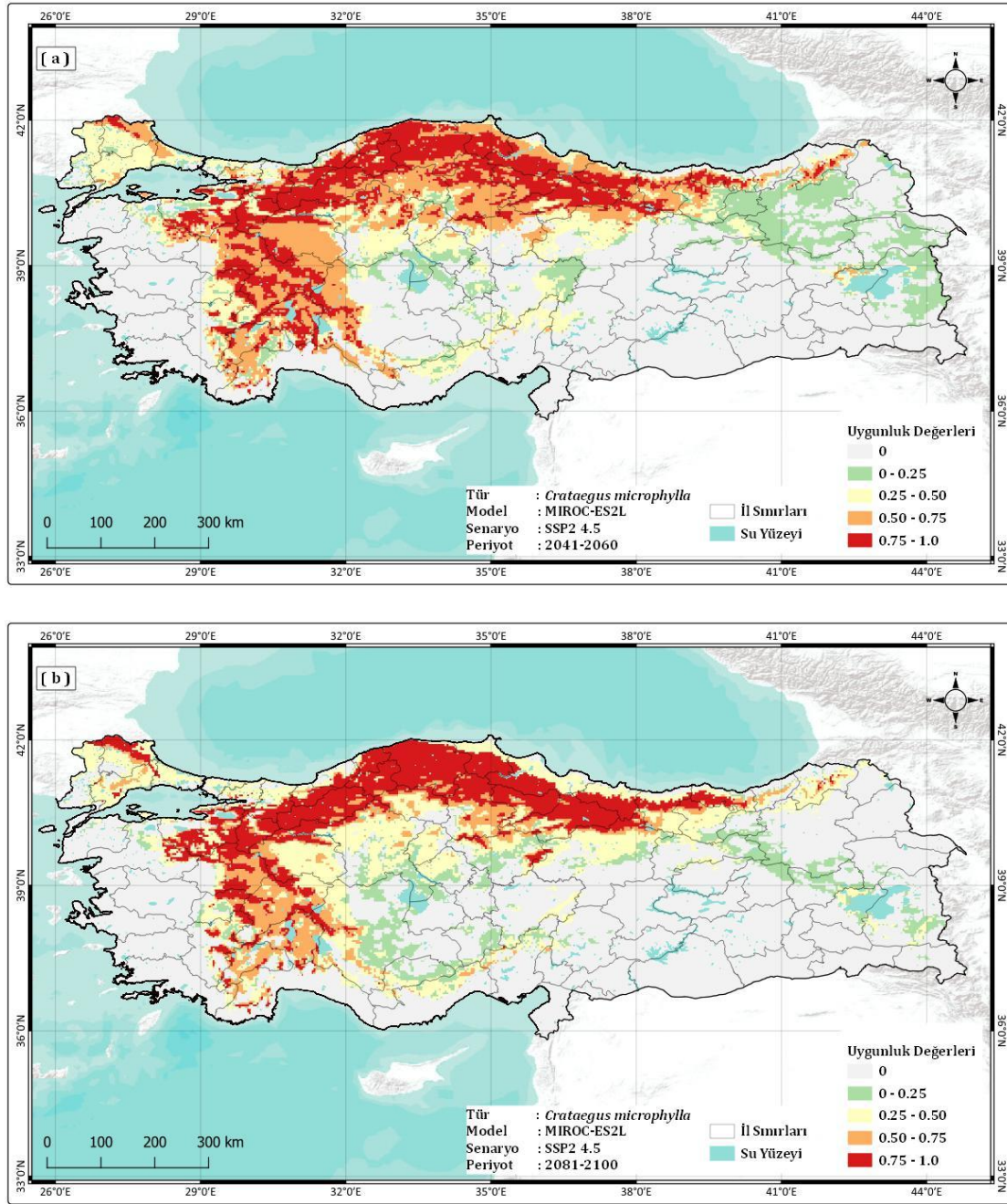


Şekil 4. Türe ait tahmini güncel yayılış alanı



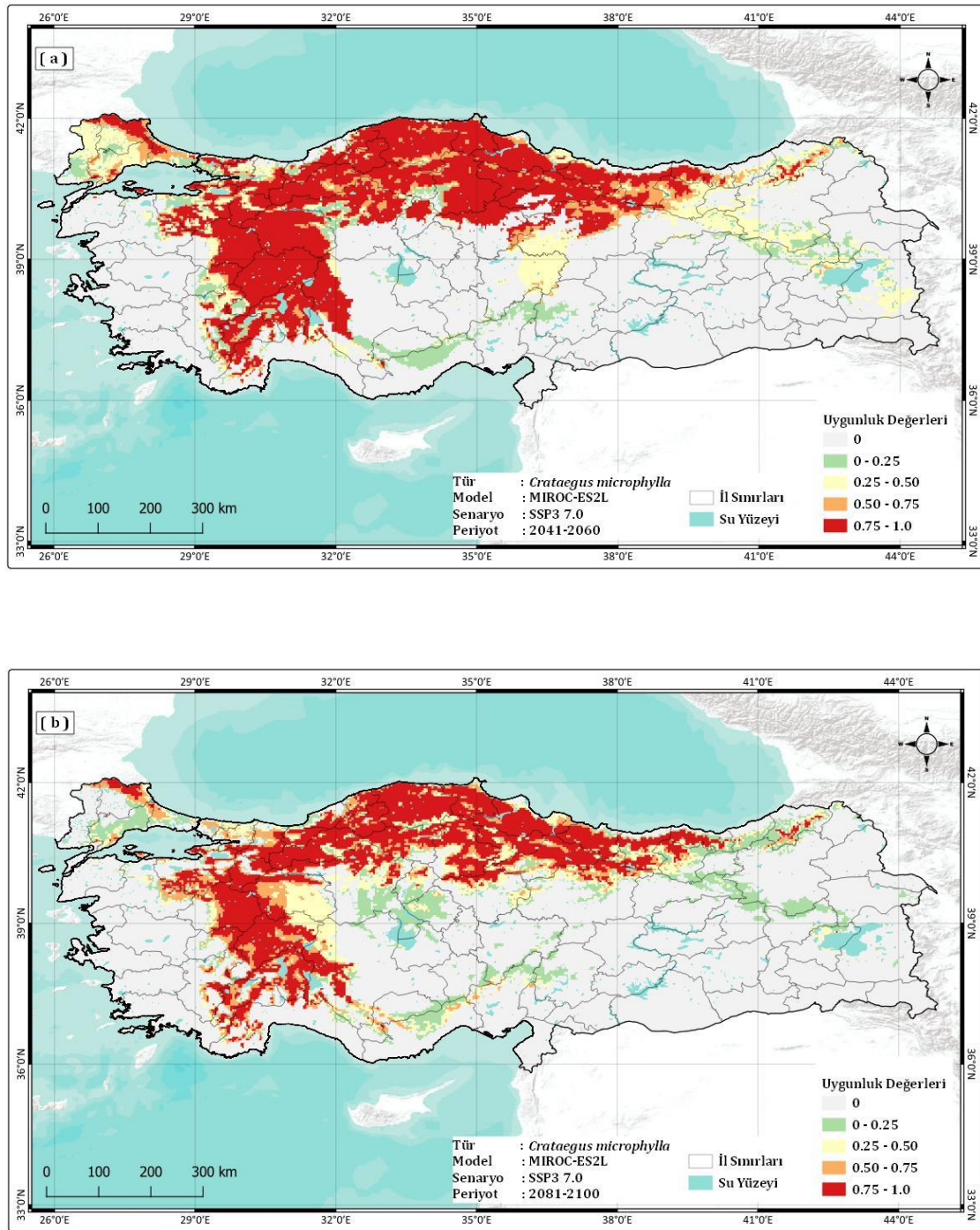
Şekil 5. Türün SSP1 2.6 iklim değişimi senaryosuna göre (a) 2041-2060 ve (b) 2081-2100 zaman aralıklarındaki potansiyel yayılışı

SSP1 2.6 senaryosu 2041-2060 periyoduna bakıldığında *Crataegus microphylla* C. Koch türünün doğal yayılış alanı olan Karadeniz bölgesinde bulunma olasılığını kaybetmeye başladığı, çok uygun olarak değerlendirilen alanlarda 24.258 km² ile günümüz yayılış alanına göre %83 oranında azalma yaşanacağı öngörülmektedir. SSP1 2.6 senaryosu 2081-2100 periyoduna bakıldığında ise türün yayılış alanında çok uygun olarak değerlendirilen alanın 97.069 km² olduğu ve 2041-2060 senaryosuna göre %75 oranında bir artış yaşanacağı tahmin edilmektedir.



Şekil 6. Türün SSP2 4.5 iklim değişimi senaryosuna göre (a) 2041-2060 ve (b) 2081-2100 zaman aralıklarındaki potansiyel yayılışı

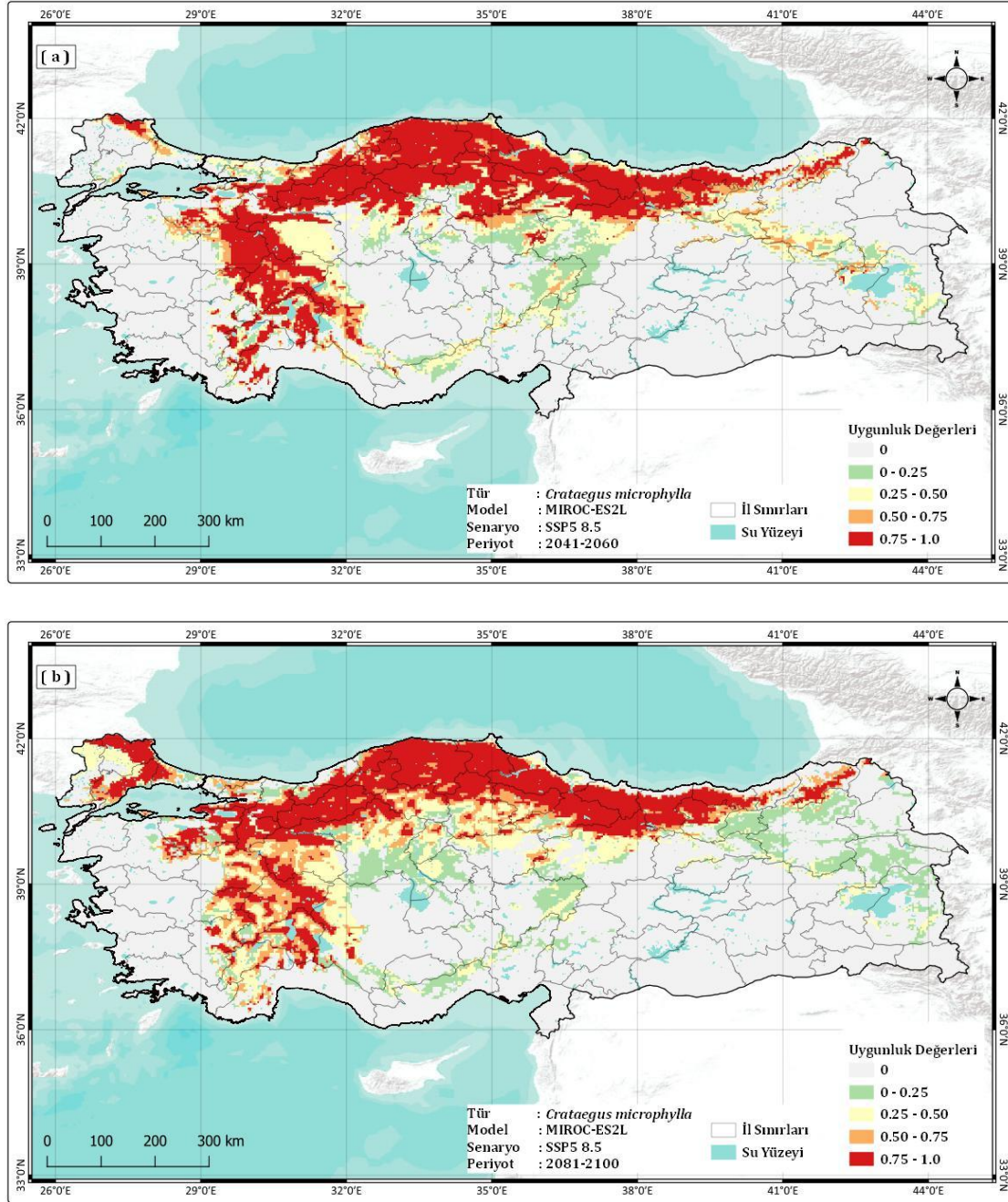
SSP2 4.5 senaryosu 2041-2060 periyoduna bakıldığında *Crataegus microphylla* C. Koch türünün doğal yayılış alanı olan Karadeniz bölgesindeki varlığında yer yer parçalanmalar olduğu ve çok uygun alanların, uygun alanlara dönüştüğü, çok uygun olarak değerlendirilen alanların 101.057 km² ile günümüz yayılış alanına göre %29 oranında bir azalma yaşanacağı öngörülmektedir. SSP2 4.5 senaryosu 2081-2100 periyoduna bakıldığında ise türün yayılış alanında çok uygun olarak değerlendirilen alanın 99.541 km² olduğu ve 2041-2060 senaryosuna göre %1.5 oranında bir azalma yaşanacağı tahmin edilmektedir.



Şekil 7. Türün SSP3 7.0 iklim değişimi senaryosuna göre (a) 2041-2060 ve (b) 2081-2100 zaman aralıklarındaki potansiyel yayılışı

SSP2 4.5 senaryosuna göre daha iyimser bir senaryoya sahip olan SSP3 7.0 senaryosu 2041-2060 periyoduna bakıldığında *Crataegus microphylla* C. Koch türünün doğal yayılış alanı olan Karadeniz bölgesinde bulunma olasılığının arttığı aynı zamanda Afyon-Eskişehir-Kütahya dolaylarında da türün yayılış alanının ortaya çıktığı görülmüş, çok uygun olarak değerlerdirilen alanların 176.703 km² ile günümüz yayılış alanına göre %19 oranında bir artış yaşanacağı öngörülmektedir. SSP3 7.0 senaryosu 2081-2100 periyoduna bakıldığında ise türün yayılış

alanında çok uygun olarak değerlendirilen alanın 126.731 km² olduğu ve 2041-2060 senaryosuna göre %28 oranında bir azalma yaşanacağı tahmin edilmektedir.



Şekil 8. Türün SSP5 8.5 iklim değişimi senaryosuna göre (a) 2041-2060 ve (b) 2081-2100 zaman aralıklarındaki potansiyel yayılışı

SSP5 8.5 senaryosu 2041-2060 periyodunda *Crataegus microphylla* C. Koch türünün çok uygun olarak değerlendirilen yayılış alanı 136.558 km² ile günümüz tahmini yayılış alanına göre yaklaşık %5 oranında azaldığı, 2081-2100 periyodunda ise çok uygun alanların 124.618 km² olarak 2041-2060 periyoduna göre %9 oranında bir kayıp yaşayacağı öngörülmektedir.

Çizelge 1. SSP1 2.6 ve SSP2 4.5 iklim senaryolarına göre türün dağılım alanları (km²)

<i>Crataegus microphylla</i> C. Koch		SSP1 2.6		SSP2 4.5	
Uyg. Değerleri	Günümüz	2041-2060	2081-2100	2041-2060	2081-2100
Uygun Değil	463.703	412.443	477.065	387.194	424.082
Çok Az Uygun	60.628	139.236	63.136	86.895	68.621
Az Uygun	58.429	127.845	95.054	99.834	133.792
Uygun Değil	54.616	76.714	48.173	105.518	54.460
Çok Uygun	143.123	24.258	97.069	101.057	99.541

Çizelge 2. SSP3 7.0 ve SSP5 8.5 iklim senaryolarına göre türün dağılım alanları (km²)

<i>Crataegus microphylla</i> C. Koch		SSP3 7.0		SSP5 8.5	
Uyg. Değerleri	Günümüz	2041-2060	2081-2100	2041-2060	2081-2100
Uygun Değil	463.703	439.938	474.685	458.789	429.911
Çok Az Uygun	60.628	46.464	70.449	52.456	83.619
Az Uygun	58.429	78.931	61.597	90.788	88.487
Uygun Değil	54.616	38.461	47.033	41.903	53.861
Çok Uygun	143.123	176.703	126.731	136.558	124.618

Yayılış alanlarında iklim senaryolarına bağlı olarak gerçekleşmesi beklenen değişimlerin tespiti için *Crataegus microphylla* C. Koch türüne ait güncel yayılış alanı ile SSP1 2.6, SSP2 4.5, SSP3 7.0 ve SSP5 8.5 senaryolarında 2041-2060 ve 2081-2100 periyodlarına ait tahmini yayılış alanları karşılaştırılarak uygunluk sınıflarının nasıl bir değişim gösterdiği Şekil 9, Şekil 10, Şekil 11 ve Şekil 12’de, alansal büyüklükler ise Tablo 3 ve Tablo 4’de görülmektedir.

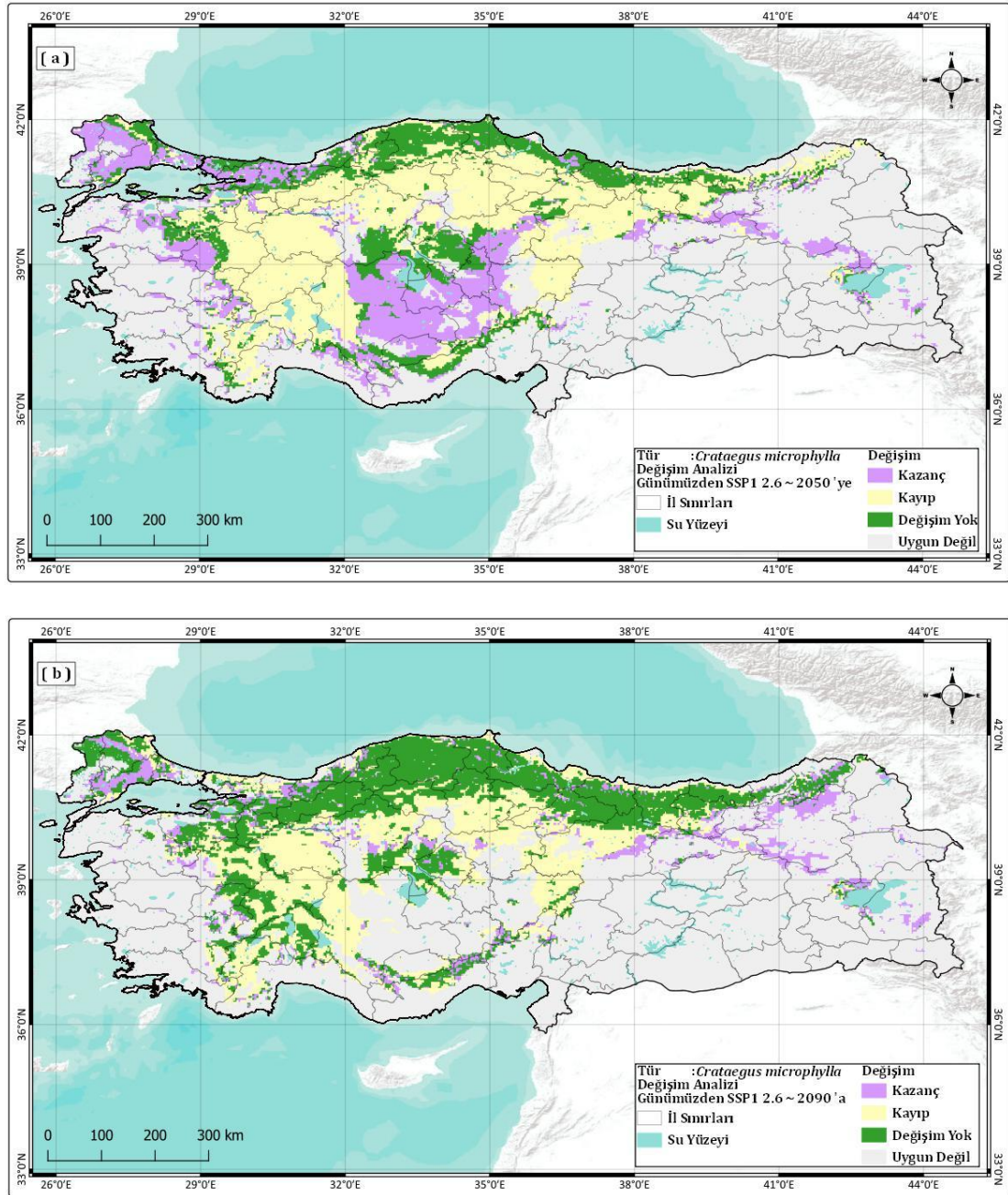
Çizelge 3. SSP1 2.6 ve SSP2 4.5 iklim senaryolarına göre değişim analizi sonuçları (km²)

<i>Crataegus microphylla</i> C. Koch		SSP1 2.6		SSP2 4.5	
Değişim		2041-2060	2081-2100	2041-2060	2081-2100
Kazanç		106.254	54.725	147.086	105.104
Kayıp		200.202	143.894	74.666	114.628
Değişim Yok		93.792	145.249	176.869	153.101
Uygun Değil		380.249	436.630	381.876	407.664

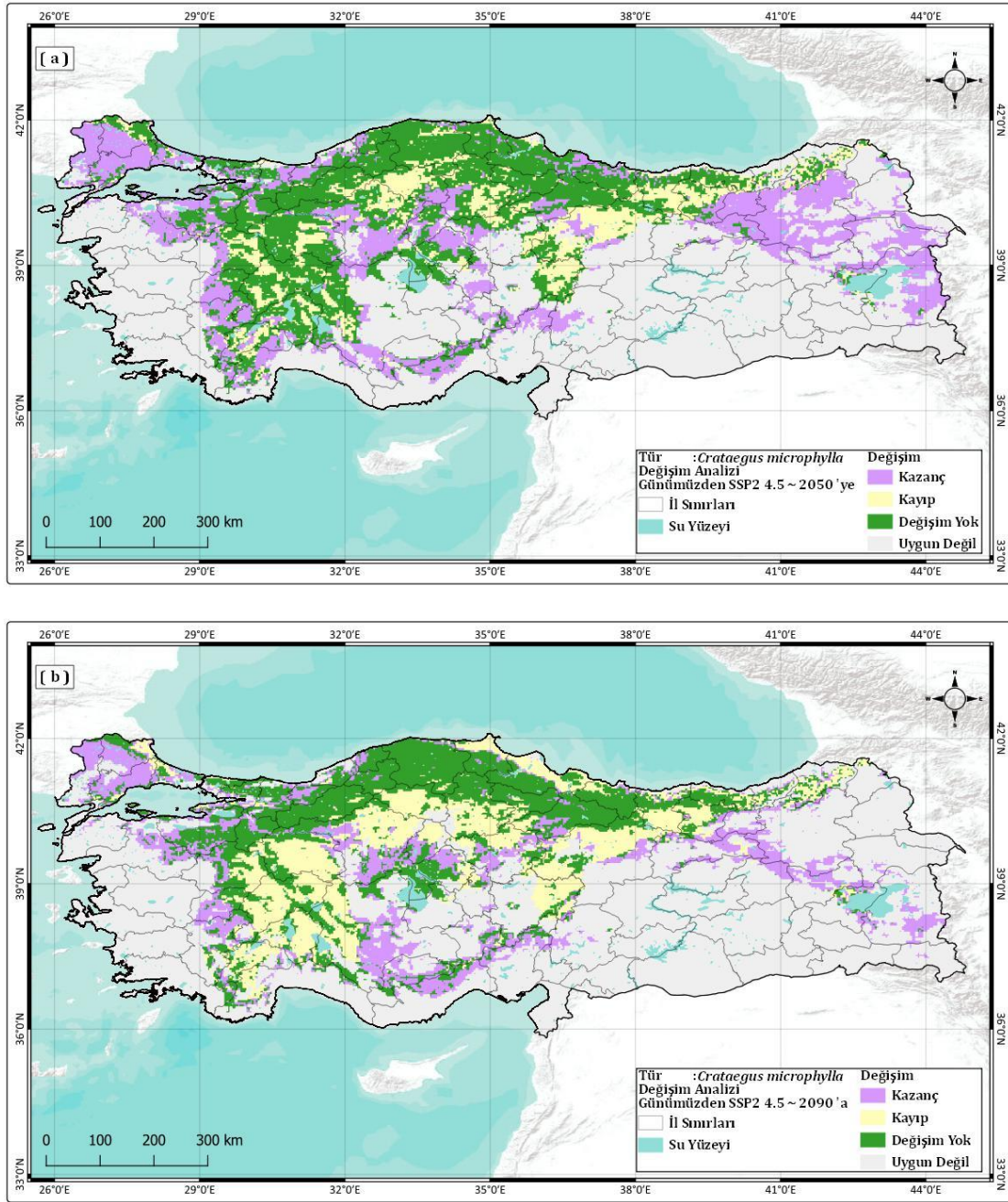
Çizelge 4. SSP3 7.0 ve SSP5 8.5 iklim senaryolarına göre değişim analizi sonuçları (km²)

Buna	<i>Crataegus microphylla</i> C. Koch	SSP3 7.0		SSP5 8.5		göre
	Değişim	2041-2060	2081-2100	2041-2060	2081-2100	
	Kazanç	136.019	64.164	84.440	104.847	
	Kayıp	57.593	108.434	108.060	108.797	
	Değişim Yok	178.556	169.531	167.914	160.060	
	Uygun Değil	408.329	438.368	420.081	406.793	

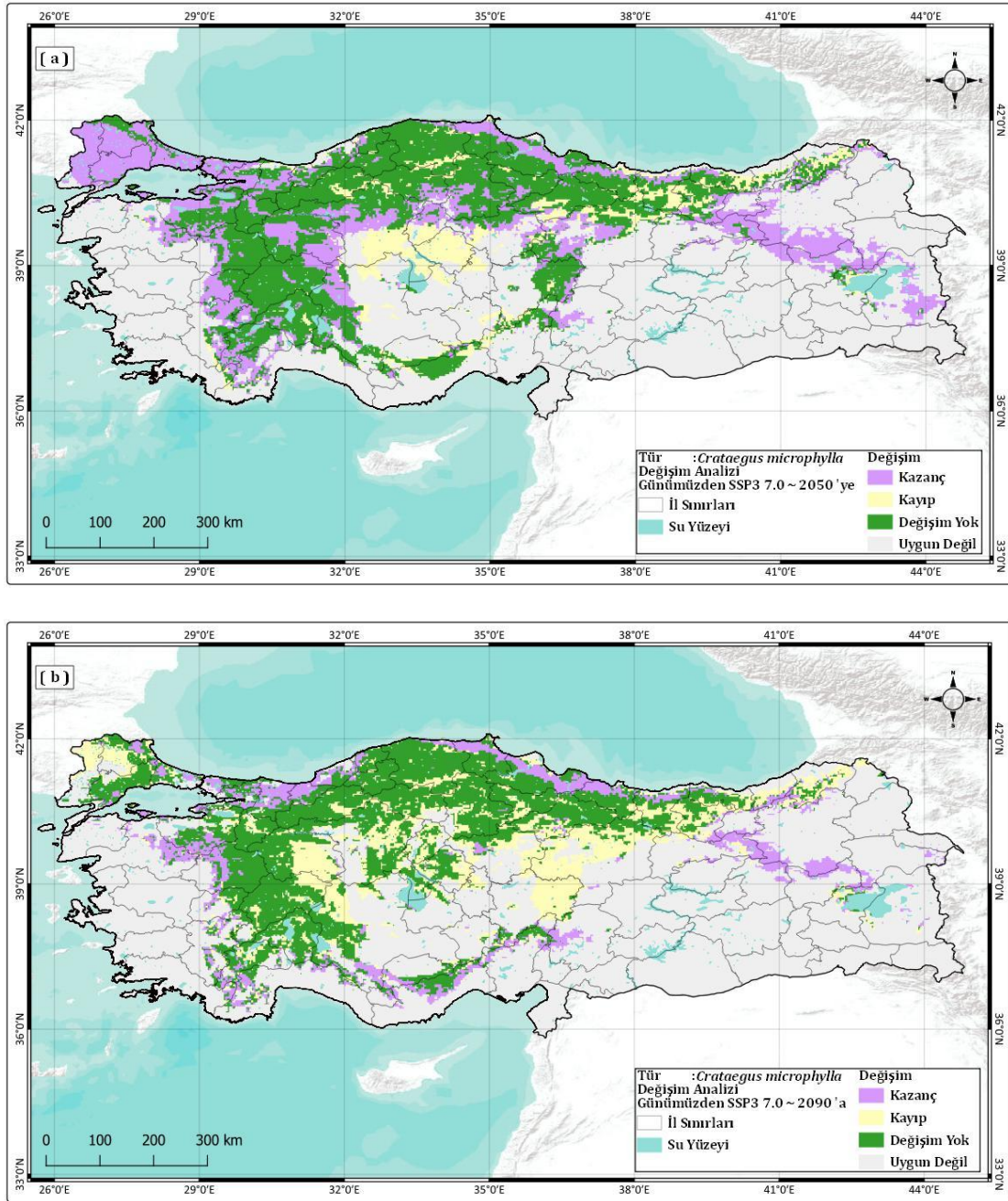
günümüz ile SSP1 2.6 senaryosu 2041-2060 periyodunda 200.202 km²lik yayılış alanında kayıp olduğu ve buna karşılık 106.254 km²lik bir kazanç olduğu görülmektedir. Günümüzle SSP1 2.6 senaryosu 2081-2100 periyodunda ise tahmini yayılış alanı arasındaki değişim yine kayıp yönünde olmuş ve bu kayıp değerleri 143.894 km² lik alan kaplamaktadır. SSP2 4.5 senaryosu 2041-2060 periyodunda 74.666 km²lik yayılış alanında kayıp olduğu fakat buna karşılık 147.086 km²lik bir kazanç alan olduğu görülmektedir. Günümüzle SSP2 4.5 senaryosu 2081-2100 periyodunda ise tahmini yayılış alanı arasındaki değişim yine kayıp yönünde gerçekleşmiş ve bu alanlar 114.628 km² olmuştur. Günümüz ile SSP3 7.0 senaryosu 2041-2060 periyodundaki değişim analizi değerlendirildiğinde 57.593 km²lik kayıp alana karşılık 136.019 km²lik bir kazanç alan görülmektedir. Günümüzle SSP3 7.0 senaryosu 2081-2100 periyodunda ise tahmini yayılış alanı arasındaki değişim yine kayıp yönünde olmuş ve bu kayıp değerleri 108.434 km² lik alan kaplamaktadır. Günümüz ile SSP5 8.5 senaryosu 2041-2060 periyodundaki değişim analizi değerlendirildiğinde 108.060 km²lik kayıp alana karşılık 84.440 km²lik bir kazanç alan görülmektedir. Günümüzle SSP5 8.5 senaryosu 2081-2100 periyodunda ise tahmini yayılış alanı arasındaki değişim yine kayıp yönünde olmuş ve bu kayıp değerleri 108.797 km² lik bir alan kaplamaktadır.



