



Coğrafya Dergisi

Journal of Geography

2022

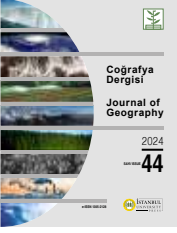
SAYI/ISSUE

44

e-ISSN 1305-2128



İSTANBUL
UNIVERSITY
PRESS

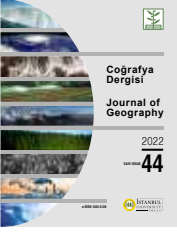


COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2022, (44)
e-ISSN 1305-2128

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>



Dizinler / Indexing and Abstracting
ESCI (Emerging Sources Citation Index)
TÜBİTAK-ULAKBİM TR Dizin
DOAJ
Erih Plus
SOBİAD
EBSCO Humanities Source
EBSCO Central & Eastern European Academic Source



COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2022, (44)
e-ISSN 1305-2128

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>



Sahibi / Owner

Prof. Dr. Hayati DEVELİ

İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, İstanbul, Türkiye
Istanbul University, Faculty of Letters, Istanbul, Turkey

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü / Responsible Manager

Barbaros GÖNENÇGİL,

İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye
Istanbul University, Department of Geography, Istanbul, Turkey

Yazışma Adresi / Correspondence Address

İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü,

Ordu Caddesi No. 196, 34459 Laleli, İstanbul - Türkiye

Phone / Telefon: +90 (212) 455 57 00 / 15723

Fax / Faks: +90 (212) 512 21 40

e-mail: jgeography@istanbul.edu.tr

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>

<https://dergipark.org.tr/en/pub/iucografya>

Yayıncı / Publisher

İstanbul Üniversitesi Yayınevi / Istanbul University Press

İstanbul Üniversitesi Merkez Kampüsü,

34452 Beyazıt, Fatih / İstanbul, Türkiye

Telefon / Phone: +90 (212) 440 00 00

Dergide yer alan yazılardan ve aktarılan görüşlerden yazarlar sorumludur.

Authors bear responsibility for the content of their published articles.

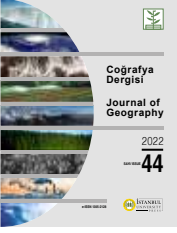
Yayın dili Türkçe ve İngilizce'dir.

The publication languages of the journal are Turkish and English.

Haziran ve Aralık aylarında, yılda iki sayı olarak yayımlanan uluslararası, hakemli, açık erişimli ve bilimsel bir dergidir.

This is a scholarly, international, peer-reviewed and open-access journal published biannually in June and December.

Yayın Türü / Publication Type: Yaygın Süreli / Periodical



COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2022, (44)
e-ISSN 1305-2128

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>



DERGİ YAZI KURULU / EDITORIAL MANAGEMENT BOARD

Baş Editör / Editor-in-Chief

Prof. Dr. Barbaros GÖNENÇGİL – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – barbaros@istanbul.edu.tr

Baş Editör Yardımcısı / Co-Editor-in-Chief

Dr. Öğrt. Üyesi Mustafa KAHRAMAN, İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – mustafa.kahraman@istanbul.edu.tr

Yazı Kurulu Üyeleri / Editorial Management Board Members

Prof. Dr. Barbaros GÖNENÇGİL – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – barbaros@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. Suna DOĞANER – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – sudogan@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. Süheyla AKOVA – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – balova@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. Ayşe Nur TİMOR – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – atimor@istanbul.edu.tr

Doç. Dr. Metin ÜNVER – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Tarih Bölümü, İstanbul, Türkiye – munver@istanbul.edu.tr

Doç. Dr. Muzaffer BAKIRCI – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – mubak@istanbul.edu.tr

Doç. Dr. T. Ahmet ERTEK – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – taertek@istanbul.edu.tr

Dil Editörleri / Language Editors

Elizabeth Mary EARL – İstanbul Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksek Okulu, İstanbul, Türkiye – elizabeth.earl@istanbul.edu.tr

Alan James NEWSON – İstanbul Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksek Okulu, İstanbul, Türkiye – alan.newson@istanbul.edu.tr

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. Suna DOĞANER – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – sudogan@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. Süheyla AKOVA – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – balova@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. Ayşe Nur TİMOR – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – atimor@istanbul.edu.tr

Doç. Dr. Muzaffer BAKIRCI – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – mubak@istanbul.edu.tr

Doç. Dr. T. Ahmet ERTEK – İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye – taertek@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. Hasan ÖZDEMİR – Uludağ Üniversitesi, Fen - Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Bursa, Türkiye – ozdemirh@uludag.edu.tr

Prof. Dr. Louis DUPONT – Sorbon Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Sorbon, Fransa – DUPONLOUIS@aol.com

Prof. Dr. Michael MEADOWS – Cape Town Üniversitesi, Çevre ve Coğrafi Bilimler Fakültesi, Çevre ve Coğrafya Bölümü, Cape Town, Güney Afrika
– michael.meadows@uct.ac.za

Prof. Dr. Maria PARADISO – Benevento Sannio Üniversitesi, D.E.M.M. Bölümü, Benevento, İtalya – Maria.Paradiso@unimi.it

Dr. Vladimir KOLOSOV – Rus Bilimler Akademisi, Jeopolitik Araştırmalar Laboratuvarı, Moskova, Rusya – vladimirkolossov@rambler.ru

Prof. Dr. Rémy TREMBLAY – TELUQ University, Fen, İletişim ve İnsani Bilimler Bölümü, Montreal, Kanada – remy.tremblay@teluq.ca

Prof. Dr. Rubén C. LOIS GONZÁLEZ – Santiago de Compostela Üniversitesi, Coğrafya, Şehir ve Bölge Planlama, Santiago, İspanya – rubencamilo.lois@usc.es

Prof. Dr. Boian KOULOV – Bulgaristan Bilimler Akademisi, Ulusal Jeofizik, Jeodezi ve Coğrafya Enstitüsü, Sofya, Bulgaristan – bkoulov@geography.bas.bg

Prof. Dr. Tuncer DEMİR – Akdeniz Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Antalya, Türkiye – tuncerdemir@akdeniz.edu.tr

Doç. Dr. Tolga GÖRÜM – İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Katı Yer Bilimleri, İstanbul, Türkiye – tgorum@itu.edu.tr



İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Araştırma Makaleleri / Research Articles

- Grammar of Geopolitics: Geopolitical Imaginations of Farmer-herder Conflicts in Nigeria
Jeopolitik Dilbilgisi: Nijerya'da Çiftçi-Çoban Çatışmalarının Jeopolitik İnançları
Cletus Famous NWANKWO 1
- Suitability Analysis of Apiculture (Beekeeping) Activity Areas with Multi-Criteria Method: A Case Study of Adıyaman
Multi-Criteria Yöntemi ile Arıcılık Faaliyet Alanlarının Uygunluk Analizi: Adıyaman İli Örneği
Necmettin ELMASTAŞ, İsmail ÖLMEZ, Ercan VURAL 19
- Antakya Şehri ve Yakın Çevresinde Rekreatyon Faaliyetlerinin Özellikleri ve Dağılışı
Characteristics and Distribution of Recreative Activities in the City of Antakya and Its Surroundings
Hüsnüye DOLDUR, Öznu Nesipoğlu 31
- Yerel Coğrafi Faktörlerin Geleneksel Midyat Evlerine Etkileri (Mardin, Türkiye)
Effects of Local Geographical Factors on the Traditional Midyat Houses (Mardin, Turkey)
Ali UZUN, İdris KAPLAN 49
- Jeomorfolojik Yaklaşımına Bağlı Heyelan Risk Değerlendirmesi: Kelkit Çayı Vadisi Aşağı Çiğiri Örneği
Landslide Risk Assessment Using a Geomorphological Approach: A Case Study of the Kelkit River Valley Downstream
Mehmet Emin CİHANGİR 61
- Anadolu'da Konifer Ağaçların Yayılış Alanlarındaki Değişimler
Changes in the Distribution Areas of Conifer Trees in Anatolia
Derya Evrim KOÇ, H. Nüzhet DALFES, Meral AVCI 81
- Ağrı İlinde Meydana Gelen Doğal Afetlerin Mekânsal ve Zamansal Analizi
Spatial and Temporal Analysis of Natural Disasters Occurring in Ağrı Province
Ahmet TOPRAK, Murat SUNKAR 97
- Yerköprü Doğal Tüneli'nin Jeomorfolojisi ve Turizm Potansiyeli, Vezirköprü/ Samsun
Geomorphology and Tourism Potential of the Yerköprü Natural Tunnel, Vezirköprü, Samsun
Faruk AYLAR, Serkan GÜRGÖZE, Ali UZUN, Halil İbrahim ZEYBEK 115
- Kırsal Konutların Yer Seçiminde FO, AHS ve LR Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Analizi, Keban Çayı Havzası (Elazığ) Örneği
Comparative Analysis of Frequency Ratio, Analytical Hierarchy Process, and Logistic Regression Methods in Selecting the Location of Rural Dwellings: the Case of Keban Stream Basin (Elazığ)
Fethi Ahmet CANPOLAT, Ahmet TOPRAK 131



Coğrafya
Dergisi
Journal of
Geography
2022
44

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2021, (44)
e-ISSN 1305-2128

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>



İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Araştırma Makaleleri / Research Articles

- Sürdürülebilir Tarım Kapsamında İyi Tarım Uygulamalarının Değerlendirilmesi: Malatya İli Örneği
Evaluation of Good Agricultural Practices within the Scope of Sustainable Agriculture: the Case of Malatya
Süheyla BALCI AKOVA, İrfan TAPAN 151
- Uzun Dönemli (1984-2020) Arazi Kullanımı Değişiminin Tespiti ve Modellemesi (2035): Gölcük İlçesi'nin Analizi
Detection and Modeling of Long-Term (1984-2020) Land-Use Change (2035) Analysis of Gölcük District
Sultan BOLAT, Mesut DOĞAN 169
- Assessment of the Relationship Between City and Port in Mersin, Turkey
Mersin'de Kent ve Liman Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi
Merve YILMAZ 183
- Şehirlerin Pandemi Kırılganlık Seviyelerinin Faktör Analizi Yöntemiyle Belirlenmesi
Determining Pandemic Vulnerability Levels of Cities Using the Factor Analysis Method
Cem KIRLANGIÇOĞLU 193
- İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi'nin Bibliyometrik Analizi
Bibliometric Analysis of Istanbul University Journal of Geography
Mustafa KAHRAMAN 207
- An Alternative Process for Determining Erosion Risk: The Fuzzy Method
Erozyon Riskini Belirlemek İçin Alternatif Bir Yöntem: Bulanık Metot
Gülşen KUM, Mehmet Emin SÖNMEZ, Abdullah KARGIN 219
- Türkiye'de Nüfus Yaşlanması, Yerel Düzeyde Tehlike Çanları Çalıyor!
The Aging Population in Turkey is Ringing Alarm Bells at the Local Level
Mustafa YAKAR, Ertuğrul Murat ÖZGÜR 231
- Yeni Paleontolojik Analizlerin Işığında Finike Ovasının Paleocoğrafyası ve Limyra'nın Jeoarkeolojisi
Paleogeography of Finike Plain and Geoarchaeology of Limyra in the Light of New Paleontological Analysis
Ertuğ ÖNER, Rifat İLHAN, Serdar VARDAR, Aylin KARADAŞ 251
- Nusaybin: Bir Sınır Şehrinin Mekânsal Gelişimi
Nusaybin: The Spatial Development of a Border City
Rauf BELGE 273
- Exploring Traditional Ecological Knowledge (TEK) as an Urgent Action to Combat Climate Change in Turkey
Türkiye'de İklim Değişikliğiyle Mücadelede Acil Bir Eylem Olarak Geleneksel Ekolojik Bilgiyi (GEB) Keşfetmek
Seyfullah GÜL 289



DOI: 10.26650/JGEOG2022-888146

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
 2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Grammar of Geopolitics: Geopolitical Imaginations of Farmer-herder Conflicts in Nigeria

Jeopolitik Dilbilgisi: Nijerya'da Çiftçi-Çoban Çatışmalarının Jeopolitik İnançları

Cletus Famous NWANKWO¹ ¹University of Nigeria, Department of Geography, Nsukka, Nigeria

ORCID: C.F.N. 0000-0003-0071-4903

ABSTRACT

The farmer-herder conflicts (FHCs) in Nigeria have aggravated in recent years, and so too has its scholarly inquiry. However, there is yet a critical geopolitics analysis of the conflicts despite their geopolitical manifestations. This paper explores the geopolitical imagination of the conflicts based on the "Grammar of Geopolitics approach" of Gearóid Tuathail. Data used were newspapers' stories and supplemented by government and independent bodies' reports. The article shows that the conflicts are represented with ecological and socio-political storylines with local, regional, and global inclinations. They are imagined as evolving from local disagreements to entangle regional political crises and shaped by global environmental shocks (especially climate change) on local communities. The geopolitical storyline of the Nigerian government portrays the conflict as entrenched in lands and amplified by regional crises. The administration's proposed socio-spatial arrangement (cattle colony) to segregate nomadic herders from arable farmers to avert violence has failed to gain traction in Nigeria's various areas. The policy itself contradicts the ancient system of nomadic pastoralists, who flourish in smooth space and would not thrive in a constrained striated space. Thus, apart from addressing the environmental and ecological problems associated with the conflicts, the issue of regional geopolitical dynamics within Nigeria and the West Africa region has to be considered. Removal of regional barriers to access and inclusion of the pastoralists in resource use via a trans-regional framework recognizing local needs and disparities is vital. The paper indicates that the grammar of the geopolitics model can handle the media discourse of the FHCs in Nigeria well and helps to organize the narratives (if corroborated with extant scholarly literature as in the case of climate change-FHCs nexus) in such a way that avoids falling into inherently subjective trappings of the media storylines. Thus, the model is best suited for its purpose—to analyze geopolitical imaginations emanating from media sources.

Keywords: Farmer-herder conflict, farmer-pastoralist conflict, geopolitical imagination, critical geopolitics, Nigeria

ÖZ

Nijerya'daki çiftçi-çoban çatışmaları (Farmer-Herder Conflicts/ FHC'ler) son yıllarda giderek şiddetlenmiş ve bu konudaki akademik araştırmalar da giderek artmıştır. Ancak, jeopolitik yansımalarına rağmen, çatışmaların bir eleştirel jeopolitik analizi henüz yapılmamıştır. Bu makale, Gearóid Tuathail'in "Jeopolitik Yaklaşımın Grameri" temel alınarak çatışmaların jeopolitik dünyasını araştırmaktadır. Makalede kullanılan veriler gazete haberlerine dayanmakta olup, hükümet ve bağımsız kuruluşların raporlarıyla desteklenmiştir. Makale, çatışmaların yerel, bölgesel ve küresel eğiliminin ekolojik ve sosyo-politik çizgilerle temsil edildiğini göstermektedir. Toplum üzerinde etkili olan tüm bu sorunların yerel anlaşmazlıklar, bölgesel siyasi krizler ve küresel çevre krizleri (özellikle iklim değişikliği) gibi değişkenlerin iç içe geçmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Nijerya hükümetinin şiddeti önlemek amacıyla göçebe çobanları tarla çiftçilerinden ayırmak için önerdiği sosyo-mekansal düzenleme (sığır kolonisi), Nijerya'nın çeşitli bölgelerinde ilgi çekmeyi başaramadı. Bunun nedeni politikaların, göçebe çoban yaşantısının sınırlı bir mekâna bağlı olmayan kültürü ile çelişiyor olmasıdır. Bu nedenle, çatışmalarla ilişkili çevresel ve ekolojik sorunların ele alınmasının yanı sıra, Nijerya ve Batı Afrika bölgesindeki bölgesel jeopolitik dinamikler konusu da dikkate alınmalıdır. Yerel ihtiyaçları ve eşitsizlikleri tanıyan bölgeler arası bir çerçeve aracılığıyla göçebe çobanların kaynak kullanımına erişimi ve dahil edilmesinin önündeki bölgesel engellerin kaldırılması hayati önem taşımaktadır. Makalede ele alınan model, Nijerya'daki FHC'lerin medyaya yansımaları iyi yönetebildiğini ve (FHC - iklim değişikliği bağlantısı durumunda olduğu gibi mevcut akademik literatürle desteklendiğinde) medyanın doğası gereği öznel yargılara girilmesini önleyecek şekilde organize edilmesine yardımcı olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle model, medya kaynaklarından yayılan jeopolitik görüşleri analiz etme amacına en uygun modeldir.

Anahtar kelimeler: Çiftçi-çoban çatışması, çiftçi-göçebe çiftçi çatışması, jeopolitik görüş, kritik jeopolitik, Nijerya

Submitted/Başvuru: 28.02.2021 • **Revision Requested/Revizyon Talebi:** 11.05.2021 • **Last Revision Received Son Revizyon:** 16.05.2021 •

Accepted/Kabul: 24.01.2022 • **Published Online/Online Yayın:** 08.06.2022



Corresponding author/Sorumlu yazar: Cletus Famous NWANKWO / cletus.nwankwo@unn.edu.ng

Citation/Atıf: Nwankwo, C. F. (2022). Grammar of geopolitics: Geopolitical imaginations of farmer-herder conflicts in Nigeria. *Coğrafya Dergisi*, 44, 1-18. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-888146>



INTRODUCTION

Using the Grammar of Geopolitics paradigm, this essay examines the geopolitical imaginations of Nigerian farmer-herder conflicts (FHCs). The conflict between nomadic pastoralists and farmers in Nigeria is not new, but it has progressed in recent years. Property has been destroyed, people have died, and people have been displaced as a result of the violence. Hence, it has attracted renewed scholarly inquiry. While previous studies often highlight the factors of resource scarcity (e.g., Herrero 2006; Tonah 2006; Cabot 2017; Brottem 2016) and exclusionary politics (e.g., Turner 2004; Benjaminsen and Ba 2009, 2019; Walwa 2020), as pertinent to an elucidation of the crises, emerging tradition has focused on the analysis of discourse (Eke 2020; Chilwa and Chilwa 2020; Chukwuma 2020; Igwebuikwe 2020; Nartey and Ladegaard 2021). Thus, the analysis of the discourse of the conflict is taking center stage in Nigeria. This paper contributes to this emerging literature by analyzing the discourse of the conflict via a critical geopolitics perspective which previous studies have not explored. The aim is to understand the geopolitical imaginations of the conflict in Nigeria.

Critical geopolitics emphasizes that discourse, space, and power are inseparable. They are tightly bonded in such a way that discourses produce signifying practices, concepts, and narratives that are embodied in geographical imaginations (geospatial identities and geographical knowledge) that bear on strategies of power, e.g., military actions, foreign policy, or people and resource control (Sharp 1993; Dodds and Sidaway 1994; Dalby 2010; Ide 2016). It has been suggested that studying the geopolitical imaginations of the FHCs could assist critical geopolitics (Nwankwo 2018b, 2020). Güney and Gökcan (2010) define geopolitical imagination as a created vision of the world that reflects the image of a place, society, country, or region's involvement in global politics. Shared norms and portrayals of power relations and conflicts within a certain geographical location are used to create it (Latham 2001). Through critical analysis of how and why geopolitical imaginings are produced, we can better appreciate the underlying power relations and sources of various tensions and conflicts (Megoran 2004), as well as their geopolitical code, which is a series of tactical visions made about others based on national identity, place attachment and national myths (Güney and Gökcan 2010). Geopolitical imaginations offer the rationale for geopolitical actions or practices in foreign and domestic affairs (Mamadouh and Dijkink 2006). Since the FHC is a domestic affair that entangles regional and global issues, the representation of the

FHC will have some kind of geopolitical imagination. The imagination can mirror present discourses and hence are contingent and vary across places and regions.