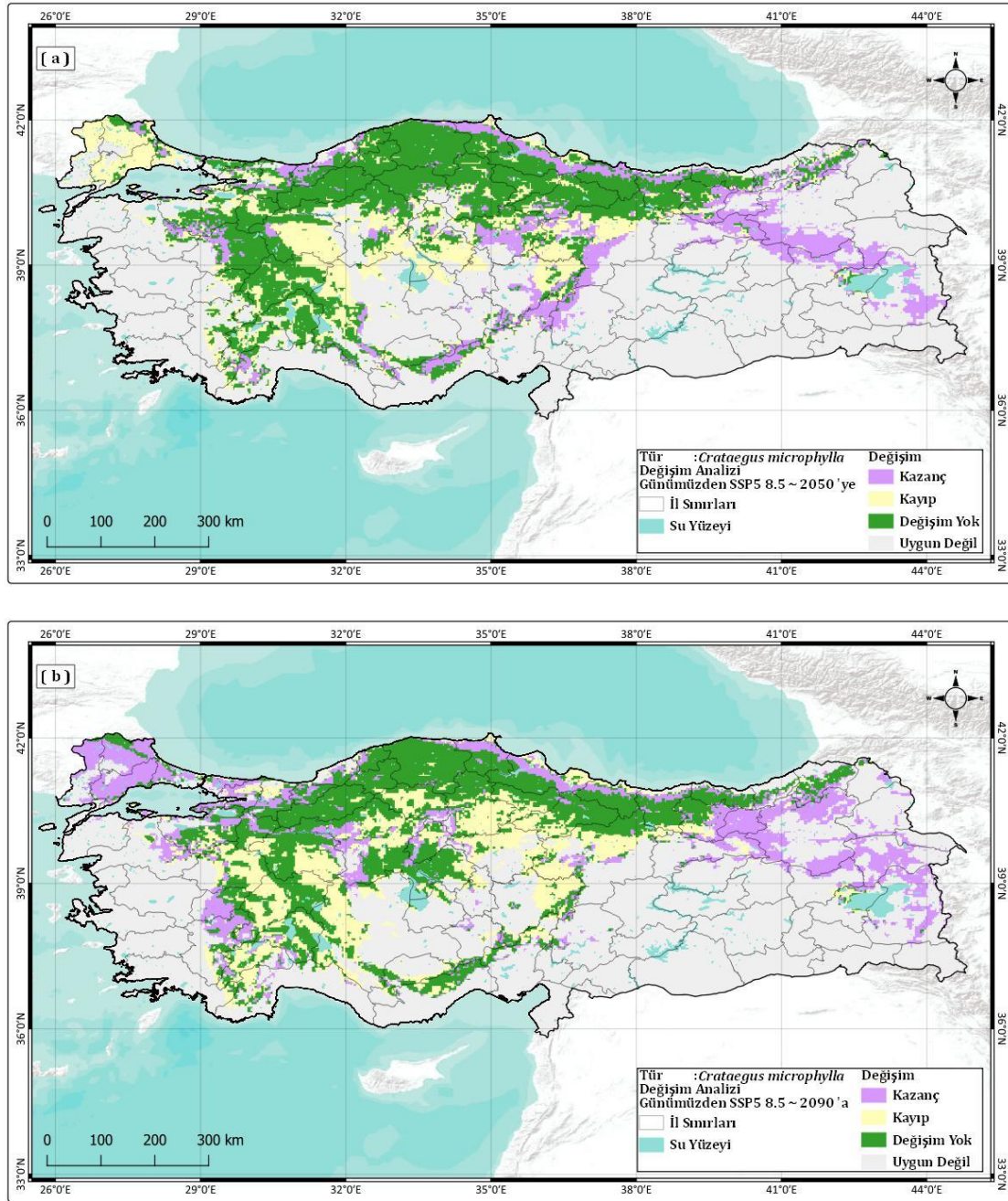
Şekil 9. Türün SSP1 2.6 iklim değişimi senaryosuna göre (a) 2041-2060 ve (b) 2081-2100 zaman aralıklarındaki değişimi



Şekil 10. Türün SSP2 4.5 iklim değişimi senaryosuna göre (a) 2041-2060 ve (b) 2081-2100 zaman aralıklarındaki değişimi



Şekil 11. Türün SSP3 7.0 iklim değişimi senaryosuna göre (a) 2041-2060 ve (b) 2081-2100 zaman aralıklarındaki değişimi



Şekil 12. Türün SSP5 8.5 iklim değişimi senaryosuna göre (a) 2041-2060 ve (b) 2081-2100 zaman aralıklarındaki değişimi

Crataegus microphylla C. Koch için oluşturulan modellerde türün SSP1 2.6 senaryolarına bakıldığında 2041-2060 ve 2081-2100 periyotlarında yayılışın azalacağı, SSP2 4.5 senaryolarına bakıldığında 2041-2060 periyodunda yayılışın tekrar artacağı fakat buna kıyasla 2081-2100 periyoduna bakıldığında ise yayılışın azalacağı, SSP3 7.0 senaryolarında yayılışın 2041-2060 periyodunda günümüze oranla bir artış yaşanacağı fakat 2081-2100 periyodunda tekrar türün yayılışının azalacağı ve son olarak SSP5 8.5 senaryolarında ise 2041-2060

periyodunda yayılışın tekrar artacağı fakat 2081-2100 periyodunda giderek azalacağı sonuçlarına varılmıştır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Son yıllarda çevresel sorunların başında gelen küresel ısınma ve iklim değişiminin olumsuz etkilerin sonucunda, türlerin iklim değişikliğine tepkisi giderek artmaktadır. Yapılan güncel araştırmalara göre, iklim değişikliğinin habitatların parçalanmasında etkili faktörlerden birisi olduğu görülmektedir (Yı Yj ve Yang, 2016; Qin vd., 2017; Wang vd., 2017; Gülçin vd., 2021).

Türün gelecek zamanlarda da varlığını koruyup sürdürebilmesi için gerekli çalışmalar yapılması ve koruyucu önlemler alınması gerekmektedir. Maalesef iklim değişikliğinin büyük ölçüde önüne geçmek mümkün olamayacağından yapılması gereken çalışmaların başında bitkiyi kültüre almak ve gerekli bölgelerde türün devamlılığını sağlamak için in-situ (yerinde) ve ex-situ (saha dışı) koruma alanları belirlenmelidir. Bu yaklaşımla *Crataegus microphylla* C. Koch türüne bakıldığında Karadeniz bölgesinin kıyı kesimlerinin koruma alanı bakımından en uygun yer olduğu görülmektedir. Ekonomi, gıda ve sağlık anlamında değerli türlerden biri olan Alıç meyvesi ülkemizde çeşitli şekillerde tüketilmekte ve bazı özellikleri sebebiyle kullanımına çokça yer verdiğimiz değerli bir bitkidir. Meyveli bir bitki olması sebebiyle birçok kuş türünü kendine çekmekte ve bulunduğu bölgede biyolojik çeşitliliğin artmasına fazlasıyla katkıda bulunmaktadır. Aynı zamanda susuzluğa da oldukça dayanıklı olan bu bitki türü çok zor koşullara dayanabilmekte ve varlığını sürdürebilmektedir. Bu özellikleri sebebiyle de Peyzaj, Ormancılık, Tarımsal Ormancılık, Odun Dışı Orman Ürünü Üretimi, Özel Ormancılık ve Gıda sektörlerinde aranan ve kullanışlı bir bitkidir. Gelecekte ülkemiz adına değerli olan bu türü kaybetmemek için çeşitli çalışmaların yapılması gerekmektedir. Ülkemiz için ekonomik değere sahip olan bu türün yetiştiriciliğinin arttırılması çözümlerden biri olabilir. Birçok sektörde aranan bir tür olması sebebiyle *Crataegus* bitkisinin uzun ömürlü olması ve nesilden nesile aktarılması oldukça önemlidir. Bu çalışma ile potansiyel olarak günümüz ve gelecek için belirlenen alanlar doğru yer seçimi için önemli bilgiler sağlamıştır. Bu sayede bitkinin gelecekteki yaşam alanı ortaya çıkarılmıştır. İhtiyaca göre ilgili kurumlar tarafından koruma önlemleri geliştirilebilecek ve bu bitkilerin iklim senaryolarına bağlı yayılış alanları ile ilgili sonuçları bu konuda yol gösterici rol oynayacaktır.

KAYNAKLAR:

Abdelaal, Mohamed, Mauro Fois, Giuseppe Fenu, ve Gianluigi Bacchetta. (2019). "Using MaxEnt modeling to predict the potential distribution of the endemic plant *Rosa arabica* Crép. in Egypt". *Ecological informatics* 50:68-75.

Arslan, E. Seda, Ayhan Akyol, Ömer K. Örücü, ve Ayşe Gül Sarıkaya. (2020). "Distribution of rose hip (*Rosa canina* L.) under current and future climate conditions". *Regional Environmental Change* 20(3):1-13.

Arslan, E. Seda, Derya Gülçin, Ayşe Gül Sarıkaya, Zafer Ölmez, Süleyman Gülcü, ŞEN İsmail, ve Ömer K. Örücü. (2021). "Kokulu Ardiç'in (*Juniperus foetidissima* Willd.) Günümüz ve Gelecekteki Potansiyel Yayılışının Makine Öğrenmesi ile Modellenmesi". *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* (22):1-12.

Chakraborty, Anusheema, PK Joshi, ve Kamna Sachdeva. 2016. "Predicting distribution of major forest tree species to potential impacts of climate change in the central Himalayan region". *Ecological Engineering* 97:593-609.

Çoban, H. Oğuz, Ömer K. Örücü, ve E. Seda Arslan. (2020). "MaxEnt Modeling for Predicting the Current and Future Potential Geographical Distribution of *Quercus libani* Olivier". *Sustainability* 12(7):2671.

Davis, Peter Hadland. 1965. "Flora of Turkey." *Flora of Turkey*.

Friend, Andrew D., Wolfgang Lucht, Tim T. Rademacher, Rozenn Keribin, Richard Betts, Patricia Cadule, Philippe Ciais, Douglas B. Clark, Rutger Dankers, ve Pete D. Falloon. 2014. "Carbon residence time dominates uncertainty in terrestrial vegetation responses to future climate and atmospheric CO₂". *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(9):3280-85.

GBIF (2021) GBIF.org Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.bmqbu2>

Gülçin, Derya, E. Seda Arslan, ve Ömer K. Örücü. (2021). "Effects of climate change on the ecological niche of common hornbeam (*Carpinus betulus* L.)". *Ecological Informatics* 66:101478.

Hajima, Tomohiro, Michio Watanabe, Akitomo Yamamoto, Hiroaki Tatebe, Maki A. Noguchi, Manabu Abe, Rumi Ohgaito, Akinori Ito, Dai Yamazaki, ve Hideki Okajima. (2020). "Development of the MIROC-ES2L Earth system model and the evaluation of biogeochemical processes and feedbacks". *Geoscientific Model Development* 13(5):2197-2244.

Hüseyin Cahid Doğan. 1859. "Kocaeli Bitkileri".

IPCC. 2014. Climate change (2014): synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Ipcc.

Kew. 2022. "Royal Botanic Gardens KEW. Plants of the world Online." <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:723799-1>

Li, Guoqing, Jinghua Huang, Hua Guo, ve Sheng Du. (2020). "Projecting species loss and turnover under climate change for 111 Chinese tree species". *Forest Ecology and Management* 477:118488.

Manish, Kumar, Yasmeen Telwala, Dinesh C. Nautiyal, ve Maharaj K. Pandit. (2016). "Modelling the impacts of future climate change on plant communities in the Himalaya: a case study from Eastern Himalaya, India". *Modeling Earth Systems and Environment* 2(2):1-12.

Naudiyal, Niyati, Jinniu Wang, Wu Ning, Narayan Prasad Gaire, Shi Peili, Wei Yanqiang, He Jiali, ve Shi Ning. 2021. "Potential distribution of *Abies*, *Picea*, and *Juniperus* species in the sub-

alpine forest of Minjiang headwater region under current and future climate scenarios and its implications on ecosystem services supply". *Ecological Indicators* 121:107131.

Ncube, Beauty, Munyaradzi Davis Shekede, Isaiah Gwitira, ve Timothy Dube. (2020). "Spatial modelling the effects of climate change on the distribution of *Lantana camara* in Southern Zimbabwe". *Applied Geography* 117:102172.

Prevéy, Janet S., Lauren E. Parker, ve Constance A. Harrington. (2020). "Projected impacts of climate change on the range and phenology of three culturally-important shrub species". *PloS one* 15(5):e0232537.

Qin, Aili, Bo Liu, Quanshui Guo, Rainer W. Bussmann, Fanqiang Ma, Zunji Jian, Gexi Xu, ve Shunxiang Pei. (2017). "Maxent modeling for predicting impacts of climate change on the potential distribution of *Thuja sutchuenensis* Franch., an extremely endangered conifer from southwestern China". *Global Ecology and Conservation* 10:139-46.

Türkiye Bitkileri. 2022. "Türkiye Bitkileri.com . Plants of Turkey."

Wang, YQ, JF Ma, XQ Li, YF Wang, S. Cao, AT Xie, SF Ye, BX Dong, WX Zhao, ve YX Qin. (2017). "The distribution of *Athetis lepigone* and prediction of its potential distribution based on GARP and MaxEnt". *Journal of Applied Entomology* 141(6):431-40.

Yı Yj, Cheng X., ve Zf Yang. (2016). "MaxEnt modeling for predicting the potential distribution of endangered medicinal plant (*H. riparia*, Lour) in Yunnan". *China* 92:260-69.

Zhao, Haoxiang, Hua Zhang, ve Cungang Xu. (2020). "Study on *Taiwania cryptomerioides* under climate change: MaxEnt modeling for predicting the potential geographical distribution". *Global Ecology and Conservation* 24:e01313.



KENTSEL YERLEŞİM ALANLARI İÇİN YENİ BİR AÇIK ALAN ANLAYIŞI: YAYA DURAĞI (PARKLET) TEKİRDAĞ ÖRNEĞİ (A NEW OPEN SPACE APPROACH FOR URBAN SETTLEMENTS: PEDESTRIAN STOP (PARKLET) THE CASE STUDY OF TEKİRDAĞ)

Pınar GÜLTÜRK DOĞRUYOL¹

¹ Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Tekirdağ / Türkiye

pgulturk@nku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6850-2803

Doi: <https://doi.org/10.53463/ecopers.20220107>

Corresponding Author/İletişim yazarı: Pınar GÜLTÜRK DOĞRUYOL

E-mail: pgulturk@nku.edu.tr

Gönderim Tarihi/Submission Date: 04.03.2022 – Kabul Tarihi/Accepted Date: 07.04.2022

ÖZET

Kent planlarında önemli bir yer edinmiş olan açık alanlar, birçok çalışmada farklı yönleri ile ele alınmıştır. Açık alanların kentsel yerleşimlerde kütle-boşluk dengesini sağlaması bakımından belirli büyüklükler ve mesafelerle planlanması gerekmektedir. Özellikle yoğun yerleşim bölgelerinde yer alan açık alanlar; hava koridoru oluşturma, temiz hava sağlama, rekreasyonel ihtiyaçları giderme, stresi azaltma gibi çeşitli işlevlere sahiptir. Ancak nüfus artışı ile birlikte yapılaşmanın artması sonucu, açık alanlar üzerinde oluşan baskı gün geçtikçe artmakta, bir kısmı ya da tamamı yapılaşmaya açılabilir. Özetle, kent planlarında önemli bir yer edinmiş olan açık alanlar, birçok çalışmada farklı yönleri ile ele alınmıştır. Açık alanların kentsel yerleşimlerde kütle-boşluk dengesini sağlaması bakımından belirli büyüklükler ve mesafelerle planlanması gerekmektedir. Özellikle yoğun yerleşim bölgelerinde yer alan açık alanlar; hava koridoru oluşturma, temiz hava sağlama, rekreasyonel ihtiyaçları giderme, stresi azaltma gibi çeşitli işlevlere sahiptir. Ancak nüfus artışı ile birlikte yapılaşmanın artması sonucu, açık alanlar üzerinde oluşan baskı gün geçtikçe artmakta, bir kısmı ya da tamamı yapılaşmaya açılabilir.

Bu çalışmada özellikle yoğun yerleşim bölgelerinde azalan kentsel açık alanlara bir alternatif olarak gelişen “yaya durağı (parklet)” kavramı araştırılmış, uluslararası ölçekte yeri ve önemi üzerine durulmuştur. Parklet uygulamalarının hangi durumlarda gerçekleştirilebileceği irdelenerek, araştırma alanı olan Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesi merkez yerleşim bölgesindeki potansiyel parklet alanları ortaya konulmuştur. Potansiyel alanlardan kullanım farklılığı olan (yeme içme sektörüne hizmet eden işletme varlığı/yokluğu) iki adedine, öneri parklet kullanımı getirilmiştir. Bu çalışma ile yoğun kentsel yerleşim alanları için alternatif açık alanların oluşturulabileceği, başka çalışmalara örnek niteliğinde olup geliştirilerek ülkemizde de parklet kavramının kendine yer edineceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Açık alan, parklet, yaya durağı, Tekirdağ

ABSTRACT

Open spaces, which have an important place in city plans, have been handled with different aspects in many studies. Open spaces should be planned with certain sizes and distances in order to provide mass-space balance in urban settlements. Open spaces, especially in dense residential areas has various functions such as creating air corridor, providing fresh air, meeting recreational needs and reducing stress. However, as a result of the increase in construction with the high population, the pressure on open spaces is increasing day by day, sometimes some of them, sometimes all of them can be opened to construction.

In this study, the concept of "parklet", developed as an alternative to urban open spaces, which has decreased especially in dense residential areas, has been researched, and its place and importance on an international scale has been emphasized. Parklet applications can be carried out in which situations by examining and potential parklet areas in the central settlement area of Tekirdağ province Süleymanpaşa district, where is the research area, have been revealed. Suggested parklet use has been developed for two of them, which differ in usage (presence/absence of serving refreshments sector) from potential areas. With this study, it is thought that alternative open spaces can be created for dense urban settlements, it is an example for other studies and the concept of parklet will be developed in our country as well.

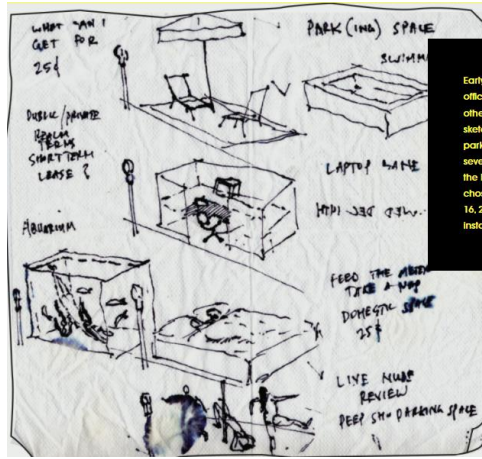
Keywords: Open space, parklet, Tekirdağ

1. GİRİŞ

Nüfusun hızla artması ile açık yaşam alanlarının giderek sınırlandığı günümüz kentlerinde, halkın kolayca ve özgürce erişebileceği açık alanlar daha fazla aranan ve önem arz eden kamusal mekânlar haline gelmiştir. Bu sebeple özellikle kent planlarında açık alanlara erişim, öncelikli olarak düşünülmesi gereken konulardan olmuştur.

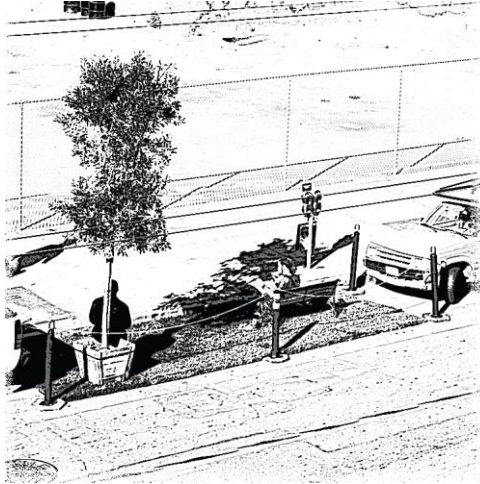
Kent planlarında yer alan açık alanlar zamanla yoğun yapılaşmaya maruz kalmakta, planlarda revizelere gidilerek yapılaşmaya açılmakta veya kullanılamayacak boyutta atıl mekânlara dönüşebilmektedir. Kastner vd. (2005)'nin bildirdiğine göre 1970'lerin başında, Gordon Matta-Clark adında bir mimar, New York Şehri'nin, kentsel gelişimin zorunluluklarından dolayı oluşan inanılmaz derecede küçük ve çoğunlukla erişimin olmadığı arazi parsellerini, periyodik olarak açık artırmayla sattığını keşfetmiştir. Bu ilginç mekânlardan büyülenerek, her biri 25 ile 75 dolar arasında değişen fiyatlarla on beş parsel satın almış, fotoğraflarını çekmiş ve ardından fotoğrafları ilgili tapu ve haritalarla birleştirmiştir. Toplanan bu materyaller bugün "Sahte Mülkler" (Fake Estates) olarak bilinmektedir (Kastner vd., 2005). Gordon Matta Clarke'ın "Sahte Mülkler" projesinden esinlenen Matthew, John ve Blaine adındaki üç arkadaş (sanat ve tasarım stüdyosu Rebar'ın kurucuları) San Francisco'nun arazi kullanımını incelemiş; %20-30'unun sokaklardan oluştuğunu, bu sokakların çok küçük kısımlarının yaya için uygun olduklarını, geriye kalan %70-80'inin araç hareketine ve depolama alanlarına ayrıldığını hesaplamışlardır. Kentin büyük bölümünün bu şekilde işgal edilmesinin yerine, kamusal anlamda daha faydalı nasıl kullanılabileceği yönünde tartışmaya başlamışlardır. Bu konudaki düşüncelerini harekete geçirebilecekleri en uygun yeri araştırmışlar ve bir araç park yerini uygun bulmuşlardır. Bu park yerine, araç dışında başka şeyler koymanın da yasaya uygun olduğunu görmüşlerdir (Park(ing)Day, t.y.).

Bir peçeteye çizilen ilk eskizler; 8x20 metrelik açık bir ofis alanı, bir kent ormanı, bir tiyatro alanı gibi farklı fikirleri içermektedir (Şekil 1). John, bir park alanına şehir parkı çizmenin daha uygun olduğunu düşünerek buna Park(ing) adını vermiştir ve çalışmalarının sonunda 16 Kasım 2005 tarihinde dünyanın ilk Park(ing) kurulumunu San Francisco'da gerçekleştirmişlerdir (Park(ing)Day, t.y.).



Şekil 1. Peçeteye çizilen ilk Park(ing) eskizleri (Park(ing)Day, t.y.)

Rebar Stüdyo olarak 2005'teki 2 saat süre ile kurulan ilk Park(ing) projesi için yaklaşık 61 m² çim, bir ağaç, kiralık bir park bankı ve tüm bunları çevreleyen bir sınır elemanı kullanılmıştır (Şekil 2) (The Park(ing) Day Manual, 2011).



Şekil 2. Uygulamaya geçirilen ilk Park(ing) projesi (The Park(ing) Day Manual, 2011)

Ertesi yıl, Trust for Public Land firması ile beraber, her defasında başka bir park yeri olmak üzere, insanların kentsel alanları araçlardan geri kazanmaları için yıllık bir etkinlik olan “Park(ing) Day” projesini başlatmışlardır. Proje her yıl yüzlerce şehre ve binlerce katılımcıya ulaşarak büyümüş ve dünya çapında yayılmaya başlamıştır (JB Park(ing)Day, 2021; Park(ing)Day, t.y.).

2006 yılında ABD'nin Oregon Eyaleti'ne bağlı Portland kentinde Eylül ayının 3. cuma günü Park(ing) Day etkinliği gerçekleştirilmiştir. Portland kentinde etkinliğin yapılabilmesi için park alanının kurulacağı yoldaki hız limitinin 30 km ve daha altında olması, demir yolu ile doğrudan bağlantılı olmaması, otobüs durağından en az 12 metre, araç yolundan ise 1,5 metre uzaklıkta olması gibi bazı kurallara dikkat edilmiştir (Park(ing) Day Guide, 2019).

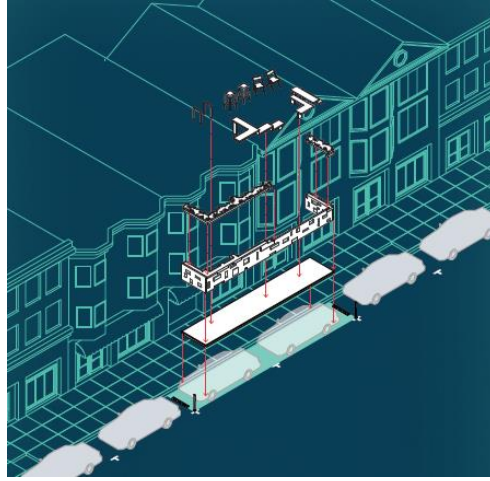
2009 yılında San Francisco Belediyesi'nin Yeşillendirme Departmanı (Department of Greening) temsilcileri bu üç arkadaş ile iletişime geçerek, kurmuş oldukları Rebar Stüdyosu ve birkaç tasarım firması ile beraber Park(ing) kurulumunun kalıcı bir versiyonunu hayata geçirmelerini istemiştir. Buluşlarının adını ilk önce "walklet" olarak koymuşlarsa da San Francisco yönetimi bunu yeniden isimlendirerek "parklet" adını vermiştir. Böylece San Francisco'nun parklet programı olan yürüyüş yolunun bir kısmının park olması fikri doğmuştur (JB Park(ing)Day, 2021).

Los Angeles, Philadelphia, New York, Chicago, Londra, São Paulo, Seattle ve Vancouver gibi dünyanın dört bir yanındaki şehirlerde birbirinden bağımsız "parklet"ler kurularak parklet programı başlatılmıştır (City of Vancouver Parklet Manual, 2016; Parklet Handbook, 2017).

Dünyada hızla ilerleyen parklet uygulamasının kullanıcı taleplerini karşılaması ve kent için sağladığı katkılar göz önünde bulundurulduğunda, uluslararası örnekler incelenerek ülkemizde de uygulamaya geçirilmesi düşüncesi ile bu çalışmada Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesi merkez yerleşim bölgesi ele alınmıştır.

1.1. Parklet Nedir

Yaya durağı olarak da adlandırılabilen parkletler, hedef kitlenin ihtiyacına göre; üzerinde sabit ve/veya portatif oturma yerleri, hava koşullarına karşı koruma, bitki dikim alanı, aydınlatma, bisiklet park alanı, sanatsal obje/olay sahnelenmesi gibi çeşitli aktivitelere olanak tanıyan; kaldırımın cadde tarafında kalan araç park alanına uygulanan (Şekil 3), taşınabilir bir platformdan oluşan kamusal alanlar olarak tanımlanabilir (Yaya Durağı, t.y.). Parkletler, onları tasarlayan kişi ve/veya kuruluşların yaratıcılığını yansıtır. Aynı zamanda, yerel yönetimlerin, toplumu yürüyüş ve bisiklet kullanmaya teşvik etmesini de sağlamaktadır. Parkletler; potansiyel kent sokaklarını yeniden hayal etmek, motorsuz ulaşımı desteklemek, yaya güvenliği ve aktivitesini teşvik etmek, mahalleler arasındaki etkileşimi artırmak, yerel işletmelere fayda sağlamak gibi birçok amaca hizmet etmektedir (San Francisco Parklet Manual, 2020).



Şekil 3. Parklet kurulum şeması (San Francisco Parklet Manual, 2020)

1.2. Dünyadaki Parklet Uygulamalarından Örnekler

1.2.1. San Francisco Parklet Programı

Dünyada resmi olarak halka açık ilk parkletler 2010 yılında San Francisco'da tasarlanmış ve kurulmuştur. 2013 yılı Şubat ayı itibariyle San Francisco'da 38 adet (San Francisco Parklet Manual, 2013), 2021 yılı verilerine göre toplam 76 adet parklet bulunmaktadır. Mevcut parkletler kente yaklaşık 1820 m²'lik açık alan olanağı sağlamaktadır. Bu parkletlerin 59 adedi aktif olarak kullanılmaktadır (San Francisco Department of Planning, 2019) (Şekil 4).



Şekil 4. Aktif olarak kullanılan San Francisco Parkletleri (San Francisco Parklet Manual, 2013)

San Francisco'da bloktan bloğa hareket edebilen “mobil parkletler” inşa edilmiş ve tüm yol boyunca parklet koridoru oluşturulmasına izin verilmiştir (Parklet Handbook, 2017). San Francisco yerel yönetimi tarafından 2015 yılında yayınlanan parklet kurulum rehberine göre bazı kurallar belirlenmiştir (San Francisco Public Works, 2015):

- Önerilen parklet sahası, yol dönüşlerinden yaklaşık 6 m uzaklıkta olmalı veya köşe konumunda bulunuyorsa bir baba, kaldırım uyarıcı eleman veya diğer benzer özellikte elemanlarla ayrılmalıdır.
- Önerilen alandaki hız limiti 40 km veya daha altında olmalıdır.
- Parklet ile araç park yeri arasında en az 30 cm mesafe bırakılmalıdır.

- Tüm Engelli Amerikalılar Yasası (ADA) teknik gereksinimleri kapsamında “Parkletler için Erişilebilirlik Öğeleri” standartlarına uygun olmalıdır.
- Parklet yüzey eğimi %2'yi aşmamalıdır. Parklet yapılacak yolun eğimi %5'in üzerinde ise kullanıcılar bakımından erişilebilir olması için ek tasarım gereksinimlerine ihtiyaç duyulur.
- Caddeler kullanım özelliklerine göre kırmızı, mavi, sarı, yeşil ve beyaz zonlara ayrılmıştır. Bunlardan kırmızı ve mavi zonlar üzerinde parklet kurulumuna izin verilmezken; sarı bölgeler ile motosiklet alanları kullanılabilir. Ancak en ideal parklet kurulum bölgeleri yeşil ve beyaz bölgelerdir.
- Cadde veya kaldırımdaki rögar kapakları üzerine, kamu hizmeti vanası veya diğer hemzemin erişim noktaları gibi kamusal hizmet noktalarına parklet yapımına izin verilmemektedir.

1.2.2. Los Angeles Parklet Programı

Los Angeles parklet programının amacı; az kullanılan cadde ve sokakları insanların kullanabileceği mekanlara dönüştürmek, sokakların sosyal etkileşim ve hareketli mekanlar olarak canlanmasına katkıda bulunmak, yüksek kaliteli sokak manzarası yaratmak ve günlük yaşamı iyileştirmek, toplantılar, etkinlikler ve kutlamalar için mekanlar yaratmak, yürüyüş yapanların, bisiklete binenlerin ve toplu taşıma kullananların güvenliğini artırmak (Şekil 5), insanların yürüyüş yapmalarını ve bisiklete binmelerini teşvik etmek sayılabilir (Parklet Application Manual, 2014). Los Angeles'ta parkletler “aktif parkletler” olarak adlandırılıp egzersiz ekipmanları da konulmaya başlanmıştır (Parklet Handbook, 2017).



Şekil 5. Aynı alanda uygulama öncesi ve sonrası yaya güvenliğini artıran parklet kullanımı (Parklet Application Manual, 2014)

Parklet uygulamasında dikkate edilmesi gereken kurallar genel olarak şu şekilde belirlenmiştir (Parklet Application Manual, 2014):

- Parklet yapılacak alanlar, caddelerin köşe noktalarından en az bir araç park yeri kadar uzaklıkta olmalıdır.

- Hız sınırının 40 km veya daha altında olduğu caddelerde bulunmalıdır.
- Los Angeles Ulaşım Departmanı (Los Angeles Department of Transportation – LADOT) tarafından onaylanmadıkça kırmızı bölgelerde parkletlere izin verilmemektedir.
- Bir yangın musluğu ile parklet arasında en az 4,5 m mesafe olmalıdır.
- Tasarımı acil kamusal kullanım hizmetleri olan sokak vanalarına, bina köşe drenaj borularına ve diğer özelliklere erişimi destekleyecek şekilde olmalıdır.
- Parkletlerin, mevcut yaya aktivitesinin olduğu kaldırımların yanında konumlandırılması en iyi sonucu verir (Şekil 6).



Şekil 6. Aktif kullanılan bir yaya kaldırımına bitişik parklet (LADOT Livable Streets, t.y.)

1.2.3. Vancouver Parklet Programı

Vancouver’da parklet programı 2013 yılında başlamıştır (Şekil 7).



Şekil 7. Vancouver’da kamuya hizmet eden bir parklet (Archdaily, 2021)

Vancouver parklet uygulaması için hazırlanan rehberde dikkat edilmesi gereken bazı kurallar şu şekildedir (City of Vancouver Parklet Manual, 2016):

- Güvenlik bakımından;
 - Trafikte görüşün kesintiye uğramamasına dikkat edilmeli, kavşaklarda ve geçitlerde net görüş açıları sağlanmalıdır.
 - Gerekli durumlarda belediye tarafından esnek bariyerler ve tekerlek stoperleri konulmalıdır.

- Parklet kullanıcıları ile kaldırımı kullanan yayaların ve bisiklet kullanıcılarının karşı karşıya gelmelerini önleyecek tasarımlara dikkat edilmelidir.
- Ulaşılabilirlik bakımından;
 - Araç parkı ile arasında en az 1,5 m mesafe olmalıdır.
 - Eğimli bir alanda en az 0,9 m genişliğinde rampa kullanılmalı ve yüzey eğimi en fazla %5 olmalıdır.
 - Parklet içinde en az 1,5 m çapında net bir dönüş alanı sağlanmalıdır.
- Sürdürülebilirlik bakımından;
 - Parkletlerde yalnızca FSC (Kanada Orman Yönetim Konseyi) sertifikalı ahşap kullanımına izin verilmektedir.
 - Tozlaşma ile çoğalan bitki türlerinin kullanımı teşvik edilmelidir.
 - Düşük emisyonlu boya ve malzemelerin kullanılması teşvik edilmelidir.
- Yapı ve malzeme bakımından;
 - Yüksek kaliteli ve dayanıklı malzemeler tercih edilmelidir.
 - İnşaatın çoğu (mümkün olduğunca) kurulumdan önce saha dışında tamamlanmalıdır.
- Tasarım bakımından;
 - Parklet ile yakınındaki işletme arasında görsel ilişki kurulmasına dikkat edilmelidir.
 - Çevresindeki kullanımların ihtiyaçlarına yanıt vermelidir. Örneğin; kaldırımın özellikle dar veya sıkışık olduğu yerlerde insanların yürümesi için daha fazla alan yaratarak yürüme deneyimini iyileştiren önerilere özel önem verilmelidir.

1.2.4. Philadelphia Parklet Programı

Philadelphia'daki parkletlerin kullanımı konusunda Belediye Başkanlığına bağlı Ulaştırma ve Kamu Hizmetleri Ofisi (MOTU), çevrelerini daha yaşanabilir hale getirmeleri için yerel işletmeleri desteklemektedir (Şekil 8) (Philadelphia Parklet Program, t.y).



Şekil 8. Philadelphia’da yerel işletmelerin kullanımına açılmış parkletler (Philadelphia Parklet Program, t.y)

Philadelphia parklet program rehberlerine göre (Philadelphia Parklet Program, t.y; Parklets Guidelines & Application, 2016):

- Parklet kurulacak bir alanda maksimum hız limiti 56 km (35 mph) olmalıdır.
- Parkletler, rögarların üzerine veya yangın hidrantlarının önüne yerleştirilmemelidir.
- Genellikle 2 park yeri uzunluğunda olmalıdır.
- Kaldırıma bakan tarafı yayalara açık olmalıdır.
- Park şeridinden daha geniş olmamalıdır.
- Parkletlerin köşe noktalarına yansıtıcı özellikli, yumuşak yapıda direkler konulmalı ve platformun sonuyla aynı hizada olmalıdırlar.
- Parklet zemin kaplaması bordürle aynı hizada olmalı ve bordürle arasında 1,25 cm’den fazla boşluk olmamalıdır.
- Platformun altına erişim kolay olmalı ve drenajı engellenmemelidir. Bunun için platform alt yüzeyi ile kaldırım arasında 15 cm civarında boşluk bırakılmalıdır.

1.2.5. Seattle Parklet Programı

Seattle’da parklet uygulamaları ilk olarak 2013 yılında 3 bölgede başlatılmış, 2014 yılında 12 yeni pilot bölge ile devam etmiş ve 2015 yılında kalıcı olarak uygulanmaya başlanmıştır. Diğer şehirlerde uygulanan parkletlerde olduğu gibi toplum odaklı projelerle Seattle sokaklarını harekete geçirmek, yerel işletmeleri desteklemek, ticari bölgelerde ekonomik canlılığı teşvik etmek, topluluk etkileşimi için yeni alanlar oluşturmak, yürümeyi, bisiklete binmeyi ve toplu taşımayı teşvik etmek, güvenli, rahat ve kullanışlı kamusal alanlar sağlamak amaçlarını taşımaktadır. Bu bakımdan Seattle sokaklarında restoran ve barların, parkletlerde masa servisi

sağlamasına izin verilmiş, genişletilmiş kaldırım kafeleri olarak hizmet veren parkletler kurulmuştur (Parklet Handbook, 2017).

Seattle Ulaşım Departmanı tarafından hazırlanan rehber gereğince parklet yapımında genel olarak dikkat edilmesi gerekenler şu şekildedir:

- Parklet, zemini maksimum %5 eğime sahip olmalıdır. Eğer %5'ten daha dik bir caddede uygulanmak istiyorsa mühendislik çalışması yapılmalıdır.
- Yangın muslukları yanına, otobüs duraklarına, taksi bölgelerine, engelli park yerlerine ve belirlenmiş diğer bölgelere parklet kurulmamalıdır.
- Her iki yanında yer alan araç parklarından, yaklaşık 122 cm uzaklıkta olacak şekilde ve en az 6,1 m uzunlukta kurulması önerilmektedir. Genişliğinin ise en fazla 180 cm civarında olması uygundur.
- Trafik akışının olduğu kısımda korkuluk, bitki veya oturma duvarı gibi elemanlar kesintisiz bir şekilde devam etmelidir.
- Parklet, yağmur suyunun kaldırım boyunca akmasına izin verecek şekilde tasarlanmalıdır. Bu nedenle yağmur suyunun, yapının altından geçebilmesi için parklet platformu bir kaide sistemi ile desteklenmelidir.
- Parklet tasarımı yapılan yerde ağaç varsa, alana erişim ağaç dikim çukuru içinden olmayacak şekilde yaya trafiği yönlendirilmeli ve dikim çukuruna oturma elemanı, saksı vb. diğer donatılar yerleştirilmemelidir.

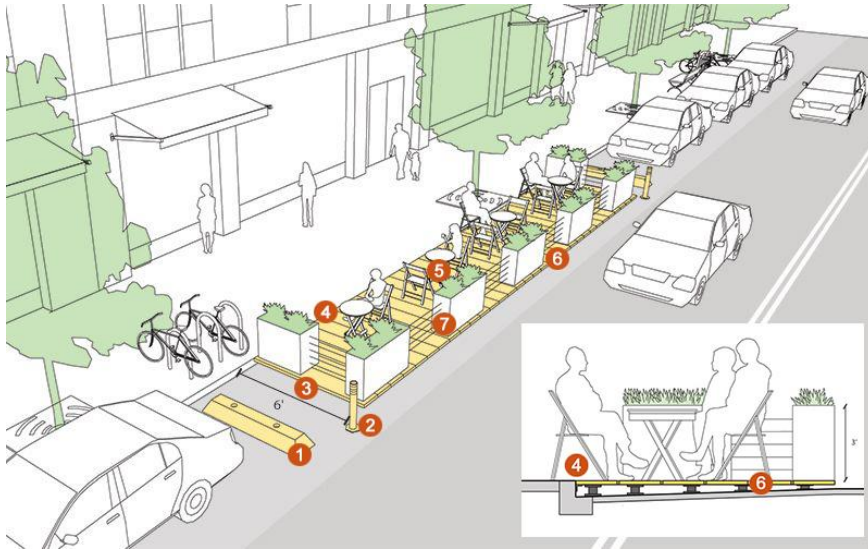
1.2.6. İstanbul Parklet Programı

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB), WRI Türkiye Sürdürülebilir Şehirler'in iş birliği ile "Yaya Durağı - Parklet" projesini geliştirmiştir. Yaya durağı projesi ile trafiği sakinleştirerek İstanbul'da yayaların yol güvenliğini artırmak, belirlenen yaya durağı alanlarını halkın kullanımına açarak yürümeyi teşvik etmek, yayalara etkin ve verimli kullanabilecekleri kaldırımlar ve küçük kamusal alanlar sağlamak amaçlanmıştır (Yaya Durağı, t.y.). Projenin hayata geçirilme süreci 2020 ekim ayı ile 2021 nisan ayı olarak ön görülmüştür. 2021 eylül ayında mobil olarak inşa edilen ilk yaya durağı, belirli günlerde İstanbul'un çeşitli semtlerine taşınmıştır (Şekil 9) (İstanbul Gerçeği, 2021).



Şekil 9. İstanbul'da mobil yaya durağı (İstanbul Gerçeği, 2021)

Dünyada uygulamaya geçirilen parklet programları verilerini de dikkate alan Ulusal Şehir Ulaştırma Yetkilileri Birliği (National Association of City Transportation Officials – NACTO), hazırladıkları “Kentsel Sokak Tasarım Rehberi” ile parklet oluşumunda dikkat edilmesi gereken kuralları genel olarak belirlemiştir (Şekil 10) (Urban Street Design Guide, t.y.).



Şekil 10. NACTO Kentsel Sokak Tasarım Rehberine göre parkletlerdeki kurallar (Urban Street Design Guide, t.y.)

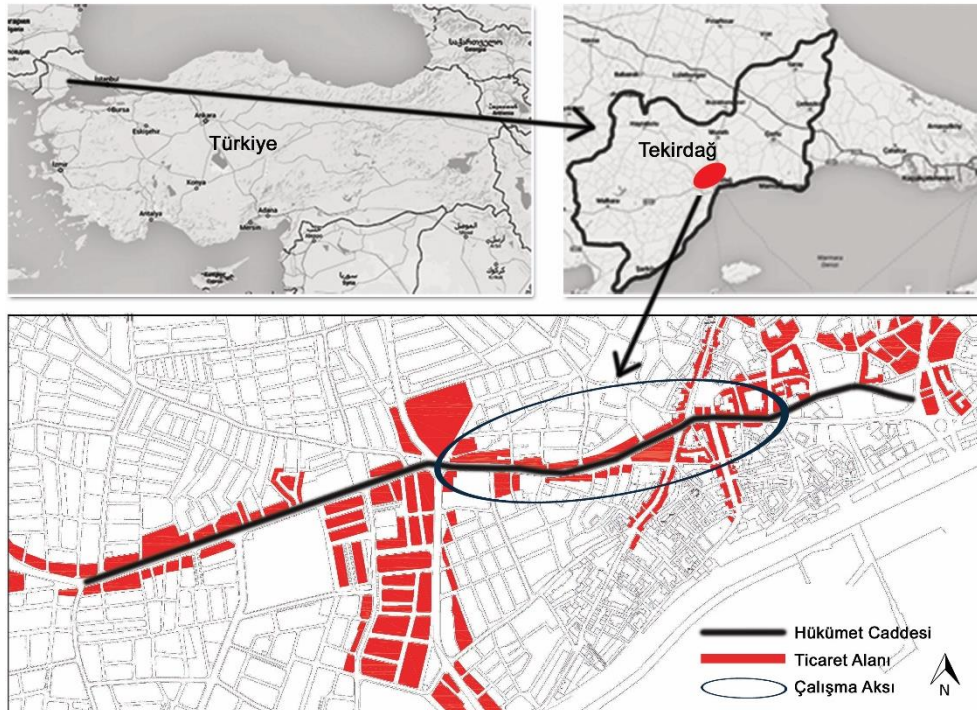
Şekil 10'a göre parklet yapımında numaralandırılmış kısımlar için uyulması gereken asgari kurallar şu şekildedir:

1. Park halindeki araçtan en az 120 cm uzaklıkla olacak şekilde stoper konulması gerekmektedir.
2. Trafikte görünür olmalarını sağlayacak şekilde köşe noktalara dikey, esnek direkler/elemanlar yerleştirilmelidir.
3. Parklet genişliğinin minimum 180 cm (veya park şeridinin genişliği kadar) olması idealdir. Uzunlukları ise paralel park yapılan caddelerde 1 veya daha fazla araç yeri kadar, açılı park yerlerinde de 3-4 araç park yeri uzunluğunda olması önerilmektedir.

4. Parklet ve kaldırım arasında kot farkı olmamalıdır. Parkletler, kolay erişim sağlamak ve takılıp düşme gibi tehlikeleri önlemek için kaldırımla aynı hizada olmalıdır.
5. Parklette oturma elemanı bulundurulmalıdır. Oturma elemanı sabit veya hareketli masa ve sandalyelerle sağlanabilir.
6. Parkletin alt yapısı tasarıma ve caddenin eğimine bağlıdır. Alt yapı, yolun eğimine göre düzenlenerek parklet platformu için düz bir yüzey sağlanmalıdır. Yüzeyin altında aralıklı ve farklı yüksekliklerde kaideler kullanımı uygun olacaktır.
7. Parklet alanını tanımlamak için açık bir korkuluk eklenmelidir. Korkulukların yükseklikleri 90 cm'den fazla olmamalı ve yatay kuvvete karşı dayanımı yüksek olmalıdır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM (MATERIAL AND METHOD)

Parklet uygulamaları kamusal kullanıma açık alanlar olduğu için bu çalışma, kamusal kullanımın yoğun olduğu Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesi merkez yerleşim bölgesinde yürütülmüştür (Şekil 11). Merkez yerleşim bölgesinin ana aksını oluşturan Hükümet Caddesi yaklaşık 2,2 km uzunluğunda olup, ticari kullanımların ve yerel işletmelerin en yoğun olduğu caddedir. Merkezi kısımda trafik akışı tek yönlü sağlanmaktadır ve hız limiti 50 km'dir.



Şekil 11. Çalışma alanı ve konumu (Google Earth, 2022; Tekirdağ BB)

Çalışmada yardımcı materyal olarak Süleymanpaşa ilçesi imar planından ve plan notlarından, Google Earth ve AutoCAD programlarından yararlanılmıştır. Görselleştirmelerde el çizimleri ve Photoshop CS programı kullanılmıştır.

Çalışmanın ilk aşamasını veri toplama oluşturmuştur. Bu kapsamda giriş kısmında belirtilen uluslararası çalışmalar irdelenmiş, parklet yapımı ile ilgili kurallar sentezlenmiştir. Veri toplama ve sentez aşaması sonrasında arazi çalışması yapılarak yerinde fotoğraf çekimleri ve ölçümler yapılmıştır. Daha sonra büro çalışması gerçekleştirilerek elde edilen arazi verileri ile sentezlenen uluslararası parklet uygulama verileri analiz edilmiş ve çalışma konusuna uygun nitelikteki alanlar tespit edilmiştir. Son aşamada ise tespit edilen alanlar için öneri parklet projeleri geliştirilmiştir.

3. BULGULAR

Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesi 1/1000 ölçekli uygulama imar planı ve plan notlarına göre Hükümet Caddesi üzerinde yoğunlukla ticaret alanları bulunmaktadır. Caddenin başlangıcında yer alan tarihi kent meydanı, kent merkezinin sahip olduğu tek büyük açık alan niteliğindedir (Şekil 12). Cadde boyunca araç ve yaya trafiği oldukça yoğun bir şekilde devam etmektedir. Tarihi kent meydanı yanında üç şeritten devam eden araç trafiği, çalışmanın yürütüldüğü caddenin devam kısmında iki şeritten ve tek yön olarak sürdürülmektedir.



Şekil 12. Tarihi kent meydanı (Orijinal)

Çalışmanın yürütüldüğü kısımda yer alan araç park alanlarının konumları Şekil 13'te verilmiştir. Toplam dokuz adet araç parkı, trafiğin sağ şeridinde konumlandırılmıştır. Park alanlarına ait görseller Şekil 14'te verilmiştir. Yerinde yapılan ölçümlere göre park alanlarına ait bilgiler ise Tablo 1'deki gibidir.



Şekil 13. Çalışma alanındaki araç park alanlarının konumları (Google Earth, 2022)



Şekil 14. Çalışma alanındaki araç park alanları (Orijinal)

Tablo 1. Çalışma alanındaki araç park alanlarının sayısal verileri

Park No	Park Genişliği	Park Uzunluğu	Bitişindeki Kaldırım Genişliği
1	2,5 m	20 m (4 araçlık)	6 m
2	2,5 m	50 m (10 araçlık)	6 m
3	2,5 m	55 m (11 araçlık)	4,2 m
4	2,3 m	20 m (4 araçlık)	3,6 m
5	2,5 m	75 m (15 araçlık)	3,5 m
6	2,5 m	35 m (7 araçlık)	4,5 m
7	2,5 m	20 m (4 araçlık)	3,9 m
8	2,5 m	20 m (4 araçlık)	3,6 m
9	2,1 m	25 m (5 araçlık)	2,7 m

Literatür araştırmasından sentezlenen veriler doğrultusunda ilk olarak park alanlarının genişlikleri ele alınmış, standart otopark (2,5x5 m) ve minimum parklet ölçülerine uygun olduğu görülmüştür. Parkletlerin uzunluklarının ise en az 1 veya 2 araç kadar olması gerekir. Çalışma alanındaki park alanları en az 4 araçlık olduğu için parklet yapımına hepsi elverişli durumdadır. Parkletlerin genel amaçları ve faydaları arasında yaya sirkülasyonunun güvenli bir şekilde devam etmesini sağlamak vardır. Bunun için yayaların özgürce hareket edebilecekleri kaldırım genişliklerinin olması gerekir. Çalışma alanındaki kaldırım genişlikleri incelendiğinde en dar kaldırıma sahip olan park yerlerinin sırası ile 9, 5, 4 ve 8 numaralı park alanları olduğu görülmektedir. Son olarak eğim de yapısal kurulum bakımından önemli bir parametredir. 1,2, ve 3 numaralı park alanlarında eğim artarak; 4, 5 ve 6 numaralı park

alanlarında ise azalarak devam etmektedir. 7, 8 ve 9 numaralı park alanlarında eğim düz veya düze yakındır.

Literatür araştırmasında parkletlerin yerel işletmelere katkısından bahsedilmiştir. Çalışma alanında yer alan park alanlarından 5 numaralı park alanı boyunca yeme-içme sektörüne hizmet eden az sayıda işletmenin olduğu, diğer park alanlarında bu hizmet sektörünün bulunmadığı tespit edilmiştir.

Bu değerlendirmeler neticesinde parklet kurumunun en uygun olduğu park alanlarının; yaya güvenliğini artırma, eğime uygunluğunu sağlama, yerel işletmelere katkısı da göz önünde bulundurulduğunda 5, 8 ve 9 numaralı alanlar olduğu görülmüştür. 5 numaralı park alanında eğime göre kademeli platform yapılarak parklet kurumu mümkün olmaktadır.

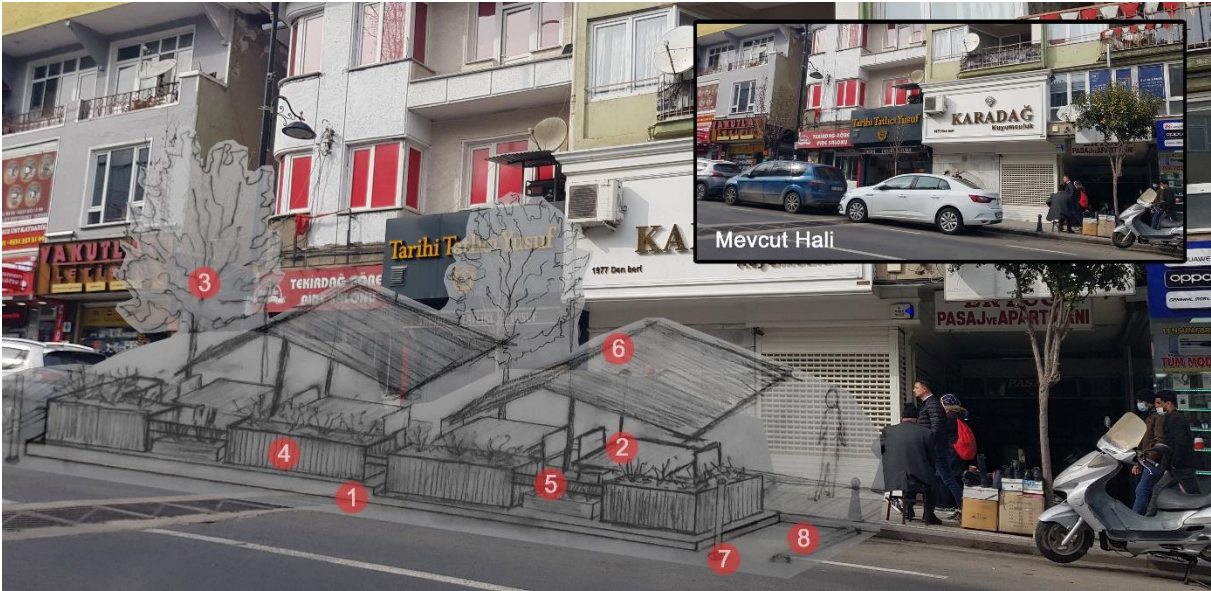
4. TARTIŞMA VE SONUÇ (DISCUSSION AND CONCLUSION OR CONCLUSION)

Xxx Günlük yaşam içerisinde yoğun çalışma temposu, yaşam koşullarına yetişmek kentlilerin yaşamlarının önemli bir parçası haline gelmiştir. Ancak bu yoğun tempo içinde insanların nefes almalarına yardım edecek, sosyalleşmelerine imkân tanıyacak mekânlar olan açık alanlara da ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmada kent planlarında yer alan açık alanlara alternatif olarak, yoğun kent merkezinde yer alan araç park yerlerinden yayaların kamusal anlamda daha çok fayda sağlamalarını ön gören parklet uygulamaları ele alınarak Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesi merkez yerleşim bölgesindeki potansiyel parklet alanları belirlenmiştir. Belirlenen üç alanın ikisi aynı, bir tanesi farklı niteliğe sahip olduğu için iki adet öneri parklet tasarımı geliştirilmiştir.

4.1. 5 Numaralı Park Alanı Öneri Parkleti

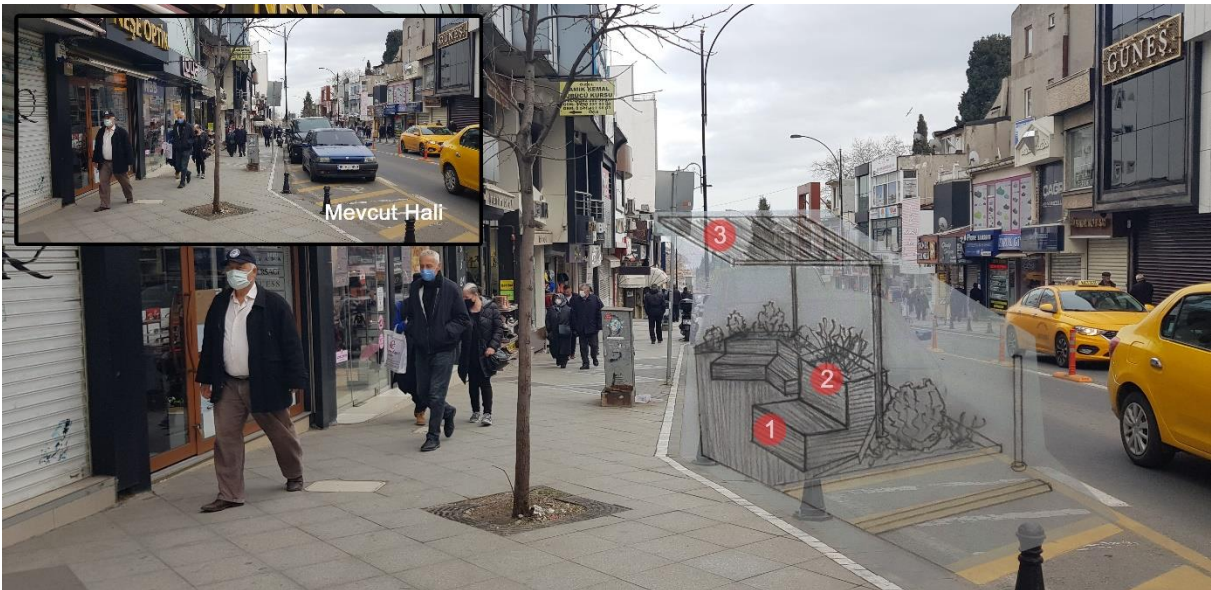
5 numaralı park alanı için geliştirilen parkletin zemini kademeli olarak tasarlanmıştır (1). Çalışmadaki yeme-içme sektörünün hizmet verdiği tek parklet olduğu ve işletmelere katkı sağlaması için masa ve sandalyeler (2) koyulmuştur. Yürüyüş yolunda yer alan 2 ağaç korunmuş (3), kullanıcıların güvenliğini sağlamak için cadde ile oturma birimleri arasına bitki kasaları konularak geniş bitkilere (4) yer verilmiştir. Ayrıca bitki kasaları ve cadde arasındaki geçiş korkuluk ile kapatılmıştır (5). Güneşli günlerde gölge sağlaması için portatif gölgeleme elemanları eklenmiştir (6). Güvenliğin sağlanması için köşe noktalara dikey direkler (7) ve en yakınındaki araç ile arasına stoper (8) konulmuştur (Şekil 15).



Şekil 15. 5 numaralı araç park alanı için getirilen öneri parklet tasarımı (Orijinal)

4.2. 8 Numaralı Park Alanı Öneri Parkleti

Bu park alanına hizmet edecek bir işletme olmadığından 5 numaralı alan için geliştirilen öneri parkletten farklı olarak sabit oturma elemanları eklenmiştir (1). Oturma elemanlarının arka tarafı bitki kasası ve yaslanma elemanı (2) olarak işlevsel bir şekilde tasarlanmıştır. Bu şekilde cadde ile fiziksel bağlantı kesilmiştir. Zemin ve oturma elemanında ahşap malzeme tercih edilerek kullanıcılar için kent içinde sıcak bir mekân oluşturmak amaçlanmıştır. Yürüyüş yolu dar olduğu için yol üzerinde gölge yapacak ağaç bulunmamaktadır. Bu nedenle parklet üzerine sabit ve yarı açık gölgeleme elemanı (3) yerleştirilmiştir (Şekil 16).



Şekil 16. 8 numaralı araç park alanı için getirilen öneri parklet tasarımı (Orijinal)

Dünyada San Francisco ile uygulanmaya başlanan parkletlerin, kullanıcıların yaşam standartlarının iyileştirilmesi bakımından etkili olduğu görülmüştür. Parklar kadar büyük

olmayan ancak çok sayıda olması ve yaygın kullanım alanına sahip olması, yaşam alanlarına yürüyüş mesafesi yakınlığında olması, yabancılar, komşular veya arkadaşlar ile etkileşim içinde olmaya katkı sağlaması, insanlar tarafından parkletlerin kullanımını teşvik edici sebeplerin başında gelmektedir (San Francisco Department of Planning, 2019).