I deployed the *Grammar of Geopolitics* approach of Gearóid Tuathail (Tuathail 2002) to explore how the conflict is imagined geopolitically. The article shows that the FHC is represented with ecological and socio-political storylines with local, regional, and global inclinations. It is imagined as evolving from local disagreements to entangle regional political crises and shaped by global environmental shocks (especially climate change) on local communities. The conflict, according to the Buhari administration's geopolitical narrative, is rooted in a desire for land and exacerbated by regional conflicts. The administration's socio-spatial plan to separate nomadic cattle grazers from arable farmers to avoid confrontations has failed to gain traction across Nigeria's regions. Apart from the environmental difficulties allegedly associated with the FHCs, the topic of regional geopolitical dynamics within Nigeria and the West African region is also important. Removal of regional barriers to access and inclusion of the pastoralists in resource use via a trans-regional framework recognizing local needs and disparities is vital. The paper indicates that the "grammar of geopolitics" approach can handle the media discourse of the FHCs in Nigeria well and helps to organize the discourses (if corroborated with extant scholarly literature as in the case of climate change-FHCs connection) in a manner that circumvents characteristically subjective trappings of the media stories. Thus, the model is best suitable for its purpose—to unpack geopolitical imaginations emanating from media sources.

In this study of geopolitical representations in Nigeria, I used newspapers' stories as sources of data as newspapers are the primary source of information about the conflict in Nigeria. The discourses contained in the mass media channels come from the realm of popular culture. The role of popular culture is of growing significance in critical geopolitics research. The study of popular culture and how it puts people within broader political narratives have been taken on by popular geopolitics (Dittmer and Dodds 2008), presenting a link between the individual and the mass (Pinkerton and Dodds, 2009). The mass media offer a setting in which elite geopolitical texts are repeated, as well as bridging the gap between elite geopolitical imaginations and popular conflict perceptions (McFarlane and Hay 2003). Through dialog, framing, or rhetorical methods, the media can attract and maintain public attention to specific issues, as well as modify or provide credence to the discourse around a dispute (Igwebuikwe 2020; Nartey and Ladegaard 2021).

The importance of studying popular culture materials, such as video games, comic books, magazines, and newspapers, rests on the fact that they can generate geopolitical imaginations that can be used to establish and legitimize geopolitical schemes such as foreign policies (Ide 2016). These imaginations in their various forms can be taken by people as truthful and authoritative, thus enhancing every day (re-) construction of knowledge hegemony in society, and ultimately political action (Robison 2004). This reflects the idea that “any story of the world uses implicit geopolitical visions and images” (Mamadouh and Dijkink 2006: 360). The public is frequently exposed to such geopolitical visions and imagery through mass media such as newspapers and magazines. As a result, reading newspaper stories can reveal how statecraft intellectuals and policymakers make sense of crises, “how they construct stories to explain these crises, how they develop strategies for dealing with these crises as political challenges, and how they conceptualize solutions to these crises” (Tuathail 2002: 603). Thus, it follows that exploring media’s construction and perpetuation of geopolitical discourses of the farmer-herder conflict in Nigeria is pertinent because the discourses can have some effects on how those issues are discussed, what meanings are constructed.

ANALYTICAL FRAMEWORK

Sources

I analyzed stories from daily national newspapers that have been considered impartial by several studies (e.g., Adesoji and Hahn 2011; Ademilokun and Taiwo 2013; Igwebuiké 2020). The papers reflect the geopolitical fault lines in Nigeria, namely the *Daily Trust* and *Leadership* from northern Nigeria, plus *The Punch* and *The Guardian* from Southern Nigeria. The last two papers are among the few papers that have been argued as not having any affiliation, or sympathetic to any political parties in the country and are privately owned (Adesoji and Hahn 2011; Ademilokun and Taiwo 2013). The *Leadership* newspaper is a pro-government paper supported by the founder—a northern Christian politician who vied for the presidential seat under the ruling All Peoples Congress (APC) (Igwebuiké 2020). The *Daily Trust* is located in northern Nigeria but has national circulation. The Media Trust founded it, and it seeks to publish reliable news to gain public trust, but it seems to pursue the northern agenda (Igwebuiké 2020). The reports examined were published between January 2014 and February 2021 in the newspapers. The study took place from April 2018 to February 2021. During this time, the FHC became more intense and received a lot of media attention. It falls in the final year of President Goodluck

Jonathan’s administration, as well as President Buhari’s first term, and two years into his second term. This is vital because it captures President Goodluck Jonathan, who is not a Fulani or herdsman, and the tenure of President Buhari, who is both a Fulani Muslim and a herdsman.

The general search term for extracting articles from the newspapers is herdsman and conflict, and that returned a corpus of articles, which were manually cleaned and prepared for the analysis. The search produced a total of 127,673 news items. Still, those containing the keyword were 5387 articles: After the clean-up, a total number of 1166 articles were remaining: *The Punch* (327), *The Guardian* (254), *the Daily Trust* (287), and *the Leadership* (298). Cleaning-up entailed the removal of articles that were recurring and not discussing the conflict. Data from secondary and independent sources were supplemented in the news pieces. I also looked at the argument among Members of Parliament over the violence, as well as the viewpoints of the Nigerian federal and state governments. Archival, textual, and discourse analysis are the primary research methodologies used in this study. The archival study is beneficial for acquiring textual material and entails looking for old documents. Hence, it helps gather the organized copy records of, say, FHCs in the newspapers. Critical geopoliticians often use this approach to collect the textual materials associated with geo-graphing and thus used to appreciate the geo-graphing and geopolitics relationships (An 2020).

METHODOLOGY

1- Textual analysis

Textual analysis is known as an operative way to analyze textual data. It involves reading gradually and meticulously through the text material line by line or sentence at a time and trying to reflect on what meaning it embodies and why (Hannam 2001: 193). I deployed textual analysis to analyze the discourse of the FHC in the newspapers. In textual analysis, the intention is to unearth the meaning of texts by probing the signs it contains and their functions. Subject-positioning and metaphor analysis is the textual analytical techniques I used to make sense of the meanings of texts since they are well suited to the geopolitical analytical method I will use—Grammar of Geopolitics. The way topics are arranged or situated in a text is referred to as subject-positioning. It is an association “between subjects and between subjects and objects” and the agency attributed to subjects within discursive practices (Doty 1993: 306). The primary forms of associations that position subjects are *similarity*, *opposition*,

complementarity, and identity (Doty 1993). Thus, the analysis of subject-positioning entails uncovering how subjects and objects are situated and connected to deconstruct reality.

On the basic level, metaphor is a semantic tool linking two or more different ideas by stressing their similarities (An 2020). However, metaphors are vital in creating complex or abstract concrete concepts in simplified ways (Lakoff and Johnson 1980). For example, the depiction of immigration as “pollution” polluting a place with immigrants’ inflow simplifies a complex societal issue metaphorically (Cisneros 2008). Similarly, the construction of the FHC as ethnic cleansing is the simplification of a complex issue of resistance and counter-resistance. Hence, metaphors do not just compare two words; they make us comprehend and sense the relational analogy of one thing to another (Lakoff and Johnson 1980). As a result, metaphors shape our thinking, and our conceptual framework is largely metaphorical. As a result, our everyday thoughts, experiences, and behaviors are heavily influenced by metaphor (Lakoff and Johnson 1980: 297). Thus, they influence our understanding of economic, social, and political processes by shaping how we view a specific social reality (Igwebuike 2020). Metaphors also function in an ideological sense; they stress that social, ideological, and societal considerations provide the basis for the preference of conceptual metaphor (Charteris-Black 2004). The analysis of the articles was carried out by using three interrelated stages of analysis: identification, interpretation, and explanation about their social and political contexts in Nigeria.

2- Discourse approach

The interpretive–explanatory approach has often been the approach to analyzing discourse in critical geopolitics of foreign policymaking and discussion. Tuathail (2002: 605) argued that such analysis tends to play down essential facets of the policy process like current debates over the categorization of disputes and the “development of geopolitical storylines, internal tensions and incoherencies in geopolitical scripts, and how the foreign policy process defines “problems” and “solutions.” Discourse meaning can vary, but it is generally seen as a common way of seeing, talking, thinking about events and things around us and afar. It is the relations of elements and moments in a discursive system via articulatory practice. Tuathail (2002: 605) described discourse as “a collection of capabilities that allow us to organize and provide sense to the world and our actions and practices within it” while defining “discourse analysis” of practical geopolitical thinking. Recognizing that this definition is “exceedingly broad,” Tuathail (2002) contended that one way of

appreciating varieties of approaches that pass as “discourse analysis” is to organize them into macro, meso, and micro-level perspectives. Macro-level discourse analysis, like Foucault’s writings, is concerned with “genealogies of knowledge, the creation of institutionalized disciplines of knowledge, and the functioning of powerful discourses of subjectification and social positioning as regimes of truth and power technologies” (Hoy 1986 cited in Tuathail 2002: 606).

At the meso-level is associated with the “argumentative turn” in public policy and planning and focuses on the everyday production and reproduction of discourse in public policy and social debate; it focuses on the construction of “common sense” conceptions and sensible “storylines” that engender and enable everyday policy practices. Micro-level discourse analysis is mainly related to Linguistics and Psychology. It is typified by outstandingly intensive analysis of dialog and sense-making structures without looking at questions of power and identity. Tuathail argued that the meso-level argumentative approach (MLAA) is valuable for studying practical geopolitical reasoning because it uses the rhetorical tradition to understand public policymaking. The MLAA is based on the idea that discourse emerges from open discussion using a collective assemblage of explanatory properties called a “language.” There is categorization and particularization of discourses at all levels of thinking and storyline making. Within societal settings of debate and deliberation, there exist critiques and reasons. Intellectuals of statecraft are skilled storytellers who develop arguments that resonate with popular common sense in order to persuade people and facilitate policy decision-making and action. As a result, geopolitical discourse encompasses far more than geostrategic discourse. It comprises all the “languages of statecraft” is drawn upon and used by [intellectuals of statecraft] to constitute and represent world affairs—its constituent locations, defining dramas, and leading protagonists—and their role and strategies in these dramas.” (Tuathail 2002: 607).

THE GRAMMAR OF GEOPOLITICS FRAMEWORK

The Grammar of Geopolitics approach (**Figure 2**) of Tuathail (2002) is a veritable framework to analyze how a geopolitical issue is imagined what he called practical geopolitical reasoning. While this was a case of global power (US) responding to war in another state (Bosnia War), the framework can be used to comprehend the geopolitical imaginations surrounding the FHCs in Nigeria because it has some vital geopolitical questions, which help provide a reading of the geopolitical visions of the conflicts. While Tuathail (2002) focused on the practical geopolitical

reasoning of political leaders, I draw on both leaders’ and ordinary writers’ storylines in newspapers to analyze the geopolitical imaginations of the FHCs. Critical geopolitics has been chastised for concentrating too much on statecraft and elites. It is stated that geopolitical reasoning exists not just in the conceptions of statecraft and elites, but also in the writings and thoughts of non-elites (Müller 2008). As a result, I also investigated the stories of writers who do not have political roles, such as opinion pieces in newspapers. The Grammar of Geopolitics Framework (GGF) of Tuathail is a four-part framework (Table 1) that “privileges the role of the mass media in producing and conditioning” how ... conflicts explode and are depicted, as a small set of repetitive and infrequently remarkable imaginings, and as a continually updated assemblage of narratives (p. 608–9). These narratives receive differing attention levels “because of their influence within the microworld of intellectuals of statecraft” (p. 608).

The approach relies on dramaturgical metaphor and geopolitics as dramatic phenomena in a global theater. It may be claimed that the FHC is not a worldwide problem. Still, it has an international dimension because nomadic Fulani pastoralists cross borders in West and Central Africa to spend time in Nigeria, Ghana, Cameroon, or any other country in these regions. Thus, the conflict, while it may occur in a country and a locality, the herders involved may have come from a different country. Hence, the conflict has become an international issue. Besides, as Tuathail himself argued, the Bosnia War was a form of

localized geopolitics; hence, we can also use dramaturgical metaphors to consider the politics of the FHCs as the conflicts are shaped by politics and encompass immense drama and tragedy.

Tuathail drew upon “dramaturgical metaphor” and considered “international geopolitics as theatrical drama on a world stage” (p. 608). In this sense, writers of stories about the FHCs act in particular ways that suit specific social agents before the global audience. Tuathail argued that although metaphors have obvious constraints, they are useful in knowing how intellectuals of statecraft think about the everyday dramas they face. Thus, Tuathail builds upon Burke’s (1945) “grammar of motives” approach to dramaturgical analysis, where “any complete statement about motives will offer some answer to five questions: what was done (act), when or where it was done (scene), who did it (agent), how he did it (agency), and why (purpose)” (p. xvii). Tuathail modified these questions “to approach the ‘grammar’ of geopolitical reasoning as a dramaturgical” event (p. 609). I have contextualized these questions and are contained in Table 1.

Geopolitical imagination of the FHC conflict

WHERE? Location specification: Is the FHC a local, regional, or global affair?

Tuathail (2002) reasoned that stipulating location is essential to geopolitical reasoning even though it often seems not

Table 1: The Grammar of Geopolitics framework to FHC in Nigeria.

Analytical questions	Explanation	Remark
WHERE? Location specification	Indicating the location of events is vital to geopolitical reasoning. Geopolitical reasoning is always a form of scalar labeling and reasoning where the local is linked to the regional and the global.	The FHC is often defined and overwritten by the local and regional context. Still, the global context is also recognized in framing the conflict as a product of the global climate change crises and global terror links.
WHAT? Situation descriptions	Situation descriptions relate to how intellectuals of statecraft categorize the FHC and create scenarios and analogies to make it meaningful.	Internal ethnic aggressions, invasion by foreign foes, farmer-herder resource struggle: herders’ cattle destruction of farmers’ crops; the rustling of herders
WHO? Actor typifications	Who are the actors in the FHC? Who are the aggressors and the victims?	Farmers as victims and herders as aggressors versus farmers as aggressors and herders as victims; ethnic militias versus Fulani pastoralists; Fulani pastoralists versus other ethnic groups
WHY? Attributions and imputations of causality (blame strategies)	Who/what is causing the trouble or to blame?	Blame climate change, drought, desertification, Boko Haram, trespassing herders, selfish farmers, ethnic and religious chauvinism, silence, and inefficient national government.
SO WHAT? Strategic calculation	What is at stake? Policy and strategic response for national, regional and states’ political actors.	For the national government securing the pastoralists’ access to land (e.g., the cattle colony policy) is key to solving the conflict. Regional differences in state governments: the war is not a major issue in the northern region, but it is a major threat in the southern and central regions. The strategic calculation of the federal government and northern region: cattle colony. The strategic calculation for the Central and Southern states’ government: ban open grazing, eviction of pastoralist from the regions.

outstanding and apparent. Geopolitical reasoning is a kind of thinking in terms of scale. The local level is connected to the regional and global scale, with the local often over-defined and overshadowed by the global perspective. According to Tauthail (2002), the term “geopolitical” implies that it is typically used to describe something on a worldwide scale. Geopolitics, however, also takes place at the regional and municipal levels. In Nigeria, the FHC includes locational specification options ranging from largely local to regional and less global. In Nigeria, there is a contradicting scalar classification of the conflict in terms of whether it is a local or regional issue. While the conflict is considered a global phenomenon, the local and regional circumstances predominate.

Local: The conflict is generally imagined as a local affair between nomadic herders who are mainly Fulani and local farming communities across Nigeria. Many state persons from the Central and Southern region of Nigeria tend to disagree that

the violence is perpetrated by foreign herders, be it those having links with Boko Haram or Gadafi. Many state governors and legislators in Southern and Central Nigeria attempted to avoid labeling the war as a regional or global issue. They believe that it is a local matter. According to Punch Newspaper (1 May 2018), “the perpetrators of these atrocious crimes are in Nigeria,” alluding to the high amount of death and property devastation caused by the fighting. As shown in **Figure 1**, FHCs were more common in Nigeria’s Central area. The map is taken from Nwankwo and Madu (2020), which combined the number of incidences of and fatality from the FHCs in 2018 to produce vulnerability levels of all the states in Nigeria. **Figure 1** shows that the hot spot of the conflict is in Benue State. A very high level of incidence and fatality from the FHCs are concentrated in Mid-Central toward East-Central Nigeria in states like Plateau, Kaduna, Taraba, Adamawa, and Nasarawa. A high level of conflict is witnessed in West-Central, stretching into the North West region in states like Kogi, Niger, Kebbi, and Zamfara. The

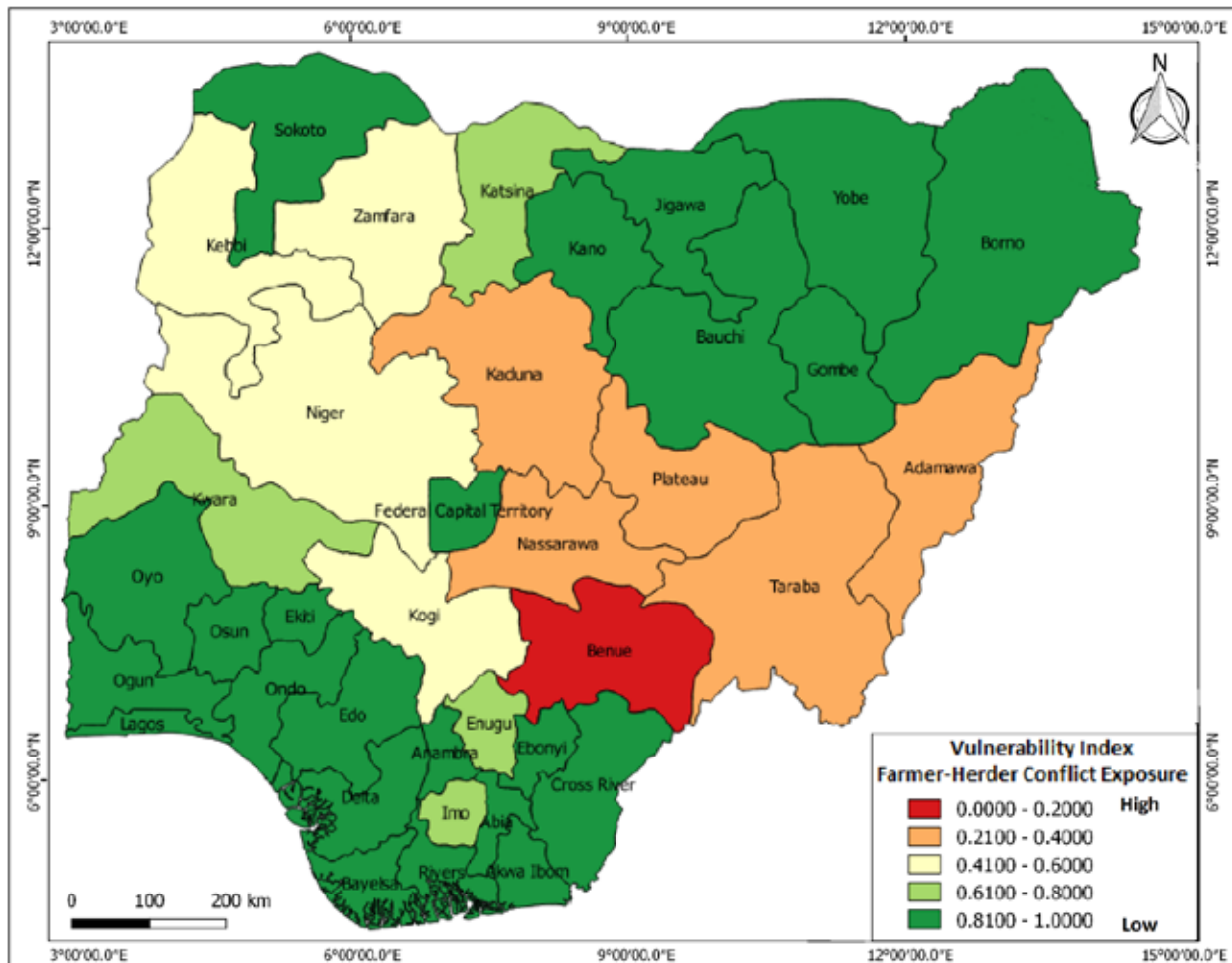


Figure 1: FHCs vulnerability in Nigeria.
Source: Madu and Nwankwo (2020).

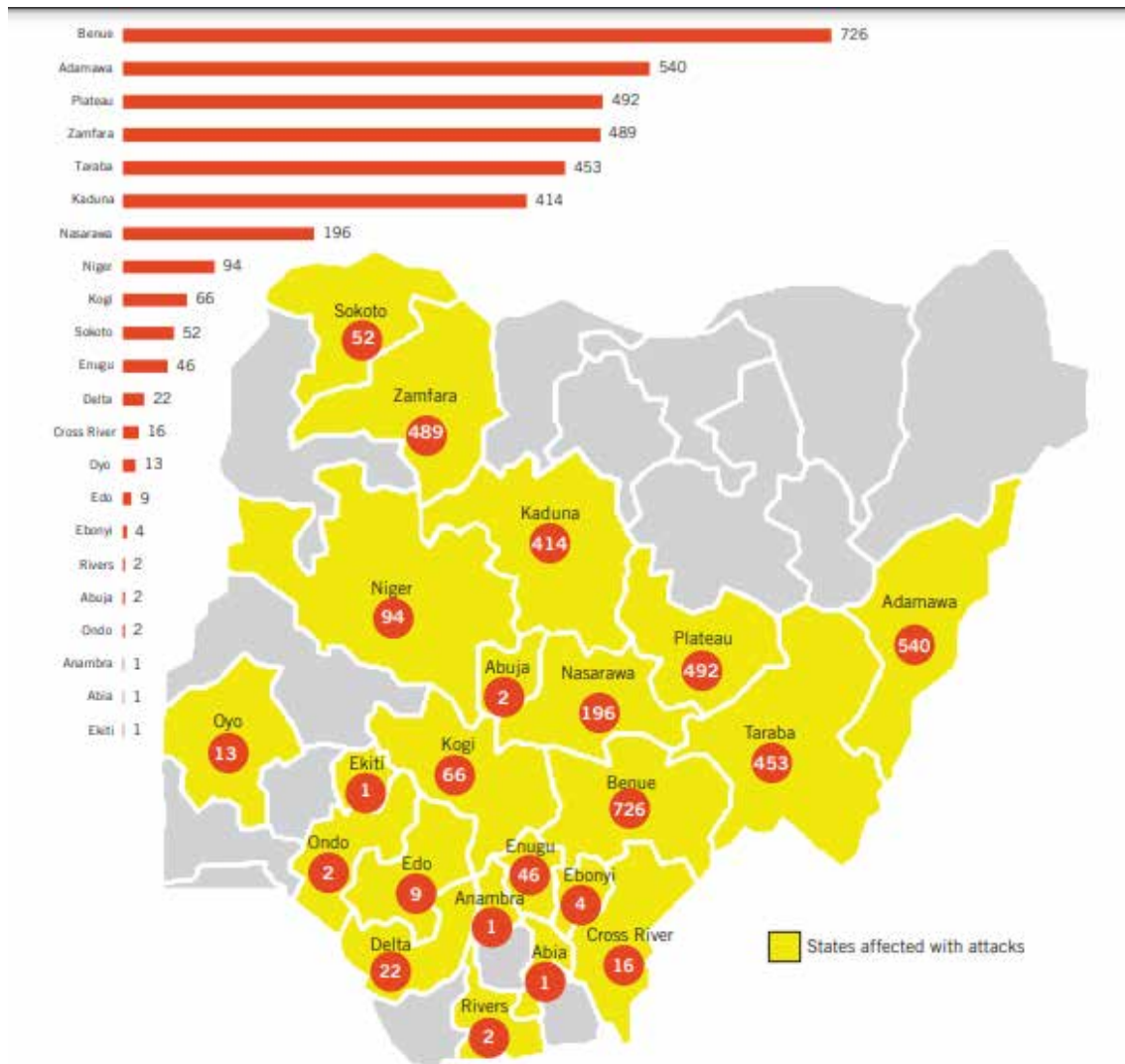


Figure 2: FHCs’ casualties from January 2016- October 2018.
Source: Amnesty International Nigeria (2018).

North East and Southern Nigeria have the lowest level of incidence and fatality from the conflict. **Figure 2** FHCs’ casualties from January 2016 to October 2018, and **Figure 3** shows 2017 casualties. Both maps corroborate the information in **Figure 1**.

Thus, the conflict clustered around the North-Central geopolitical zone of Nigeria. This is a region of high ethnic and religious heterogeneity (Nwankwo 2019a, 2019b) where communal, ethnic, and religious strife abounds and becomes entwined in the FHCs’ local discourse. In this regard, Higazi (2016) contends that conflict narratives in Jos, Central Nigeria, are frequently differentiated, with a conflict between farmers and herders, Muslims and Christians, indigenous communities, and nomadic Fulani, primarily Muslims. Akov’s (2017) study in

Central shows how an ethnic group will emphasize their identity and discriminate and exclude others in access to resources. Given that the Fulani herders are historically known to be based in core-Muslim dominated states of Nigeria, their contestations of access to land in the Central region where multiple minority ethnic groups dwell is often interpreted as an attempt at land grab from indigenous populations of that area. This geographical correlation between construction identity and the occurrence of the conflict has been drawn upon to advance ethnic and religious discourses of the FHCs and inserted into national political discourse bordering on power dynamics between the regions of the country. The occurrence of the conflict in Southern regions is also used to reinforce such narratives. Thus, the spatial construction of ethnic and religious identities produces a specific interpretation of the FHCs as ethnic or religious chauvinism and aggression.



Figure 3: States with high incidence of FHC casualties.
Source: International Crisis Group (2017).

Regional: The conflict is framed as a part of the general insecurity problem in West Africa and Central Africa especially following the demise of the ex-Libyan leader Mumur Gaddafi. This is particularly revealed in the word of President Buhari when he was responding to the query of the Archbishop of Canterbury, His Grace Justin Welby, on the killings in Nigeria, when the cleric visited him in London, the United Kingdom, in April 2018. Buhari indicated that “These gunmen were trained and armed by Muammar Gaddafi of Libya. When he was killed, the gunmen escaped with their arms. We encountered some of them fighting with Boko Haram” (*Guardian Newspaper 13 April 2018*). Buhari’s imagination of the conflict seems to suggest that local nomads do not perpetuate the violence but those who migrant from neighboring countries and have ties with the insurgent group, Boko Haram. In “November 2017, President Buhari informed the Nigerian community in Abidjan, Cote D’Ivoire that Gaddafi’s fighters were responsible for the escalation of Boko Haram insurgency” (*Guardian Newspaper 13 April 2018*). So, if the perpetrators of the violence have ties to Boko Haram, and Boko Haram is a regional terror organization operating in West Africa with ties to ISIS, the FHC can be portrayed as a regional issue. Even though the perpetrators of violence are foreigners, the federal government refuses to yield to moral pressure to intervene militarily.

Global: The conflict is framed as a global concern in light of terrorism and the global climate change problem. The

International Institute for Economic and Peace classified the conflict as the fourth-deadliest form of terrorism globally. So, this became the reference point for many state persons that paint the conflict in a global sense. Since the conflict became linked to the broader violence occurring in Central and West Africa due to the proliferation of arms flowing from Libya and other conflict zones, as well as the Boko Haram campaign, a global picture of the conflict emerged. However, the global sense of the conflict has not gained traction except its linkage to the global climate change problem. Since climate change is a global issue, and the FHC is seen to be caused by impacts of climate change, the conflict is assumed as a global affair in this context. The change in climate the world is experiencing today is primarily caused by the historical trajectory of emissions by advanced and industrialized countries. Thus, the FHC as a product of global climate change is argued to be included in the negotiation of the various United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) agreements (see Text 1, 2).

[1] The best way to attempt to solve this emerging threat is to see it not as an isolated incident but to situate it within a wider framework of climate change. Who says the Climate Fund to be given to the developing world for climate adaptation cannot be deployed for the rehabilitation of the communities affected by the herdsmen-farmers violence? (*Punch Newspaper 3 March 2016*).

[2] ...Nigeria has a strong case with which we can swing the UNFCCC to a new table of negotiations just like the Small Island States did to effect a new term in the climate lexicon: “Loss and damage.” (*Punch Newspaper 15 February 2018*).

WHAT? Situation descriptions

Situation descriptions relate to how intellectuals of statecraft categorize the FHC and create scenarios and analogies to make it meaningful. The significant ways in which the conflict has been described farmer-herder resource struggle, internal ethnic aggressions, invasion by foreign foes. The situation descriptions are discussed under the following headings:

Struggle for scarce resources

The struggle over resources (especially land and water) is a primary feature of the conflict. The ecological problems in northern Nigeria are seen to be a significant factor driving nomadic pastoralists' migration from north to southern Nigeria, and this has led to competitive land struggles between pastoralists and farming communities. This situation is argued to produce the “violent clashes over grazing lands between local farmers in the South and pastoral herders, whom the former accused of wanton destruction of their crops” (*Punch 15/2/2018*). The herders are nomadic and typically migrant, moving north to south in grazing grounds on a seasonal basis. Climate change and northern ecological concerns (desertification, drought, and unmanaged deforestation) have significantly disrupted this trend. As a result, pastoralists are naturally seeking greener pastures southward, increasing competition for land utilization. The competitive struggle for resources can degenerate into various sorts of violent events such as:

- Deaths and destruction of farms and rustling of cattle (e.g.,

[3] In Nimbo, Enugu State, close to **50 persons were reported killed** during clashes between the farmers and cattle rearers (*Guardian 17 May 2016*).

[4] The conflict results in the **killing**, raping, and **destruction of farmland** (*Punch, 10 January 2018*).

[5] Farmers in the zone have accused him of forcefully **invading their farms with cattle**. No farmer in Ayete can harvest any crop again, but Wakili does all the harvests. He technically displaced all the farmers from

their farms by **sending his cattle to eat all crops**. If you go to farms, you will not see any cassava in their farmland. Their **cattle have eaten up the cassava**. (*The Guardian Newspaper 4 February 2021*).

[6] In 2013, in Nasarawa State, the conflict resulted in the **death** of about 125 **Fulani herdsmen**, and about 6,000 **heads of cattle rustled**. In the same year, “about 18 **herdsmen were killed** while about 2,000 **cows were stolen**” in Benue State (*Daily Trust, 5 July 2014*).

[7] To the herdsmen themselves, every attack that they launch is a “reprisal” attack for the **killing of a herdsman or rustling his cattle** (*Daily Trust, 15 January 2018*).

- Displacement (e.g., the International Committee of the Red Cross indicates “more than 130,000 people from Benue, Taraba, Nasarawa, and Kaduna states have been **displaced**” in 2017 because of the fights between farmers and herders (*Punch 27 January 2018*).

Internal ethnic aggressions

The conflict has also been attributed to reciprocal ethnic enmity, as pastoralists and farmers are typical of different ethnic backgrounds, particularly in Central and Southern Nigeria. This can be controversial, with northern state officials accusing southerners of ethnic hostility toward Fulani pastoralists. Southerners, on the other hand, accuse the northerners of advancing the ethnic domination agenda. Many of these claims are highly subjective and should not be relied on entirely. The Fulani pastoralists see themselves as facing a kind of “xenophobia” and “ethnic carnage” (e.g., *Daily Trust 5 July 2014*), while farming communities also see the conflict as facing “ethnic cleansing.” State persons like Theophilus Danjuma (“There is an attempt at ethnic cleansing in the state and, of course, some rural states in Nigeria. We must resist it. We must stop it. Every one of us must rise” [*Punch 25 March 2018*]) and Ayodele Fayose described the killings resulting from the conflict as “ethnic cleansing” [*Punch 10 January 2018*]). While the pastoralists also claim ethnic cleansing against local folks, the majority of the media stories accuse the herders of perpetrating “ethnic cleansing.” However, Fulani leaders and state persons argue that such depiction of the conflict is a myth to paint the Fulani black (*Daily Trust 24 February 2018*).

My interpretation of this claim and counterclaim of “ethnic cleansing” is that it simplifies a complex situation with the

metaphor “ethnic cleansing.” The FHC is a complex phenomenon and cannot be reduced to an ethnic dimension only. What I make of these claims is that there seems to be resistance and counter-resistance between the farming communities and nomadic pastoralists groups. Routledge (1996) argued that in a terrain of hegemonic forces, there is bound to be resistance as hegemony and resistance as intricately connected and is discursively produced. This can be seen because the newspapers’ stories sometimes represent the pastoralists’ engagement in the crises as reprisal attacks suggesting it is a kind of resistance struggle.

[8] To the herdsmen themselves, every attack that they launch is a **reprisal attack** for the killing of a herdsman or rustling his cattle (*Daily Trust 15 January 2018*).

For example, herdsmen attacked the Agatu community in Benue State in 2016 in retaliation for the murders of some herders and rustling of their cows in 2013. (*Guardian* 17 May 2016). As a result, the conflict may become recurrent, particularly in the Central region, where some indigenous groups—including the Jukun in Taraba state, the Eggon in Nasarawa state, and the Berom and Tarok in Plateau state, all of which are primarily farming communities—allegedly established vigilante and militia groups to fend off pastoralists whose cattle grazed in their fields. (ICP 2017). So, the herders also claim that they are targeted for annihilation by ethnic militias, but all the ethnic groups, whether Fulani, Tiv, Berom, Bachama, or any other, publicly admits it has an organized militia (Nwankwo 2021). They all disparage derisory government protection and maintain the right to self-defense.

Invasion by foreign nomadic foes

Another imagination is that violent attacks on local farming communities are perpetrated by foreign or alien nomadic pastoralists who are not citizens of Nigeria. This explanation is significantly voiced by state persons and leaders from the north but rejected by their Southern counterparts. The most prominent leader in northern Nigeria, the Sultan of Sokoto, who is also President General of the Nigeria Supreme Council for Islamic Affairs [NSCIA], said herders moving about with guns and causing violence are not Nigerians. He said, “These are foreigners coming into Nigeria to cause a breach of the peace ... They are terrorists and should be treated as such by Nigerian security agencies.” (*Daily Trust 18 September 2016*). President Buhari echoed this sentiment when he stated that individuals causing violence in relation to the FHC are foreigners trained by the late Gadaffi (*Guardian 13 April 2018*). Members of Parliament,

particularly those from the southern and central regions, as well as the opposition People’s Democratic Party (PDP), are skeptical of this argument (*Guardian 13 April 2018*). They see it as a local conflict, and the perpetrators of violence in the conflict are Nigerians, not foreign invaders. If they were to be invaders, then strong force should be used to flush them out.

WHO? Actor typifications

The actor typification used in the discourse is that of an aggressor and victim strategy. The storylines are dichotomous between farmers as victims and herders as aggressors on the one hand and farmers as aggressors and herders as victims in another hand. The narrative also constructs ethnic militias as aggressors versus Fulani pastoralists as victims on the one hand and Fulani pastoralists as aggressors and other ethnic groups’ victims. The predicates and practices linked with the subjects are conspicuous in the news headlines of the newspapers, most often rendered in apocalyptic tones. The headlines in *Punch* often associate these predicates and practices to the “herdsmen killer,” “killings,” “attacks,” “destroy,” “kill.” *Daily Trust* inclines to portray the herdsmen as victims. It is like the farmers are “portrayed as preys being hunted, ambushed, and trapped by hunters (herdsmen)” (Igbebuike 2020).

[9] ... slaughtering of farmers on their farms by the herdsmen festered. Then, kidnapping, arson, and rape of **innocent farmers** became rife in the entire Ibarapa land, with Igangan being the epicenter ... Prominent farmers and many residents of the zone were **murdered by the suspected herdsmen**. (*The Guardian Newspaper 4 February 2021*).

[10] Benue buries another 26 **victims of herdsmen attack** (Leadership Newspaper 2018 16 March 2018).

Most state persons from Central Nigeria and the north tend to view the farmers as the victims. For instance, the Taraba State Governor, Darius Ishaku, was quoted as saying,

[11] “...any blackmail and propaganda employed by cattle breeders to turn themselves into victims will fail, saying the **herdsmen are the killers and not victims**” (*The Punch Newspaper*, 15 January 2018).

Contrarily, earlier state persons and leaders from the north see the herders as the victims, not aggressors (see Text 12, quoted from Governor Bala Mohammed of Bauchi State). Later, they

argue that only a few herders are perpetrating violence and should be singled out and handled. For instance, Governor Bala Mohammed of Bauchi State, where most of the population is Fulani, argued that there is a need “to avoid wholesale branding of any ethnic group as it is inconceivable that any one group can be made up of only criminals. By extension, the Governor made it abundantly clear that it will be inappropriate to label anyone tribe based on the crimes of a few members of the ethnic group.” (*Daily Trust Newspaper 14 February 2021*).

[12] Because the Fulani man is practicing the tradition of pastoralism, he has been exposed to the vagaries of the forest, **cattle rustlers** who carry guns, **kill him, and take away his commonwealth**, which are the **cows**. (*The Guardian Newspaper 11 February 2021*).

WHY? Attributions and imputations of causality (blame strategies)

Attributions and imputations of causality or blame strategies have to do with who/what is causing the trouble or to blame? Who or what to blame has a temporal fixation in the period of this study from blaming environmental monsters such as climate change, drought, desertification, trespassing herders, selfish and intolerant farmers, ethnic and religious chauvinism, to silence and inefficient national government? All of these show that conflict is a complex phenomenon that cannot be pigeonholed. The Attributions and imputations of causality are:

- Ecological crises (climate change, drought, desertification)
- Resistance to anti-grazing bill
- Ethnic and religious chauvinism
- Silence and inefficient national government

Climate change is seen as a factor that amplifies the conflict. It is a push factor for headers' migration from north to south because it dramatically impacts the existence of the herders if they dwell in the north. The ways the newspapers' storylines depict this climate connection to the FHC are in Text 13–17 below.

[13] “**Climate change** responsible for herdsman violence” (*Punch Newspaper 27 January 2017*).

[14] **Climate change has contributed to the massive migration of herdsman** to the middle belt and southeast regions. Nigeria can't escape or ignore the impact of the **climate change cause-and-effect connection to the**

herdsman crisis without risking a worse situation (*Leadership Newspaper 17 January 2018*).

[15] ... we have a whole ethnic segment [Fulani herders] whose lifestyle, culture, and heritage are endangered as a result of **climate change** (*Punch Newspaper 15 February 2018*).

[16] It's confounding that the government's response has ignored **climate change as the source of conflict** exacerbating the herdsman grazing crisis (*Leadership Newspaper 17 January 2018*).

[17] **Climate change** cannot be ignored if the crisis is to be resolved as “tackling **climate change**, [is a] panacea for herdsman-farmers clashes” (*Leadership Newspaper 29 April 2018*).

The works that analyzed the nexus between climate change and conflict in the Sahel linked the conflict and insecurity climate change and environmental degradation (e.g., Cabot 2017; Herrero 2006). Cabot claims that catastrophic drought periods have destroyed the Sahel, causing relentless desertification and irregular rainfall patterns (Cabot 2017). These disasters and changes have resulted in a significant loss in sustainable forage ground and water supplies in the Sahel to support the Fulani herds and livelihoods (Cabot 2017). Due to these climate-related issues of desertification and erratic rainfall patterns, many herders from Mali, Burkina Faso, and Niger have been compelled to go South into Cote D'Ivoire, Ghana, and Nigeria in the last decades (Cabot 2017). Climate change has been pointed to as a significant factor leading to the shrinking of Lake Chad which many herders depended on for many hundreds of years. Thus, the FHC is further compounded by “the shrinking of Lake Chad from 25,000 km² to 2500 km² in less than three decades. The result, according to the United Nations, is the displacement of about 10.5 million people who among them are pastoralists (*Punch Newspaper 15 February 2018*). The shrinking of Lake Chad is argued as part of the factors that have forced herders out of their domain in that part of northern Nigeria, plus recently the Boko Haram activities in the region leading to incessant clashes between herdsman and host communities.” (*Punch Newspaper 27 January 2017*).