Bu çalışma sonucunda geliştirilen öneri parklet kullanımları ile çalışma alanını yalnızca iş, alışveriş yapmak veya günlük gereksinimler için ziyaret eden kullanıcılara; alternatif dinlenme alanları, araç trafiğinin yarattığı görsel kirliliğin yanında estetik mekânlar ve daha güvenli yürüyüş alanları sağlandığı düşünülmektedir. Aynı zamanda birçok dünya kentinde yerini almış parklet uygulamaları, ülkemizde de kullanım alanları yaratılarak yaygınlaştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Archdaily, (2021). Pandemic-era Street Spaces: Parklets, Patios, and the Future of the Public Realm. Erişim adresi <https://www.archdaily.com/968977/pandemic-era-street-spaces-parklets-patios-and-the-future-of-the-public-realm/614c47f6f91c8184a70000a1-pandemic-era-street-spaces-parklets-patios-and-the-future-of-the-public-realm-image>
- City of Vancouver Parklet Manual. (2016). Parklet Manual. City of Vancouver Viva Vancouver, Version 1.0 June.
- İstanbul Gerçeği. (2021). İstanbul'un ilk Mobil Yaya Durağı hizmete açıldı. Erişim adresi https://www.istanbulgercegi.com/istanbulun-ilk-mobil-yaya-duragi-hizmete-acildi_247674.htm
- JB Park(ing)Day. (2021). Erişim adresi <https://www.johnbela.com/work/parking-day>
- Kastner, J., Najafi, S. ve Richard, F. (2005). Odd Lots: Revisiting Gordon Matta-Clark's Fake Estates, Cabinet Books, 96 pages. https://www.cabinetmagazine.org/books/odd_lots.php
- LADOT Livable Streets, (t.y.). People St. Erişim adresi <https://ladotlivablestreets.org/programs/people-st>
- Park(ing)Day. (t.y.). Erişim adresi <https://www.myparkingday.org/about>
- Park(ing) Day Guide. (2019). PBOT Portland Bureau of Transportation, Portland in the Streets. Erişim adresi https://www.portland.gov/sites/default/files/2020-04/parking-day-manual_2019.pdf
- Parklet Application Manual. (2014). Parklet Application Manual Spring. People St. City of Los Angeles Department of Transportation Pedestrian Program. Los Angeles. Erişim adresi http://www.takebacktheblvd.org/wp-content/uploads/2014/04/PeopleSt_ParkletManual.pdf
- Parklets Guidelines & Application. (2016). City Of Philadelphia Parklets Guidelines & Application February. Philadelphia. Erişim adresi https://philadelphiastreetlevlanedev.net/images/uploads/resource_library/City-of-Philadelphia-Parklet-Application.pdf
- Parklet Handbook, (2017). Seattle Department of Transportation Parklet Handbook, Seattle. Erişim adresi http://www.seattle.gov/documents/Departments/SDOT/PublicSpaceManagement/Parklet_Handbook_DIN_2017.pdf
- Philadelphia Parklet Program. (t.y.). Philadelphia Parklet Program Guidelines. Erişim adresi https://nacto.org/docs/usdg/parklet_guidelines_mayor_office_philly.pdf

- San Francisco Department of Planning. (2019). A Look at the Human Impact of Parklets and the People Who Make Them. Erişim adresi <https://groundplaysf.org/wp-content/parklet-impact-study/>
- San Francisco Parklet Manual. (2013). San Francisco Parklet Manual, Version 1.0. February. Pavement to Parks, City of San Francisco. Erişim adresi <https://accd.vermont.gov/sites/accdnew/files/documents/CD/CPR/CPR-BP-SanFranParkletManual.pdf>
- San Francisco Parklet Manual. (2020). San Francisco Parklet Manual Summer. Erişim adresi <http://groundplaysf.org/wp-content/uploads/San-Francisco-Parklet-Manual.pdf>
- San Francisco Public Works. (2015). Guidelines for the Approval and Installation of Temporary Sidewalk Extensions (Parklets) for Use by the General Public at Appropriate Locations Within Public Rights-of-Way. City and County of San Francisco, Edwin M. Lee, Mayor, Mohammed Nuru, Director. Erişim adresi <https://sfpublishworks.org/sites/default/files/DPW%20Order%20183392%20Parklets.pdf>
- The Park(ing) Day Manual. (2011). A Primer on User-Generated Urbanism and Temporary Tactics for Improving the Public Realm. Rebar, San Francisco. Erişim adresi https://www.asla.org/uploadedFiles/CMS/Events/Parking_Day_Manual_Consecutive.pdf
- Urban Street Design Guide. (t.y.) Parklets. Erişim adresi <https://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/interim-design-strategies/parklets/#footnotes>
- Yaya Durağı. (t.y). Yaya Durağı İstanbul. WRİ Türkiye. Erişim adresi https://wriehirler.org/sites/default/files/YayaDuragi-Brosur_Final.pdf , <https://yayaduragi.ibb.istanbul/>



PEYZAJ MİMARLIĞINDA KULLANILAN OTOMATİK SULAMA SİSTEMLERİNİN AYDIN KENTİ NEVZAT BIÇER PARKI ÖRNEĞİNDE İNCELENMESİ (INVESTIGATION OF AUTOMATIC IRRIGATION SYSTEMS USED IN LANDSCAPE ARCHITECTURE IN AYDIN CITY NEVZAT BIÇER PARK EXAMPLE)

Özgür KAMER AKSOY¹, Elif DALKILIÇ², Ahmet Kaan CÜCÜK³, İsmail DOĞAN⁴

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Aydın, Türkiye
ozgur.aksoy@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8456-2681

²Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Aydın, Türkiye
elif.izmir.44@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6704-5057

³Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Aydın, Türkiye
kaan-cucuk@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-5780-4606

⁴Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Aydın, Türkiye
smile.dqn@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7924-2747

Doi: <https://doi.org/10.53463/ecopers.20220136>

Corresponding Author/İletişim yazarı: Özgür KAMER AKSOY

E-mail: ozgur.aksoy@adu.edu.tr

Gönderim Tarihi/Submission Date: 16.05.2022 – Kabul Tarihi/Accepted Date: 10.07.2022

ÖZET

Küresel ısınma, hızlı nüfus artışı, hatalı sulama yöntemleri gibi etkenler nedeniyle su kaynaklarının hızla azalmasının önüne geçilebilmesine yönelik yapılan çalışmalar, peyzaj mimarlığı disiplininde en az su kullanımıyla en iyi sulama ilkesine yönelik projelerin geliştirilmesini amaçlamıştır. Bu bağlamda Aydın ili Cumhuriyet Mahallesi'ndeki Nevzat Biçer Parkı'nın sulama sistemi, söz konusu ilke doğrultusunda incelenerek elde edilen bulgular, bu çalışmanın konusunu oluşturmuştur. Çalışmada iklim, parkta kullanılan toprak, peyzaj elemanları, bitkilerin su isteği gibi konular incelenmiş ve sistemdeki aksaklıklar tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucu alandaki peyzaj öğeleri ile iklim şartları arasındaki uyumsuzluk, tasarım ve planlama hataları, hatalı sulama tekniği, yetersiz sulama sistemi gibi sorunlar için çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Peyzaj uygulamaları, Sulama sistemi, Su tasarrufu, Peyzaj, Sulama

ABSTRACT

The studies carried out to prevent the rapid decrease of water resources due to factors such as global warming, rapid population growth, and faulty irrigation methods have aimed to develop projects for the principle of best irrigation with the least use of water in the discipline of landscape architecture. In this context, the irrigation system of Nevzat Biçer Park in the Cumhuriyet Mahallesi of Aydın province was examined in line with the aforementioned principle and the findings obtained were the subject of this study. In the study, issues such as climate, soil used in the park, landscape elements, water demand of plants were examined and the problems in the system were tried to be determined. As a result of the evaluations, solution suggestions were presented for problems such as incompatibility between landscape elements and climatic conditions, design and planning errors, faulty irrigation technique, insufficient irrigation system.

Keywords: Landscape applications, Irrigation system, Water saving, Landscape, Irrigation,

1. GİRİŞ

Atmosfer, kara ve okyanuslar arasındaki su hareketliliği olarak tanımlanan hidrolojik döngü güneş enerjisi ile desteklenir. Bu doğal sistem, buharlaşma, terleme ve yağış döngüsü ile bir mekanizma oluşturmaktadır. Bitkiler özellikle terleme yolu ile önemli miktarda suyu topraktan alarak su buharı olarak atmosfere verirler. Bu mekanizma ile birçok besin elementi de suda çözünmüş şekilde bitkinin bünyesine girer (Seven, 2017). Bitkiler topraktan yeterince su alamadığında bitki-su dengesi bozulmaktadır. Bitkilerin su ihtiyacını doğal yağışların karşılayamadığı yerlerde ve durumlarda sulamaya gereksinim duyulmaktadır. Sulama, bitki gelişimi için gerekli olan suyun yağışlarla karşılanamayan kısmının yapay bir şekilde toprağa verilmesi olarak da açıklanabilir. Suyun toprağa verilmiş biçimi sulama yöntemi olarak adlandırılmaktadır (Sarıkoc, 2007). Yapılan çalışmalara göre, ilk olarak 7000 yıl önce Mezopotamya'da ardından 5000 yıl önce de Mısır'da ilkel biçimlerde de olsa sulama yöntemlerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. M.Ö. 5000 yıllarında Latin Amerika'da Aztekler ve İnkalar tarafından daha teknik olan ölçüme dayalı sulama uygulamalarının gerçekleştirildiği bilinmektedir (Seven, 2017). Türkiye'de ise bilinen ilk sulama sistemine Osmanlı İmparatorluğu döneminde 19. yüzyılda rastlanmıştır (Bayramoğlu ve ark., 2013).

Peyzaj alanlarında oluşturulan sulama sistemleri mevcut su kaynağına, alana, toprağa ve bitki isteğine göre; alanında uzman kişiler tarafından tasarlanmalıdır. Su israfı, bitkilerin su isteğinin karşılanacağı oranda sulanmaması, bitkilerin kuruması gibi birçok sorun ortaya çıkabilmektedir. Bu tür sorunların ortadan kaldırılması için uygun sulama yöntem ve tekniklerinin kullanılması gerekmektedir. Sulama sisteminin planlama ve tasarımı yapan uzmanın arazinin su kaynaklarını, toprak yapısını ve bitkilerin su isteklerini iyi bilmesi ve bunun yanı sıra iyi bir sulama sistemi tasarımı yapabilecek düzeyde bilgi birikimine sahip olması gerekmektedir (Küçüksayan ve ark., 2011; Demirel ve ark., 2018; Alkan ve Demirel, 2020).

Birleşmiş Milletler Çevre Programı'na göre dünyada 1400 milyon km³ su bulunmaktadır. Bu su %2,5 oranında tatlı sudur (Seven, 2017). Türkiye 2018 yılı verilerine göre, kişi başına kullanılabilir su miktarı açısından 1700 m³ ile su azlığı yaşayan ülkeler arasında yer almaktadır. 2030 yılında bu oranın 1000 m³'ün altına düşeceği tahmin edilmektedir (Anonim 2018a; Anonim 2018b). Su kıtlığı küresel ısınma vb. gibi nedenlerle artmakta ve su tasarrufu giderek daha önemli hale gelmektedir (Demirel ve Kavdır, 2013).

Dünyada su tüketimi 20. yüzyılın başından bu yana 6 kat artış göstermiştir (Karaca ve Kuşvuran, 2012). En fazla su tüketmekte olan sulama sektöründe, mevcut durumda kullanılan su miktarı 30 km³ olup, 2030 yılında bu rakamın 71,5 km³'e kadar ilerleyeceği tahmin edilmektedir (Anonim, 2018b). Bu nedenle tasarlanacak sulama sistemlerinde bitki-atmosfer-toprak ile su ilişkilerinin analizi ve sonrasında iyi bir planlama, projelendirme ve uygulamayla en az su kullanımı ile en iyi verimin sağlanması amaçlanmalıdır (İşbilir ve Erdem, 2012).

Bitkilerin gelişimi ve bakımı açısından peyzaj alanlarında sulama son derece önemlidir. Park ve bahçelerde bitkilerin normal gelişimi için gereksinim duyulan ve büyüme mevsimi boyunca toprakta bulunması gereken suyun temin kaynaklardan ilki doğal yağışlardır. Sulama ve sulama yöntemlerinin amacı, bitkinin terleme ve toprağın buharlaşma yoluyla kaybettiği suyun karşılanmasıdır (Sarıkoç, 2007). Suyun herhangi bir doğal kaynaktan alınarak arazi yüzeyine bırakılması, yüzey sulama yöntemi olarak adlandırılmaktadır. Yüzey sulama yöntemiyle sulama yapıldığında, suyun alanda uzun süre kalması sonucu su dağılımı homojen olmayabilir, tesviye gerekir, suyun etkin kullanılamaması söz konusudur ve drenaj sorunları yaşanır (Haroğlu, 2000). Yağmurlama sulama yöntemi birçok avantajının yanı sıra, bitkilerin doğal yollarla su almasını sağlayan yağışa en yakın sulama yöntemi olması dolayısıyla peyzaj alanları için en uygun sulama yöntemi olarak değerlendirilmektedir (Demirel, 2005). Damlama sulama yönteminde ise, bitki için gerekli olan su kısa aralıklarla ve basınçla iletilir. Bu sistemle topraktaki su miktarının bitki gelişimi için uygun oranlarda ve sınırlarda tutulması mümkün olmakta, bitkide aşırı bir su isteği ve buna bağlı olarak stres oluşmamaktadır. Damlama sulama yöntemi ile yüzey sulama yöntemleri karşılaştırılırsa, sıralı yerleştirilmiş bitkilerde % 25-50 oranlarında, dağınık yerleştirilmiş bitkilerde ise daha fazla su tasarrufu sağlandığı belirtilmektedir (Korukçu ve Öneş, 1981).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Literatür taraması yapılarak benzer konular üzerine yapılmış çalışmalar incelendikten sonra alan etütlerine gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanı Aydın ili, Efeler İlçesi, Cumhuriyet Mahallesi'nde bulunan Nevzat Biçer Parkı'dır. Parkın kent içi konumu Şekil 1'de verilmiştir. Literatür taraması ve alan incelemesinin ardından; parkta kullanılan bitkiler, bitkilerin su istekleri, alanda bulunan sulama sistemi, sistemdeki malzeme kullanımı ve bozulmalar incelenmiştir. Son olarak sulama sisteminin yeterli olup olmadığına dair tespitlere yer verilmiştir.

2. 1. Araştırma Alanında Bitki - Su Tüketiminin Saptanması



SEKİZGEN ACADEMY
An Academic Publisher

Çizelge 1. Bitki türlerinin farklı iklimlerde yaklaşık su tüketimleri (Erdoğan, 2002)

Bitki	Serin İklim (mm/gün)	Ilman İklim (mm/gün)	Sıcak İklim (mm/gün)
Çim	5,00	6,80	7,25
Yapraklı Çalılar	6,00	7,50	8,25
İbrelili Çalılar	4,00	5,75	7,00
İbrelili Ağaçlar	8,50	11,25	13,50
Yapraklı Ağaççıklar	9,00	12,00	15,00
Yapraklı Ağaçlar	15,00	18,00	23,00

Bu çizelge, uygun toprak koşullarında, bitki türlerinin farklı iklim tiplerinde tüketebilecekleri su miktarını göstermektedir (Çizelge 1). Araştırma alanında bulunan bitkilerin ortalama su ihtiyacının belirlenmesinde Çizelge 2’den yararlanılmıştır. Örneğin 1,5 metre tepe tacına sahip bir bitki türünün, kapladığı 1 metrekare alan için soğuk iklim koşullarında günlük 11,7 litre; sıcak iklim koşullarında günlük 17,4 litre su gereksinimi olmaktadır.

Çizelge 2. İklim tiplerine ve bitki türlerine göre bitki-su gereksinimleri (Erdoğan, 2002)

		Yerörtücü ve çiçekle kaplı 1 m² alan	Bitki Tepe Çapları										
			45 cm	60 cm	75 cm	90 cm	1,2 m	1,5 m	1,8 m	2,4 m	3,0 m	3,7 m	4,3 m
İklim tipleri	Bitki türleri	Bitki su gereksinimi (lt/gün)											
Soğuk iklim	Herdem yeşil ağaçlar, Meyve ağaçları, Küçük çalılar, Yerörtücü türler, Yıllık ve çok yıllık çiçekler	1,6	1,1	1, 9		4,2	7,51	11,7	16,7	30,2		68,2	90,9
Ilman iklim		2	1,6	2,7		5,3	9,5	14,8	20,9	37,9		83,6	113,6
Sıcak iklim		2,5	1,9	3	4,6	6,4	11,4	17,4	26,4	45,4	72	102,2	136,3

2. 2. Araştırma Alanında Uygun Sulama Sisteminin Belirlenmesi

Sulama yöntemlerinin uygulanmasında, kullanılması gereken doğru sulama yönteminin saptanması başarıyı olumlu şekilde etkileyecektir. Sulanacak peyzaj alanında önce sulama sistemine karar verilmeli, daha sonra sulama sisteminde planlama aşamalarına geçilmelidir. Düzenlenmiş peyzaj alanlarında sulama yöntemi seçilirken birçok faktör dikkate alınmaktadır. Alan için en doğru sulama sistemine karar vermekte yol gösterici ve belirleyici olan faktörler çizelgedeki şekliyle özetlenebilir (Çizelge 3). Sulama sisteminin belirlenmesinde öncelikli olarak sulama kaynağı ve sulama suyunun özelliklerine dikkat edilir. Su kaynağının cinsi ve uzaklığı da belirleyicidir. Su kaynağının debisi ve potansiyeli, su kısıtı, sulama suyunun kalitesi ve de suyun maliyeti dikkate alınması gereken diğer konular olarak sıralanabilir.

Çizelge 3. Sulama sisteminin tercihinde belirleyici faktörler (Aşillioğlu, 2005)

Sulama kaynağı ve sulama suyunun özellikleri	Su kaynağının cinsi ve uzaklığı	Su kaynağının debisi ve potansiyeli	Su kısıtı	Sulama suyu kalitesi	Su maliyeti
Toprak özellikleri	Kullanılabilir su tutma kapasitesi	Sulama hızı	Toprak derinliği ve taban suyu	Tuzluluk ve drenaj koşulları	Taşlılık
İklim özellikleri	Rüzgar	Sıcaklık	Bağıl nem	Yağış	Don tehlikesi
Topoğrafik özellikleri	Eğim derecesi	Erozyona uygunluk	Özel istekler		
Bitki özellikleri	Bitki cinsi	Bitki hastalıkları			
Ekonomi	Sulama maliyeti	Ürün değeri			
Sosyal ve kültürel durum	Sistemi kontrol edebilecek kişinin eğitim durumu				

Şekil 2’de araştırma alanı ile ilgili görseller verilmiştir.



Şekil 2. Araştırma alanı ile ilgili görseller

3. BULGULAR

Nevzat Biçer Parkı'nda bulunan bitkiler ve su ihtiyaçları göz önünde bulundurularak; mevcut sulama sistemi ile ilgili sorunlar belirlenmiştir. Park alanında 87 adet başlık mevcuttur. Bunlardan 24'ünün tahribata uğrayarak bozulduğu görülmüştür (Çizelge 4).

Çizelge 4. Mevcut sulama sistemi

Başlık cinsi	Başlık derecesi	Menzil	Adet	Tahribata uğrayan başlık
Sprey	90°	1,5 m	3	2
Sprey	90°	3 m	40	13
Sprey	180°	1,5 m	14	1
Sprey	180°	3 m	30	8

Bozuk başlıklardan dolayı alanın belirli bölgelerinde yeterince su alamayan türlerde sararma ve kurumalar olduğu tespit edilmiştir. Alanda drenaj sistemi yetersiz olduğundan dolayı alanın bazı bölgelerinde göllenmeler oluşmuş, göllenmelerden dolayı toprakta mantarlanma belirmiştir. Alanda sulama başlıkları yetersiz olduğundan dolayı hortum ile sulama işlemi yapılmaktadır. Duvar diplerinde sulama başlığı bulunmadığı için kurumalar görülmektedir. Aynı zamanda çim alan üzerinde yaya sirkülasyonundan dolayı kurumalar oluşmuştur. Çalışan sulama başlıklarına gerekli basınç gelmediği ve tam performans gösteremedikleri için çim alanlarda seyrekleşmeler izlenmektedir.

Kuruyan çim alanların büyük bir kısmını bakımsızlıktan kaynaklı yabancı ot kaplamıştır. Alanda bulunan bazı türlerde, sulama sisteminden faydalanamadıkları için kurumalar gözlenmiştir. Sulama başlıklarının hatalı projelendirilmesinden dolayı çocuk oyun alanı sert zemini ıslanmaktadır. Bu nedenle parkı kullananların sulama başlıklarını söktükleri gözlenmiştir. Parkın köşe kısımlarında sulama başlıkları eksik olduğundan, çim gelişimi gerçekleşmemiştir. Alanda yapılan etüt sonucu alanda bulunan bitki türleri ve sayıları saptanmış, su istekleri listelenmiştir. Alanın bitkilendirmesinde kullanılan bitkilerin, yörenin ekolojik koşulları dikkate alınarak seçildiği gözlenmektedir. Alanda su isteği çok olan 42 adet ağaç; su isteği orta düzeyde olan 79 adet ağaç ve 119 adet çalı; su isteği az olan 46 adet çalı ve 60 adet ağaç olmak üzere, toplam 346 bitki türü bulunmaktadır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Çalışma alanındaki bitki türleri

LATİNCE ADI	TÜRKÇE ADI	FORM	ADET	SU
<i>Acacia retinoides</i>	İzmir mimozası	Calı	1	Az
<i>Acer nequundo</i>	Disbudak	vapraklı Ağac	18	Orta
<i>Acer platanoides</i>	Cınar	vapraklı Ağac	4	Orta
<i>Buxus microphylla</i>	Küçük vapraklı simsir	Calı	1	Az
<i>Chamaecyparis</i>	Yalancı servi	Calı	20	Orta
<i>Cistus monspeliensis</i>	Laden	Ağac	2	Az
<i>Citrus limon</i>	Limon	Calı	1	Az
<i>Cotoneaster lacteus</i>	Dağ musmulası	Calı	2	Az
<i>Cupressus arizonica</i>	Arizona servisi	Ağac	13	Az
<i>Cupressus arizonica</i>	Mavi arizona servisi	Calı	7	Az
<i>Cupressus macrocarpa</i>	Limoni servi	Calı	4	Az
<i>Cupressus sempervirens</i>	Akdeniz servisi	Calı	1	Az
<i>Eucalyptus</i>	Okaliptus	Ağac	1	Orta
<i>Euonymus japonica</i>	Japon taflanı	Calı	12	Orta
<i>Ficus elastica</i>	Kaucuk	Ağac	2	Orta
<i>Fraxinus americana</i>	Amerikan disbudak	Ağac	6	Orta
<i>Ginkgo biloba</i>	Mabed ağacı	Ağac	13	Orta
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Gladıçya	Ağac	2	Az
<i>Ilex aquifolium</i>	Coban püskülü	Calı	1	Orta
<i>Juniperus horizontalis</i>	Yavılıcı ardıc	Calı	12	Az
<i>Ligustrum vulgare</i>	Kurtbağrı	Calı	6	Az
<i>Liquidambar orientalis</i>	Sığla	Ağac	2	Cok
<i>Lonicera japonica</i>	Japon hanımeli	Calı	1	Orta
<i>Magnolia grandiflora</i>	Magnolya	Ağac	9	Orta
<i>Melia azedarach</i>	Tespih ağacı	Ağac	11	Az
<i>Morus alba</i>	Dut	Ağac	27	Cok
<i>Myrtus communis</i>	Yaban mersini	Calı	5	Orta
<i>Nerium oleander</i>	Zakkum	Calı	11	Az
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Gürgen	vapraklı Ağac	5	Cok
<i>Phoenix dactylifera</i>	Hurma	Ağac	28	Az
<i>Pinus nigra</i>	Kara cam	Ağac	3	Orta
<i>Pinus strobus</i>	Veymut camı	Ağac	8	Orta
<i>Pittosporum tobira</i>	Yıldız calısı	Calı	4	Orta
<i>Platanus orientalis</i>	Doğu cınarı	Ağac	8	Cok
<i>Platycladus orientalis</i>	Doğu mazısı	Calı	11	Orta
<i>Prunus ceracifera</i>	Kırmızı süs eriği	Ağac	6	Orta
<i>Prunus domestica</i>	Erik	Ağac	1	Orta

Çizelge 5.
Araştırma alanında ki bitki türleri ve su istekleri

<i>Robinia pseudoacacia</i>	Akasya	Ağac	14	Orta	
<i>Rosa spp.</i>	Gül	Çalı	60	Orta	
<i>Sophora japonica</i>	Japon soforası	Ağac	4	Az	
<i>Taxus baccata</i>	Adi porsuk	Çalı	2	Orta	xxxxxxx
<i>Viburnum tinus</i>	Kış kartopu	Çalı	3	Orta	xxx
					Xxxxxx

xxx xxxxxxxxxxxxxx xxx xxxxxxxxxxxxxx (Xxxxx, 1965-1988). Xx xxxxxxxx xxxx xxxxxxxx xxxxxxxxxxxxxx
 xxxxxxxxxxxxxx xxxxxxxx xxx xxxxxx xxxxxxxxxxxxxx

4. TARTIŞMA VE SONUÇ (DISCUSSION AND CONCLUSION OR CONCLUSION)

Nevzat Biçer Parkı'nın sulama sistemi tasarım ve uygulamasının yetersiz olduğu görülmektedir. Peyzaj alanlarında otomatik sulama sistemlerinin kullanılması; su kullanımını üst düzeyde etkin olabileceği şekilde en aza indirmek ve su kaynaklarını koruma konusunda suyun akılcı kullanımını sağlamaktadır. Alanın bitkilendirilmesinde büyük oranda su isteği az ve orta olan türler kullanılmış olmakla beraber, mevcut sulama sistemi tasarımında, suyun verimli ve etkin kullanılmadığı gözlenmiştir. Kısıtlı su kullanımına odaklanan, işçilik ve bakım giderlerinin en az olmasına yönelik bir uygulama olan kurakçıl peyzaj da faydalanılabilecek bir uygulamadır.

Peyzaj alanında bulunan su kaynağı, alan, bitki ve toprak gibi ögeler ve coğrafi nitelikler, sulama sistemi tasarımını etkileyen temel unsurlardır. Toprak-bitki-su ilişkisinin düzenlenip sulama sistemi ekipmanlarıyla en iyi şekilde bir araya getirilmesi, uzmanlık gerektirmektedir. Yapılan gözlemlere dayanarak, alanda etkin bir sulama projelendirmesi ve işletmesinin olmadığı belirlenmiştir. Sulama ile ilgili olarak alanda karşılaşılan sorunlar değerlendirilmiş, kullanılan yağmurlama başlıklarının dış etmenlere karşı korunaklı olması gerektiği görülmüştür. Drenaj sistemi kontrol edilmelidir. Alanda hortum ile manuel sulama yerine otonom sulama sistemi kullanılmalıdır. Çalı türlerinin sulanmasında damlama sulama sistemi tercih edilmelidir.

Toprakta oluşan mantar sorununu çözmek için toprak havalandırılmalı ve ilaçlama ile toprağa müdahale edilmelidir. Çocuk oyun alanına yakın olan yerlerdeki sulama başlıklarının menzili kısaltılmalı ya da çocuk oyun alanının etrafına 180 derecelik sulama başlıkları eklenmelidir. Duvar diplerinde sulama başlıkları arttırılmalı alanın köşelerine yeniden çim tesis edilmelidir. Gereksiz su kullanımını önlemek amacıyla, sert zeminlerin ıslatılmamasına dikkat edilmelidir.

Yeşil alanlarda gerekli sulamanın yapılmaması, telafisi zor olan durumlar oluşturabilmektedir. Sulama sistemi, kullanılan bitki materyalinin sağlıklı bir şekilde gelişmesini desteklemektedir. Alanda bulunan sulama başlıklarının bakımsızlığından ve yeterli sayıda bulunmamasından dolayı alanda bulunan bitkilerde çeşitli bozulmalar tespit edilmiştir. Alanda kullanılan sulama

borularındaki bozulmalar tespit edilerek, gerekli değişiklikler yapılmalı ve eksiklikler giderilmelidir. Alandaki göllenme problemini ortadan kaldırmak için drenaj sistemi yeniden düzenlenmelidir. Kuruyan bitkiler alandan uzaklaştırılmalı ve sulama sistemi yenilendikten sonra yeniden bitkilendirme yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Alkan, O. & Demirel, K. (2020). Peyzaj Alanlarındaki Sulama Projelerinin 3 Boyutlu Tasarımı: Bursa İli Maltepe Su Deposu Örneği. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(1), 145-154.
- Alptekin, E. (2022), Evrensel Tasarım Kriterlerinin Aydın Kentinde Bir Park Örneğinde İncelenmesi. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın
- Anonim (2018a), Sulamanın Tarihçesi ve Uygarlık, Erişim Tarihi, 05.10.2018 [www.hidropolitikakademi.org].
- Anonim (2018b), Su Kaynakları, Erişim Tarihi 05.11.2018, [www.Ankaratb.Org.Tr.]
- Anonim, (2019). Erişim Tarihi 10.06.2019 [http://www.cografya.gen.tr/tr/aydin/iklim.html]
- Aşılıoğlu, F., (2005). Peyzaj Mimarlığı Açısından Rekreatif ve Sportif Amaçlı Yeşil Alanlarda Sulamanın Önemi ve Sulama Sistemleri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, Ankara,
- Bayramoğlu, E., Ertek, A., & Demirel, Ö. (2013). Su Tasarrufu Amacıyla Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Kısıntılı Sulama Yaklaşımı. İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 3(7).
- Baysan, S., Kara, A., (2014). Aydın'da Mahalle, Bulvar, Cadde ve Sokak Adları: Şehrsel Toponimik Özellikleri. Coğrafi Bilimler Dergisi, 12(1), 23-48.
- Demirel, K. (2005). Peyzaj Projelerinde Kullanılan Farklı Yağmurlama Sulama Başlıklarının Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Demirel, K. & Kavdır, Y. (2013). Effect of soil water retention barriers on turfgrass growth and soil water content. Irrigation Science, 31(4), 689-700.
- Erdoğan Onur, B. (2002). Kocaeli İli Sahil Peyzaj Düzenlemesinin Sulama Sistemi Projelendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- Demirel, K., Çamoğlu, G., Sağlık, A., Levent, G. & Kelkit, A. (2018). Çanakkale İli Peyzaj Alanlarındaki Sulama Sistemlerinin İncelenmesi: Özgürlük Parkı ve Halk Bahçesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(1), 127-139.
- Haroğlu, R. (2000). Peyzaj Uygulamalarında Sulama Sisteminin Seçimi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İşbilir, H. & Erdem, T. (2012). Rekreatyon Alanı Sulama Projelerinin Tasarım ve Uygulama Aşamalarında Ortaya Çıkan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2), 57-66.
- Karaca, E. & Kuşvuran, A. (2012). Çankırı Kenti Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılan Bazı Bitkilerin Kurakçıl Peyzaj Açısından Değerlendirilmesi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 5(2), 19-24.

- Korukçu, A. ve Öneş, A. (1981). Çağdaş Sulama Teknikleri. Peyzaj Mimarlığı Dergisi Özel Sayı: Türkiye’de Süs Bitkileri Haftası; 57-62.
- Küçükşayan, C., Gülez, S. & Cengiz, B. (2011). Peyzaj Alanlarında Otomatik Sulama Sistemi Uygulamasının İrdelenmesi: Ankara Kenti Örneği. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 13(19), 52-62.
- Sarıkoç, E. (2007). Peyzaj Alanlarında Kullanılan Sulama Yöntemleri ve Bitki Su Tüketim Modellerinin Türkiye’nin Üç Farklı İklim Bölgesinde Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Seven, S. (2017). Alternatif Sulama Sistemleri Açısından Sulama Suyu İhtiyacının Örnek Bir Bahçe Uygulamasında Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.



EKO-KENTLEŞME İLKELERİ KAPSAMINDA “LEED, BREEAM VE YES_TR” DEĞERLENDİRME ARAÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

(COMPARISON OF “LEED, BREEAM AND YES_TR” ASSESSMENT TOOLS WITHIN THE FRAMEWORK OF THE PRINCIPLES OF ECO-URBANIZATION)

Aslı İlayda KOÇAK^{1*}, Mehmet TOPAY²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Isparta/Türkiye
asilaydakocak@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5829-2403

² Süleyman Demirel Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Isparta/Merkez mehmettopay@sdu.edu.tr,
mehmettopay@sdu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3897-1756

Doi: <https://doi.org/10.53463/ecopers.20220115>

Corresponding Author/İletişim yazarı: Aslı İlayda KOÇAK

E-mail: slilaydakocak@gmail.com

Gönderim Tarihi/Submission Date: 23.03.2022 – **Kabul Tarihi/Accepted Date:** 05.05.2022

ÖZET

Kentlerdeki refah ve iş imkânlarının artışı tüm dünyada kırdan kente göç hareketine neden olmuştur. Yaşanılan göçler doğrultusunda kentler %170’lik bir büyüme oranına erişmiştir ve kentlerde sürdürülebilirlik kavramının zorunluluğunun kabul edilmesine neden olmuştur. Kentlerdeki sürdürülebilirliğin belirli düzen içerisinde olması, belgelenmesi, zaman içerisindeki değişimlerinin gözlenmesi ve teşviki açısından kentsel sürdürülebilirlik araçları geliştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında dünyada en çok kabul gören sürdürülebilirlik değerlendirme araçları olan LEED Cities and Communities, BREEAM Communities ve ülkemizde geliştirilen YeS-TR’nin kentsel sürdürülebilirlik standartları kapsamında kıyaslamasını yaparak üstün ve zayıf yönlerini değerlendirilmiştir.

Anahtar kelime: Kentsel sürdürülebilirlik, LEED Cities and Communities, BREEAM Communities, YeS-TR

ABSTRACT

The increase in welfare and job opportunities in cities has led to migration from rural to urban areas all over the world. In line with the immigrations experienced, the cities have reached a growth rate of 170% and this has led to the acceptance of the necessity of the concept of sustainability in the cities. Urban sustainability tools have been developed in terms of ensuring sustainability in cities in a certain order, documenting, observing, and promoting their changes over time. Within the scope of this study, the advantages and weaknesses of LEED Cities and Communities, BREEAM Communities which are the most accepted sustainability assessment tools in the world, and YeS-TR developed in our country, were evaluated within the scope of urban sustainability standards.

Keywords: Urban sustainability, LEED Cities and Communities, BREEAM Communities, YeS-TR

1. GİRİŞ

Endüstri Devrimi'nin sağladığı iş ve sosyal imkanlar nedeniyle kırsaldan kentlere büyük bir göç dalgası başlamıştır. Devrim öncesinde dünya nüfusunun sadece %11'i kentlerde yaşamaktayken bu oran günümüzde %50'den fazla bir değere ulaşmıştır. United Nation (2018)'e göre 2050 yılı itibari ile bu oranın %68'den fazla olacağı öngörülmektedir. Kentlerdeki bu yoğunlaşma enerji ve doğal kaynak kullanımı açısından büyük miktarlara gereksinim duyulmasına neden olmuştur. Gereksinim duyulan yüksek miktarlar, önemli çevre sorunlarının oluşmasını beraberinde getirmiştir. Bu nedenle enerji tüketiminin yaklaşık %60-80'ine ve doğal kaynak tüketiminin %75'ine neden olan kentleşme sürecinde sürdürülebilirlik kavramı önem kazanmıştır (USGBC, 2021).

Sürdürülebilir kentleşmenin temelinde çevresel, ekonomik, sosyal ve kurumsal olmak üzere dört ana hedef bulunduğu söylenebilir (Sharifi ve Murayama, 2015). Kentsel sürdürülebilirliğin başarılı olabilmesi için ise diğer sürdürülebilirlik kavramlarında olduğu gibi dengeli bir bakış açısı ile yaklaşılması gerekliliği belirtilmektedir (Lucianto vd., 2020).

Sürdürülebilirlik kavramının kentlerde gelişmesinin ardından doğal kaynakların tüketimini en aza indirmek ve çevresel kirlilikleri kontrol altına almak, verimliliği artırmak ve yapılaşmanın çevre üzerindeki etkilerini azaltabilmek için ilk olarak bina ölçeğinde değerlendirme araçları geliştirmiştir (Sharifi ve Murayama, 2015). Ancak, kentler ekonomik, ekolojik ve sosyal açıdan birbirine bağlı ve karmaşık bir sistem oluşturmaktadır. Bu nedenle bina ölçeğinde geliştirilen sürdürülebilirlik araçları yetersiz kalmıştır ve kentsel ölçekte sürdürülebilirlik araçlarının geliştirilmesinin gerekliliği kabul edilmiştir (Ali-Toudert vd., 2020).

Sürdürülebilir kentleşmenin sağlanabilmesi için gereken koşulları belirlemeye dönük günümüze kadar yapılmış birçok çalışmada ele alınan ana başlıklar aşağıdaki şekilde özetlenebilir (McCormick vd., 2013; Lee vd., 2015; Sharifi ve Murayama 2015; Boyle vd., 2018; Pınarcıoğlu ve Kanbak, 2020; Goodwin vd., 2021; Mimarlar Odası, 2021; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2021):

- Güvenilir, temiz içme suyu temini ve su yönetiminin sağlanması.
- Yenilenebilir enerji kullanımına teşvik ve enerji yönetimi.
- Yaşam tarzı ve tüketim alışkanlıklarında değişikliklerin teşviki ve atık yönetimi.
- Doğal kaynakların etkin yönetimi ve taşıma kapasitesinin göz önüne alınması. İş birliği ve katılımın teşviki ve kapsayıcı bir sistemin ve gelişimin takip edilmesi.

- Karbon ayak izi ve biyoçeşitlilik kaybının azaltılması, tüm canlılar için çevresel adaletin sağlanması.
- Kültürel ve doğal mirasların korunması, kent sakinleri arasında sağlık, eğitim gibi konularda eşitliğin sağlanması.
- Ekonomik gelişmenin desteklenmesi ve hükümet planlarında şeffaflık hesap verilebilirlik ve katılımcılığın desteklenmesi. Ekonomik istihdam sağlanması ve politik çerçeveler oluşturulması.
- Güvenliğin sağlanması ve afet risk azatımı. İnsan refahını artırıcı girişimlerde bulunulması. Hava, su, doğal çevre, gürültü gibi tüm kirliliklerin azaltılması ve iklim direnci ve adaptasyonunun geliştirilmesi.
- Arazi kullanım planlaması ile yığılmaların önlenmesi, özel araç kullanımının azaltıcı teşvikler yapılması, sürdürülebilir malzeme seçimi ve yeşil mimari ve yapılaşmaya teşvik. Nitelikli modern altyapının oluşturulması.

Sürdürülebilir kentleşme amacıyla, yukarıda sayılan başlıkları detaylandırarak alt kriterleri ile farklı puanlama sistemlerine göre değerlendirmek amacıyla üretilen kentsel sürdürülebilirlik araçları mevcuttur.

Kentsel sürdürülebilirlik değerlendirme araçları bölge hakkında sistematik ve bilimsel düzeyde bilgi toplanmasını, kaynakların devamlılığı için çözümler üretilmesini ve uygulanmasını içeren bir süreçtir (Reith ve Orova, 2014; Naji, 2019; Zhang vd. 2020). Sürdürülebilir kentler geliştirmek için bölgede enerji kullanımını azaltmak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmek, su verimliliği sağlamak, canlıların yaşam koşullarını iyileştirmek, ısı, ışık, ses gibi tüm kirlilikleri ve aynı zamanda katı atıkların azaltılması için geri dönüşümü teşvik etmek gibi çevre konusunda kapsamlı bir çalışma gerektirir. Aynı zamanda ekonomik kalkınmayı teşvik etmesi ve insanların ilgisini çekmesi, sosyal fırsatlar ve eşitlik ilkelerine dayanan yaşam tarzları da sunması gereklidir (McCormick vd., 2013; Gargiulo vd., 2018).

Paris Anlaşması'nın 11. hedefi olan Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar başlığı ile sürdürülebilir kalkınma kavramı gündeme gelmiştir. Kavramın gündeme gelmesi ile değerlendirme araçları kalkınma planlarına rehber olarak benimsenmiş ve yaygınlaşmıştır (Sharifi, 2013; Naji, 2019).

Bazı kentsel ölçekteki değerlendirme araçları Paris Anlaşması ile entegre edilmiş durumdadır. Yapılan bilimsel çalışmalar değerlendirme araçları ile entegre edilmiş şehirlerin anlaşma doğrultusunda taahhüt ettikleri hedefe ulaşabileceklerini göstermiştir.

Günümüzde 22 ülkede 59 adet topluluk, mahalle, kent gibi farklı ölçeklerde sistemler geliştirilmiştir (Criterion Planners, 2014). LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) dünyada kabul gören araçlardır. Türkiye’de ise Sürdürülebilirlik Performanslı Kentsel Dönüşüm Projesi (Süperkent) ve Yeşil Sertifika (YeS_TR) bu araçlara örnek olarak verilebilir.

Bu çalışmada, dünyada kabul görmüş LEED ve BREEAM sertifikasyon sistemleri ile Türkiye’de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile İstanbul Teknik Üniversitesi ve 6 farklı üniversiteden 32 akademisyen tarafından iş birliği ile geliştirilmiş, 23 Aralık 2017 tarihinde 30279 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe girmiş olan Yeşil Sertifika Yerleşme değerlendirme araçları incelenecektir.

2. KENTSEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK DEĞERLENDİRME ARAÇLARI

2.1. Leed Cities And Communities

LEED değerlendirme sistemi 1998 yılında Amerika Yeşil Binalar Konseyi (USGBC) tarafından binalar için geliştirilmiştir. Temel amacı, çevresel koşulların korunmasına odaklanarak inşaat kirliliğinin azaltılması, enerji verimliliğinin artırılması ve sürdürülebilir malzeme kullanımının teşvik edilmesine rehberlik etmektir (Ceasea vd., 2019; Ürük ve Külünkoğlu İslamoğlu; 2019).

2007 yılında USGBC ve NRDC (ABD Doğal Kaynakları Koruma Konseyi) tarafından ortak bir çalışma ile mahalle ölçeğinde değerlendirme aracı olan LEED ND (LEED Neighbourhood Development) geliştirilmiştir (Sjöholm, 2013; Sharifi ve Murayama; 2015; Smith, 2015; Ceasea vd., 2019; Brown, 2019). Mahalle ölçeğinde geliştirilen LEED ND sistemi, 2016 yılında LEED v4.1. ile LEED Cities and Communities olarak geliştirilmiştir. LEED Cities and Communities USGBC tarafından geliştirilen son değerlendirme sistemidir. Paris Anlaşması sonucu yerine getirilmesi hedeflenen amaçları desteklemek amacıyla geliştirilmiştir. Geliştirilen sistemde şehirlerin sürdürülebilir duruma dönüştürülmesi, biyolojik çeşitliliğin korunması, net sıfır karbon hedeflerine ulaşılması, enerji, atık ve su konularında etkili çözümler geliştirilmesi, yaşam standartlarının geliştirilmesi ve kent sakinleri arasında eşitliğin sağlanmasına odaklanılmıştır. LEED Cities and Communities uygulamaları için herhangi bir ölçek kısıtlaması olmamakla birlikte ağırlıklı olarak şehirler üzerinde durulmuştur. Şehirler dışında ülke, bölge, ilçe, bölge, mahalle, kampüs, askeri alanlar gibi farklı ölçeklerde de kullanıma uygun esnek bir yapıya sahiptir (USGBC, 2021).

Değerlendirme 110 puan üzerinden yapılmaktadır. Projenin hak ettiği puana göre farklı düzeyde kategorize edilmektedir. Kategorilerde en yüksek derece platindir ve 80 puan ve üzeri

için verilmektedir. 60-79 puan altın, 50-59 puan gümüş ve 40-49 puan aralığı sertifikalı olarak belirlenmiştir. 40 puanın altında olan projeler kabul edilmemekte ve geliştirilmesi istenilmektedir (Lee vd., 2015; Orhan ve Kaya, 2016; Benson ve Bereitschaft, 2020).

USGBC (2021) tarafından, LEED Cities and Communities v4.1 değerlendirme aracının tanıtımı ve kriterlerinin sunulduğu raporda kategoriler aşağıdaki gibi verilmiştir:

- **Bütünleştirici Süreç:** Bir şehrin veya topluluğun ekonomik hedeflerinin politikalar ve teşvik programlarıyla desteklenmesi ve LEED veya eşdeğer kabul edilen yeşil bina sertifikalı bina sayısının artırılması hedeflemektedir.
- **Doğal Sistemler ve Ekoloji:** Doğanın korunması, sel, kuraklık, orman yangınları gibi doğanın zarar gördüğü durumlara daha dayanıklı ve hızlı onarılabılır şehir veya topluluğun oluşturulmasının teşvik edilmektedir. Aynı zamanda şehirlerin iklim risklerinin değerlendirilmesi ve karşı karşıya kaldığı iklim risklerinin tolere edilebilmesi için gerekli stratejilerin oluşturulması hedeflenir.
- **Ulaşım ve Arazi Kullanımı:** Bu kategoride temel amaç, karma bir arazi kullanımı ile araç kullanım ihtiyacını azaltmaktır. Alternatif yakıtlı araçların kullanımı, kaliteli toplu ulaşım ağlarına erişimin sağlanması, yürüyüş ve bisiklet kullanımı için teşvik edici çözümler geliştirilmesi beklenmektedir.
- **Su Verimliliği:** Kentin veya topluluğun kaliteli su ihtiyaçlarının karşılanması, su kaybının azaltılması, yağmur suyu kullanımının teşvik edilmesi, kentlerde sel yönetiminin gerçekleştirilmesi gibi alt kategoriler içermektedir.
- **Enerji ve Sera Gazı Emisyonları:** Enerji ve sera gazı emisyonlarının yönetimi, yenilenebilir enerjilerin kullanımının artırılması, düşük karbon ekonomisinin oluşturulması hedeflenmektedir.
- **Malzemeler ve Kaynaklar:** Bu kategoride amaç, kaynakların kullanımını ve atıkları azaltmaktır. Bu doğrultuda atıkların kaynak olarak kullanılmasını sağlamayı hedeflemektedir. Bu hedef doğrultusunda kent ekonomisine katkı sağlanması ve sıfır atık hedefine ulaşılması desteklenmektedir.
- **Yaşam Kalitesi:** Şehir veya topluluğun toplam nüfusunu değerlendirmek, yeterli sosyal altyapıyı sağlamak ve ekonomik büyüme stratejileri hazırlamak gibi koşullar bulunmaktadır. Aynı zamanda herkes için konut anlayışı benimsenerek uygun fiyatlı konut sağlamanın önemi vurgulanmaktadır. Sağlık hizmetlerine eşit erişimin sağlanması, doğal afetler gibi acil durumlarda yeterli kişiye destek verilmesi gibi eşitlik ve yaşam refahının artırılması hedeflenmektedir.

- **Yenilik:** Yenilikçi performanslar sergilenerek istisnai başarılar elde edilmesini amaçlamaktadır.
- **Bölgesel Öncelik:** Coğrafi olarak, belirli sosyo-ekonomik ve çevresel önceliklere hitap eden stratejiler geliştirilmesini amaçlamaktadır.

2.2. Breeam Communities

BREEAM, 1990 yılında Yapı Araştırma Kuruluşu (BRE) tarafından İngiltere’de bina değerlendirilmesi için geliştirilmiştir. BREEAM ilk çok kriterli sürdürülebilirlik değerlendirme aracı olarak kabul edilmektedir. Sistemin amacı yapılaşmanın çevre üzerindeki etkilerini azaltmak, yönetmelikler ve ölçütler ile yenilikçi sürdürülebilir yaklaşımı güçlendirmektir (Ürük ve Külünkoğlu İslamoğlu, 2019).

Dünyada topluluk ölçeğinde değerlendirme araçlarının geliştirilmesi ile BRE ailesi 2011 yılında BREEAM Communities’i geliştirmiştir. Sistem geliştirilirken üçüncü taraf değerlendirme ve belgelendirme standardı olan BREEAM metodolojisine dayalı ve bağımsız Avrupa Birliği normları temel alınmıştır (Sharifi ve Murayama, 2013; Venou, 2014; Yıldız vd., 2015). Son versiyonu ise 2017 yılında geliştirilmiştir. Sistemin temel amacı yalnızca çevresel sürdürülebilirliğe odaklanılmadan sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek ve sürecin değerlendirilmesine olanak tanımaktır (Venou, 2014; Yoder, 2017; Sullivan 2020). BREEAM Communities yeni geliştirilen alanlarda kullanılmaktadır ve 10 haneye kadar olan alanları küçük, 10 ile 500 hane arasındaki alanları orta ve 500 ile 5000 arası olan alanları büyük olarak sınıflandırmaktadır (Ergönül vd., 2019). Sistemin projelendirme süreci birbiri ile uyumlu üç aşamadan oluşmaktadır.

- Adım 1: Çevresel etki değerlendirilmesinin yapılması, planlama hedeflerinin belirlenmesi, uygun yasal koşulların oluşturulması beklenmektedir.
- Adım 2: Yapılan değerlendirilmelerin ardından disiplinler arası proje ekibinin oluşturulması, gelişim düzeyinin belirlenmesi beklenmektedir. Bu doğrultuda biyolojik çeşitliliğin korunması, özel araç kullanımının azaltılması, kamu ve altyapı hizmetlerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir.
- Adım 3: Gelişmelerin ayrıntılı olarak değerlendirilmesi ve detayların tasarlanması beklenmektedir (BRE, 2017).

BREEAM Communities, 100 puan üzerinden değerlendirilmektedir. 30-45 puan aralığı geçer, 45-55 puan aralığı iyi, 55-70 puan aralığı çok iyi, 70-85 puan aralığı mükemmel ve 85 puan üzeri olağanüstü olarak kabul edilmektedir. Puanlama sonucunda not derecesine bağlı olarak

yıldız verilmektedir. Geçer not alan bir proje tek yıldız alırken notu olağanüstü olan proje beş yıldız ile ödüllendirilmektedir (Başdil Güneş, 2017; Yoder, 2017).

BRE (2017) tarafından, BREEAM Communities için değerlendirme aracının tanıtımı ve kriterlerinin sunulduğu raporda kategorilerin açıklamaları aşağıdaki gibidir:

- **Yönetim:** Geliştiricilerin tasarım, inşaat, işletme ve uzun vadeli yönetim gibi kararlara toplumun katılımının sağlanmasını hedefler.
- **Sosyal ve Ekonomik Refah:** Bu kategori ekonomi, sosyal ve çevre olmak üzere üç başlıkta ele alınmaktadır. Bu doğrultuda yerel ekonomi ve istihdamın geliştirilmesi, sosyal eşitliğin sağlanması, kent sakinlerinin sağlığı ve refahı için olumsuz çevre koşullarının en aza indirilmesi hedeflenmektedir.
- **Kaynaklar ve Enerji:** Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını ve karbon emisyonlarının azaltılmasını ele alır.
- **Arazi Kullanımı ve Ekoloji:** Sürdürülebilir arazi kullanımını ve ekolojik gelişmeyi teşvik eder.
- **Ulaşım ve Seyahat:** Sürdürülebilir ulaşım çeşitlerinin teşvik edilmesi, ulaşım ve altyapı tasarımının sağlanmasını hedefler.
- **Yenilik:** Sürdürülebilirlikle ilgili farkındalığın artırılması amacıyla tasarım, planlama ve inşaat endüstrisinde yeniliği teşvik eder.

2.3. Yeşil Sertifika Yerleşme

Yeşil Sertifika (YeS-TR) değerlendirme aracı 2014 yılında 29199 sayılı Resmi Gazete’de “Sürdürülebilir Yeşil Binalar ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik” yayınlanmasının ardından geliştirilmeye başlanmıştır. Ancak bu yönetmelik 2017 yılında 30279 “Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği” yayınlanması ile yürürlükten kaldırılmıştır (Kılınçarslan vd., 2019; Çillioğlu Karademir ve Dağ, 2021; Özaydın ve Baz, 2021). 2021 yılında 31506 sayılı Resmi Gazete’de “Yeşil Sertifika Yönetmeliği Uygulama Tebliği” yayınlanmıştır. Tebliğde değerlendirme kılavuzlarına ilişkin bilgilere ulaşılmaktadır.

YeS-TR sisteminin temel amacı, yapıların yaşam döngüsü çerçevesinde değerlendirildiği, etkin enerji ve su yönetiminin gerçekleştirildiği, yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvik edildiği, atık yönetiminin ve karbon salınımının izlenebildiği bütüncül bir yaklaşım oluşturmaktır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017). Yeşil Sertifika Değerlendirme Kılavuzuna göre, sistemin değerlendirilmesi üç aşamadan oluşmaktadır.

- Planlama ve Tasarım Aşaması (Ön Aşama): İnşaat faaliyetlerine başlamadan önce tüm izinlerin ve işlemlerin tamamlanması. Derecelendirme için belirtilen tüm gerekliliklerin yerine getirilmesi ile hak kazanılır.
- İnşaat/ Geliştirme Sırası (Uygulama Sırası): Yeni gelişme alanında ve topluluk geliştirme faaliyetlerinde %50-75'inin tamamlandığına dair kanıt sunulması ve belirtilen gerekliliklerin yerine getirilmesi ile hak kazanılır.
- İnşaat / Geliştirme Sonrası (Uygulama sonrası): İnşaatını %100 tamamlanmış projeler hak kazanır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017).

Sistemin derecelendirme süreci 5 aşamadan oluşan 4 kategoride sınıflandırılmıştır. Aşama 1'den 4 kredi ve Aşama 2'den 25-39 kredi kazanılması ile 'geçer', Aşama 3'den 40-69 kredi kazanılması ile 'iyi', Aşama 4'ten 70-84 kredi kazanılması ile 'çok iyi' ve Aşama 5'den 85 kredi ve üzerinin tamamlanması ile 'Ulusal Üstünlük' derecesi ile belgelendirilmektedir.

Yeşil Sertifika Yerleşme Değerlendirme Kılavuzu'na göre ana kategorilerin amaçları aşağıdaki gibidir:

- **Bölgesel ve Yakın Çevre Profili:** Proje alanının büyüklüğünün tanımlanması, yasal, yönetsel ve planlama kademelerindeki gerekliliklerin sağlanması, proje uygulama ve finansal sürecin ortaya konması, proje paydaşları ile katılım ve iletişim sağlanmasını hedefler.
- **Sürdürülebilir Arazi Kullanımı, Ekoloji ve Afet Yönetimi:** Ekolojik değerlerin koruma hassasiyetinin sağlanması, enerji etkin yaklaşımlar sergilenmesi, kentsel altyapının, arazi kullanım ve ulaşım kararlarının geliştirilmesi, kentsel afet yönetiminin geliştirilmesini amaçlar.
- **Ulaşım ve Hareketlilik:** Sosyal sürdürülebilirliğin sağlanarak yaya öncelikli ulaşımın, ulaşım kalitesi ve verimliliğini arttırarak trafik güvenliğinin ve kentsel yaşanabilirliğin ön planda tutulduğu stratejileri ve ilkeleri geliştirmeyi hedefler.
- **Kentsel Tasarım:** Sürdürülebilir yerleşmeler hedefinde yapılacak tüm kentsel tasarım müdahalelerinde, esnek ve sürdürülebilir, yöreye özgü özellikleri ve yerel kimliğini dikkate alan, erişilebilir ve yaşayan kamusal alanlar ile sağlıklı ve aktif yaşamı destekleyen, çevreye duyarlı projeleri teşvik etmektir.
- **Sosyal ve Ekonomik Sürdürülebilirlik:** Doğal ve kültürel çevrenin korunması, sosyal eşitlik, güvenlik ve refahın sağlanması, sürdürülebilir üretim-tüketimin teşvik edilmesini amaçlar.

- **İnovasyon Yerleşme:** Bireyin ve toplumun yaşam kalitesini yükseltici, bilgi ve iletişim teknolojilerini şehrin yaşanabilirliği ve sürdürülebilirliğini sağlamak için kullanılması ile yenilikçi ve sürekli izlenebilir planlama ve tasarım uygulamalarının teşvik edilmesidir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017).

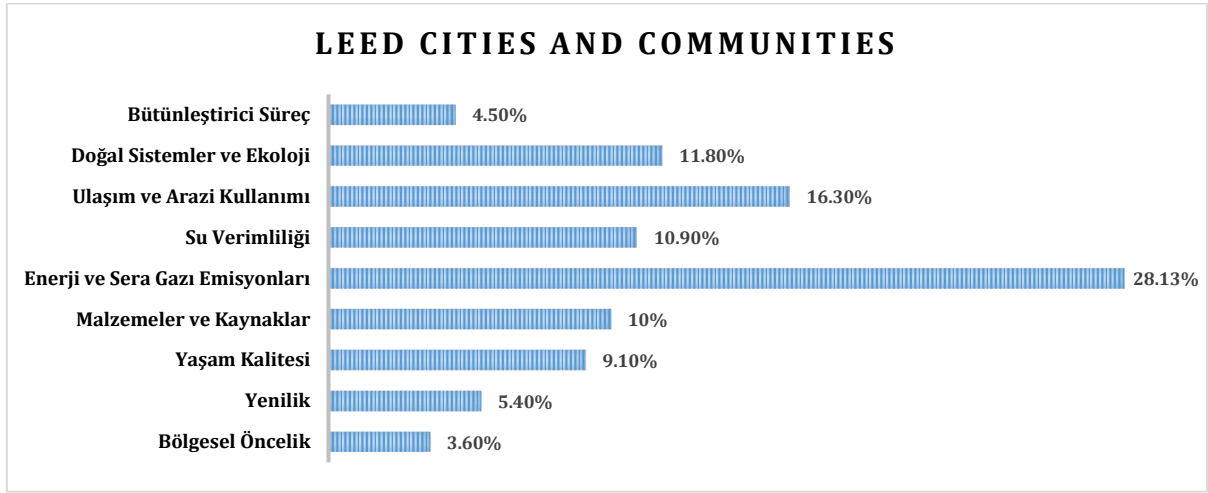
3. KENTSEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK DEĞERLENDİRME ARAÇLARININ KIYASLANMASI

Kentsel değerlendirme araçları ortak bir amaç doğrultusunda geliştirilmişlerdir ancak yaklaşımları, uygulama ölçekleri, uygulama alanları ve belirledikleri kriterler arasında farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklar birini diğerinden daha üstün yapmamaktadır ancak uygulama alanına uygun aracın seçilmesi istenilen sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılması için önem taşımaktadır. Bu sebeple bir alanda uygulama yapılacağı zaman tüm bu karşılaştırmalar incelenmeli, alanın mevcut durumu ve hedeflenen sonuçlar ele alınarak hangi sistemle daha fazla verim elde edilebileceği değerlendirilmelidir.

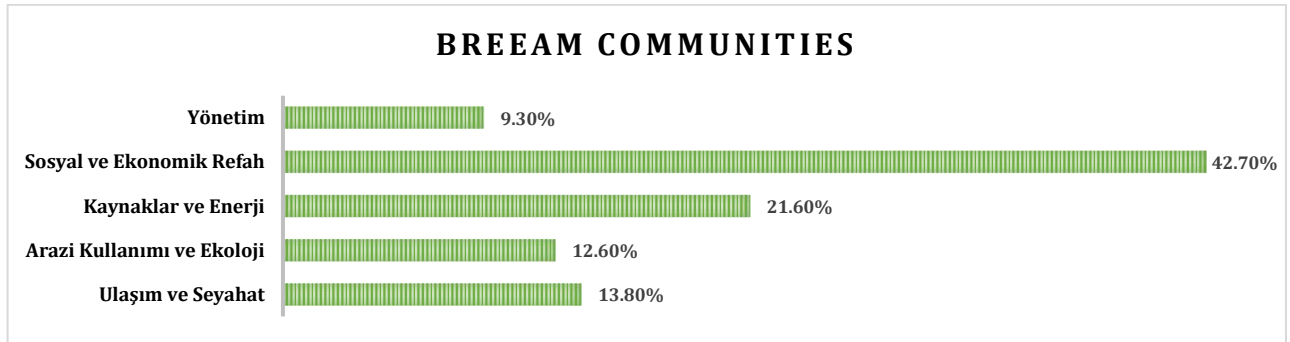
Çalışmanın bu bölümünde makalede incelenen kentsel değerlendirme araçlarının karşılaştırmaları ve değerlendirme kriterlerinde belirlenen yüzdelik dağılımları irdelenecektir. Çizelge 1’de incelenen kentsel sürdürülebilirlik değerlendirme araçlarının incelenen versiyonları ile ilgili bilgiler verilmiştir. Ardından Şekil 1, 2 ve 3’de sistem kategorilerinin yüzdelik dağılımları verilerek incelenmiştir.

Çizelge 1. Kentsel sürdürülebilirlik değerlendirme araçları karşılaştırılması

	LEED	BREEAM	YEŞİL SERTİFİKA
Versiyonun Yılı	2021	2017	2017
Geliştirilen Ülke	Amerika	İngiltere	Türkiye
Uygulanma Alanı	Yeni Gelişim Alanları Kentsel Dönüşüm Alanları	Yeni Gelişim Alanları	Yeni Gelişim Alanları Kentsel Dönüşüm Alanları
Uygulama Ölçeği	Ülke, Bölge, Şehir, Mahalle, Birim Alanlar	10- 5000 Hane Aralığındaki Alanlar	İçerisinde birden fazla bina bulunan en az imar adası ölçeğindeki alan
Kategori Sayısı	9	5+1	6
Kriter Sayısı	39	40+1	77



Şekil 1. LEED sistemi içinde değerlendirmenin gerçekleştirildiği kategorilerin ağırlık yüzdeleri. İncelenen LEED Cities and Communities 2021 yılı versiyonudur. Yeni gelişim ve kentsel dönüşüm alanlarında ve ülke ölçeğinden birim alanlara kadar uygulanabilir olması açısından avantajlıdır. USGBC sistemi geliştirirken şehirlerin dünyadaki enerji tüketiminin üçte ikisinden fazlasından sorumlu olması ve küresel karbondioksit emisyonlarının %70'ini üretmesini oranlarını dikkate alınmış ve bu sebeple değerlendirme sürecinde en yüksek yüzdeyi enerji ve sera gazı emisyonları kategorisine vermiştir (USGBC, 2021). Aynı zamanda sistemde bölgesel öncelik kategorisinin yer alması küresel ölçekte uygulanabilirliğini güçlendirmektedir. Bütünleştirici süreç kategorisi altında sistemin düzenli aralıklarla takip edilebilmesi ve şeffaf yerel yönetim yaklaşımının sergilenmesi beklenmiş ve böylece uygulama sonuçlarında ulaşılabilirliği ile başarısını kanıtlanmıştır.