Climate change, according to the media, is a crucial element contributing to the conflict's roots. This line of thought is reinforced by both official and non-government discourse. In addressing the House of Representatives Committee on Climate

Change on the Federal Government's efforts in Abuja, Minister of Knowledge and Culture, Lai Mohammed, stated, "There is insufficient information regarding climate change." People just know that there is a change in the weather. Climate change is more fundamental than that. It affects our economy, security, and other ways of life. The conflicts between herdsman and farmers are as a result of climate change. (*Guardian Newspaper 15 December 2015*). Also, the Minister of Science and Technology, Dr. Ogbonnaya Onu, "attributed frequent clashes between farmers and herders to climate change. The minister cited herdsman/farmers' clashes as a fallout of climate change resulting from depleting arable land" (*Punch Newspaper 11 September 2018*).

Other writers have rejected the notion that climate change causes farmer-herder conflict. Such thinkers argue that the securitization of the African environment emerged not from a scholarly inquiry but imperialist and colonial ways of imagining the African environment (Verhoeven 2014). Also, it is a discourse that is deployed to justify changes in global powers' defense rationale toward attention to counterinsurgency-related stability operations like policy and aid delivery and taming so-called "ungoverned spaces" (Hartmann 2014: 774). Hartmann argues the environmental security discourse may become an ideological function in the new enclosures that are bringing "about the dispossession of small African farmers" and herders because Africa has been widely recognized as the "regions of the world most targeted by large land transfers" (p. 777). A study by Madu and Nwankwo (2020) explored the relationship between climate change vulnerabilities and the farmer-herder conflict in Nigeria found no significant positive relationship between the conflict and climate change. They argue that climate change does not automatically lead to conflict. The mechanism for developing the climate change-conflict nexus must be implemented in socio-political settings. As a result of this discussion, it is clear that there is no solid proof that climate change causes conflict, and hence the media narrative of farmer-herder conflict as a result of climate change should be viewed with care.

The aggravation of the conflict was attributed to anti-open grazing laws in some states, such as Ekiti and Benue. The herders' livelihoods seem to be threatened by these policies, and as a rejoinder to that was fierce resistance. The federal government stated that the aggravation of the conflict was because of the anti-open grazing laws (AOGL) in the conflict-ridden states, e.g., Benue, Plateau. The ICG equally ascribed the conflict to the introduction in November 2017 of AOGL vehemently opposed by pastoralists in Taraba and Benue states,

and the ensuing massive movement of herders and cattle, mainly into neighboring Nasarawa and, to a lesser degree, Adamawa, generating battles with farmers in those states (ICG 2018). The federal government's called for the reversal of the AOGL in those states but was not heeded by those states, and the National Assembly supported this.

The conflict has also been seen as a product of mutual ethnic and religious hatred between Fulani pastoralists and natives in Central and Southern Nigeria. However, most times, these claims seem subjective. The herders are accused of attempting to ethnically clean, flush debris, dirt farmers. As a result, there are insinuations (often unproven) that pastoralists desire an expansionist objective. However, pastoralists believe that locals intend to ethnically cleanse them from their areas. In the instance of the fighting in Southern Kaduna (see Text 18 and 19), for example, there is an allegation that it resembles ethnic cleansing, although the herders have refuted the accusation. As a result, the FHC's escalation over land usage and resources is spreading along religious and ethnic lines. The federal government has been accused of the conflict's escalation forfeiting to act promptly to stop the bloodshed. The government faced harsh blame for taking the battle less seriously and not acting quickly to stop the violence, and for allegedly supporting the herders, and, particularly for not securing the borders, which allow invaders to kill Nigerians (see Text 20 for some news headlines).

[18] When it comes to horrific killings, Southern Kaduna is on top of the pile. The situation there mimics ethnic cleansing (*Guardian 6 April 2018*).

Miyetti Allah Cattle Breeders Association of Nigeria, Kaduna State Chapter rebuffed the allegation that the Fulani were executing ethnic cleansing and blamed the natives for the present tragedy.

[19] The Fulani, who are traditional pastoralists, was ambushed and killed along with their cattle. This development, the cattle breeders alleged, engendered what they called an act of self-defense and reprisals against the native militias for their actions (*Guardian Newspaper 7 August 2020*).

[20] Buhari's silence on Southern Kaduna genocide worrisome—CAN (*Punch Newspaper 1 January 2017*). "Buhari treating herdsman with kid gloves" (*Punch 4 January 2018*). Buhari lacks the political will to halt killings by herdsman-Rep (*Punch Newspaper 17 January*

2018). The ominous silence of Fulani herdsmen (*Guardian Newspaper 27 December 2018*).

From these other discourses, it is shown that climate change alone cannot explain the conflict. Other socio-political issues are also vital. Thus, the Nigerian farmer-herder conflict problem has to be contextualized in a set of similar problems that are frequently repeated throughout West Africa. The struggles for land have killed dozens of people in Mali, Ghana, Burkina Faso, and other countries in the Sahel in similar conflict dynamics. Some studies have linked the conflict to access to and control over resources such as land and water, plus the corruption and marginalization of the pastoralists in Mali (Benjaminsen and Ba 2009, 2019). In Ghana, Bukari and Schareika show that herders lack land security and, in a bid, access leads to violent conflict with other land users, especially farmers. The corruption and marginalization of herders in Mali, along with the anti-elite and anti-government jihadist discourse of the country's jihadist movement, has led pastoralists to embrace the jihadist movement in order to voice their dissatisfaction at being sidelined by the corrupt government (Benjaminsen and Ba 2019).

SO WHAT? Strategic calculation

The strategic calculation has to do with the question of what is at stake? The policy and strategic response for national, regional, and states political actors. For the national government, the conflict was not a threat to sovereignty; the threat to sovereignty (e.g., Boko Haram and Biafra agitation) is a more significant issue requiring military force. There are regional variances at the state government level. For the core northern governors, the conflict is not a significant problem. Still, the Central and Southern governors consider the conflict a significant threat. Strategic calculation of the federal government and northern region seem to align: they seek to secure Fulani pastoralists' access to grazing filed via the "cattle colony" policy. The strategic calculation for the Central and Southern states' governments is to ban open grazing and eviction of Fulani pastoralists from the regions. Besides this discrepancy in the policy options to tackle the conflict, there is a general argument for tackling climate change which drives the shift in the migratory pattern of the herders. So, the strategic calculations are:

- Reduce the impact of climate change
- Secure pastoralists access to land across the county
- Ban open grazing and evict the pastoralists from places they cause troubles

There is a view that there is a need to situate the FHC conflict solution within the framework of global climate change adaptation agenda to harness the opportunities available from the UNFCCC to fund the restoration of the Lake Chad environment and provide water technologies to the pastoralists to enable them to adapt to the changing climate (*Punch Newspaper 15 February 2018*). It is argued that Nigeria should have sharpened its "climate diplomatic skills" to leverage its opportunity presented by the regional advantage, such as becoming a member of "the Climate Vulnerable Forum [CVF]—a 43-nation group of most vulnerable countries that negotiate as a bloc at the UNFCCC." (*Punch Newspaper 15 February 2018*). The CVF is a global alliance of countries that have been disproportionately affected by the effects of global warming and strives to address the detrimental effects of global warming on a domestic and international scale due to increased socioeconomic and environmental vulnerabilities (*Punch Newspaper 15 February 2018*).

Federal government strategic reasoning suggests securing pastoralists' access to the land. However, securing the pastoralists' access to lands across the country seems baffling because the government argued that the pastoralists perpetrating violence are foreign herders. In January 2018, the Minister of Agriculture and Rural Development Chief Audu Ogbeh announced the plan to establish "cattle colonies" in all country states. Mr. Ogbeh contends that the cattle colony policy (CCP) will resolve the conflict between farmers and herders by allotting areas of lands in each state for herders to graze their cattle to not trespass on the fertile agricultural lands that belong to farming communities (Nwankwo et al. 2020). Although the suggestion of establishing exclusive grazing lands for pastoralists is not new, it is constantly resisted by other ethnic groups in Central and Southern Nigeria (Nwankwo 2018a).

Nevertheless, it seems to be baffling to many regarding what the federal government reasoned as the conflict factors and the strategic policy. If the herders are foreigners who are perpetrating violence against Nigerian citizens, does it make sense to grant the invaders access to land for killing Nigerians? If they are aliens, does it make sense to give them lands at the expense of citizens? This may seem sensible under the development paradigm that seeks to limit or altogether remove social exclusion. It may consider the need to remove regional obstacles to resource access and inclusion in the West and maybe Central African areas. For this to be practical and effective, a trans-regional structure will be required. As shown in portions of Nigeria, rather than providing access to herders, certain

governments in Central Nigeria (Plateau, Benue) and all states in the South East and South West regions have prohibited open grazing. In Plateau, Benue did not put an end to the conflict but instead instigated a violent resistance from 2017 to 2018, and the conflict is still ongoing with moderate intensity. The restriction on open grazing in the South East and South West has been accompanied by threats of eviction of pastoralists.

Storylines, geopolitical script, and the policy process as problem-solving

Storylines

According to Tuathail, storylines develop from categorization and particularization that produce knowledge specific to the policy problem by combining the different elements of the issue with a sensibly articulate and resounding narrative. Their function is that they suggest unison in the confusing variety (and competing) discursive constituent of saying the FHC as a policy problem. In this process, the less popular stories are sidelined politically and culturally. From the Goodluck Ebele Jonathan (GEJ) administration (i.e., 2011–2015) to early 2021, the development of storylines around the FHC was diverse. The FHC is surrounded by various storylines, ranging from the struggle for scarce land and water, or the “struggle for scarce resources,” to the “migrants versus natives’ conflict,” and fights over access to and control over resources, as well as ethnic and religious disputes between Fulani herders and local host communities. While newspaper reports indicated that the conflict was the worst since the return to democratic rule in 1999 (when the conflict became more pronounced outside northern Nigeria), the use of an ethno-religious description around the conflict took time.

During the GEJ’s administration to the first year of PMB’s first tenure, the conflict was primarily described as competition for scarce resources, mainly arable lands (because of climate change-induced hazards such as drought, soil exhaustion, deforestation, and desertification) and the fight over access to and control over land resources for farming or grazing. The competitive struggles can lead to the “destruction of farmlands by herds and rustling of pastoralists’ herds” resulting in a mutual violent altercation between farmers and herders. There is an exception to this, however, in the case of the conflict in Nassarawa State where many herders, including their cattle, were murdered in 2014. In this case, the Fulani leaders both in government and in socio-cultural organizations described the conflict as an ethnic war against the Fulani herders, the herders themselves described

as “ethnic cleansing.” A similar description was made about the ethno-religious conflict in Jos Plateau that intersected with the FHC (see, Higazi 2016).

From 2016 (i.e., when the FHC became increasingly intensified in Central Nigeria with some occurrences in South East and South West) to the end of the PMB’s first tenure (2019), the conflict’s storylines developed from a mixture of “struggle for resources” “destruction of farmlands by herds and rustling of pastoralists’ herds” which can lead to attacks and reprisal attacks between farmers and herders and ethno-religious tensions and conflict. From 2020 to the present, the storylines have been dominated by ethno-religious narratives energetically propagated by the opposition PDP since 2018. The PMB administration and its party, the APC, sought to promote their point of view, which saw the conflict as a struggle for resources, exacerbated by the abundance of armaments across West and Central Africa since Gadaffi’s demise, rather than an “ethnic or religious issue.”

Geopolitical script

Tuathail contrasted between geopolitical storylines and geopolitical script whereby the latter denotes a way of performing. In contrast, the former is a set of arguments, but the latter often contain the latter. Thus, the geopolitical script is the ways and style in which state persons perform geopolitics in public and their political schemes of coping that they build in to traverse through specific policy problems and crises. It is a series of performance rules or public relations briefing books (that may encompass various storylines, voices, and opinions) to be adhered to by state players in specific speech settings, plus in responding to specific policy problems. The geopolitical script is sufficiently flexible to allow for creative improvisation and reworking in interactions with correspondents or diplomatic consultations. Categorization schemes can be made flexible, adjusted, or inflexible depending on the situation and political requirement. The analogies and descriptions that result from this are either accepted or rejected in the ongoing effort to maintain policy unity and “public face.” The challenge for the Buhari administration was to conceive both a compromise between the two promising storylines that defined the FHC to a Nigerian and global audience and a script that permitted his administration to be seen as a concern while not intervening militarily. What emerged was a no-nonsense geopolitical script staged in public by the President and his aid actors (special advisers). The drama acted as “the violence from the FHC was caused by the enactment of the AOGL in states and compounded by the arms proliferation following Gadaffi demise.” This script ignored some dominant

and vital storylines such as “struggle for scarce resources,” “struggle for access and control over resources,” and the “destruction of farmlands by herds and the rustling of pastoralists’ herds.” Thus, it was a performative endeavor to manage the differing policy implications of the emergent “ethnic cleansing,” Islamization, and “Fulanization” storylines just as one of the President’s aides, Femi Adesina, was quoted to have said that “Giving your ancestral land for ranching better than death” (*Vanguard Newspaper 4 July 2018*). So, in essence, stopping the supposed ethnic carnage is hinged on repealing the AOG.

Whether Gaddafi’s ex-fighters are liable for this violence typifying the FHC in Nigeria or not, there seems to be a practical perspective to be drawn from that. Since the Libyan crisis started, firearms have been flowing into West Africa via the Sahel. In the same way, there has been an opposite movement of migrants into Libya to get to Europe. This scenario could have contributed to the flow of firearms across West and Central Africa. In 2017, the UN’s Regional Centre for Peace and Disarmament in Africa indicated that Nigeria accounted “for about 70% of the illegal small arms in West Africa” imported into the region (PR Press Nigeria 2018). As a result, stronger border control and disarmament in conflict-prone areas may appear to be a rational strategy drawn from this viewpoint. As Tuathail emphasized, having a geopolitical script on how to respond to a policy challenge is certainly insufficient. The scripts must be performed convincingly in order to be sustained and legitimized. Getting backing for a CCP was continually going to be tough, particularly for an oratory-challenged President like Buhari, who seldom talk in public except when he is abroad.

Nonetheless, although the Buhari administration script was developed not to look supportive of either the herders or farmers, it came to be received by the Southern and Central Nigerian audience as biased against farming communities who have to sacrifice their lands to save their lives. Thus, it could not obtain widespread consensus, and the administration officials seemed not to be honestly concerned actors, at least in Central and Southern Nigeria. The Nigerian House of Representatives proclaimed the violence to be genocide, but the Senate disagreed. However, both chambers of the National Assembly voted no confidence in the Service Chiefs and requested the President to fire them. The script was unable to gain the backing of Donald Trump, the US President at the time, who appeared to be particularly concerned about the situation. President Trump was allegedly sympathetic to “Christian farmers targeted by the Fulani herdsmen” during an interview after meeting with President Buhari in April 2018 in the White House (see the BBC

and Forbes report on the interview). The UK Parliament (House of Lords) also debated the issue on 17 July 2018 with varying opinions ranging from questions of whether the conflict is or not “religiously motivated” to view that it is a “complex [phenomenon], including access to land, grazing routes, and water, exacerbated by population growth and insecurity” (UK Parliament House of Lords 2018).

The images of violence of the FHCs offered the Buhari administration a sincere dilemma as it prepared for the 2019 presidential election. Buhari could not be seen as insincere or indifferent to the carnage and the tainting of his “fight against insecurity” he promised in 2015. This meant that the script has to be altered a little bit. Thus, military intervention was necessary to halt or at least reduce the violence. President Buhari ordered limited military engagement to quell the violence in the middle belt region. The military were said to be biased in favor of the herders. However, the violence did decrease in the months preceding up to the election as a result of the region’s disarmament of illegally obtained firearms and ammunition. However, the violence will continue after the election.

The policy process as problem-solving

According to Tuathail, geopolitical discourse is a problem-resolving discourse with “governing” ambitions and negotiating with other representations, wanting to protect and endorse a specific normative order. This course of directing and governing can be partitioned into four for analysis’s sake: “problem definition, geopolitical strategy, geopolitical accommodation, and problem closure” (Tuathail 2002: 622). Problem definition entails how policy challenges are conceived and delineated; that is what is included in or omitted from the portrayal and description of the FHC as a policy problem. The second concept is a government’s deliberate articulation of a global strategy and policy position. Since the FHC has been acknowledged as a policy issue and problem, the administration’s reply would be to present a strategy to address the conflict. This is typically the result of earlier conventional operational measures for dealing with this or similar crises. The third concept is “geopolitical accommodation,” which refers to how policymakers strive to address the demands, anxieties, and wants of conflict parties. There is rarely accommodation and little or no communication with all the parties. The idea of “problem closure” identifies, makes, and campaigns for a supposed solution to the identified policy problem. However, this may not resolve the problem but might be a rejoinder which is hoped will solve the problem in the future or project the administration as concerned about the crisis.

The Buhari administration identified the FHC as a problem of the struggle for land for grazing by “foreign” herders from the Niger Republic, Mali that has become violent because of the free flow of arms across West Africa scattering of Gaddafi’s army. However, as shown earlier, these countries are also faced with similar problems of FHCs to which no practical and long-lasting solution has been found predominantly in Mali, Benin, Ghana, and Cameroon. It is, therefore, baffling that the government isolated Nigeria’s case without recourse to the regional picture of the conflict. The administration’s curative geopolitical plan was to establish a “cattle colony,” a one-liner word meaning allocating territories as grazing reserves for herders in order to prevent herder encroachment on farmlands. As previously said, this will frequently reflect previous customary operational measures for managing this or similar crises. Grazing reserves were formed in various sections of northern and some portions of South Western Nigeria during and shortly after the colonial period, but the current strategy aspires to build grazing colonies in all states of the federation. Cattle colony is a kind of socio-spatial strategy of segregating different natural resources users so that their contact is reduced or prevented to discourage conflict.

The geopolitical accommodation that was carried out was a series of meetings with state governors and communities’ leaders, and herders’ representatives urging local communities to “accommodate their herder brothers” and not to take laws into their hands. Finally, the problem closure characteristic of the geopolitical script was that the conflict would be resolved by punishing the supposed perpetrators of violence in the crises and creating a cattle colony to avert further violence. Although the administration anticipated some military action, direct military engagement was ruled out since reports of “ethnic cleansing” were deemed untrue. The Central and Southern regions rejected this “problem resolution,” implying that the bloodshed would continue. The insecurity and violence will spur the development of regional security outfits such as Amotekun (in January 2020) in the South West and the Eastern Security Network (ESN) (in December 2020) in the South East region. However, the ESN was formed by the IPOB—a group seeking the restoration of the ex-Biafra Republic. While the modus operandi of the Amotekun encompass all forms of criminality, including checkmating the activities of any criminal herdsman, the ESN specifically focuses more on flushing out nomadic herders from forests in the South East. Thus, the Amotekun and ESN are South West and South East respective rejoinders to an unacceptable “problem closure,” leading the governors of both regions to unanimously declare a ban on open grazing in early May 2021 after a meeting in Asaba Delta State.

CONCLUSION

The relations between nomadic herders and local rural communities in Nigeria have become tense and conflictive in many areas. This article has attempted to use the GGF to analyze the geopolitical imaginations of the conflict. The conflict is represented with ecological and socio-political storylines that have local, regional, and global inclinations. It is imagined as evolving from local disagreements to entangle regional political crises shaped by global environmental shocks (especially climate change) on local communities. The Buhari administration’s geopolitical script of the conflict is that the conflict is rooted in the struggle for lands that have been amplified by regional crises that augment the free flow of arms into Nigeria and used to perpetrate violence in the conflict. The administration’s geopolitical plan for dealing with the situation is to develop a socio-spatial arrangement that produces cattle colonies that divide nomadic cattle grazers from arable farmers in order to avert confrontations. I’m not sure if this method will work. The Fulani herders are typically nomadic, as are many other herding cultures, such as the Sami reindeer herders in the Nordic region. As a result, isolating them within a colony will impede their usual way of life—moving with the cattle according to the seasons. Also, given that this system of herding requires what Deleuze and Guattari (1987) calls smooth space means that confining the herders within a striated space, one that has territorial limits, can inhibit the herders and herds’ way of living, it is doubtful that the herders will stay in the colonies for an extended period. Previous attempts to establish the Fulani herders within grazing reserves in northern Nigeria failed. Notwithstanding this practical limitation of cattle colony, for reasons bordering on insecurity and allegation of land dispossession, the cattle colony idea has been unacceptable to some regions of Nigeria. This has resulted in the formation of regional security networks.