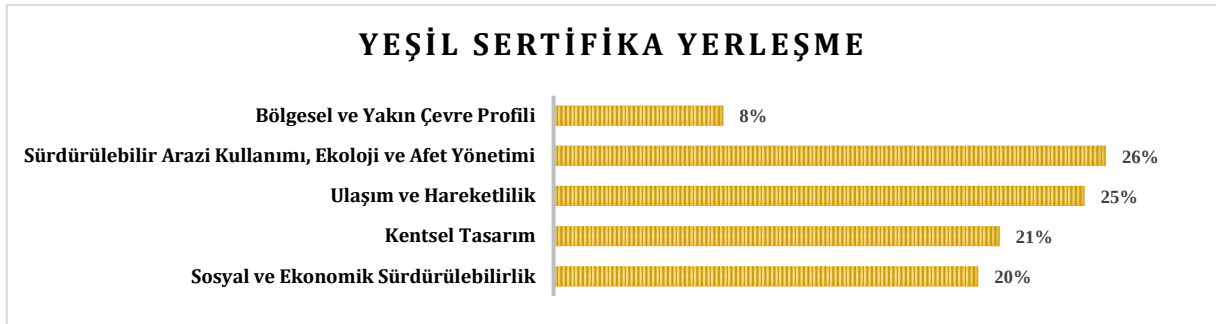


Şekil 2. BREEAM sistemi içinde değerlendirmenin gerçekleştirildiği kategorilerin ağırlık yüzdeleri.

İncelenen BREEAM Communities versiyonu 2017 yılına aittir. Değerlendirme aracı şu an için sadece yeni gelişim alanlarında uygulanmaya uygundur ancak zaman içerisinde yapılacak geliştirmeler ile kentsel dönüşüm alanlarında da uygulanabilecek şekilde güncelleneceği belirtilmiştir. Henüz bu konuda bir güncelleme yapılmamış olması göz önüne alındığında dezavantajlı bir durum olduğu düşünülmektedir. Uygulama alanı olarak büyük ölçekli alanlara

öncelik verilmiştir ancak küçük ölçekli alanlarda uygulanması halinde yüksek öncelikli ve yerel halka değer kazandıracak bir uygulama olmasını beklemektedirler (BRE, 2017; Çoban, 2019; Ergönül vd., 2019).

BREEAM ailesi sistemi geliştirirken çevresel kalkınmanın yansira ekonomik ve sosyal kalkınmanın da desteklenmesini hedeflemektedir. Bu doğrultuda en yüksek yüzdelik oranı sosyal ve ekonomik refaha vermiştir. BREEAM değerlendirme sürecinde yukarıda verilen 5 kategoriye ek olarak 1 ek yenilik kategorisi bulunmaktadır. Yenilik entegre edildiği kategoriye ek olarak %1 puan getirisi bulunmaktadır (BRE, 2017).



Şekil 3. Yeşil Sertifika sistemi içinde değerlendirmenin gerçekleştirildiği kategorilerin ağırlık yüzdeleri.

İncelenen Yeşil Sertifika yerleşme versiyonu 2017 yılına aittir. Yeni gelişim ve kentsel dönüşüm alanlarında uygulanmaya uygun olması ve içerisinde birden fazla bina bulunan en az imar adası ölçeğindeki alanlar olmak üzere uygulama üst ölçeği belirtilmemiştir. Uygulama alanının genişliği ve kıyaslanan diğer değerlendirme araçları arasında en yüksek kriter sayısına sahip olması dolayısıyla geniş kapsamda geliştirildiği görülmektedir. Yeşil sertifika uygulama alanlarında doğal ve kültürel özellikler göz önüne alınarak sürdürülebilir, dayanıklı toplumların oluşturulması hedefi doğrultusunda en yüksek oranı sürdürülebilir arazi kullanımı, ekoloji ve afet yönetimi kategorisine vermiştir.

Gerçekleştirilen literatür taramaları ile tespit edilen eko-kentleşme ilkeleri ve kentsel sürdürülebilirlik değerlendirme araçlarının karşılaştırılması Çizelge 2’de verilmiştir. Yapılan karşılaştırma sonucunda kentsel sürdürülebilirlik değerlendirme araçlarının ilkeleri karşıladığı maddeler tespit edilerek uygulama alanlarında istenilen hedeflere ulaşılmasında elde edilmesi muhtemel verimler ve eksiklikler ile sürdürülebilir kentleşme yaklaşımları tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Çizelge 2. Sürdürülebilir Kentleşme Kriterleri ve İncelenen Değerlendirme Araçlarının Karşılaştırılması

Sürdürülebilirlik Boyutları	Sürdürülebilir Kentleşme Standartları	LEED	BREEAM	YEŞİL SERİFİKA
ÇEVRESEL BOYUT	Temiz, güvenilir su temini	✓	✓	✓
	Su yönetimi	✓	✓	✓
	Enerji yönetimi	✓	✓	✓
	Yenilenebilir enerji	✓		✓
	Yaşam tarzı, tüketim alışkanlıkları		✓	✓
	Atık yönetimi	✓	✓	✓
	Doğal kaynakların yönetimi	✓	✓	✓
	Taşıma kapasitesi		✓	✓
	Karbon ayak izi	✓	✓	✓
	Doğal mirasların korunumu	✓		✓
	Afet risk azaltımı	✓		✓
	Arazi kullanımı	✓	✓	✓
	Ulaşım	✓	✓	✓
	Özel araç kullanım azaltımı	✓	✓	✓
	Sürdürülebilir malzeme			✓
	Nitelikli altyapı	✓	✓	✓
	Kirlilik azaltımı	✓	✓	✓
	İklim direnci ve adaptasyonu	✓	✓	✓
	Biyçeşitliliğin korunması	✓	✓	✓
SOSYAL BOYUT	Eşitlik	✓	✓	✓
	Güvenlik	✓	✓	✓
	Refah	✓	✓	✓
	Kültürel mirasların korunumu	✓		✓
EKONOMİK BOYUT	Ekonomik gelişme	✓	✓	✓
	İstihdam		✓	✓
KURUMSAL BOYUT	Politik çerçeve oluşturulması	✓	✓	✓
	Yeşil mimari ve yapılaşma teşviki	✓	✓	✓
	Planlarda şeffaflık ve katılımcılık	✓	✓	✓
	Kapsayıcı sistemin takibi	✓	✓	✓

Çizelge 2 değerlendirildiğinde, LEED Cities and Communities işaretlenen kriterleri doğrudan eko-kentleşme ilkelerini karşılamaktadır ancak işaretlenmeyen kriterlerinde dolaylı olarak yapılan uygulamalarda yerine getirilmesi mümkün görünmektedir.

BREEAM Communities işaretlenen kriterleri doğrudan sağlamaktadır. İşaretlenmeyen kriterler içerisinde afet risk azaltımı, sadece sel risk yönetimi başlığı altında ele alınmakta ve diğer doğal afetler için doğrudan bir önlem, yönetim, hazırlık aşamaları içermemektedir. Doğal ve kültürel kaynakların korunumu maddeleri üzerine herhangi bir bölgesel öncelik ve koruma yaklaşımları bulunmamaktadır. Sürdürülebilir malzeme, dolaylı olarak teşvik edilmektedir.

Yeşil Sertifika Yerleşme eko-kentleşme ilkelerinin tamamını karşılamaktadır. Sistemin yeni geliştirilmiş ve henüz uygulanmış projesinin olmaması elde edilecek verimi belirsiz kılmaktadır ancak ülkemizde geliştirilmiş olması, uygulamada beklenen standart ve yönetmeliklerin ülkemiz ile uyumlu olması nedeniyle ülkemizdeki uygulamalarda en çok verim elde edilebilecek olan sistem olduğu düşünülmektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yüzyılın başından beri sürdürülebilirlik kavramının gündemde olması ile birlikte kentlerde sürdürülebilirlik önemli bir hal almıştır. Yeni Kentsel Gündem (Habitat, 2017) ve Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin ardından kentsel sürdürülebilirlik girişimleri daha büyük bir ivme kazanmıştır (Sharifi vd., 2021).

Bütünleşik bir yaklaşım ile ele alınan kentsel sürdürülebilirlik değerlendirme araçları mevcut durumun analiz edilmesi, dayanıklılık senaryoları oluşturulması bakımından etkinliğini yıllar içerisinde kanıtlamıştır. Yerel yönetimler ve paydaşlar daha dayanıklı, dirençli ve yaşanılabilir şehirler oluşturmak amacıyla sıklıkla değerlendirme araçlarını tercih etmekte ve planlama sürecine entegre etmektedir (Sjöholm, 2013). Değerlendirme araçlarının tercih edilmesinin başka bir sebebi ise, ekonomik kalkınmanın ve sosyal eşitlik, güvenlik gibi hedefleri içerisinde barındırmasıdır.

Değerlendirilme araçları farklı kriterler içermektedir. Makalede yapılan incelemeler doğrultusunda bazı değerlendirilme araçlarında sürdürülebilir kentleşme standartlarının eksiklikleri bulunmaktadır ancak hepsi sürdürülebilir kentleşme amaçlarını karşılamaktadır. Kentlerde yapılacak uygulamalarda değerlendirilme aracı seçimi yapılırken proje alanı ve bölgesini göz önüne almak etkili olacaktır. Türkiye açısından değerlendirildiğinde öncelikle Yeşil Sertifika aracının tercih edilmesi hedeflenen sonuçlara ulaşmakta uygun olacaktır ancak LEED Cities and Communities'in uzun yıllardır uygulanıyor olması, belirlenen sürdürülebilir kentleşme standartlarını taşıyor olması ve uygulanan şehirlerde yıllar içerisinde elde edilen verimlilik oranları göz önüne alındığında ülkemiz için uygun bir seçim özelliği taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Ali-Toudert, F., Ji, L., Fährmann, L., Czempik, S. (2020). Comprehensive assessment method for sustainable urban development (CAMSUD)-a new multi-criteria system for planning, evaluation and decision-making. *Progress in Planning*, 140, 100430,1-36. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2019.03.001>
- Başdil Güneş, S. (2017). Türkiye'deki Leed Ve Breeam Yeşil Bina Sertifikasına Sahip Binaların Analizi. Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 89s, İstanbul.
- Benson, E. M., Bereitschaft, B. (2020). Are LEED-ND developments catalysts of neighborhood gentrification?. *International Journal of Urban Sustainable Development*, 12(1), 73-88. <https://doi.org/10.1080/19463138.2019.1658588>
- Boyle, L., Michell, K., & Viruly, F. (2018). A critique of the application of neighborhood sustainability assessment tools in urban regeneration. *Sustainability*, 10(4), 1005. <https://doi.org/10.3390/su10041005>
- BRE, (2017). Breeam Communities Technical Manual SD202-1.2:2012.
- Brown, J. (2019). Development of a Site Plan for the Westgate Central Village Inspired by LEED-ND. California State Polytechnic University, Yüksek Lisans Tezi, 91s, Kaliforniya.
- Cease, B., Kim, H., Kim, D., Ko, Y., Cappel, C. (2019). Barriers and incentives for sustainable urban development: An analysis of the adoption of LEED-ND projects. *Journal of environmental management*, 244, 304-312. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.04.020>
- Criterion Planners, (2014). A Global Survey of Urban Sustainability Rating Tools. Erişim Tarihi: 10.12.2021.http://crit.com/wpcontent/uploads/2014/11/criterion_planners_sustainability_ratings_tool.pdf.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2017). Yeşil Sertifika Yerleşme Değerlendirme Kılavuzu.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2021). Erişim Tarihi: 05.01.2021. <https://kentges.csb.gov.tr/kentges-strateji-belgesi-i-7120>.
- Çillioğlu Karademir, A., Dağ, A. (2021). Sürdürülebilirlik Uygulaması Olarak Yeşil Bina ve LEED Sertifikasyonu Üzerine Türkiye'de İnşaat Sektöründe Bir Çalışma. *Akademia Doğa ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 2021: 63-83.
- Çoban, G. (2019). Bursa, Yiğitler Kentsel Dönüşüm Projesinin Breeam Communities Sürdürülebilirlik Değerlendirme Aracı Bağlamında İncelenmesi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 206s, Bursa.
- Ergönül, S., Olgun, İ., Tekin, Ç., Papatya Seçkin, N. (2019). Mahalle Ölçeğinde Sürdürülebilir Değerlendirme Sistemi Geliştirilmesi. *TÜBİTAK MAG*, 260s, Proje No: 216M027, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Gargiulo, C., Sforza, A., Sterle, C., Zucaro, F. (2018). An optimization model fitting the neighborhood sustainability assessment tools. *Sustainability*, 10(10), 3365, 1-16. <https://doi.org/10.3390/su10103365>
- Goodwin, K., Wiedmann, T., Chen, G., & Teh, S. H. (2021). Benchmarking urban performance against absolute measures of sustainability-A review. *Journal of Cleaner Production*, 128020. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128020>

- Kılınçarslan, Ş., Şimşek, Y., Uygun, E., Akoğlu, M., Cesur, B., Tufan, M. Z., Turan, U. (2019). Sürdürülebilir Yapı Malzemeleri Açısından Bina Sertifikasyon Sistemlerinin İncelenmesi. *Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi*, 3(1), 1-14.
- Lee, J., Park, J., & Schuetze, T. (2015). Comparative Analysis of Leed-nd & Dgnb-ud Rating System. In *Proceedings of the 8th Conference of the International Forum on Urbanism*, Incheon, 22-24. <https://doi.org/10.3390/ifou-C004>
- Lucianto, A. E., Hasibuan, H. S., Herdiansyah, H. (2020). Comparative assessment the subsidized housing using LEED, BREEAM and Greenship Neighborhood (Case study: Parung Panjang, West Java, Indonesia). In *E3S Web of Conferences* (Vol. 211). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021101031>
- McCormick, K., Anderberg, S., Coenen, L., & Neij, L. (2013). Advancing sustainable urban transformation. *Journal of cleaner production*, 50, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.01.003>
- Mimarlar Odası, (2021). Avrupa Kentli Hakları Deklerasyonu. Erişim Tarihi: 02.01.2022. <http://www.mimarlarodasiankara.org/?id=964>
- Naji, S. M. (2019). Towards an Integrated Approach to Address Social Adaptation in Sustainability Neighbourhoods: The Potential of Governance and Community Indicators in BREEAM Communities. Cardiff University, Doktora Tezi, 354s, Cardiff.
- Orhan, İ.H., Kaya, L.G. (2016). LEED Belgeli Yeşil Binalar ve İç Mekan Kalitesinin İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(Özel Sayı 1): 18-28.
- Özaydın, E., Baz, İ. (2021). Yeşil Bina Konseptinin Kentsel Dönüşüm Uygulamalarında Ele Alınması. *Journal of Technology and Applied Sciences* 3(2), 203-215.
- Pıncıoğlu, N. Ş., Kanbak, A. (2020). Sürdürülebilir Kent Modelleri. http://www.ijopce.co.uk/wp-content/uploads/2021/01/2020_25.pdf
- Reith, A., Orova, M. (2015). Do green neighbourhood ratings cover sustainability?. *Ecological Indicators*, 48, 660-672. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.09.005>
- Sharifi, A., Dawodu, A., Cheshmehzangi, A. (2021). Neighborhood sustainability assessment tools: A review of success factors. *Journal of Cleaner Production*, 125912. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125912>
- Sharifi, A., Murayama, A. (2013). A critical review of seven selected neighborhood sustainability assessment tools. *Environmental impact assessment review*, 38, 73-87. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2012.06.006>
- Sharifi, A., Murayama, A. (2015). Viability of using global standards for neighbourhood sustainability assessment: Insights from a comparative case study. *Journal of Environmental Planning and Management*, 58(1), 1-23. <https://doi.org/10.1080/09640568.2013.866077>
- Sharifi, A. (2013). Sustainability At The Neighborhood Level: Assessment Tools And The Pursuit Of Sustainability. Nagoya Universtiy. Doktora Tezi, 218s, Nagoya.
- Sjöholm, P. (2013). Water strategies for Swedish sustainable urban planning: A comparison between certification systems and urban water research. Uppsala University. Lisans Tezi, 68s, Uppsala.
- Smith, R. M. (2015). Planning for urban sustainability: The geography of LEED®-Neighborhood Development™(LEED®-ND™) projects in the United States. *International*

Journal of Urban Sustainable Development, 7(1), 15-32.
<https://doi.org/10.1080/19463138.2014.971802>

Sullivan, L. J. (2020). An Actor Network Theory Analysis of BREEAM Communities. University College London, Doktora Tezi, 263s, Londra.

United Nations, (2018). The Sustainable Development Goals Report. Erişim Tarihi: 20.11.2021. <https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2018/TheSustainableDevelopmentGoalsReport2018-EN.pdf>.

USGBC, (2021). LEED v4.1 Cities And Communities: Plan And Design.

Ürük, Z. F., Külünkoğlu İslamoğlu, A. K. (2019). Breeam, Leed Ve Dgnb Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemlerinin Standart Bir Konutta Karşılaştırılması. Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi, (15), 143-154. <https://doi.org/10.31590/ejosat.512291>

Venou, A. (2014). Investigation of the “BREEAM Communities” tool with respect to urban design. Kungliga Tekniska Högskolan, Yüksek Lisans Tezi, 88s, Stockholm.

Yıldız, S., Yılmaz, M., Kıvrak, S., Aslan, G., Gültekin, A. B. (2015). Mahalle Sürdürülebilirlik Değerlendirme Sistemlerine Yönelik Bir İnceleme Çalışması, 1.Uluslararası Mühendislik Mimarlık ve Tasarım Kongresi, 13-14.Kasım.2015, Kocaeli, 1-20.

Yoder, J. M. (2017). A Shortfall In Sustainability: The Absence Of Historic Preservation In Green-Rating Systems. University of Florida. Yüksek Lisans Tezi, 90s, Florida.

Zhang, Q., Yung, E. H. K., Chan, E. H. W. (2020). Comparison of perceived sustainability among different neighbourhoods in transitional China: The case of Chengdu. Habitat international, 103, 102204, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2020.102204>



GÖLLER YÖRESİ İLLERİNİN BİYOİKLİMSEL KONFOR YAPISININ BELİRLENMESİ VE TERMAL ALGILAMA HARİTALARININ OLUŞTURULMASI DETERMINING THE BIO-CLIMATIC COMFORT STRUCTURE OF THE PROVINCES OF THE LAKE REGION AND CREATING THE THERMAL PERCEPTION MAPS

Esra MİRZA ^{1*}, Mehmet TOPAY ²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık, Planlama ve Tasarım Anabilim Dalı, Isparta/Türkiye
mirzaesra@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6731-7745

²Süleyman Demirel Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Isparta/Merkez
mehmettopay@sdu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3897-1756

Doi: <https://doi.org/10.53463/ecopers.20220122>

Corresponding Author/İletişim yazarı: Esra MİRZA

E-mail: mizraesra@gmail.com

Gönderim Tarihi/Submission Date: 21.04.2022 – Kabul Tarihi/Accepted Date: 25.05.2022

ÖZET

Bu çalışmada; göller yöresini içine alan Afyonkarahisar, Antalya, Burdur, Denizli, Isparta ve Konya illerinin biyoiklimsel yapısı belirlenmiş ve termal algılama haritaları oluşturulmuştur.

Çalışma alanının iklim konforunu belirlemek için 16 meteoroloji istasyonunun iklim verileri kullanılmıştır. Biyoiklimsel konforu hesaplamada, enerji dengesi modeline dayanan Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık (FES) indeksi kullanılmıştır ve değerlerinin hesaplanmasında RayMan Pro yazılımından yararlanılmıştır. Hesaplanan noktasal FES değerleri coğrafi bilgi sistemleri yazılımlarından biri olan ArcMap 10.8'de ters mesafe ağırlıklı enterpolasyon tekniği (IDW) kullanılarak haritalandırılmıştır. En konforlu aylar ve bölgeler FES değerleri sınıflandırmasına göre belirlenmiştir. Mayıs, ekim ve haziran ayları sırasıyla konforun en çok olduğu aylardır.

Anahtar kelimeler: Biyoiklimsel konfor, Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık (FES), termal konfor, peyzaj planlama, planlama.

ABSTRACT

In this study, Bioclimatic structure maps and thermal perception maps of the provinces of Afyonkarahisar, Antalya, Burdur, Denizli, Isparta, and Konya were created.

In order to determine the climate comfort of the study area, the climate data obtained from 16 meteorology stations were used. The Physiological Equivalent Temperature (PET) index based on the energy balance model was used to calculate bioclimatic comfort. RayMan Pro software was used to calculate the PET values. Calculated point PET values were mapped in ArcMap 10.8, one of the geographic information systems software, using the inverse distance weighted interpolation technique (IDW). The most comfortable months and regions were determined according to the classification of PET values. May, October, and June are the months with the most comfort, respectively.

Keywords: Bioclimatic comfort, Physiological Equivalent Temperature (PET), Thermal Comfort, Landscape Planning, Planning.

1. GİRİŞ

Bir bölgede uzun yıllar boyunca değişmeyen ortalama hava koşullarını ifade eden iklim; antik çağlardan bu yana insanın barınma, beslenme gibi temel ihtiyaçlarıyla birlikte hayatını yönlendiren, yaptıkları tüm aktiviteler üzerinde önemli etkilere sahip olan çevresel bir faktördür. İnsanlar çevreleriyle farklı şekillerde etkileşime girer ve bu etkileşim esnasında çevre koşullarının uygun olmasını ister. Çevre koşullarının uygunluğu biyoiklimsel konfor bölgeleriyle ile doğrudan ilişkilidir (Rudel vd., 2007; Erol, 1993, Kaya, 2022).

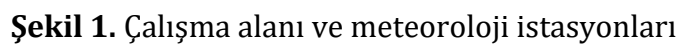
Günümüzde doğal süreçlerle birlikte dış etmenlerin etkisiyle birlikte iklim değişmektedir. İklim değişikliği, “iklimin ortalama durumunda ya da onun değişkenliğinde onlarca ya da daha uzun yıllar boyunca süren istatistiksel olarak anlamlı değişimler olarak tanımlanmaktadır” (Türkeş, 2012). Günümüzde dünya ikliminde bozulmalar olduğu iklim bilimciler tarafından kabul edilen bir gerçektir. Türkiye’nin de iklim değişikliğinden farklı biçimde ve değişik boyutlarda etkilenmesi beklenmektedir. Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 5. Değerlendirme Raporu’nun (AR5/2014) ortaya çıkardığı bulgulara göre; en sıcak üç yıl son on yılda yaşanmış ve 2016 yılı ölçülmüş en sıcak yıl olarak kayıtlara geçmiştir (Somuncu, 2018). İklimdeki bozulmaların devam etmesinin temiz su kaynakları, ormanlar ve doğal bitki örtüsü, tarım, biyoçeşitlilik, deniz seviyesi ve insan sağlığı gibi konularda önemli etkileri olmaktadır ve bu etkilerin doğru bir şekilde önceden tahmin edilmesi alınacak önlemlerin belirlenmesinde büyük öneme sahiptir (Doğan ve Tüzer, 2011; Öztürk, 2002, Çetin, 2020).

İnsanlara yaşayacakları sağlıklı, konforlu ortamlar yaratılması için planlama ve tasarım çalışmalarında iklim koşulları göz önüne alınarak dengeli iklim koşulları oluşturmaya çalışılmalıdır. Planlama ve tasarım eliyle oluşacak olumsuz etkileri en aza indirmek için planlıların planlama karar ve stratejilerinde kullanabileceği kent iklim elemanlarıyla ilgili mekânsal bilgi içeren bazı araçlar bulunmaktadır. Bunlardan biri biyoiklimsel konfor haritalarıdır. (Altunkasa, 1987; Balık ve Yüksel, 2014; Çetin vd., 2010, Mirza ve Topay 2018).

İnsan iklimsel konfor durumuna ulaşmak veya çevresine kendisini uydurabilmek için belirli miktarda enerji harcar. Biyoiklimsel konfor durumu, insanın minimum miktarda enerji harcayarak çevresine uyabildiği koşulları ifade eder (Çınar, 2004). 1960’lı yıllardan bu yana meteorolojik koşulların insanlar üzerinde nasıl etkiler yaptığı konusunda çalışmalar yapılmaktadır ve konforu belirlemede kullanılan en önemli kriterin hissedilen sıcaklık olduğu ve konfor üzerinde önemli bir etkisi olduğu kabul görmektedir. Konforu etkileyen diğer kriterler ise kişinin aktivite durumu ile giyim tarzını da içeren boy, kilo, yaş, cinsiyet gibi kişisel parametrelerdir (Hobbs, 1995; Höpfe 1997).

Bu çalışmanın amacı insanın iklim konforunun sağlanması amacıyla biyoiklimsel konforu hesaplamak, biyoiklimsel konforun planlama ve tasarım süreçlerine entegre edilmesinde önemli bir adım olan termal konfor haritalarını oluşturmaktır.

Çalışmanın alanı Türkiye’de yer alan ve göller yöresini içine alan Afyonkarahisar, Antalya, Burdur, Denizli, Isparta ve Konya illerinin idari sınırırır. Çalışma alanı toplamda 103.286 km² alan kaplamaktadır. 36°07’-39°17’ kuzey paralelleri 28°30’- 38°30’ doğu meridyenleri arasında kalmaktadır (Şekil 2.1).



SEKİZGEN ACADEMY
An Academic Publisher

kütlelerinin etkisi Afyon'da rüzgârlı ve soğuk hava koşullarına neden olur. Hâkim rüzgâr yönü kuzey-kuzeybatı yönlüdür (Kervankıran, 2010; Ayhan, 2021).

Antalya ilinde Akdeniz iklimi hüküm sürer. Denize yakınlığı sebebiyle yağış ve sıcaklık farklılıkları olmasına rağmen ve eğim, baki, yükselti ve topoğrafyadaki farklılıklar nedeniyle yazları genel olarak sıcak ve kurak, kış ayları ise ılık ve bol yağışlıdır. Antalya'nın orta ve doğu kesimleri nemli, batı kesimi yarı nemli iklime sahiptir. İldeki hâkim rüzgâr yönü kuzey-kuzeybatıdır (Sayan, 2001, Şensoy vd., 2020, Kırçalı ve Selim, 2021).

Burdur ili Akdeniz iklimi ile karasal iklim arasında geçiş iklimi özelliğine sahiptir. Kışları soğuk ve yağışlı, yazları sıcak ve kuraktır. Akdeniz bölgesine göre daha az yağış almasına rağmen İç Anadolu step iklimine göre daha fazla yağış almaktadır (Kaya vd., 2015).

Denizli ilinde Ege'den gelen denizel etkilerin iç kısımlara ulaşması Akdeniz iklimi görülmesini sağlamaktadır. Yazları kurak ve sıcak; kışlar ılık, yağışlı geçer. Hâkim rüzgâr yönü kuzeybatıdır. İlin güneyinde yer alan Toros dağları hava kütlelerin iç kısımlara sokulmasına engel oluşturur. Bu nedenle güneydeki yüksek alanlarda karasal iklim özellikleri görülür (Özdemir ve Bahadır 2010).

Isparta ili Akdeniz iklimi ve karasal iklim arasındaki geçiş bölgesinde yer alır ve iki iklim tipinin de özelliklerini gösterir. Akdeniz kıyılarına yakın olan güney kesimlerde yer alan ilçelerinde Akdeniz ikliminin özellikleri görülürken, Akdeniz kıyılarındaki kadar yüksek sıcaklıklara rastlanmaz. Yazlar sıcak, kuraktır. Isparta'nın kuzey kısımlarında karasal iklim özellikleri gözlenir. Kışlar soğuk ve yağışlıdır. Isparta'da iki egemen hâkim rüzgâr yönü vardır bunlar güneydoğu ve kuzeybatı yönleridir (İÇDP, 2020; Temuçin 2004, Topay, 2013; Yıldız, 2011).

Konya ili geniş bir alanı kapsayan Konya kapalı havzasında yer alması sebebiyle farklı iklim özellikleri gösterir. Konya havzasının orta ve kuzeyinde karasal iklimin etkisiyle kışları soğuk, yazları sıcak ve kurak geçer. Havzanın güneyinde Akdeniz iklimi hüküm sürer ve kışları ılık ve yağışlı, yazları ise kurak ve sıcak geçer. Yağışlar genellikle ilkbahar ve kış aylarında görülür. Hâkim rüzgâr yönü kuzey-kuzeydoğudur (Çiftçi vd., 2013).

İklim değişikliği üzerine yapılan çalışmalar iklim değişikliğinin etkilerinin en çok son on yılda gerçekleştiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle çalışmada son on yılın iklim verileri kullanılmıştır. Afyonkarahisar, Antalya, Burdur, Denizli Isparta ve Konya İllerinde kayıt yapan 251 meteoroloji istasyonunun günlük hava sıcaklığı, nispi nem, rüzgâr hızı ve bulut kapallılığı (oktas) verileri elde edilmiş ve tüm istasyonların verileri incelenerek, 16 tanesinde çalışmada

kullanılabilecek süre ve özellikte veri kaydı bulunduğu görülmüştür. Verileri kullanılan istasyonların koordinatları, yükseklik verileri ve gözlem yılları tablo 2.1’de görülmektedir.