Thus, while environmental and ecological problems need to be given attention, we need to look beyond that and recognize pastoralists’ way of life plus political and social issues that underlie the conflicts. The issue of regional geopolitical dynamics within Nigeria has to be considered because it will have a significant bearing on the herders’ access to grazing fields in regions of Nigeria outside the north, given that the Southern governors have recently unanimously banned open grazing in the region. The power dynamics between Nigerian regions have to consider, and how this is also reflected in other countries like Ghana, Mali is imperative. Hence, removing regional barriers to access and inclusion of the pastoralists in resource use not just in

Nigeria but across West and Central Africa should be pursued. A trans-regional framework will be needed for this to be operational and effective. Such a framework will need to recognize local needs and disparities. The contribution of this paper is that it is the first to employ a geopolitical framework to an empirical case of the FHCs in Africa and has helped appreciate how the global and regional entangles with the local manifestation of the conflict in Nigeria. Because it is ideally adapted to studying media discourses of geopolitical events, the use of the grammar of the geopolitics framework has not presented substantial obstacles in this situation. It may face difficulties if used for a more grounded analysis based on ethnographic research. Also, and relatedly, it is unable to reveal the everyday power relations that play out between herders and farmers on the ground as they may not necessarily be directly linked to the national political ramifications even if political agents try to establish a connection between disputes between herders and farmers to national political configurations. Overall, the grammar of the geopolitics model is best suited for its purpose—to analyze geopolitical imaginations emanating from media sources. My conclusion is that the model can handle the media discourse of the FHCs in Nigeria well and organize the narratives (if corroborated with extant scholarly literature as in the case of climate change-FHCs nexus) in such a way that avoids falling into inherently subjective trappings of the media storylines.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors declared that this study has received no financial support.

REFERENCES

- Ademilokun, M., & Taiwo, R. (2013). Discursive strategies in newspaper campaign advertisements for Nigeria's 2011 elections. *Discourse & Communication*, 7(4), 435–455.
- Adesoji, A. O., & Hahn, H. P. (2011). When (not) to be a proprietor: Nigerian newspaper ownership in a changing polity. *African Study Monographs*, 32(4), 177–203.
- An, N. (2020). Confucianism, Chinese Geopolitics and Terrorism. In *Confucian Geopolitics* (pp. 35–62). Singapore: Springer.
- Benjaminsen, T. A., & Ba, B. (2009). Farmer–herder conflicts, pastoral marginalisation and corruption: a case study from the inland Niger delta of Mali. *Geographical Journal*, 175(1), 71–81.
- Benjaminsen, T. A., & Ba, B. (2019). Why do pastoralists in Mali join jihadist groups? A political ecological explanation. *The Journal of Peasant Studies*, 46(1), 1–20.
- Brottem, L. V. (2016). Environmental change and farmer-herder conflict in agro-pastoral West Africa. *Human ecology*, 44(5), 547–563.
- Cabot, C. (Ed.). (2017). Climate change and farmer-herder conflicts in West Africa. In *Climate change, security risks and conflict reduction in Africa* (pp. 11–44). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Charteris-Black, J. (2004). *Corpus approaches to critical metaphor analysis*. London: Palgrave Macmillan.
- Chiluwa, I., & Chiluwa, I. M. (2020). ‘Deadlier than Boko Haram’: Representations of the Nigerian herder-farmer conflict in the local and foreign press. *Media, War & Conflict*, 1750635220902490.
- Chukwuma, K. H. (2020). Constructing the herder-farmer conflict as (in) security in Nigeria. *African Security*, 13(1), 54–76.
- Dalby, S. (2010). Recontextualising violence, power and nature: The next twenty years of critical geopolitics? *Political Geography*, 29(5), 280–288.
- Deleuze, G., & Guattari, F. (1987). *A thousand plateaus: Capitalism and schizophrenia*. Bloomsbury Publishing.
- Dittmer, J., & Dodds, K. (2008). Popular geopolitics past and future: Fandom, identities and audiences. *Geopolitics*, 13(3), 437–457.
- Dodds, K. J., & Sidaway, J. D. (1994). Locating critical geopolitics. *Environment and Planning D: Society and Space*, 12(5), 515–524.
- Doty, R. L. (1993). Foreign policy as social construction: A post-positivist analysis of US counterinsurgency policy in the Philippines. *International studies quarterly*, 37(3), 297–320.
- Eke, S. (2020). ‘Nomad savage’ and herder-farmer conflicts in Nigeria: the (un) making of an ancient myth. *Third World Quarterly*, 41(5), 745–763.
- Güney, A., & Gökcan, F. (2010). The ‘greater Middle East’ as a ‘modern’ geopolitical imagination in American foreign policy. *Geopolitics*, 15(1), 22–38.
- Hannam, K. (2002). 17 Coping with archival and textual data. *Doing cultural geography*, 189.
- Hartmann, B. (2014). Converging on disaster: climate security and the Malthusian anticipatory regime for Africa. *Geopolitics*, 19(4), 757–783.
- Higazi, A. (2016). Farmer-pastoralist conflicts on the Jos Plateau, central Nigeria: security responses of local vigilantes and the Nigerian state. *Conflict, Security & Development*, 16(4), 365–385.
- Herrero, S. T. (2006). Desertification and environmental security. The case of conflicts between farmers and herders in the arid environments of the Sahel. In *Desertification in the Mediterranean Region. A Security Issue* (pp. 109–132). Springer, Dordrecht.
- Ide, T. (2016). Critical geopolitics and school textbooks: The case of environment-conflict links in Germany. *Political Geography*, 55, 60–71.
- Igwebuike, E. E. (2020). Metaphorical constructions of herding in news reports on Fulani Herdsmen. *Continuum*, 1–14.
- International Crises Group ICG (2018). “Stopping Nigeria’s Spiralling Farmer-Herder Violence”. Africa Report No 262 26 July 2018. <https://www.crisisgroup.org/africa/west-africa/nigeria/262-stopping-nigerias-spirallingfarmer-herder-violence> Accessed 13 September 2018.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). The metaphorical structure of the human conceptual system. *Cognitive science*, 4(2), 195–208.

- Latham, A. A. (2001). China in the contemporary American geopolitical imagination. *Asian Affairs: An American Review*, 28(3), 138–145.
- Madu, I. A., & Nwankwo, C. F. (2020). Spatial pattern of climate change and farmer-herder conflict vulnerabilities in Nigeria. *GeoJournal*, 1–17. <https://doi.org/10.1007/s10708-020-10223-2>
- Mamadouh, V., & Dijkink, G. (2006). Geopolitics, international relations and political geography: The politics of geopolitical discourse. *Geopolitics*, 11(3), 349–366.
- McFarlane, T., & Hay, I. (2003). The battle for Seattle: protest and popular geopolitics in The Australian newspaper. *Political Geography*, 22(2), 211–232.
- Megoran, N. (2004). The critical geopolitics of the Uzbekistan–Kyrgyzstan Ferghana Valley boundary dispute, 1999–2000. *Political Geography*, 23(6), 731–764.
- Nartey, M., & Ladegaard, H. J. Constructing undesirables: A critical discourse analysis of othering of Fulani nomads in the Ghanaian news media. *Discourse & Communication*, 1750481320982095.
- Nwankwo, C. F. (2018a). The battles for supremacy and agenda-setting: Representations of the farmers-herders conflict in Nigerian newspapers. *Unpublished MA dissertation, Keele University, UK.*
- Nwankwo, C. F. (2018b). Critical geopolitics of the farmers–pastoralists conflict in Nigeria. A paper presented at the 1st Africanity Scholars Network International Conference [Knowledge loss, bondage and regrets in post-contact societies] at University of Nigeria, Nsukka, Nigeria. December 8–10, 2018.
- Nwankwo, C. F. (2019a). The spatial pattern of voter choice homogeneity in the Nigerian presidential elections of the fourth republic. *Bulletin of Geography. Socio-economic Series*, 43(43), 143–165.
- Nwankwo, C. F. (2019b). Religion and Voter Choice Homogeneity in the Nigerian Presidential Elections of the Fourth Republic. *Statistics, Politics and Policy*, 10(1), 1–25.
- Nwankwo, C. F. (2020). Essentialising critical geopolitics of the farmers–pastoralists conflicts in West Africa. *GeoJournal*, 85(5), 1291–1308.
- Nwankwo, C. F. (2021). Discursive construction of the farmer-pastoralist conflict in Nigeria. *Open Political Science*, 4(1), 136–146.
- Nwankwo, C. F., Ayadiuno, R. U., Ali, A. N., & Madu, I. A. (2020). Farmer-herder conflict: the politics of media discourse in Nigeria. *Ponte*, 76(1), 191–221.
- Pinkerton, A., & Dodds, K. (2009). Radio geopolitics: broadcasting, listening and the struggle for acoustic spaces. *Progress in Human Geography*, 33(1), 10–27.
- PR Press Nigeria (2018). ‘Nigeria accounts for about 70% of the illegal small arms in West Africa’. 13 March 2018. Available at: <https://prnigeria.com/2018/03/13/nigeria-illegal-arms-west-africa/> Accessed 20 February 2021.
- Robison, B. (2004). Putting Bosnia in its place: Critical geopolitics and the representation of Bosnia in the British print media. *Geopolitics*, 9(2), 378–401.
- Sharp, J. P. (1993). Publishing American identity: popular geopolitics, myth and The Reader’s Digest. *Political Geography*, 12(6), 491–503.
- Tonah, S. (2006). Migration and farmer-herder conflicts in Ghana’s Volta Basin. *Canadian Journal of African Studies* 40(1), 152–178.
- Tuathail, G. Ó. (2002). Theorising practical geopolitical reasoning: the case of the United States’ response to the war in Bosnia. *Political Geography*, 21(5), 601–628.
- Turner, M. D. (2004). Political ecology and the moral dimensions of “resource conflicts”: the case of farmer–herder conflicts in the Sahel. *Political Geography*, 23(7), 863–889.
- UK Parliament House of Lords (2018). Nigeria: Fulani Herdsmen and Boko Haram. Volume 792: debated on Tuesday 17 July 2018. Available at: <https://hansard.parliament.uk/lords/2018-07-17/debates/A8FECBDE-64F9-44B6-8298-653B08AE59C2/NigeriaFulani-HerdsmenAndBokoHaram>. Accessed 20 February 2021.
- Verhoeven, H. (2014). Gardens of Eden or hearts of darkness? The genealogy of discourses on environmental insecurity and climate wars in Africa. *Geopolitics*, 19(4), 784–805.
- Walwa, W. J. (2020). Growing farmer-herder conflicts in Tanzania: the licenced exclusions of pastoral communities interests over access to resources. *The Journal of Peasant Studies*, 47(2), 366–382.





DOI: 10.26650/JGEOG2022-894419

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Suitability Analysis of Apiculture (Beekeeping) Activity Areas with Multi-Criteria Method: A Case Study of Adıyaman

Multi-Criteria Yöntemi ile Arıcılık Faaliyet Alanlarının Uygunluk Analizi: Adıyaman İli Örneği

Necmettin ELMASTAŞ¹ , İsmail ÖLMEZ² , Ercan VURAL³ 

¹Harran University, Faculty of Education, Department of Turkish and Social Sciences Education, Şanlıurfa, Türkiye

²Harran University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Geography, Şanlıurfa, Türkiye

³Adıyaman University, Kahta Vocational School, Department of Architecture and Urban Planning, Adıyaman, Türkiye

ORCID: N.E. 0000-0003-2220-3506; İ.Ö. 0000-0001-9696-0062; E.V. 0000-0002-7310-413X

ABSTRACT

Turkey ranks 2nd in the world in terms of honey production. Due to many factors that favor Turkey, i.e. rich flora properties, topographically suitable fields, and different climate zones, honey production can be done almost year-long.

This study covers Adıyaman province, which is located in the southeast Anatolian region. Adıyaman province, in addition to its topographic diversity, has a rich flora due to the effects of the continental climate and partly Mediterranean climate, acting as a bridge due to the fact that eastern Anatolia, southeastern Anatolia and the Mediterranean region are in the transition zone. The fact that Adıyaman province is rich in flora and topography, as well as being suitable for other features, has allowed many criteria to be used together in the study.

The purpose of this study is to identify areas in the province of Adıyaman that are suitable for beekeeping, taking into account natural and human factors. In this context, the layers formed by natural and human environment elements were taken into account in order to obtain maximum efficiency from the bees. In addition, the expectations of the honey producers were analyzed using Geographic Information Systems (GIS). In this context, the results were redesigned as inappropriate, less suitable, appropriate and most appropriate areas with masking process and results maps were made.

Keywords: Adıyaman, Apiculture, Multi – Criteria

ÖZ

Türkiye, dünya bal üretimi verilerinde 2. sırada yer almaktadır. Türkiye'nin matematik ve özel konumuna bağlı olarak aynı anda dört mevsimin yaşanabilmesi, zengin flora özellikleri, topografik olarak uygun alanlara sahip olması, bal üretiminin hemen hemen yıl boyunca yapılabilen bir faaliyet olmasına imkan tanımaktadır.

Bu çalışma, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Orta Fırat Bölümünde yer alan Adıyaman ilini kapsamaktadır. Adıyaman ili; topografik zenginliğinin yanı sıra Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgesi'nin geçiş kuşağında olması nedeniyle bir köprü görevi üstlenmiş ve karasal iklim ile kısmen de olsa Akdeniz ikliminin etkilerine bağlı olarak zengin bir flora sahip olmuştur. Bu zenginlik, çalışmada pek çok kriteri bir arada kullanma imkânı sağlamıştır.

Bu çalışmanın amacı, Adıyaman ilinde arıcılık faaliyeti için doğal ve beşerî faktörleri göz önünde tutarak arıcılığa elverişli alanları belirlemektir. Bu anlamda hem üreticilerin beklentileri göz önüne alınarak hem de arılardan azami verim elde edebilmek amacı ile dikkate alınan doğal ve beşerî unsurların oluşturduğu katmanlar, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak analiz edilmiştir. Bu kapsamda elde edilen sonuçlar uygun olmayan, az uygun, uygun ve en uygun alanlar şeklinde maskeleyme işlemiyle yeniden tasnif edilmiş ve sonuç haritası üretilmiştir.

Anahtar kelimeler: Adıyaman, Arıcılık, Multi-Criteria

Submitted/Başvuru: 12.03.2021 • **Revision Requested/Revizyon Talebi:** 19.04.2021 • **Last Revision Received Son Revizyon:** 14.01.2022 •

Accepted/Kabul: 07.02.2022



Corresponding author/Sorumlu yazar: İsmail ÖLMEZ / isml.olmez@gmail.com

Citation/Atıf: Elmastas, N., Olmez, I., & Vural, E. (2022). Suitability analysis of apiculture (beekeeping) activity areas with multi-criteria method: a case study of Adıyaman. *Coğrafya Dergisi*, 44, 19-30. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-894419>



1. INTRODUCTION

Beekeeping activities date back to tens of thousands of years ago when humans lived in caves. Paintings drawn in caves date back to the 7000s BCE; bee fossils and similar historical findings show that beekeeping goes back a long time (Sancak et al., 2013: 7). As beekeeping has become an agricultural occupation, certain standards have been reached so that bee colonies can grow and shelter in modern beehives instead of bees' natural environment of stone and tree cavities (Burucu, 2017).

Beekeeping has been important in Turkey for a long time, and it has grown to be a significant industry. The Agricultural Economics and Policy Development Institute (TEPGE) established a beekeeping report for world honey production. China ranked first, with 551,000 tons in 2017. Turkey ranked second with 114,000 tons, and Argentina ranked third with 76,000 tons of honey. As the global leader, China makes up 29.6% of total world honey production. EU countries also had a share of 12.3% in honey production in 2017 (TEPGE, 2019). In recent years honey production in Turkey has been one of the major contributors to the national economy.

Turkey's unique topographical and climatic characteristics (climate diversity) have caused the flowering of plants to occur at different times in the regions, allowing the formation of an ecological environment for beekeeping in each region. For this reason, beekeeping can be done in different periods in every region due to the country's natural environment characteristics (Çağlıyan, 2015: 4).

Climate characteristics directly affect beekeeping activities and the efficiency of honey and its derivatives. It is almost impossible to do beekeeping in areas with cool or very hot summers and in rainy and windy areas all year round (Yalcın et al. 2019: 4). The most important of the climate elements is temperature. Too high or too low temperature adversely affects the activity of bees and hence the beekeeping activity. According to some studies, bees are very active between 29-33°C and their activities stop at temperatures above 36°C and below 10°C (Oder, 1989; Tuncel, 1992). In addition to the climatic characteristics, good honey production depends on the abundance of honeybee population and the presence of pollen (Shuel, 2016: 36). Apart from these, many factors affect the colonies and cause an increase or decrease in honey production (Farrar, 1937: 945).

Beekeeping is an economic activity that can be done with less capital compared to other agricultural activities and gains in

a short time. There is no need to construct a closed area or purchase land for beekeeping. It can be done even in free time as a second occupation if it is well planned or done in cooperation with other beekeepers. Thousands of people living in Turkey ensure the livelihood of beekeeping activities (Ozkırım, 2018: 49). Therefore, beekeeping is an activity that can be sustained as the main or ancillary source of income for families in rural areas (Kaya, 2008: 53).

Adiyaman is one of the more prominent places in Turkey in terms of beekeeping potential, which is why it was chosen as a case study. Malatya is located in the north of Adiyaman province, Diyarbakir in the east, Sanliurfa in the southeast, Gaziantep in the southwest and Kahramanmaraş in the west (**Figure 1**).

Looking at the slope of the province of Adiyaman, it is seen that the slope is higher than the south of the province due to the high roughness of the Southeast Taurus mountain range in the north. The Adiyaman plateau in the south of the province, especially the shores of the Atatürk dam lake and its immediate surroundings, correspond to the areas where the slope is low.

Considering the climatic characteristics of Adiyaman and its surroundings, it is seen that terrestrial climate conditions are effective. The annual average temperature in Adiyaman is 17.2°C. The highest temperature is in July (30.9°C) and the lowest temperature is in January (4.4°C). The total annual precipitation amount of Adiyaman is 719.8 mm. 52.7% (379.6 mm) of this precipitation falls in winter (**Table 1**). This shows that the Mediterranean precipitation regime is prevalent in the region.

As of 2019, Adiyaman ranks 37th in the honey production list produced in Turkey, while it ranks 3rd among the provinces of the Southeastern Anatolia Region. Looking at the amount of honey produced in Adiyaman in the last five years, the highest production was seen in 2017, with 926 tons, while the lowest production was seen in 2015 with 418 tons (**Table 2**). Although there have been fluctuations in honey production in Adiyaman province over the years, beekeeping is becoming an increasingly widespread economic activity in the province. The highest honey production (90 kg per hive) is found in Kars, Erzurum, Bitlis, Kayseri, Tunceli, Ağrı, Yozgat, Sırnak, Batman, Hakkari, Bingöl, Van, Mus, Gumushane, Artvin, Giresun, Rize, Erzincan, Bayburt, Adiyaman, Malatya, and Sivas provinces, the Cukurova, Harran, Ergene and Menderes plains, and the Karacadağ, Anzer, Ovit, Sultanmurat, Alucra, Camoluk, Zigana, Sahara, Sarıbulut, Santa, and Taurus mountainous areas (Kayral and Kayral, 1983; Şenocak, 1988; Ozkırım, 2018: 50).



Figure 1: Location Map of the Study Area

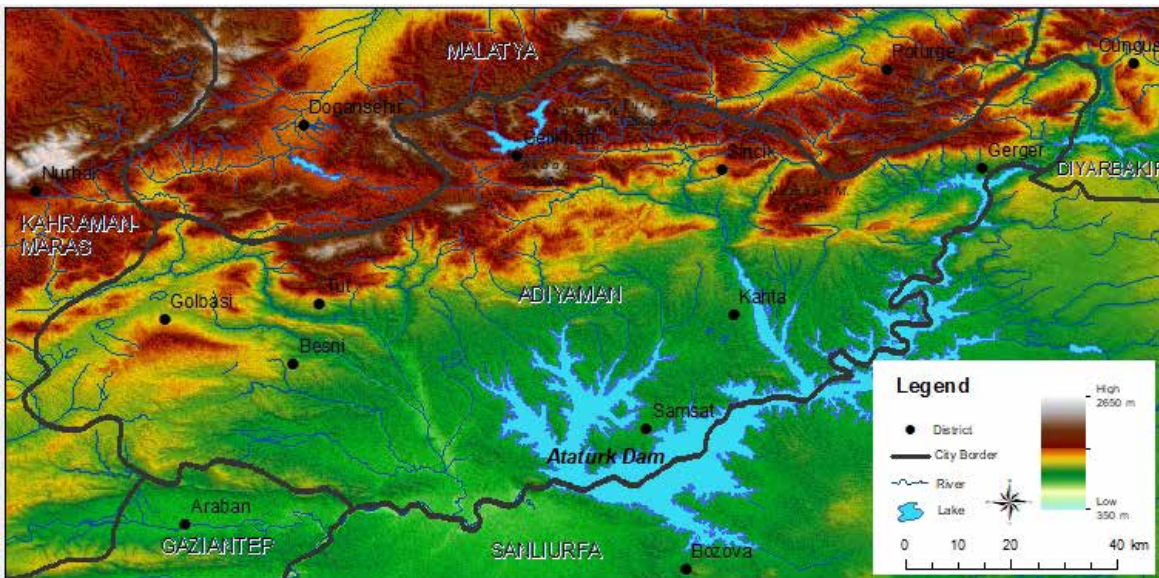


Figure 2: Physical Map of Adiyaman Province and its Surroundings.

Table 1: Monthly Average Temperature and Precipitation Values of Adiyaman (1963-2019).

Adiyaman	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Yearly
Average Temperature (°C)	4.4	5.9	9.9	15.0	24.0	26.6	30.9	30.6	25.8	19.1	11.7	6.5	17.2
Average Precipitation (mm)	138.7	102.0	90.1	66.7	42.6	8.4	1.7	1.9	7.6	46.2	75.0	138.9	719.8

Source: MGM (2019)

Table 2: Turkey, Honey Production by Year in the Southeastern Anatolia Region and Adiyaman Province (tons) (2015-2019).

Turkey Ranking (Year 2019 According to data)	Top 10 Provinces with the Most Production	Years				
		2015	2016	2017	2018	2019
1	Ordu	16.601	16.278	16.799	16.994	17.057
2	Mugla	15.206	15.875	15.867	14.777	14.688
3	Adana	9.763	9.477	10.729	10.941	11.077
4	Sivas	3.327	2.861	3.715	5.048	5.029
5	Aydin	4.007	3.958	4.357	4.227	3.693
6	Izmir	2.810	2.742	2.836	2.777	3.007
7	Balıkesir	3.213	3.105	3.261	2.618	2.480
8	Mersin	3.493	3.252	3.864	2.416	2.352
9	Bitlis	1.832	1.747	1.792	2.095	2.125
10	Antalya	2.947	2.394	2.475	2.305	2.084
	South East Anatolia					
11	Sanliurfa	1.502	1.818	1.876	1.909	1.931
17	Diyarbakır	1.732	1.287	1.312	1.234	1.365
37	Adiyaman	418	446	926	540	688
38	Siirt	1.061	1.122	1.786	711	663
42	Batman	154	142	162	168	606
53	Sirnak	447	439	504	373	455
66	Mardin	377	300	292	306	263
73	Gaziantep	142	111	130	171	137
81	Kilis	20	24	28	43	36
Turkey		107.665	105.727	114.471	107.920	109.330
Southeastern Anatolia Region		10.373	10.514	12.011	10.979	10.502

Source: TUIK, (2020).

As a sustainable economic field in rural development, beekeeping is important for the development of Adiyaman province. Therefore, the aim of this study was to determine the areas suitable for beekeeping by taking into consideration the natural (topography, climate, flora, and distance to water resources) and human (distance to settlements, distance by highways, and land use/land cover) geography of Adiyaman province.

2. MATERIALS AND METHOD

Various data to be evaluated in this study were obtained from institutions/organizations. Climate data were obtained from the General Directorate of Meteorology. CORINE 2018 was used for flora and land use/land cover, digitized stream data was used for water resources, and Open Street Map (OSM) data was used for distance to settlements and highways.

Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS) were used in the study. As is known, the techniques developed in recent years to ensure the sustainability and efficiency of the products obtained from beekeeping activities

are used in areas such as determining suitable beekeeping places and hive yield. GIS analyses play an important role in agricultural management processes (Cogato et al., 2020: 2; Ostovari, et al., 2019). Therefore, Multi-Criteria analysis performed in ArcGIS 10.4 environment was used as a method in the study. Multi-criteria is one of the most important GIS applications in analyzing and displaying data in the environmental decision-making process (Eastman, 1999: 493). Multi-Criteria offers rich and diverse contents in the decision-making process, planning, evaluation of problems and prioritizing of alternative decisions (Malczewski, 2006: 703; Wang et al., 2018: 4). The role of multi-criteria analysis in different applications has increased significantly as new methods develop (Velasquez and Hester, 2013: 56). Multi-criteria analysis provides a better understanding of natural and human characteristics in the decision-making process. Therefore, this method is one of the most widely used and known methods (Pohekar and Ramachandran, 2004: 367). Multi-criteria analysis involves highly complex processes in which qualitative and quantitative data are brought together (Ceylan and Sari, 2017: 60). According to the working principle of multi – criteria analysis, various layers are created and pre-

graded, and these layers are converted into a raster data format. After converting to a raster format, they are overlapped and overlaid in the ArcGIS environment with the formula created in line with the user's wishes.

In this study, predetermined factors such as land use/land cover, aspect, slope, climate, elevation levels, and distance to water resources, roads, and settlements were evaluated according to the beekeeping regulations and the layers were scored in terms of their importance. Later, each layer was converted to raster data format and each layer was subjected to a new scoring in terms of its importance.

In determining the suitability for beekeeping activity, the rate of land use type is 30%, the rate of the slope is 20%, and the ratio is 10% in terms of elevation, aspect, rainfall, and distance values according to water resources and roads. In determining these rates, previous studies, opinions of experts, and interviews with those who carry out beekeeping activities in the work area were taken into consideration.

When grading and scoring, the following formula was taken into account. The formula is as follows:

$$\text{Degree of Compliance} = (\text{Land Use} \times 0.3) + (\text{Slope} \times 0.2) + (\text{Aspect} \times 0.1) + (\text{Distance to Water Resources} \times 0.1) + (\text{Precipitation} \times 0.1) + (\text{Distance to Roads} \times 0.1) + (\text{Height} \times 0.1)$$

Registration was carried out using this formula. Thus, the provincial land was classified as less suitable, suitable, and most suitable for beekeeping and unsuitable areas.

3. RESULTS

This study, in which areas suitable for beekeeping were determined, covers the province of Adiyaman. In the study, land use, height, slope, aspect, precipitation, distance to water resources

and distance to highways were used in determining the areas suitable for beekeeping, and these criteria were ranked (Table 3). Separate analyses are shown below, and they take into account the degrees and impact rates of the criteria evaluated in the study.

Table 3: Weights Calculated After Comparison Matrix.

Criteria	Weight
Land Use	0.3
Slope	0.2
Aspect	0.1
Water Resources	0.1
Precipitation	0.1
Roads	0.1
Height	0.1

Land Use Criteria

“Land Use Status” is one of the important criteria for beekeeping activities. Looking at the general land division in Adiyaman province, it is seen that pasture areas occupy the most space (33.9%). Agricultural areas (30.67%) and forestry and scrub areas (23.64%) are also significant (Table 5). These lands, which are of vital importance for beekeeping, constitute the majority of the province's land. While most of the forest, shrub lands, and pastures are located in the mountainous area in the north of the province, the majority of the agricultural lands are found on the plateau areas in the south (Figure 3).

Table 5: Areas and Rates of Land Use Types in Adiyaman Province.

Land Use Type	Area (km ²)	Rate (%)
Residential Areas	78	1,03
Farming Areas	2306	30,67
Grasslands	2549	33,90
Forest and Shrub Areas	1777	23,64
Bare Areas	325	4,32
Lakes and Streams	446	5,93
Other Areas (Swamp, Reeds, Riverbed)	37	0,49
Total	7518	100,0

Source: Adiyaman Provincial Directorate of Environment and Urbanization (2017), TÜİK (2019)

Table 4: Criteria, Classification and Impact Ratios.

Criteria	Classification						Weights Calculated After Comparison Matrix
	0	1	2	3	4	5	
Land Use	Settlement Areas and Bare Areas	Water resources	Farming areas	Wetlands	Forest Areas	Grassland	0,3
Slope (%)	45 +	20-45	15-20	10-15	5-10	0-5	0,2
Aspect	-	North	NE-NW	E-W	S-SW	SE	0,1
Distance to Water Resources (m)	-	4000 +	4000-3000	3000-2000	2000-1000	1000-0	0,1
Precipitation (mm)	-	450-600	600-750	750-900	900-1050	1050 +	0,1
Distance to Roads (m)	0-200	3400 +	2600-3400	1800-2600	1000-1800	200-1000	0,1
Height (m)	-	2500 +	2000-2500	1500-2000	1000-1500	0-1000	0,1

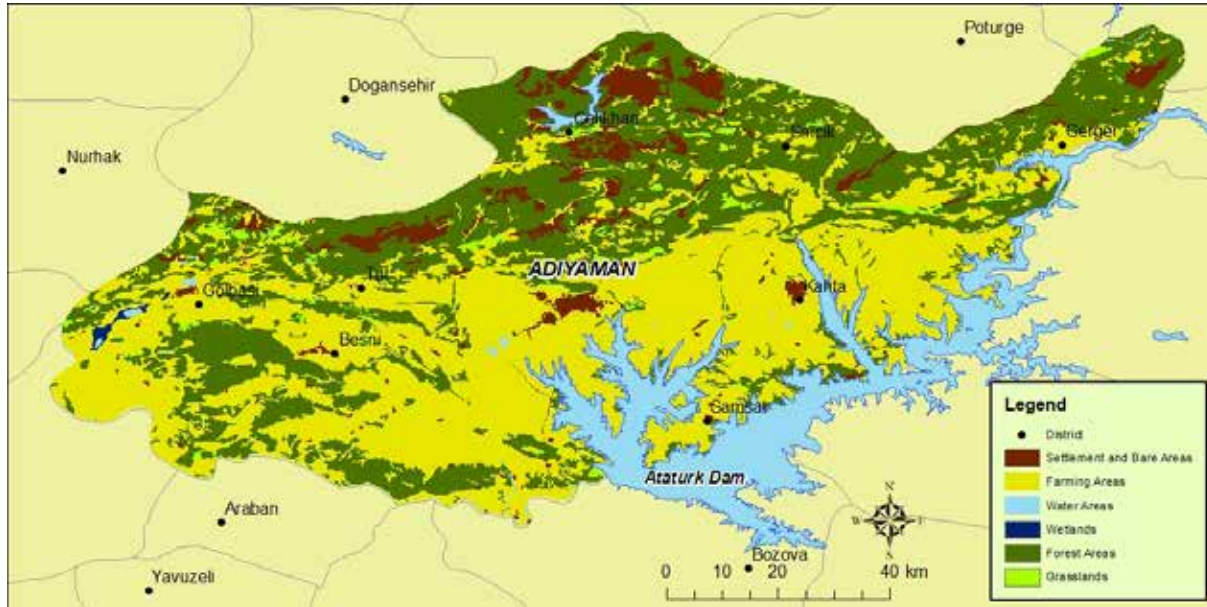


Figure 3: Land Use Map of Adiyaman Province (Produced from 2018 CORINE data).

In the land use criteria, Land Cover is divided into 6 classes, from 0 to 5. The areas with a score of 0 represented the areas that were not suitable for beekeeping activities, and the areas with 5 points represented the most suitable areas for beekeeping activities. In this context, 0 points were given to residential areas and lands with bare and rocky areas. Bare and rocky areas are not suitable for beekeeping since they lack vegetation. Settlements and their immediate surroundings are not suitable for beekeeping, as they are areas where contaminated waste (especially toxic waste from factories located near the settlements) is seen (Tuncel, 1992). Therefore, the settlements in the province and the lands called Naked and Rocky Areas were considered unsuitable areas for beekeeping activities (Figure 3). Agricultural Lands were classified as 1, Water Surfaces 2, Wetlands 3, Woodlands 4, and Grazing Lands 5. Among all criteria, the Land Use Criteria were given a 30% significance level to be taken into account in the Multi-Criteria analysis.

Aside from vegetation, which is known as the best place to produce honey, forestry, scrub areas, and agricultural production areas are also important places for bees to make honey, especially in the north, northeast, and west. These areas can provide the floristic richness that bees need. However, farmers who carry out agricultural activities in the fields where agricultural products are grown are not very willing to put hives near their fields. Therefore, those engaged in beekeeping in the region generally prefer forestry, shrub, and pasture areas with high plant species diversity.

Slope Criterion

Slope values in any field also affect beekeeping activities. Knowing the slope conditions of the land to determine the flat and nearly flat areas where the beekeepers can put their hives is important. The lower the slope value, the easier it is for beekeeping. Therefore, the most suitable areas for beekeeping in terms of slope conditions are the areas that create the lowest slope values (0-5%). In this study, in the slope criterion, the effect of which was determined to be 10%, the areas with a slope of more than 45 degrees were scored with 0 points in order not to be evaluated, and the land with a slope of 0-5 degrees was included in the analysis by giving 5 points.

Looking at the slope map, due to the southeastern Taurus mountain range in the north of the province, it is seen that the roughness is more than the south of the province. Therefore, due to the slope conditions and the Adiyaman plateau in the south, the shores of the Atatürk dam lake and its immediate surroundings have especially suitable slope values for beekeeping (Figure 4).

Aspect Criteria

The aspect of any slope is an important geomorphological element that has an impact on human activities. It is of great importance whether a slope faces the sun or not, especially in the middle belt and near the pole. The slope facing the sun gets warmer than the slope in the other direction; therefore it creates



Figure 4: Slope Map of Adiyaman Province.

a more suitable environment for human activities. Maintenance is also an important factor in beekeeping activities. South, southeast and southwest facing slopes in Turkey are quite suitable for beekeeping activities. In the beekeeping activities to be carried out in Adiyaman, the slopes facing south, southeast, and southwest should be preferred (**Figure 5**).

In this context, Aspect Criterion was included in the Multi-Criteria Analysis with a 10% importance among other criteria. The province of Adiyaman was evaluated by giving 1 point to

slopes facing North, 2 points to slopes facing Northeast - Northwest, 3 points to slopes with an East - West view, 4 points to slopes with a South view, and 5 points to slopes with a Southeast - Southwest view.

Distance to Water Resources Criteria

The reason the Distance to Water Resources criterion is included in the analysis in this study is that water is one of the basic resources needed for bees as well as for humans. Bees need

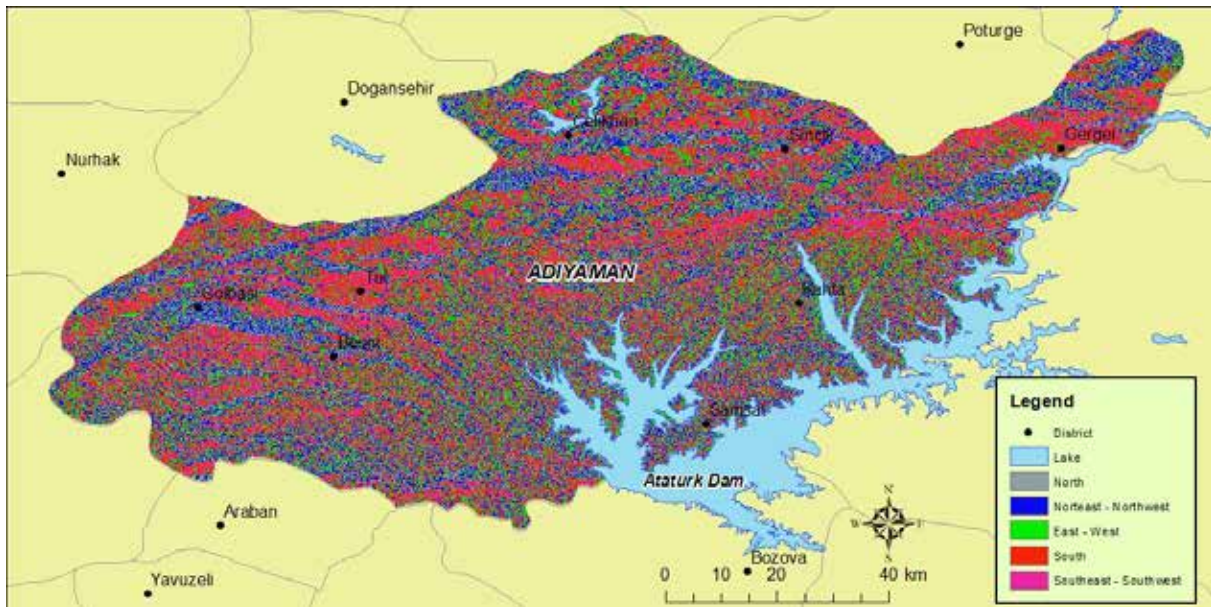


Figure 5: Aspect Map of Adiyaman Province.

water to produce honey, so the beehives must be within the appropriate range from hydrographic sources. The proximity of beehives to water enables bees to obtain the water they need from a closer distance. Therefore, bees that access water more easily try to get pollen from more flowers instead of seeking water.

The following scoring was used for the criterion of proximity to water resources, whose effect on the analysis was determined to be 10%. While 1 point was given to areas with a distance to water of 4001 m and above, 2 points were given to areas between 4000-3001 m, 3 points to areas between 3000-2001 m, 4 points to areas between 2000-1001 m, and 5 points to areas closer to 1000 m.

The existence of both lakes (Atatürk, Cat, and Sırmıtas dam lakes and the lakes of Inekli and Azaplı in the southwest of Golbasi city) and streams forming the branches of the Euphrates River in the study area provided an important advantage for beekeeping activities (Figure 6). The study area forms a dense network with hydrographic resources. Therefore, the hydrographic resources of Adiyaman province and its dense stream network enable beekeeping to continue throughout the province.

Precipitation Criteria

Climate characteristics directly affect beekeeping activities in any field as well as the efficiency of the production of honey and its derivatives. It is almost impossible to do beekeeping in areas with cool or very hot summers and in rainy and windy areas all year round (Yalcın et al. 2019: 4).

Rainfall is an important factor that indirectly affects beekeeping activities. As is known, water resources in any region are fed by precipitation. In addition, in the natural environment, plants get the water they need through precipitation.

In the study, the effect of precipitation criterion on the analysis was determined to be 10%. In this context, the classification process was made considering that vegetation cover would be lush in the places with the highest precipitation by establishing the direct proportion with precipitation. The precipitation distribution map of the province was created using the precipitation data of meteorology stations in Adiyaman (Figure 7). In the Multi-Criteria analysis, 1 point was given to the land corresponding to the lowest rainfall level (450-600 mm), while the land with the highest rainfall (1051 mm and above) was given 5 points.

Precipitation increases due to the increase in altitude in the study area from south to north. Annual rainfall up to 1200 mm in the high mountainous areas in the north decreases to around 500 mm in the plateau area in the south (Figure 7).