Çizelge 1. Meteoroloji istasyonları ve koordinat, yükseklik, gözlem yılları bilgileri

Meteoroloji istasyonu	Enlem, Boylam	Yükseklik (m)	Gözlem Yılı
Afyonkarahisar Havalimanı (AfH)	30°35'59.6 E, 38°43'58.1 N	1001	2011-2020
Cihanbeyli (Ci)	32°55'18.7 E, 38°39'02.1 N	973	2011-2020
Burdur (Bu)	30°17'38.4 E, 37°43'19.2 N	957	2011-2020
Akşehir (Ak)	31°25'46.9 E, 38°22'07.7 N	1002	2011-2020
Isparta (Is)	30°34'04.4 E, 37°47'05.3 N	997	2011-2020
Isp. Süleyman Demirel Havalimanı (IsH)	30°22'05.9 E, 37°51'19.4 N	869	2011-2020
Beyşehir (Be)	31°44'46.7 E, 37°40'39.7 N	1141	2011-2020
Konya Havalimanı (KoH)	32°34'26.4 E, 37°59'01.3 N	1031	2011-2020
Ereğli (Er)	34°02'54.6 E, 37°31'31.8 N	1046	2011-2020
Denizli Çardak Havalimanı (DeH)	29°42'04.0 E, 37°47'06.0 N	848	2011-2020
Antalya Havalimanı (AnH)	30°47'56.4 E, 36°54'22.7 N	64	2011-2020
Antalya Bölge (An)	30°40'58.1 E, 36°53'06.4 N	47	2011-2020
Alanya (Al)	31°58'49.1 E, 36°33'02.5 N	6	2011-2020
Finike (Fi)	30°08'44.9 E, 36°18'08.6 N	2	2011-2020
Kaş (Ka)	29°39'00.7 E, 36°12'00.7 N	153	2011-2020
Antalya Gazipaşa Havalimanı (GaH)	32°18'04.0 E, 36°17'58.9 N	32	2011-2020

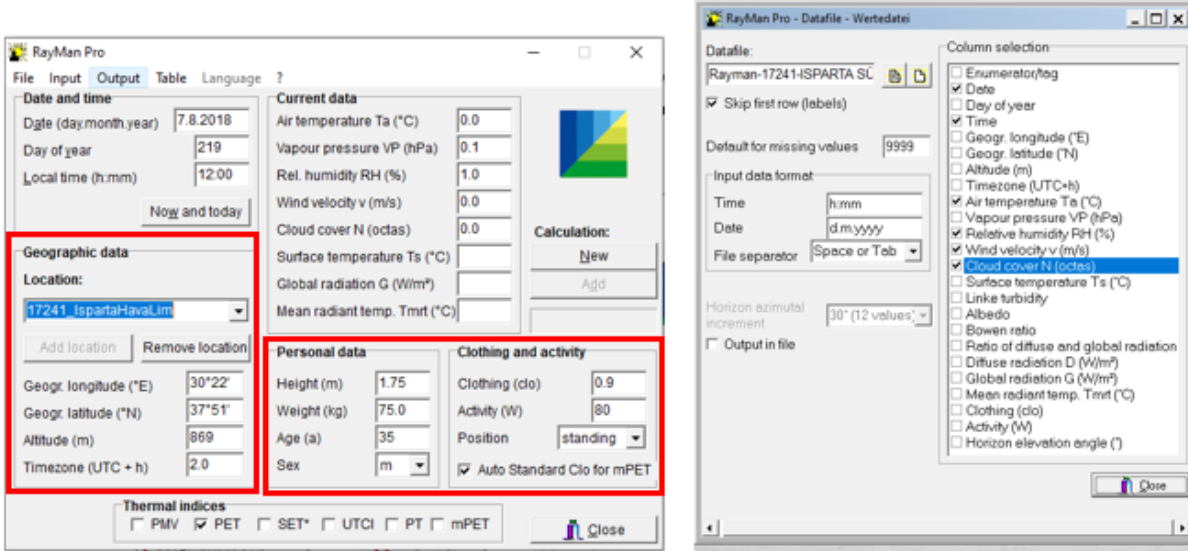
2.2. Biyoiklimsel Konforun Hesaplanması

Çalışmada meteoroloji istasyonlarından aylık ortalama PET değerlerinin elde edilmesi için RayMan Pro yazılımından yararlanılmıştır. RayMan Pro, insan vücudunu etkileyen kısa ve uzun dalga radyasyon akışını hesaplamak için geliştirilmiş bir model içermektedir (Matzarakis ve diğerleri 2007; Matzarakis ve diğerleri 2010). RayMan yazılımı zamansal, mekânsal, meteorolojik ve kişisel parametrelerin girileceği bir ara yüze sahiptir (Şekil 2.2).

Biyoiklimsel konforu hesaplamak için Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık İndeksi (FES) kullanılmıştır. FES indeksinin hesaplanmasında kullanılan meteorolojik parametreler hava sıcaklığı (°C), nispi nem (%), rüzgâr hızı (m/s) ve bulut kapallılığı (oktas) değerleridir. Kullanılacak meteorolojik

veriler Excel programında düzenlendikten sonra text dosyası formatında kaydedilmiş ve RayMan yazılımına datafile sekmesinden yüklenmiştir (Şekil 2.2).

Kullanılan diğer özellikler ise yaş, cinsiyet, boy, kilo, giysinin izole edici etkisi (clo), fiziksel aktivitedir (Gulyas vd. 2006). Literatür çalışmalarından yola çıkılarak standart olarak alınan kişi 35 yaşında, 1,75 m boyunda ve 75 kg ağırlığındaki erkektir. Ayrıca clo değeri 0.90, fiziksek aktivite düzeyi 80 olarak alınmıştır (Şekil 2.2).



Şekil 2. RayMan yazılımında konum bilgileri, kişisel parametrelerin girildiği ara yüz ve datafile sekmesi arayüzü

2.3. Termal Algı Haritalarının Oluşturulması

RayMan Pro yazılımı aracılığıyla hesaplanan, son on yıl için ortalama aylık FES değerleri ArcMap 10.8 yazılımı kullanılarak, istasyonların bulunduğu noktalardan (şekil 2.1.) tüm çalışma alanına Ters Mesafe Ağırlıklı Enterpolasyon Yöntemi (IDW) (Lo et al. 2002) kullanılarak dağıtılmıştır. IDW değeri bilinen noktaların ağırlıklı ortalamaları kullanılarak, değeri bilinmeyen yüzey verilerini oluşturmaya yarayan bir yöntemdir (İlker vd., 2019).

Denklem (1) IDW yöntemi için hücre değerini hesaplamak için kullanılan denklem (Lo et al. 2002).

$$\sum_{i=1}^n m_i / d_i^2 / \sum_{i=1}^n 1 / d_i^2$$

Denklemde m_i nokta değeri, d_i ise noktalar arası mesafedir.

FES haritaları ise Tablo 2.2'deki literatürden elde edilen fizyolojik stres sınıflarına göre sınıflandırılarak termal algılama haritaları elde edilmiştir.

Çizelge 2. FES indeksinde değerlerin dağılımı ve bu değerlere göre termal algılama (Matzarakis vd., 1999).

FES C°	Termal Algılama	Fizyolojik Stres Dereceleri
<4	Çok Soğuk	Çok Şiddetli Üşüme Stresi
4.1-8	Soğuk	Şiddetli Üşüme Stresi
8.1-13	Serin	Orta Dereceli Üşüme Stresi
13.1-18	Hafifçe Serin	Hafifçe Üşüme Stresi
18.1-23	Konforlu	Isıl Stres Yok
23.1-29	Hafifçe Ilık	Hafifçe Isınma Stresi
29.1-35	Ilık	Orta Dereceli Isınma Stresi
35.1-41	Sıcak	Şiddetli Isınma Stresi
>41	Çok Sıcak	Çok Şiddetli Isınma Stresi

3. BULGULAR

Her bir istasyonun son on yıl içinde ortalama hava sıcaklığı (°C), ortalama nispi nem (%), ortalama rüzgâr hızı (m/s) ve ortalama bulut kapallılığı (oktas) verileri Tablo 3.1'dedir. Meteoroloji istasyonlarının son 10 yılda kaydettiği sıcaklık ortalamalarına baktığımızda en yüksek sıcaklık ortalaması ağustos ayında Alanya istasyonunun bulunduğu noktada (30,3°C), en düşük ise ocak ayında Beyşehir istasyonunun bulunduğu noktada (0°C) görülmüştür. Ortalama bağıl nem verilerine baktığımızda en yüksek ocak ayında Cihanbeyli istasyonunun bulunduğu noktada (%84) görülmüştür, en düşük nem ortalaması (%35,7) ise Burdur istasyonunun bulunduğu noktada görülmüştür. Çalışma alanı içinde en yüksek rüzgâr hızı ortalaması (4,6 m/s) Konya havalimanı istasyonunun bulunduğu noktada gözlenmiştir.

Çizelge 3. Hava sıcaklığı(°C), ortalama nispi nem (%), ortalama rüzgâr hızı (m/s) ve ortalama bulut kapallılığı (oktas) değerleri

Aylar	İklim	Meteoroloji İstasyonu															
	Elemanı	AfH	Ci	Bu	Ak	Is	IsH	Be	KoH	Er	DeH	AnH	An	Al	Fi	Ka	GaH
Ocak	Ta (°C)	0,9	0,3	2,7	1,1	1,9	2,2	0	0,2	0,9	2,6	10	11,4	12,6	11,5	12	11,3
	RH (%)	78,2	84	70,9	77	75,8	79,4	80,8	82,5	77,5	78,4	66,5	61,9	63,7	65,5	64,7	77
	v (m/s)	3,5	2,6	1,8	1,4	1,9	3,3	2	3,3	1,2	3,3	4	2,2	1,6	1,5	2,9	2,7
	N (oktas)	5,5	4,7	4,4	5,4	4,1	4,5	5,2	5,2	4,6	4,3	3,8	3,6	4,1	3,6	3,7	4
Şubat	Ta (°C)	4	3,1	5,3	3,9	4,3	4,8	2,2	2,9	3,7	5,2	11,5	12,8	13,8	12,8	13,3	12,6
	RH (%)	68,3	74,4	64,4	68,1	70,6	72,5	73,8	72,9	68,4	72,7	66,9	63,6	62,3	64,6	63,6	77
	v (m/s)	3,7	2,5	2	1,4	2	3,4	1,9	3,2	1,2	3,5	3,7	2,1	1,5	1,4	3	2,7

	N (octas)	4,5	3,6	3,8	4,3	3,7	3,9	4,1	3,9	3,7	3,9	3,6	3,5	3,4	3,3	3,4	3,6
Mart	Ta (°C)	7,5	6,8	8,2	7,5	7,1	7,7	5,9	6,8	7,7	7,9	13,6	14,7	15,8	14,6	14,8	14,8
	RH (%)	59,8	65,8	56,7	59,1	63,9	65,3	65,5	62,8	59,6	67,3	64,7	60,4	61,7	62	61,6	75
	v (m/s)	4,1	2,7	2,2	1,6	2,1	3,7	2,3	3,7	1,5	3,4	3,6	1,9	1,5	1,4	2,7	3
	N (octas)	4,3	3,7	3,7	4,3	3,6	3,9	4,1	3,9	4	3,9	3,2	3,1	3,1	2,9	2,8	3,2
Nisan	Ta (°C)	12,1	11,6	12,6	11,8	11,4	11,9	10,4	11,6	12,3	12,2	16,9	17,6	18,6	17,6	17,5	17,8
	RH (%)	54,1	57,8	51,1	53,5	59,4	60,3	59,1	54,9	52,8	61,6	65,8	64,1	65,5	63,1	62,9	74,3
	v (m/s)	3,9	2,6	2,1	1,6	2,1	3,6	2,3	3,8	1,6	3,2	3,2	1,9	1,5	1,4	2,2	2,9
	N (octas)	3,8	3,3	3,3	3,9	3,2	3,6	3,7	3,5	3,5	3,5	3,0	2,9	2,7	2,4	2,2	2,8
Mayıs	Ta (°C)	16,6	16,3	16,9	16,1	15,6	16,3	14,7	16,2	17	16,5	21,2	21,4	22,6	21,8	21,5	21,9
	RH (%)	55,8	58,5	51,9	55,2	61,0	61,4	59,9	55,2	51	62,3	64,9	65,8	66,6	61,8	62	73,6
	v (m/s)	3,5	2,5	1,8	1,4	1,9	3,4	1,9	3,5	1,5	2,8	3,1	1,8	1,5	1,5	2	2,8
	N (octas)	4	3,6	3,6	4,1	3,3	3,6	3,8	3,5	3,3	3,5	3	2,8	2,6	2,5	2,1	2,6
Haziran	Ta (°C)	20,6	20,7	21,5	20,1	20,2	21	18,8	20,8	21,2	20,9	25,5	25,5	26,4	25,8	25,2	25,6
	RH (%)	52,4	52,7	46,7	52,3	55,8	53,1	55,8	48	46,5	56,3	60,7	62,4	66,1	59,4	60,1	72,9
	v (m/s)	3,4	2,7	1,7	1,3	1,8	3,7	2,0	4,0	1,5	3,1	3,2	1,8	1,5	1,4	1,8	2,9
	N (octas)	3,0	2,8	2,5	3,2	2,2	2,5	2,7	2,5	2,3	2,4	1,9	1,5	1,6	1,4	0,8	1,5
Temmuz	Ta (°C)	24,3	24,7	26	24	24,6	25,6	22,9	24,8	24,8	25,1	29,1	29,1	29,6	29,3	28,6	28,2
	RH (%)	42	39,6	35,7	40,2	43,9	39,1	42,7	35,8	35,5	44,3	57,4	58,8	64,3	54,3	55,6	70,7
	v (m/s)	3,5	2,9	1,7	1,3	1,9	4,2	2,2	4,7	1,6	3,4	3,1	1,8	1,5	1,5	1,7	2,9
	N (octas)	1,6	1,4	1,2	1,5	1,0	1,2	1,3	1,1	0,9	1	1	0,8	1,1	0,6	0,2	0,9
Ağustos	Ta (°C)	23,6	24,1	25,5	23,5	24,1	25,1	22,6	24,3	24,1	24,7	29,5	29,6	30,3	29,7	29,2	28,8
	RH (%)	43,8	40,9	36,6	41,5	46	41,1	44	37	37,7	46	56,2	56,9	61,9	53,1	56,7	70,9
	v (m/s)	3,3	3	1,6	1,3	1,7	3,9	2,1	4,6	1,5	3,4	3,1	1,8	1,5	1,4	1,9	2,8
	N (octas)	1,8	1,3	1,5	1,8	1,2	1,4	1,6	1,2	0,9	1,4	1,1	0,8	1,1	0,8	0,4	1,3
Eylül	Ta (°C)	20,4	20,1	21,6	20,1	20,3	21,2	18,9	20,4	20,3	20,6	26,4	26,9	28	26,6	26,6	26,1
	RH (%)	44,2	43,2	39,4	44	48,8	44	47	40	40,7	49,7	57,8	55,9	59,1	54,8	56,7	71,6
	v (m/s)	3,1	2,5	1,5	1,2	1,6	3,4	1,9	3,6	1,2	3	3,2	1,7	1,4	1,4	2	2,7
	N (octas)	2	1,4	1,5	1,8	1,3	1,5	1,7	1,4	1,2	1,4	1,3	1,1	1,2	1	0,6	1,4

Çizelge 3. Devamı; Hava sıcaklığı(°C), ortalama nispi nem (%), ortalama rüzgâr hızı (m/s) ve ortalama bulut kapallılığı (oktas) değerleri

Aylar	İklim	Meteoroloji İstasyonu															
	Elemanı	AfH	Ci	Bu	Ak	Is	IsH	Be	KoH	Er	DeH	AnH	An	Al	Fi	Ka	GaH
Ekim	Ta (°C)	13,7	13,4	15	13,8	13,9	14,6	12,6	13,8	13,9	14,3	21,2	22,4	23,4	21,9	22,5	21,2
	RH (%)	58,8	57,8	51,5	57,9	60,9	57,9	61,8	55,1	54,6	61,1	58,2	53,4	55,9	57,3	56	72,6
	v (m/s)	2,7	2,2	1,5	1	1,5	2,94	1,67	3,1	1	2,7	3,14	1,71	1,3	1,3	2,1	2,6
	N (oktas)	2,9	2,4	2,3	3	2,1	2,4	2,8	2,4	2,2	2,2	2,3	2	2	1,8	1,7	2
Kasım	Ta (°C)	7,4	6,2	8,9	7,4	8,1	8,2	6,3	6,6	6,9	8,3	15,8	17,6	18,8	17,3	18,3	16,6
	RH (%)	65,6	69,7	59,2	66,6	66,4	66,5	70,3	67,9	67,4	68,2	61,8	53,7	54,4	60,4	58	73,6
	v (m/s)	2,6	2,0	1,4	0,9	1,4	2,8	1,6	2,7	0,8	2,5	3,1	1,7	1,4	1,2	2,5	2,3
	N (oktas)	3,2	2,9	2,6	3,3	2,3	2,8	3,3	3,1	3	2,7	2,4	2,3	2,3	2,5	2,5	2,5
Aralık	Ta (°C)	2,4	1,8	4,2	2,9	3,7	3,6	2	1,9	2,4	4,2	11,6	13,1	14,5	13,1	14,1	12,7
	RH (%)	76,5	82,2	69,3	75,5	73,7	78,2	78,8	80,2	77	76,5	67,2	61,1	61,5	65,3	62,7	77,6
	v (m/s)	2,9	2,1	1,4	1,1	1,5	2,8	1,8	2,8	1	2,8	3,5	1,8	1,4	1,3	2,7	2,5
	N (oktas)	4,6	4,3	3,9	4,8	3,5	4,1	4,6	4,7	4,2	3,8	3,4	3,2	3,5	3,3	3,4	3,6

Çizelge 4. İstasyonların ortalama aylık FES değerleri

Meteoroloji İstasyonları	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
AfH	-2,8	1,1	5,1	10,8	16,4	20,9	26	25,5	20,9	13,5	5,6	-0,8
Ci	-2,5	1,5	6,1	11,7	17,7	22,6	27,4	26,8	21,6	14	5,4	-0,4
Bu	1,5	4,6	8,3	14	19,7	26,1	31,7	31,7	26,6	17,7	9,9	3,8
Ak	0,9	4,8	9	14,5	20,4	26	30,6	30,5	26,3	18	9,8	3,2
Is	0,5	3,7	7,4	12,6	18,3	24,1	29,7	29,8	25	16,6	9	3
IsH	-1,2	2,2	5,8	10,8	16,2	21	26,8	26,8	21,6	14,3	6,5	0,8
Be	-1,7	1,7	5,9	11,2	17,1	21,4	26,3	26,4	21,8	14,5	6,4	0,7
KoH	-3,3	0,4	4,7	10,2	15,9	20,3	24,9	24,5	20,2	12,9	4,7	-1,1
Er	1,2	5,3	9,5	15	20,5	26,1	30,5	30,5	26,2	18,3	9,9	3,3
DeH	-0,7	2,5	6,3	11,7	17,3	22	27,2	27	21,6	14,3	6,9	1,4
AnH	6,8	9,4	12,4	17,1	22,7	28,7	34,3	35	30,3	21,8	14,6	8,9
An	10,2	13	16,3	20,2	26	31,7	36,8	37,8	33,9	26,6	18,8	12,9
Al	13	15,7	18,6	23,1	28,9	34	38,5	39,6	36,4	29,4	21,2	15,3
Fi	12,1	14,7	17,7	21,8	27,7	33,2	38	38,8	34,8	27,7	20	14,3
Ka	10,2	12,1	14,8	19,2	25,3	31,2	36,3	37	32,9	25,8	18,3	12,5
GaA	9,7	11,9	14,6	18,6	24,4	29,6	33,6	34,7	30,9	23,2	16,8	11,3
Çok Soğuk: <4°C			Soğuk: 4-8°C			Serin: 8-13°C			Hafifçe Serin: 13-18°C			
Konforlu: 18-23°C			Hafifçe Ilık: 23-29°C			Ilık: 29-35°C			Sıcak: 35-41°C			

Çalışma alanının FES değerleri ocak ayı boyunca -3,3 ile 13°C arasında değişmektedir. Fizyolojik stres sınıflandırmasına göre Denizli, Afyon, Konya, Isparta ve Burdur illeri ocak boyunca çok soğuk kategoride yer alırken, Antalya'nın kuzey kesimleri soğuk, güney kesimleri ise serin kategoride yer almaktadır (Şekil 3).

Çalışma alanında FES değerleri şubat ayında 0,4-15,7 °C arasında değişmektedir. Fizyolojik stres sınıflandırmasına göre Afyon ili, Isparta'nın kuzeyi, Konya'nın kuzey ve iç kesimleri ve Denizli ilinin kuzeydoğusunda aşırı soğuk stresi kendini göstermektedir. Burdur, Isparta ve Konya'nın güneyi ile Akşehir ilçesi soğuk, Antalya ili geneli serin, Finike ve Alanya ilçesi dolayları hafifçe serin kategoride yer almaktadır (Şekil 4).

Çalışma alanı FES değerleri mart ayı boyunca 4,7-18,6 °C arasında değişmektedir. Fizyolojik stres sınıflandırmasına göre Denizli'nin kuzeydoğusu, Afyon, Konya, Burdur ve Isparta'nın kuzey kesimleri soğuk; geri kalan kısımları ise serin aralıkta yer almaktadır. Antalya ilinin kuzey kesimleri serin kategoride yer alırken Alanya ilçesi konforlu aralıkta yer almaktadır (Şekil 5).

Çalışma alanı FES değerleri nisan ayı boyunca 10,2 ve 23,1 °C arasında değişmiştir. Fizyolojik stres sınıflandırmasına göre Afyon ili, Denizli'nin kuzeydoğusu, Isparta ilinin kuzeybatısı serin kategoride yer almaktadır. Konya ilinin Akşehir ilçesinden başlayarak Isparta'nın iç kesimleri ile güney kısımları, Burdur, Denizli'nin batı ve güney kesimleri ile Konya'nın güneyi, Antalya'nın kuzey kesimleri Nisan ayında hafifçe ılık kategoride yer almaktadır. Antalya ilinin güneydoğusu ve güneybatısı da konforlu aralıkta yer alırken, Alanya dolayları ise hafifçe ılık kategoride yer almaktadır (Şekil 6).

Çalışma alanı FES değerleri mayıs ayı boyunca 15,9-28,9 °C arasında değişmektedir. Mayıs ayı FES değerleri Denizli, Burdur, Isparta illeri genelinde ve Konya'nın bazı ilçelerinde konforlu sınıfta yer alırken, Afyon ve Konya'nın bazı ilçeleri hafif serin, Antalya'nın güney kesimleri ise hafif ılık kategoride yer almaktadır (Şekil 7).

Çalışma alanı FES değerleri haziran ayında 20,3 ve 34 °C arasında değişmektedir. Fizyolojik stres sınıflandırmasına göre haziran ayında Denizli, Afyon, Konya, Isparta ve Burdur illeri genel olarak hafif ılık aralıkta yer alırken, Afyon ilinin kuzeybatısı ile Konya'nın kuzeydoğusundan başlayarak iç kesimlerinden güney doğusuna, Denizli ili Çardak ilçesi dolayları ile Isparta ilinde yer alan Süleyman Demirel Üniversitesi Havalimanı dolayları konforlu aralıkta yer almaktadır. Antalya'nın güney kesimleri ise ılık kategorisinde yer almaktadır (Şekil 8).

Çalışma alanı FES değerleri temmuz ayında 24,9-38,5 °C arasında değişim göstermektedir. Fizyolojik stres sınıflandırmasına göre Denizli'nin kuzeydoğu kesimleri, Afyon ili ve Konya geneli hafif ılık kategoride yer almaktadır. Burdur, Isparta ve Antalya'nın kuzey kesimleri ılık kategoride yer alırken Antalya ilinin geriye kalan kısımları sıcak kategorisinde yer almaktadır (Şekil 9).

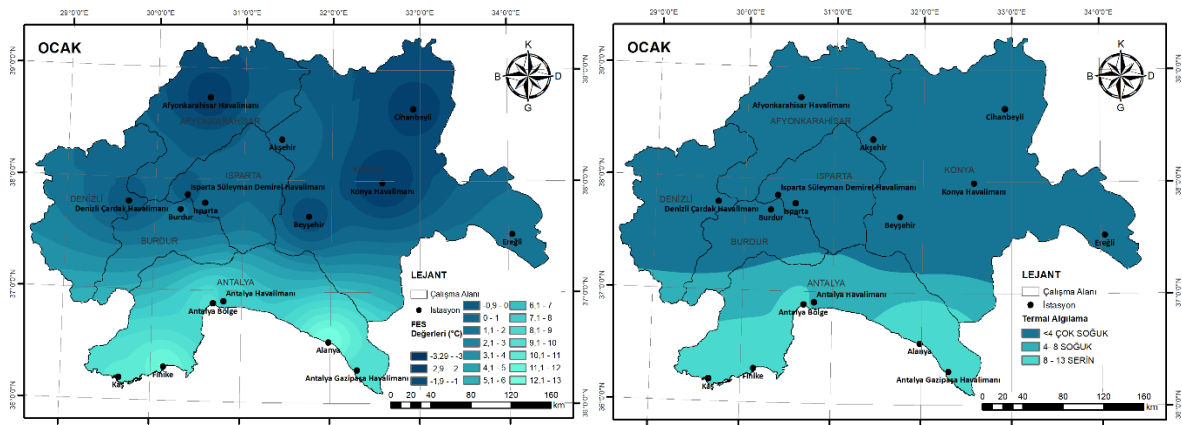
Çalışma alanı FES değerleri ağustos ayında 24,5 ve 39,6 °C arasında değişmektedir. Fizyolojik stres sınıflandırmasına göre ağustos ayında da temmuz ayına benzer özellikler görülmektedir (Şekil 10).

Çalışma alanı FES değerleri Eylül ayı boyunca 20,2 ila 36,4 °C arasında değişmektedir. Fizyolojik stres sınıflandırmasına göre Eylül ayında Denizli, Isparta, Burdur illeri genel olarak hafif ılık kategoride yer almaktadır. Konya'nın Cihanbeyli, Merkez İlçeleri ve Beyşehir ilçeleri ile Denizli Çardak ve dolaylarında konforlu koşullar oluşmaktadır. Antalya ili genel olarak ılık aralıkta yer alırken Alanya ilçesi dolayları sıcak kategorisinde yer almıştır (Şekil 11).

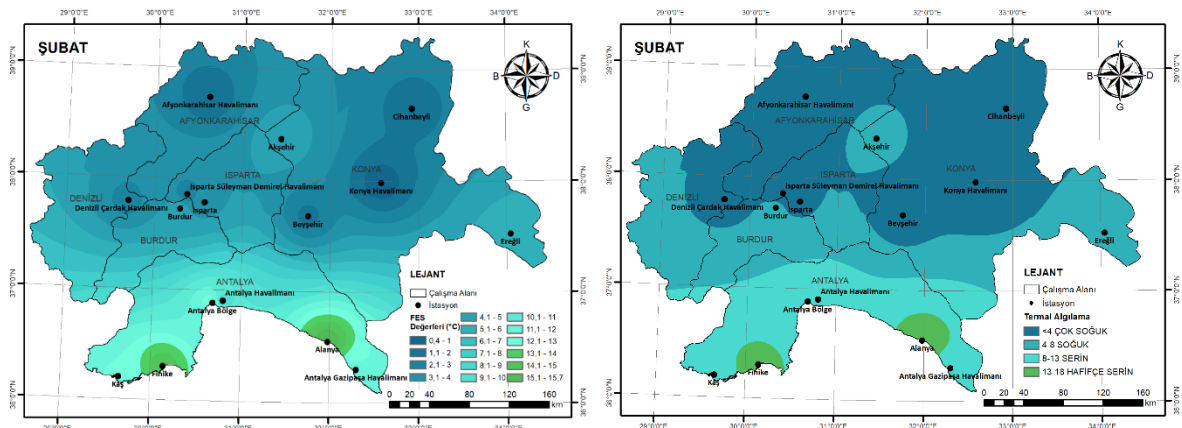
Çalışma alanı FES değerleri Ekim ayında 12,9-29,4 °C arasında değişmektedir. Denizli, Burdur, Isparta, Konya illerinin güney kesimleri haricinde kalan kısımları ile Afyon geneli hafif serin sınıfta yer almaktadır. Antalya ilinin kuzeyi ile Burdur, Denizli, Isparta ve Konya'nın güney kısımları konforlu aralıkta yer almaktadır. Antalya ilinin güney kısımları hafif ılık aralıkta yer alırken, Alanya ilçesi dolayları ılık kategoride yer almaktadır (Şekil 12).

FES değerleri Kasım ayı boyunca 4,7 ve 21,2 °C arasında değişmektedir. Fizyolojik stres sınıflandırmasına göre Kasım ayında Afyon ili ve Konya ilinin büyük kısmı soğuk aralıkta yer alırken Isparta, Denizli, Burdur illeri ile Konya'nın Akşehir, Ereğli ilçeleri ile güney kısımları serin kategoride yer almaktadır. Antalya geneli hafifçe serin kategoride yer alırken Kaş, Finike ve Alanya ilçeleri konforlu aralıkta yer almaktadır (Şekil 13).

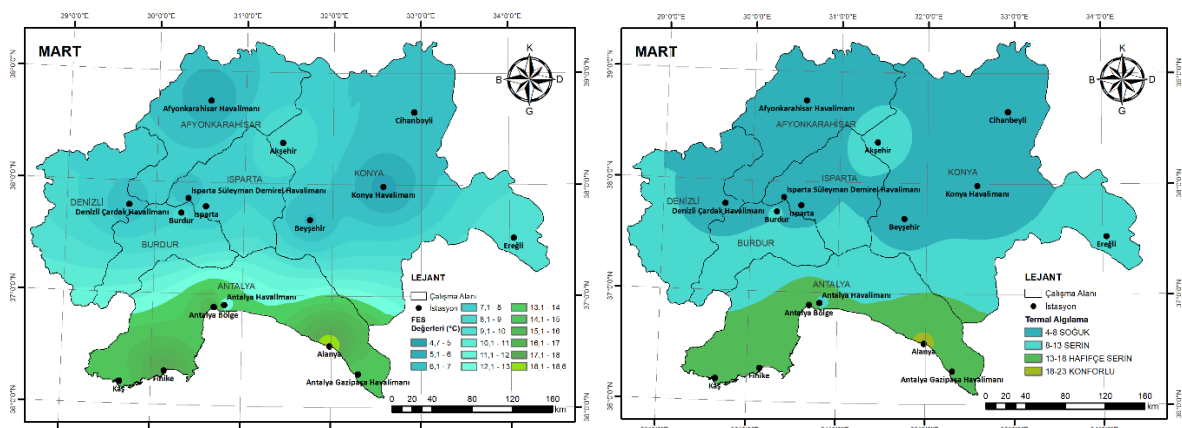
Çalışma alanı FES değerleri aralık ayında -1,1 ve 15,3 °C arasında değişmiştir. Fizyolojik stres sınıflandırmasına göre Afyon ili geneli, Isparta ve Konya illerinin kuzey ve iç kesimleri ve Denizli ilinin kuzeydoğusu çok soğuk kategoride yer almaktadır. Burdur, Isparta ve Konya'nın güneyi ile Antalya'nın kuzeyi soğuk konfor aralığında yer almaktadır. Antalya ili geneli serin kategoride yer alırken Finike ve Alanya ilçesi dolayları hafifçe serin aralıkta yer almaktadır (Şekil 14).