Proximity to Roads Criteria

Transport is an important factor affecting all human activities. Proximity to roads is an important criteria for beekeepers with fixed hives as well as nomadic beekeepers who carry their hives. In this sense, an advanced transportation network provides an advantage for beekeeping. However,

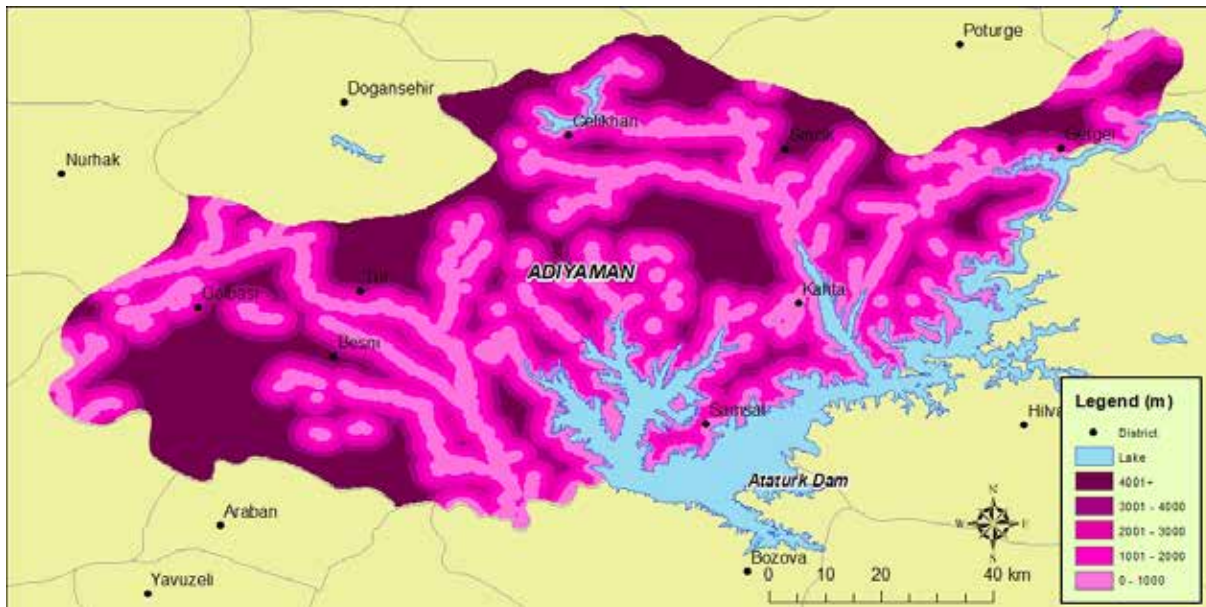


Figure 6: Proximity Map of Adiyaman Province to Water Resources.

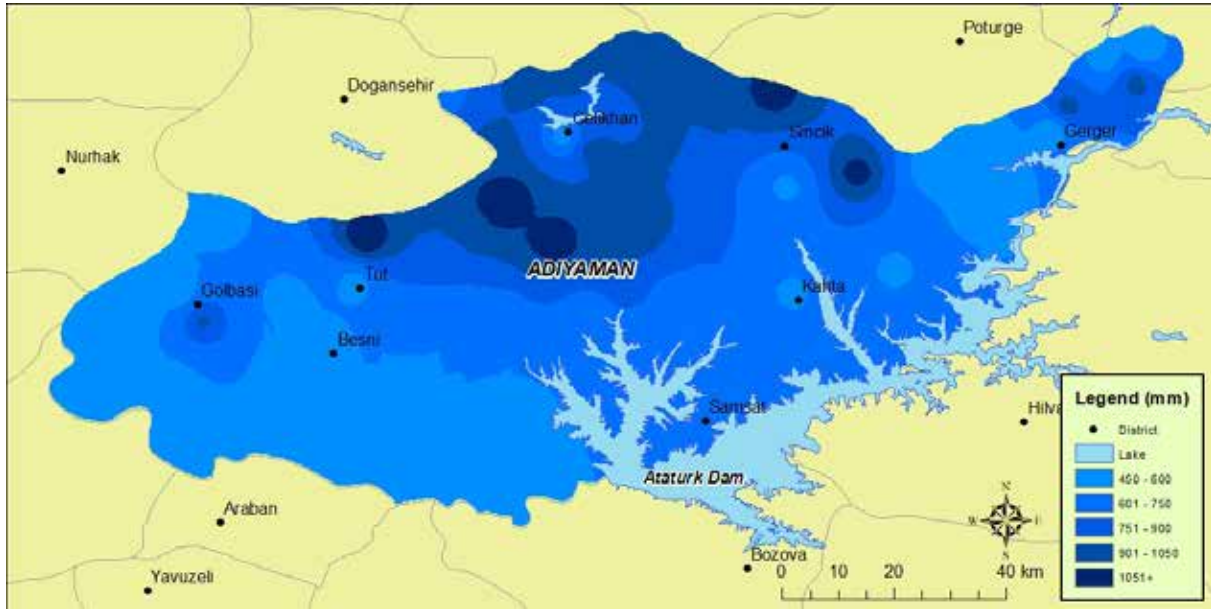


Figure 7: Precipitation Distribution Map of Adiyaman Province.

noisy or dusty roads affect beekeeping activities negatively (Tunçel, 1992).

In the study, the areas between 0-200 m were not evaluated (they were given 0 points) in order to prevent the bees from being affected by toxic gases from vehicles and to reduce the risk of being destroyed by the impact of vehicles. However, the highest score (5 points) was given to the 201-1000 m interval, as proximity to the road was considered important for those carrying out this activity. Another scoring was done in such a

way that the scores decreased as the roads moved further away. The effect of this criterion on the analysis was evaluated as 10%.

Looking at the transportation map of Adiyaman province, it is seen that the roads are denser in the south, and the road network is sparse in the mountainous region in the north (Figure 8). Since the beekeeping activity in the province is mostly concentrated in the mountainous area in the north, there are some problems in terms of transportation.

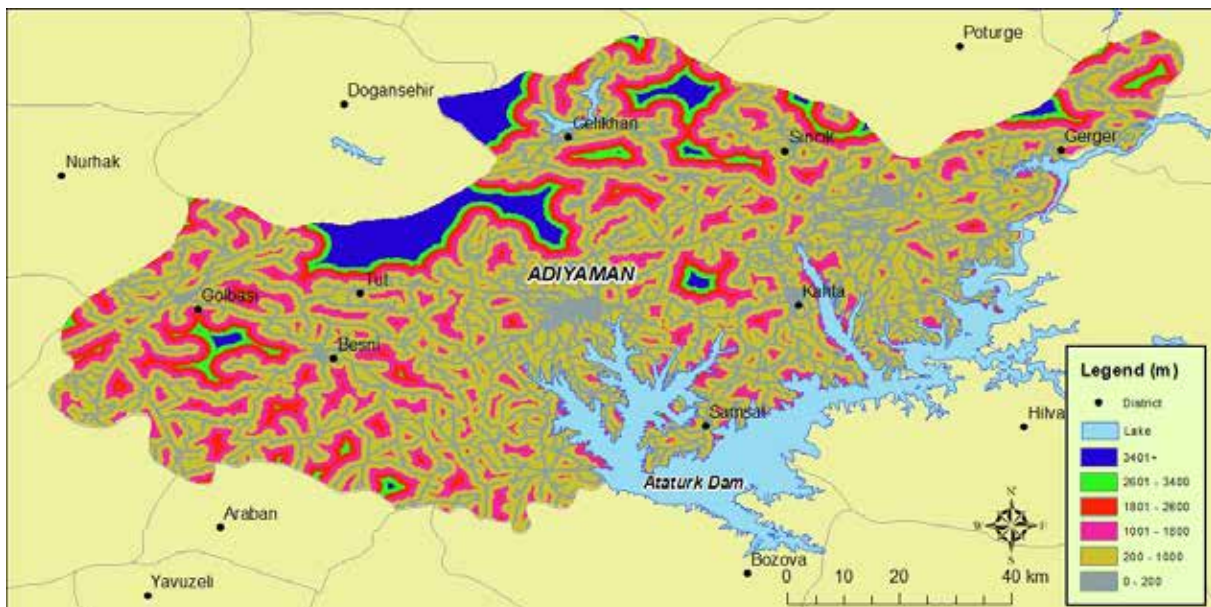


Figure 8: Map of Adiyaman Province Proximity to Roads.

Altitude Criteria

The observation of different altitude levels in Adiyaman province, especially as one goes from south to north, affects all economic activities as well as beekeeping activities. The increase in altitude towards the north has a direct effect on temperature and precipitation values. Therefore, beekeeping activities are also directly affected by this situation. For this reason, beekeeping activities are limited in areas with a high altitude. In the province,

there is a decrease in beekeeping activities, especially above the altitude of 1500 - 2000 m (Figure 9).

Considering the altitude value of Adiyaman, the most suitable range is 1000 meters and below, and this altitude level is evaluated by giving 5 points. 4 points were given for 1001-1500 meters, 3 points for 1501-2000 meters, 2 points for 2001-2500 meters, and 1 point for 2500 meters and above. In this study, the effect of Altitude Criteria on the analysis was determined to be 10%.

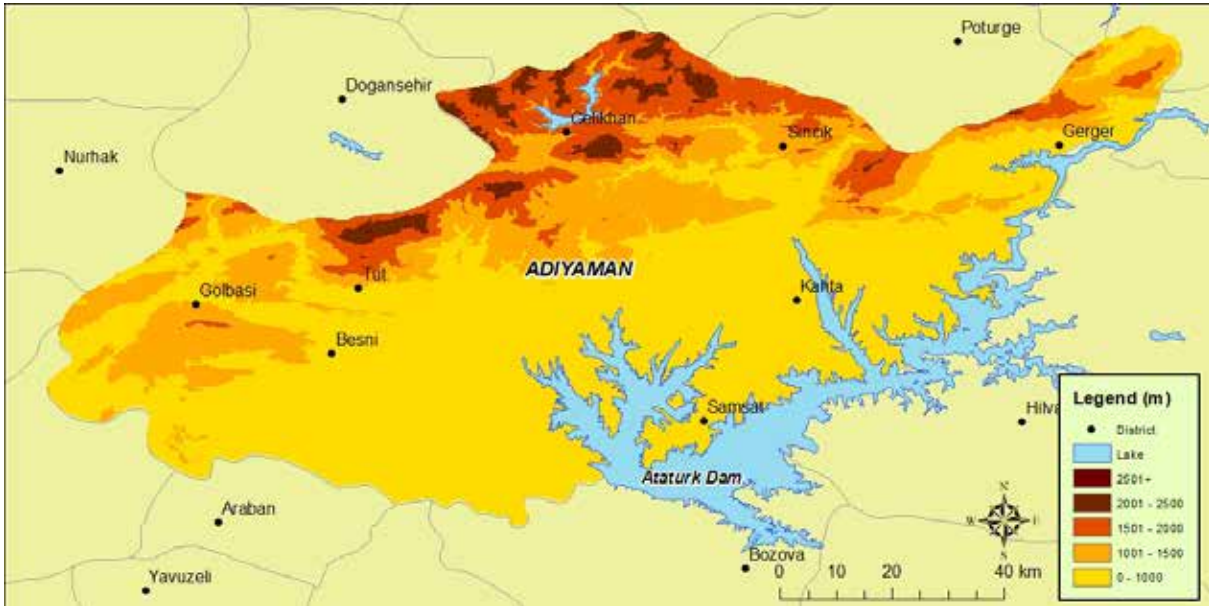


Figure 9: Elevation Map of Adiyaman Province.

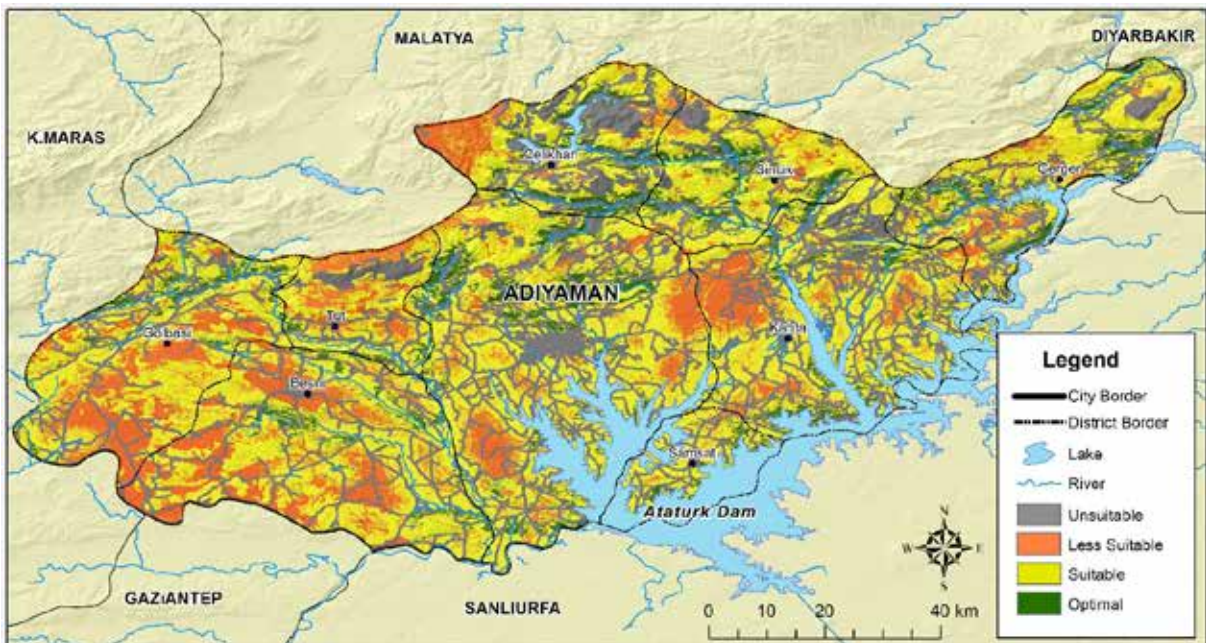


Figure 10: Adiyaman Province Beekeeping Suitability Map.

All districts in the study area (especially the central district of Adiyaman, Kahta, Sincik, Besni, Samsat, Golbası, Gerger, Tut and Celikhan) allow beekeeping activities even if the elevation conditions are not the same. However, for beekeeping to be carried out, other criteria specified in the study must be appropriate, in addition to the elevation factor.

According to the analysis results, the most suitable beekeeping areas in the province correspond to the river valleys and the slopes of these valleys. These are located in the mountainous area in the north and flowing from north to south. Suitable areas are concentrated around the most suitable areas and constitute the class that occupies the most area in the province (50.20%). The ratio of the most suitable areas is 8.06%. Approximately 1/4 (25.26%) of the lands in the province correspond to areas that are not suitable for beekeeping (Table 6).

Table 6: Beekeeping Activities of Adiyaman Province Eligibility Classes and Rates (%).

Compliance Class	Area (km ²)	Rate (%)
Optimal	606	8,06
Suitable	3774	50,20
Less Suitable	1239	16,48
Unsuitable	1899	25,26
Totals	7518,0	100,0

Conclusion and Evaluation

This study, in which areas suitable for beekeeping were determined, covered the province of Adiyaman. Most of Adiyaman province is suitable for beekeeping activities in terms of topographic features, climate, water resources, and land cover features. Therefore, beekeeping activities can be carried out in a large part of the working area. However, suitable and most suitable areas should be preferred in order to make beekeeping activities healthy. It is seen that the most suitable areas are especially the mountainous areas in the north of the province, which are rich in floristic aspects. The preferences of beekeeping people, especially in these regions, will enable them to carry out productive, sustainable, and more economical beekeeping activities.

In the study, land use, height, slope, aspect, rainfall, distance to water sources and distance to highways were used in determining the areas suitable for beekeeping, and these criteria were ranked. According to the determined impact rates, the rate of land use type was determined as 30% slope, 20% elevation, aspect, rainfall, and distance values according to water resources, and 10% distance values according to roads. By evaluating 7 criteria together, 4 land

types were identified: provincial land unsuitable for beekeeping, less suitable, suitable, and most suitable.

It is thought that carrying out these and similar studies, and especially increasing the number of criteria, will contribute to the determination of more sensitive and more point-oriented beekeeping places. This study creates a model that can be applied to other areas with similar geographical conditions.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study-N.E., İ.Ö., E.V.; Data Acquisition-E.V., İ.Ö., N.E.; Data Analysis/ Interpretation- İ.Ö., N.E., E.V.; Drafting Manuscript- N.E., E.V., İ.Ö.; Critical Revision of Manuscript- İ.Ö., N.E., E.V.; Final Approval and Accountability- İ.Ö., N.E., E.V.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors declared that this study has received no financial support.

REFERENCES/KAYNAKÇA

- Adiyaman Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. (2017). *Adiyaman İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu*, Adiyaman.
- Bulut, İ., & Zaman, M. (2003). Erzurum'da Arıcılığın Coğrafi Esasları ve Türkiye Arıcılığındaki Yeri. *Atatürk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(31), 141–157.
- Burucu, V. (2017). *Kastamonu İli Azdavay İlçesinde Arıcılık Faaliyetleri ve Bal Üretimi*, (Yüksek Lisans Tezi), Gaziosman Paşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Tokat.
- Burucu, V. (2018). *Ürün Raporu/Arıcılık 2017*, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE) Yayın No: 295, Ankara. (<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Menu/37/Urun-Raporlari> Erişim 29.01.2020)
- Burucu, V., & Gülse Bal, H. S. (2018). Arıcılık İşletmelerinin Pazarlama Olanakları: Kastamonu İli Azdavay İlçesi Örneği, *TEAD*, 4(1), 23–35.
- Çağlıyan, A. (2015). Bitlis İli'nde Arıcılık Faaliyetleri. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi*, 30, 1–25.
- Ceylan, D. A., & Sarı F. (2017), Konya İli İçin Çok Ölçütlü Karar Analizleri İle En Uygun Arıcılık Yerlerinin Belirlenmesi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 17(2), 59–71.
- Cogato, A., Pezzuolo, A., Sorensen, C. G., Bei, R. D., Sozzi, M., & Marinello, F. (2020). A GIS-Based Multicriteria Index to Evaluate the Mechanisability Potential of Italian Vineyard Area. *Land*, 9, 469.
- Eastman, J. R. (1999). Mutli-Criteria Evaluation and GIS. *Geographical Information Systems*, 1(1), 493-502.
- Farrar, C. L. (1937). The Influence of Colony Populations on Honey Production, *Journal of Agricultural Research*, 54(12), 945–954.
- Geçen, R., & Varol, M. (2016). GIS-Tabanlı Çok Kriterli (Multicriteria) Karar Analizi Yöntemi Kullanılarak Amanos Dağları'nda (Hatay) Uygun Kamp Alanı Tespiti, *Hatay Araştırmaları II* (Edt. Ahmet Gündüz, Selim Kaya), Pozitif Matbaa, Ankara.