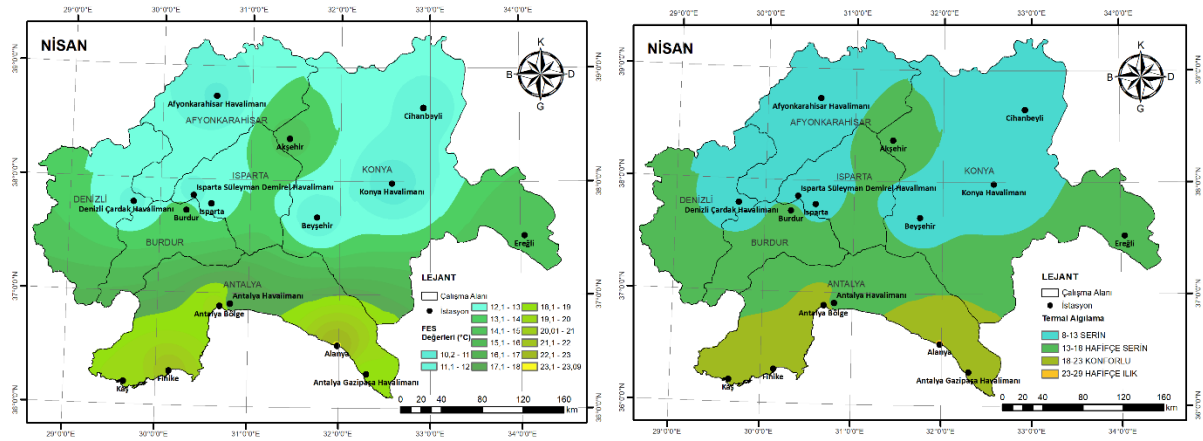
Şekil 3. Ocak ayında FES ve termal algılama



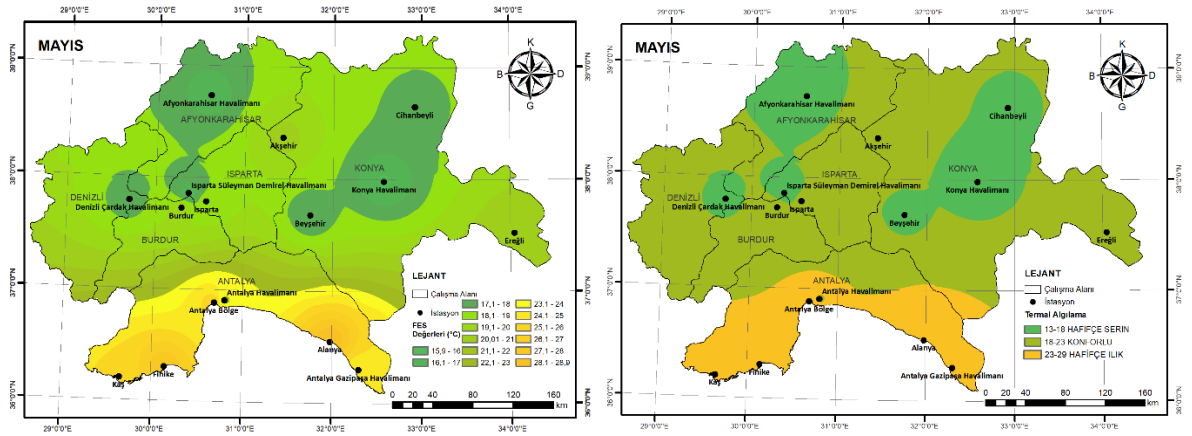
Şekil 4. Şubat ayında FES ve termal algılama



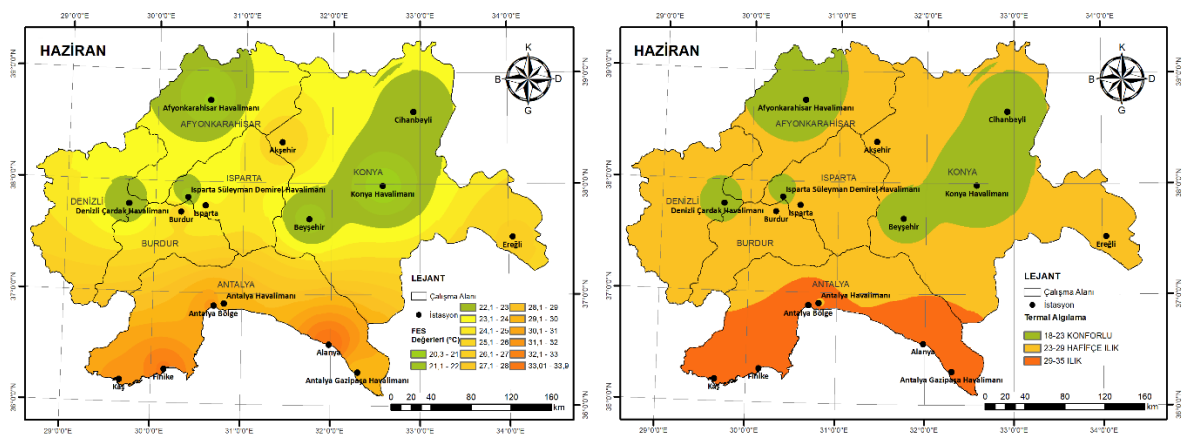
Şekil 5. Mart ayında FES ve termal algılama



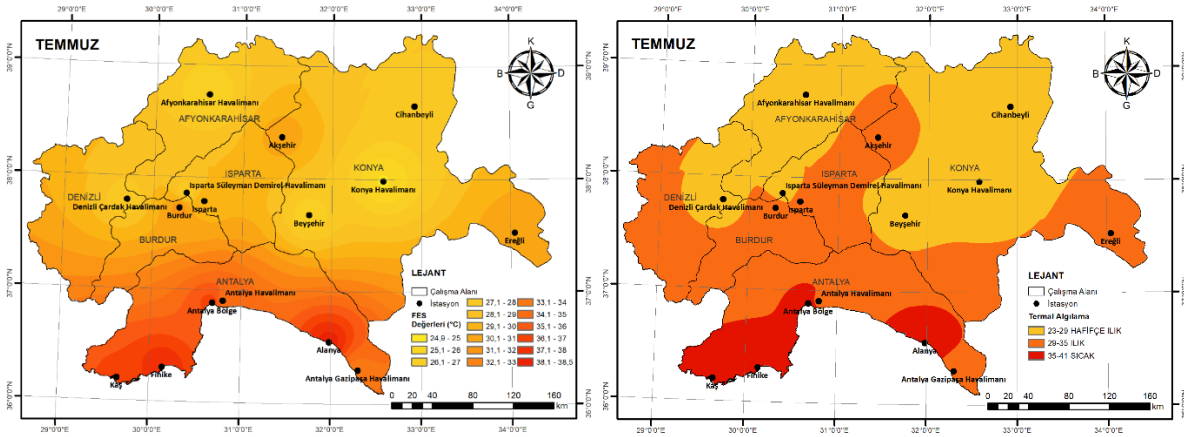
Şekil 6. Nisan ayında FES ve termal algılama



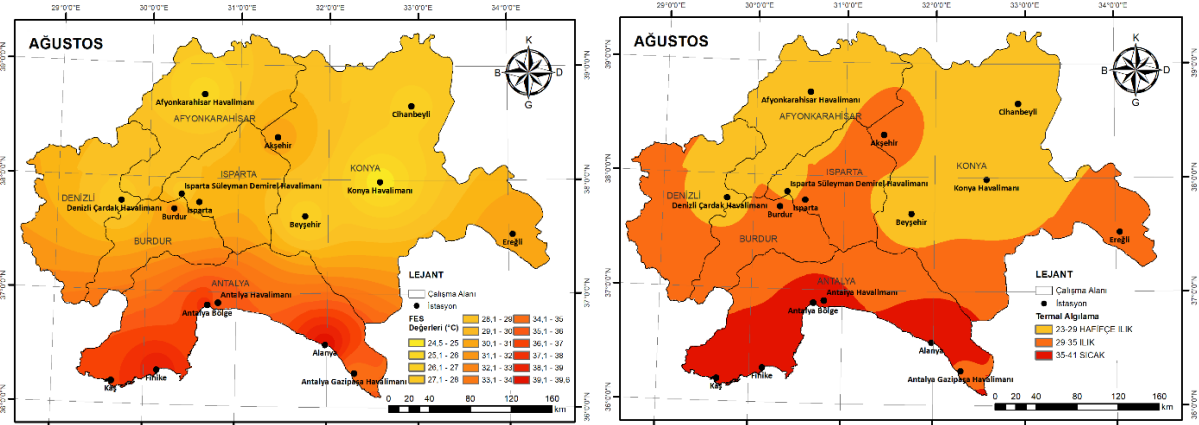
Şekil 7. Mayıs ayında FES ve termal algılama



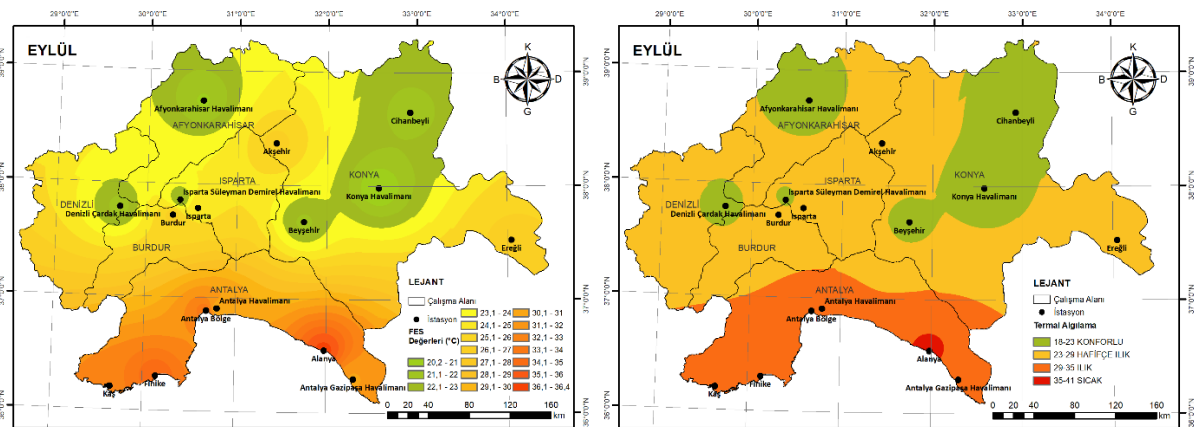
Şekil 8. Haziran ayında FES ve termal algılama



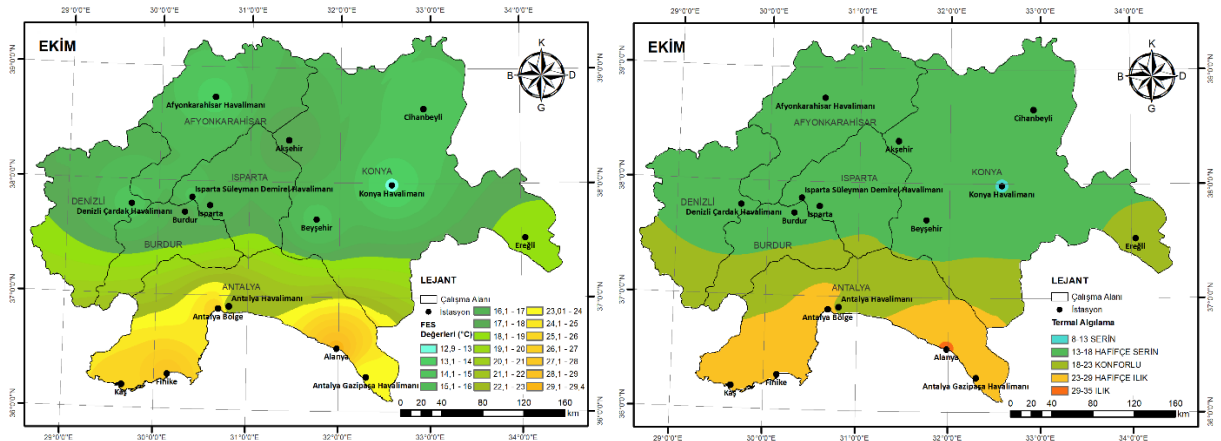
Şekil 9. Temmuz ayında FES ve termal algılama



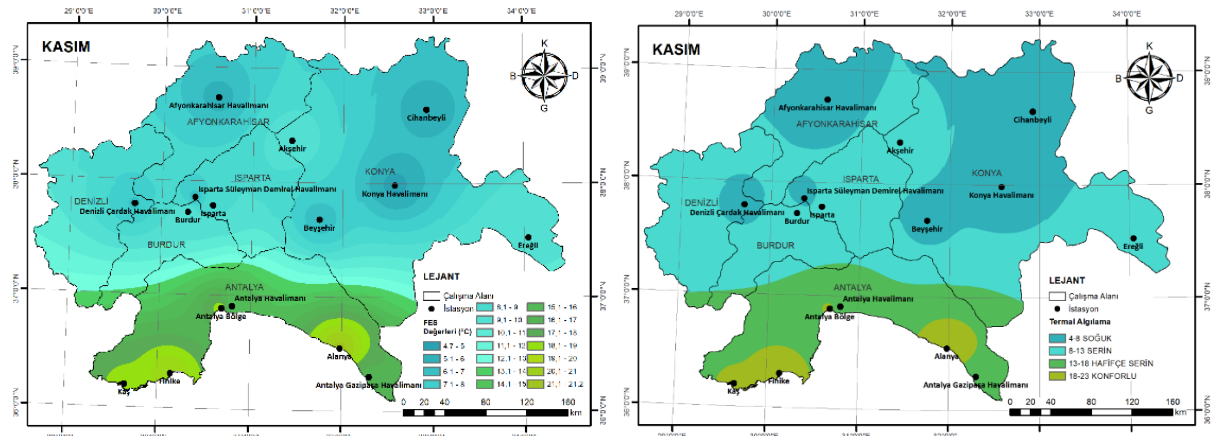
Şekil 10. Ağustos ayında FES ve termal algılama



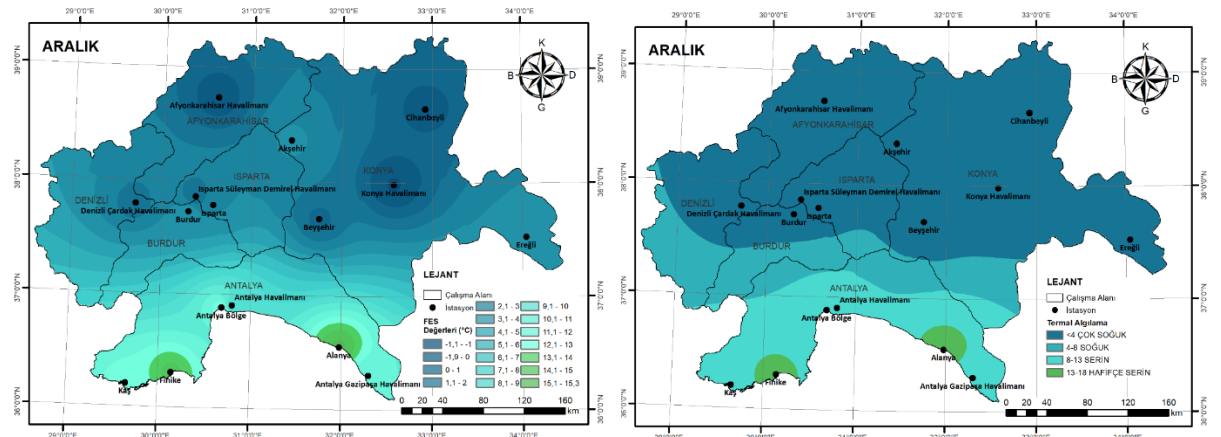
Şekil 11. Eylül ayında FES ve termal algılama



Şekil 12. Ekim ayında FES ve termal algılama



Şekil 13. Kasım ayında FES ve termal algılama



Şekil 14. Aralık ayında FES ve termal algılama

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma alanı coğrafi konumuna bağlı olarak farklı iklim özelliklerine sahiptir. Termal konfor açısından da aylık ortalamalara baktığımızda farklı termal algılama dereceleri görülmüştür. Çalışma alanının iklimindeki değişimler alanın matematiksel konumuna, topoğrafik yapısındaki değişimlere, yükseklik farklılıklarına, hava kütlelerinin hareketine, güneşin geliş açısına, güneşlenme süresine, denize uzaklık, alan kullanımı ve bitki örtüsü gibi parametrelere göre farklılık göstermektedir. Çalışma alanında yükselti farkı oldukça fazladır ve yükselti arttıkça hava sıcaklığı düşmekte, yüksek alanlarda karasallık artmakta ve buna bağlı olarak konforsuz koşullar artmaktadır.

Çalışma alanının ortalama aylık FES değerlerine göre kış mevsiminde yaşanan iklim konforuna baktığımızda; en yüksek FES değeri şubat ayında (15,7 °C), en düşük FES değeri ocak ayında (-3,3 °C) görülmüştür. Aralık ayında çalışma alanının güneyinden kuzeyine doğru, kıyı çizgisine paralel uzanacak şekilde, hafifçe serin termal aralıktan çok şiddetli üşüme stresine geçiş vardır. Ocak ayında çalışma alanı genelinde ocak ayı ortalama değerlerine göre konfor değerinin çok şiddetli ve şiddetli üşüme refleksi şeklinde olduğu belirlenmiştir. Şubat ayı genellikle çok şiddetli, şiddetli ve orta üşüme refleksi ile geçerken, Alanya ve Finike dolaylarında 13.1-18°C FES aralığında değişen konfor, hafifçe serin olarak algılanmaktadır. Matzarakis vd. (2008)'ye göre hafif ılık aralık termal olarak kabul edilebilir aralıkta yer almaktadır. Dolayısıyla şubat ayında çalışma alanında genel olarak soğuk baskısı görülürken Alanya ve Finike dolayları nispeten konforludur. Çalışkan (2010)'a göre Türkiye matematiksel konumu dolayısıyla aralık, ocak ve şubat aylarında güneşten daha az ve daha kısa süre enerji almaktadır. Bununla birlikte kuzeyden gelen soğuk ve yağışlı hava kütleleri de bu aylarda Türkiye üzerinde etkili olmaktadır. Dolayısıyla çalışma alanında da matematiksel konumu ve hava kütlelerinin etkisiyle ocak, şubat ve aralık aylarında konforlu koşullar oluşmamaktadır. Sarı ve İnan (2010)'a göre; bir iç deniz olan Akdeniz kış mevsiminde alçak basınç altındadır ve bu durum Akdeniz kıyılarının kış mevsiminde genel olarak yağışlı, rüzgârlı ve ılık geçmesine yol açar. Şiddetli soğuklara yol açan hava kütleleri kıyıya paralel dağlar sebebiyle Akdeniz kıyılarına değişerek ulaşır. Bu nedenle de Antalya'da Torosların güneyinde kalan kısımlarda nispeten konforlu koşullar gözlenebilmektedir.

Çalışma alanında ilkbahar mevsiminde görülen en yüksek FES değeri mayıs ayında 28,9 °C, en düşük değer ise 4,7 °C olup mart ayında gerçekleşmiştir. Mart ayında konfor çalışma alanının güneyinden iç kesimlere doğru gittikçe düşmektedir. Nisan ayında termal algılamanın orta dereceli üşüme stresi ile konforlu koşullar arasında olduğu ve çalışma alanının güneyinden iç

kısımlarına uzanan bir koridor şeklinde konforlu geçtiği belirlenmiştir. Mayıs ayı termal konfor yönünden çalışma alanın genelinde oldukça konforlu geçmektedir. Torosların güneyinde görülen hafifçe ısınma stresinin, kuzeyinde yerini konforlu koşullara bıraktığı saptanmıştır.

Çalışma alanının ortalama aylık FES değerlerine göre; yaz mevsiminde görülen en yüksek FES değeri ağustos ayında 39,6 °C, en düşük FES değeri ise haziran ayında 20.3 °C'dir. Haziran ayında Antalya'da yer alan Torosların güneyinde orta dereceli ısınma stresi, Torosların kuzeyinden itibaren hafif ılık ve konforlu termal algılama dereceleri görüldüğü belirlenmiştir. Temmuz ve ağustos aylarında termal algılama haritaları benzer dağılımlar göstermiştir ve Antalya Merkez, Kaş, Finike ve Alanya ilçelerinde şiddetli ısınma stresi olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanın kuzeyinde FES değerleri 23.1-29.0 °C arasında değişmekte ve konforlu kabul edilebilmektedir. Yaz mevsiminde güneşlenme süresinin uzun olması ve solar radyasyonun fazla olması sebebiyle sıcaklığın fazla olması termal algılama ve fizyolojik stres seviyelerinin yüksek olmasına sebep olmaktadır.

Çalışma alanının ortalama aylık FES değerlerine göre sonbahar mevsiminde en yüksek FES değeri eylül ayında 36,4 °C, en düşük FES değeri ise kasım ayında 4,7 °C olarak belirlenmiştir. Antalya'nın Alanya ilçesinde Eylül ayı şiddetli ısınma stresiyile geçerken, Torosların güneyinde kalan yörelerde orta dereceli ısınma stresi gözlenmiştir. Torosların kuzeyinden başlayarak çalışma alanın kuzey ve iç kesimlerinde hafif dereceli ısınma stresi görülmektedir. Eylül ayı içinde Afyon, Isparta ve Denizli Çardak Havalimanı istasyonlarının bulunduğu lokasyonlar ve Konya'nın Cihanbeyli ilçesinden başlayarak merkez ilçelerinden Beyşehir ilçesine uzanan alanlarda konforlu koşullar oluşmaktadır. Ekim ayı sürecinde Alanya ilçesinde orta dereceli ısınma stresi görülürken Antalya genelinde hafifçe ılık ve konforlu koşullar görülmektedir. Çalışma alanın kuzeyinde ise hafifçe üşüme stresi gözlenmiştir. Kasım ayı FES değerlerine göre Konya'nın kuzeydoğusundan başlayarak güney doğusuna uzanan ova boyunca ve Afyon, Isparta ve Denizli Çardak havalimanı istasyonlarının bulunduğu lokasyonlarda üşüme stresi görülürken Antalya'nın kuzeyine kadar bölümde orta dereceli üşüme stresi görülür. Kasım ayı Antalya genelinde hafifçe serin ve konforlu geçmektedir. Kasım ayında çalışma alanı içinde en konforlu olan bölgeler Finike, Kaş ve Alanya dolayları olmuştur.

Bu çalışmada planlama disiplinlerinin kullanımı için, konfor yapısı ve termal algılama durumları aylık ortalamalarla haritalandırılmış, biyoiklimsel konfor koşulları nerelerde, ne zamanlar oluşmaktadır ortaya konmuştur. Böylece iklim verileri çalışmalara kolayca dahil edilebilir ve değişen iklim koşullarında insanlar için sağlıklı ve dengeli iklim koşulları sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Altunkasa, M.F. (1987). *Çukurova Bölgesi'nde Biyoklimatik Veriler Kullanılarak Açık ve Yeşil Alan Sistemlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma* (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Ayhan, F. (2021). İdari Coğrafya Açısından Bir İnceleme: Afyonkarahisar İli, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 23(3), 840-860.
- Balık, H., & Yüksel, Ü. D. (2014). Planlama Sürecine İklim Verilerinin Entegrasyonu, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 7 (2), 01-06.
- Çalışkan, O. (2012). *Türkiye'nin Biyoklimatik Koşullarının Analizi ve Şehirleşmenin Biyoklimatik Koşullara Etkisinin Ankara Ölçeğinde İncelenmesi* (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Çetin, M., Topay, M., Kaya, L. G., & Yılmaz, B. (2010). Biyoiklimsel Konforun Peyzaj Planlama Sürecindeki Etkinliği: Kütahya Örneği, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 1, 83-95.
- Çetin, 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.
- Çınar, İ. (2004). *Biyoklimatik Konfor Ölçütlerinin Peyzaj Planlama Sürecinde Etkinliği Üzerinde Muğla-Karabağlar Yayılası Örneğinde Araştırmalar* (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çiftçi, Ç., Dursun, Ş., Levend, S., Kunt, F. (2013). Topoğrafik Yapı, İklim Şartları ve Kentleşmenin Konya'da Hava Kirliliğine Etkisi, *European Journal of Science and Technology* 1(1), 19-24.
- Doğan, S., Tüzer, M. (2011). Küresel İklim Değişikliği ve Potansiyel Etkileri, *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(1), 21-34.
- Doğru, A.Ö., Keskin, M., Özdoğu, K., İliev, N., Uluğtekin, N.N., Balçık, F.B., Göksel, Ç., Sözen, S. (2011). *Meteorolojik Verilerin Değerlendirilmesi ve Sunulması İçin Enterpolasyon Yöntemlerinin Karşılaştırılması*. TMMOB CBS Kongresi, 31 Ekim – 4 Kasım, Antalya.
- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİGM). (2021). *İstasyon Bilgileri Veri tabanı*. 09.06.2021 tarihinde <https://mgm.gov.tr/kurumsal/istasyonlarimiz.aspx> sitesinden alındı.
- Erol, O. (1984). *Genel Klimatoloji*. Ankara: Çantay Yayınevi.
- Erol, O. (1993). *Genel Klimatoloji*. Ankara: Gazi Büro Kitapevi.
- Gulyas Â., Ungera J. ve Matzarakis A. (2006). Assessment of the Microclimatic and Human Comfort Conditions in a Complex Urban Environment: Modelling and Measurements, *Building and Environment*, 41, 1713-1722.
- Hobbs, J.E. (1995). *Applied Climatology a Study of Atmospheric Resources*. London: Westview Press.
- Höppe, P. (1997). Aspect of Human Biometeorology in Past, Present and Future, *International Journal of Biometeorology*, 40, 19-23.
- İÇDP. (2020). *T.C. Isparta Valiliği Isparta Çevre Durum Raporu*. Isparta: Çevre ve Orman Müdürlüğü Yayını.

- IPCC. (2018). *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press.
- İlker, A., Terzi, Ö., Şener, E. (2019). Yağışın Alansal Dağılımının Haritalandırılmasında Enterpolasyon Yöntemlerinin Karşılaştırılması: Akdeniz Bölgesi Örneği, Teknik Not. *Teknik Dergi*, Yazı 540, 9213-9219.
- Kaya, E. (2022). Evaluation of bioclimatic comfort area with heat index: A case study of Kocaeli, *International Journal of Engineering and Geosciences*, 8(1), 19-25.
- Kervankıran, İ. (2010). Afyonkarahisar İlinde Alternatif Tarım Çalışmalarına Bir Örnek: Jeotermal Seracılık, *Marmara Coğrafya Dergisi*, 24, 382-402.
- Kırcalı, Ş., Selim, S. (2021). Site Suitability Analysis for Solar Farms Using the Geographic Information System and Multi-Criteria Decision Analysis: The Case of Antalya, Turkey, *Clean Technologies and Environmental Policy*, 23, 1233-1250.
- Lo CP, Yeung AKW. (2002). Concepts of Techniques of GIS. Prentice Hall, New Jersey.
- Matzarakis, A., & Mayer, H. (1997). *The Urban Heat Island Seen from the Angle of Human Biometeorology*, In: Proc. of The International Symposium on Monitoring and Management of Urban Heat Island. International Symposium on Monitoring and Management of Urban Heat Island, 84-95.
- Matzarakis, A., Mayer, H., Iziomon, M.G. (1999). Application of Universal Thermal Index: Physiological Equivalent Temperature, *International Journal of Biometeorology*, 43,76-84.
- Matzarakis, A.; Rutz, F.; and Mayer, H. (2007). Modelling Radiation Fluxes in Simple and Complex Environments - Application of The Rayman Model, *International Journal of Biometeorology* 51(4), 323-334.
- Matzarakis, A.; Rutz, F.; and Mayer, H. (2010). Modelling Radiation Fluxes in Simple and Complex Environments: Basics of The Rayman Model, *International Journal of Biometeorology* 54(2), 131-139.
- Mirza, E., Topay M. (2018). İklimsel Konfor ve Planlama, *Mimarlık Bilimlerinde Güncel Akademik Çalışmalar* (s. 281-290). Ankara: Gece Kitaplığı Yayınevi.
- Özçağlar, A. (2000). *Coğrafya 'ya Giriş*. Ankara: Ümit Ofset.
- Özdemir, M. A., Bahadır, M. (2010). Denizli'de Box-Jenkins Tekniği ile Küresel İklim Değişikliği Öngörülleri, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3, 352-362.
- Öztürk, K. (2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri, *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (1), 47-65.
- Rudel, E., Matzarakis, A., Koch, E. (2007). *Summer Tourism in Austria and Climate Change*. In: Oxley, L. and Kulasiri, D. (eds) MODSIM 2007 International Congress on Modelling and Simulation Modelling and Simulation Society of Australia and New Zealand, 4-7, 1934-1939.

- Sarı, S. (2009). *Batı Akdeniz Bölümü'nden İç Anadolu'ya Geçiş İklimleri* (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Coğrafya Öğretmenliği Bilim Dalı, Konya.
- Sayan, S. (2001). Antalya'nın Doğal ve Kültürel Peyzaj Özelliklerine Genel Bir Bakış, *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, Yıl: 12 (1), 57- 67.
- Şensoy, S., Türkoğlu, N., Çiçek, İ., Matzarakis, A. (2020). Antalya'nın Termal Konfor Özellikleri, İklim Model Verileri Kullanılarak Gelecek Projeksiyonları ve Turizme Etkileri, *Turkish Journal of Geographical Sciences*, 18(2), 124-160.
- Somuncu, M. (2018). *İklim Değişikliği Türkiye Turizmi için Bir Tehdit mi, Bir Fırsat mı?* TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu. 3-6 Ekim, Ankara.
- Şahingöz, M. (2014). *Seyhan Irmağı Havzası Biyoiklimsel Konfor Yapısının Belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Temuçin, K. (2004). *Isparta İli Ekonomik Coğrafyası* (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya, Beşerî ve İktisadi Coğrafya Anabilim Dalı, Ankara.
- Topay, M. (2013). Mapping of Thermal Comfort for Outdoor Recreation Planning Using GIS: The Case of Isparta Province (Turkey), *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 37, 110-120.
- Türkeş, M. (2012). Türkiye'de Gözlenen ve Öngörülen İklim Değişikliği, Kuraklık ve Çölleşme, *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 1-32.
- Uzun, G. (1971). *İklim Planlama ve Peyzaj Mimarlığı*, T. Peyzaj Mimarlığı Dergisi, 2(4), 10-13.
- Yıldız, Y.T. (2011). *Isparta İlinde İklim-Tarım İlişkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Afyon.