- Kaya, F. (2008). Ağrı İlinde Arıcılık Yapısı ve Değerlendirme Durumu. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(2).
- Kayral, N., & Kayral, G. (1983). *Son Sistem Arıcılık*, Arı İş Yayın No:1 İstanbul.
- Malczewski, J. (2006). GIS-based Multicriteria Decision Analysis: a Survey of the Literature. *International Journal of Geographical Information Science*, 20(7), 703-726.
- Öder, E. (1989). *Bal Arılarının Beslenmesi*, Hasat Yayıncılık, İstanbul.
- Ostovari, Y., Honarbakhsh, A., Sangoony, H., Zolfaghari, F., Maleki, K., & Ingram, B. (2019). GIS and multi-criteria decision-making analysis assessment of land suitability for rapeseed farming in calcareous soils of semi-arid regions. *Ecol. Indic.*, 103, 479-487.
- Özkırım, A. (2018). Beekeeping in Turkey: Bridging Asia and Europe, Asian Beekinning in the 21st Century içinde. Ed.Panuwan Chantawannakul, Geoffrey Williams, Peter Neumann, Springer, Singapore.
- Özmen Özbakır, G. (2014). *Beekeeping in Sanlurfa: Problems and Solutions*. International Mesopotamia Agriculture Congress. 22-25 September 2014. Diyarbakır, Turkey. Proceeding Book. p. 861-866.
- Özmen Özbakır, G., Doğan, Z., & Öztokmak, A. (2016). Adiyaman İli Arıcılık Faaliyetlerinin İncelenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 20(2), 119-126.
- Özşahin, E. (2016). CBS Kullanılarak Çeltik Tarımı için Arazi Uygunluk Değerlendirmesi: Hayrabolu Deresi Havzası Trakya Yarımadası Örneği. *Journal of Agricultural Sciences*, 22(2), 295-306.
- Parlakay, O., Yılmaz, H., Yaşar, B., Seçer, A., & Bahadır, B. (2008), Türkiye’de Arıcılık Faaliyetinin Mevcut Durumu ve Trend Analizi Yöntemiyle Geleceğe Yönelik Beklentiler. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2), 17-24.
- Pohekar, S., & Ramachandran, M. (2004). Application of Mutli-criteria Decision Making to Sustainable Energy Planning a Review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 8, 365-381.
- Sancak, K., Zan Sancak, A., & Aygören, E. (2013). Dünya ve Türkiye’de Arıcılık. *Arıcılık Araştırma Dergisi*, 5(10), 7-13.
- Sandal, E. K., & Kan, C., (2013). Bingöl İli’nde Arıcılık Faaliyetleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, 60, 1-12.
- Shuel, R. W. (1989). Improving Honey Production Throught Plant Breeding. *Bee World*, 70(1), 36-45.
- Soysal, M. İ., & Gürcan, E. K. (2005). Tekirdağ İli Arı Yetiştiriciliği Üzerine Bir Araştırma. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2), 161-165.
- TEPGE, (2019). Arıcılık / Ocak 2019, Ürün No:26, Ankara. ([https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF Tarım Ürünleri Piyasaları/2019-Ocak Tarım Ürünleri Raporu/2019-Ocak Arıcılık.pdf](https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tarim%20Ürünleri%20Piyasaları/2019-Ocak%20Tarım%20Ürünleri%20Raporu/2019-Ocak%20Arıcılık.pdf))
- Tunçel, H. (1992). Türkiye’de (1966-1986 Yılları Arasında) Arıcılığa Genel Bir Bakış. *Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 1, 97-126.
- Velasquez, M., & Hester, P. (2013). An Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methods. *International Journal of Operations Research*, 10(2): 56-66.
- Wang, Y., Hong, H., Chen, W., Li, S., Pamucar, D., Gigovic, L., Drobnjak, S., Bui, D. T., & Duan, H. (2018). A Hybrid GIS Multi-Criteria Decision-Making Method for Flood Susceptibility Mapping at Shangyou, Chine. *Remote Sensing*, 11, 62.
- Yalçın, H., Ağaçasapan, B., & Çabuk, A. (2019). Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Uygun Arıcılık Yerlerinin Belirlenmesi, *GSI Journals Serie C: Advancements In Information Sciences And Technologies*, 1(2), 1-15.



DOI: 10.26650/JGEOG2021-896150

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Antakya Şehri ve Yakın Çevresinde Rekreatyon Faaliyetlerinin Özellikleri ve Dağılışı

Characteristics and Distribution of Recreative Activities in the City of Antakya and Its Surroundings

Hüsniye DOLDUR¹ , Öznur NESİPOĞLU¹ 

¹İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye

ORCID: H.D. 0000-0002-3984-7298; Ö.N. 0000-0003-2249-768X

ÖZ

Endüstrileşme, yarattığı iş olanaklarıyla 19. yüzyılın başlarından itibaren dünyanın kırsal bölgelerindeki işsiz nüfusun şehirlere göç etmesini hızlandıran bir faktör olmuştur. Endüstriyel üretim faaliyetlerinin yaygınlaşmasıyla daha çok insan şehirlere göç etmiş ve pek çok sorun ortaya çıkmıştır. Bu sorunlara üretim ve çalışma koşullarındaki zorluklar da eklenince, insanın dinlenme ve kendini yenileme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda biyo-psikososyal bir varlık olarak insanın "tazelenme", "dinlenme" ve "eğlenme" gibi gereksinimlerini karşılamaya yönelik olarak şehirlerde rekreatyon faaliyetleri geliştirilmeye başlanmıştır.

Türkiye'de de rekreatyon faaliyetlerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar çok önceleri başlatılmış olsa da, bu alandaki asıl gelişmeler şehirleşmenin hız kazandığı 1950 sonrasında olmuştur. Bu çalışmada Antakya şehri ve yakın çevresindeki rekreatyon faaliyetlerinin özellikleri ve dağılışı incelenmiştir. Çalışmanın temel veri kaynaklarını ilgili kamu kuruluşlarının hazırladığı rapor ve istatistikler, basılı ve görsel kaynaklar, literatür araştırması ve arazi çalışmaları oluşturmaktadır. Ayrıca AutoCAD ve CorelDRAW programları kullanılarak şehirdeki rekreatyon faaliyetlerinin dağılışını gösteren harita oluşturulmuştur.

Anahtar kelimeler: Türkiye, Antakya, Rekreatyon, Turizm

ABSTRACT

With the job opportunities it has created since the beginning of the 19th century, industrialization has been an effective factor in the migration of unemployed people to cities from rural regions worldwide. As industrial production activities have spread, more people have migrated to urban areas and, in turn, the rapidly increasing population began to cause problems in the cities. In addition to the problem mentioned above, difficulties in production and poor working conditions have given rise to the need for workers to have opportunities of rest and self-renewal. As it is, recreational activities have started to develop in the cities.

Although efforts for the development of recreational activities in Turkey started a long time ago, essential developments in this field occurred after the 1950s when urbanization gained speed. This article studies the characteristics and distribution of the recreational activities in the city of Antakya. The main data sources of the study consist of reports and statistics issued by public institutions as well as printed and visual references and land surveys.

Keywords: Turkey, Antakya Province, Recreation, Tourism

Başvuru/Submitted: 13.03.2021 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 28.05.2021 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 25.08.2021 •

Kabul/Accepted: 24.01.2022 • **Published Online/Online Yayın:** 15.02.2022



Sorumlu yazar/Corresponding author: Hüsniye DOLDUR / hdoldur@istanbul.edu.tr

Atıf/Citation: Doldur, H., & Nesipoglu, O. (2022). Antakya şehri ve yakın çevresinde rekreatyon faaliyetlerinin özellikleri ve dağılışı. *Coğrafya Dergisi*, 44, 31-47.

<https://doi.org/10.26650/JGEOG2021-896150>



EXTENDED ABSTRACT

Introduction

With the job opportunities it has created since the beginning of 19th century, industrialization has been an effective factor in the migration of unemployed people to cities from rural regions worldwide. Upon the spread of industrial production activities, more people migrated to cities and, in turn, the rapidly increasing population caused problems in those cities such as traffic, noise and environmental pollution, and thus city life became difficult for people. In addition to the difficulties mentioned above, other problems such as the production and working conditions that workers endure have resulted in the need for workers to rest and find time for self-renewal. As it is, recreational activities have started to develop in many cities in order to meet the requirements of people as a bio-psychosocial beings for whom “refreshment”, “resting” and “entertainment” are important. Recreational sites which urban people need are being developed in many cities, large and small, today. Although efforts for the development of recreational activities in Turkey started a long time ago, essential developments in this field occurred after the 1950s when urbanization gained speed. With the spread of industrial activities after 1950, migration from the rural areas to the cities accelerated, resulting in the increased population of the cities. In order to meet the needs of rest and entertainment for the increased population, recreational activities started to be developed in the cities.

Data and Method

This article studies the characteristics and distribution of the recreational activities in the city of Antakya including its vicinities, which has hosted different civilizations throughout history and which intends to reveal its potential to create new recreational areas. The main data sources of the study consist of reports and statistics issued by public institutions, as well as printed and visual references and land surveys.

Conclusion

Located on important trade routes and having hosted a number of civilizations throughout history, Antakya is a rich city in terms of history and cultural characteristics. This richness is a resource for the development of recreational activities in the city. Most important among these resources are the historical structures which have survived from past civilizations. Many of these buildings (Ulu Mosque, Habib-i Neccar Mosque, the Long Bazaar, Antakya Synagogue, the Catholic Church, the Orthodox Church, St. Pierre Church and Antakya houses with their traditional architecture, etc.) are used for recreational purpose to serve the city people. However, our study showed that some historical assets of the city are not used in this respect.

Another indicator of the cultural richness of Antakya is its traditional cuisine with its 600 specialties bearing trace of the dominant civilizations in the past. The traditional Antakya cuisine was registered by UNESCO in 2017 and the city was recognized as the “26th Gastronomy City of the World”. Endowed with this title, Antakya has obtained an important chance to become one of the most significant centres for gastronomy both in Turkey and the world. In order to take advantage of this opportunity, the necessary arrangements should be made for introduction of the city’s cuisine culture into food festivals, food tours, local bazaars, and cooking workshops, and effort should be made to make Antakya a world-class gastronomy centre.

In addition to its historical and cultural resources, Antakya has great potential in terms of natural resources (forests, the River Asi, Harbiye Falls, etc.) for development of recreational activities. Natural woodland in and around the city are used to meet the recreational needs of the city people by means of many parklands and picnic areas. Among the natural resources of the city is the River Asi. However, the river is not sufficiently used for recreation. In fact, the use of the river as a place for organizing water sports and recreational units along the river banks would breathe new life into the recreational life of the city. Harbiye Falls are one of the natural resources of the city and these are situated close to the centre. Although the location of the falls is used for recreational purposes, the arbitrary distribution of the organizations providing food and other services (restaurants, cafes, stores selling local souvenirs) creates such chaos that it impairs the appearance of the falls. This situation should be controlled by means of new environmental planning, paying attention to the preservation of local natural characteristics.

1. GİRİŞ

Sanayileşme ve şehirleşme, insana ve ürettiklerine yüklenen anlamı olduğu kadar, insanın “kendini gerçekleştirme” anlayışını da etkilemiş ve boş zamanlarında rekreasyon faaliyetlerine yönelik farkındalığını arttırmıştır. Şehir insanı günlük yaşamın tekdüzeliğinden kurtulmak amacıyla “boş zaman” olarak adlandırılan ve yaşamın zorunlulukları dışında kalan zamanını değerlendirmek için rekreasyon faaliyetlerine gereksinim duymuştur. İhtiyaç duyduğu bu faaliyetlerin kendisine yakın alanlarda bulunması ise son derece önemli olmuştur (Sevil, 2012; Özgüç, 2017).

Rekreasyon, sözcük anlamı olarak “yenilemek”, “düzenlemek”, “tazelemek”, , “eğlendirmek” ve “dinlenmek” anlamlarını içermektedir. Sözcük anlamıyla bağlantılı olarak rekreasyon; İnsanların, varoluş (uyuma-yeme-içme vb.) ve çalışma (işe gidiş-geliş, çocuklar için okul, kadınlar için ev işleri vb.) için gerekli olanın dışındaki tüm zamanlar olarak tanımlanan boş zamanlarında yaptıkları faaliyetleri ifade eden bir kavramdır (Sevil, 2012; Özgüç, 2017).

Rekreasyon faaliyetleri hem şehirlerde hem de şehre yakın kırsal alanlarda gerçekleştirilebilmektedir. Şehirlerdeki rekreasyon faaliyetleri, sinema, tiyatro, eğlence merkezi, kültür ve sanat merkezi, park ve hayvanat bahçesi gibi farklı nitelikteki kapalı ve açık alanlarda gerçekleştirilebilmektedir. Kırsal rekreasyon faaliyetleri olarak adlandırılan faaliyetler ise özünde “kırsal” kökenli olmayıp, kökenini şehirde gerçekleştirilen faaliyetlerden almış, ancak geniş arazi kullanımı ve bazı doğal unsurları gerektirmesi nedeniyle “kırsal” olarak nitelendirilen “açık hava” faaliyetlerini içermektedir. Bölgesel ölçekteki parklar, özel çiftlikler, koruluklar, boş kıyılar, hayvanat bahçeleri, botanik bahçeleri, yapay kanallar, baraj gölleri, hatta bahsi geçen alanlar arasında yer almayan boş kırsal alanlar, “kırsal rekreasyon faaliyet” alanlarına örnek teşkil etmektedir (Özgüç, 2011; Şimşek, 2012).

Sanayileşme ve şehirleşmenin yarattığı yeni yaşam şekli, insanlara kendilerine ayıracakları boş zamanlar yaratınca, insanların bu zamanlarını değerlendirebilmeleri (dinlenme, eğlenme, hoşça vakit geçirme vb.) için dünyanın neredeyse bütün şehirlerinde rekreasyon alanları oluşturulmaya başlandı. Türkiye’de de rekreasyon faaliyetlerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar çok önceleri başlatılmış olsa da, bu alandaki asıl gelişmeler şehirleşmenin hız kazandığı 1950 sonrasında olmuştur (Şimşek, 2012). 1950 sonrası Türkiye’de sanayi faaliyetlerinin yaygınlaşmasıyla kırlardan şehirlere olan göç hareketi hızlanmış

ve şehirlerin nüfusları kısa sürede artmıştır (Tümertekin, 1968). Artan nüfusun dinlenme ve eğlenme ihtiyaçlarını karşılamak üzere şehirlerde rekreasyon faaliyetleri geliştirilmeye başlanmıştır. Önceleri büyük şehirlerde başlayan bu faaliyetler, daha sonra diğer şehirlerde de yayılmıştır.

Rekreasyon faaliyetlerinin Türkiye şehirlerinin mekânsal kullanımlarında yarattıkları değişiklikler coğrafyacıların da ilgisini çekmiş ve yakın yıllarda bu alanda pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazılarını şu şekilde sıralayabiliriz; (Timor, 2004), (Kaçmaz, 2005), (Doldur, 2011 ve 2014), (Garipağaoğlu ve Uzun, 2014), (Çavuş, 2014), (Kaçmaz ve Döker, 2014), (Kartal, 2015), (Sandal ve Karademir, 2015), (Kapan, 2016 ve 2018), (İlgar ve Şeran, 2019) ve (Ceylan ve Bulut, 2019).

Bu makalede tarih boyunca pek çok medeniyete ev sahipliği yapmış Antakya Şehri ve yakın çevresindeki rekreasyon faaliyetlerinin özellikleri ve dağılışı ele alınmıştır.

2. AMAÇ VE YÖNTEM

Makalede, tarih boyunca farklı medeniyetlere ev sahipliği yapmış olan Antakya Şehri ve yakın çevresindeki rekreasyon faaliyetlerinin özellikleri ve dağılışı incelenmiş, şehrin yeni rekreasyon alanları için sahip olduğu potansiyel ortaya çıkarılarak, bu potansiyelin değerlendirilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur. Antakya tarihi mirası, kültürel birikimi, doğal güzellikleri ve zengin mutfağı ile rekreasyon faaliyetlerinin geliştirilmesi için çok çeşitli kaynaklara sahiptir. Çalışmanın temel veri kaynaklarını kamu kuruluşlarının hazırladığı rapor ve istatistikler yanında, basılı ve görsel kaynaklar oluşturmaktadır. Şehirde coğrafyanın çalışma alanını oluşturan mekânsal ilişkiler çerçevesinde arazi çalışmaları da yapılmıştır. Ayrıca şehirdeki rekreasyon faaliyetlerinin dağılışını gösteren haritanın hazırlanmasında AutoCAD ve CorelDRAW programları kullanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Antakya Şehrinin Genel Özellikleri

Türkiye’nin güneyinde tarihi İpek Yolu güzergahında yer alan Antakya şehri tarihi mirası, kültürel birikimi, doğal güzellikleri ve zengin mutfağı ile rekreasyon faaliyetlerinin geliştirilmesi için çok çeşitli kaynaklara sahiptir.

Amanos Dağları (Nur Dağları) ile Habib-i Neccar Dağı

(Silpius) arasındaki vadide kurulan ve içinden Asi Nehrinin geçtiği Antakya, orta Paleolitik Çağ'dan beri yerleşilen bir bölge olma özelliğine sahiptir. Tarihsel süreç içinde pek çok medeniyete (Akad, Babil, Hitit, Hurri, Mittanni, Mısır sonra tekrar Hitit, Pers, Makedon, Roma, Bizans, Selçuklu, Memluk ve Osmanlı) ev sahipliği yapan Antakya'nın kuruluşu, M.Ö. 305-300 Roma dönemine rastlansa da, şehri kuran ve ismini veren Komutan I. Selevkos'tur (Demir, 1996; Dinç, 2015; İstek, 2020).



Şekil 1: Antakya'nın Konumu.
Figure 1: Location of Antakya.

Makedon Kralı Büyük İskender'in ölümünden sonra imparatorluk toprakları dört komutanı arasında paylaşılmış ve Antakya şehrinin üzerinde kurulduğu topraklar Komutan I. Selevkos Nikator'a düşmüştü. Komutan bu topraklar üzerinde oğlu I. Antiokhos Soter'in adına ithafen *Antiokeia* (Antakya) şehrini kurmuştur. Şehir, zamanla büyüyerek Selevkosların merkezi olmuştur. M.Ö. 64'te Roma topraklarına katılan şehir, Roma dönemi

boyunca gelişimini sürdürmüş, imparatorluğun doğusunda önemli bir askeri, ticari ve kültürel merkezi olarak en parlak dönemini yaşamıştır (Türkiye İller Ansiklopedisi, 2005; İstek, 2020).

Birçok medeniyetin egemenliğinde kalan Antakya, farklı inançlara ev sahipliği yaparak gelişimini sürdürmüştür. Hristiyanlık burada şekillenmiş ve buradan Roma'ya yayılmıştır (Bahadır, 2013; İstek, 2020). Hz. İsa'nın havarilerinden Aziz Petrus'un, Hristiyanlık dinini Antakya'da yaymaya çalışması, ilk kilisenin Antakya'da kurulması ve ilk vaftiz törenin burada yapılması, şehrin Hristiyanlık dünyası için önemli bir merkez olmasını sağlamıştır. Hz. İsa'nın ölümünden sonraki 3. yüzyılda eski önemini yitirmeye başlayan şehir, Bizanslılar ve Araplar arasında sık sık el değiştirmiştir. Sonraki dönemlerde bölgeye sırasıyla Selçuklu, Memlük ve Osmanlılar hâkim olmuşlardır. I. Dünya Savaşı'ndan sonra ise bir süre Fransız işgalinde kalan şehir Suriye'ye bağlanmıştır. (Türkiye İller Ansiklopedisi, 2005; Dinç, 2015). Daha sonra bölgede 2 Eylül 1938'de Hatay Cumhuriyeti kurulmuştur. Hatay Cumhuriyeti Parlamentosu'nun 23 Haziran 1939'da aldığı kararla şehir Türkiye sınırlarına dâhil olmuştur (Dayı, 2002; Dinç, 2015).

Antakya'nın zengin kültürel yapısının oluşmasında tarihi özellikleri yanında sahip olduğu coğrafi şartların da etkisi olmuştur. Akdeniz ikliminin görüldüğü bölge, verimli toprakları sayesinde aynı zamanda zengin bir tarım bölgesi olma özelliğine sahiptir. Verimli tarım topraklarında yetişen çok çeşitli ürünler şehrin mutfak kültürünün gelişmesini sağlamıştır. Ayrıca şehrin geçmişte önemli ticaret yollarından biri olan İpek Yolu güzergâhında bulunması şehrin kültürel yaşantısının da zenginleşmesine katkı sağlamıştır (Dinç ve Karagel, 2017). Günümüzde de Antakya Şehri, sahip olduğu güçlü ulaşım alt yapısıyla (Antakya-Reyhanlı karayolu ile Suriye'nin Halep Şehri'ne; Antakya-Yayladağı karayolu ile Suriye'nin liman kenti Laskiye'ye ve E-391 karayolu ile Güneydoğu Anadolu'ya ulaşılmaktadır. Ayrıca Avrupa- Anadolu- Ortadoğu ve Güney Asya'yı birbirine bağlayan E-91 karayolu da Antakya sınırları içinde geçmektedir) ticari faaliyetlerin yoğun olduğu bir bölgedir (Başeymez, 2009; Çetin, 2012; Dinç, 2015). Güçlü ulaşım alt yapısı, şehrin ekonomik özelliklerinin yanı sıra kültürel yapısının gelişmesine de katkı sağlamaktadır.

Antakya tarih boyunca önemli ticaret yolları üzerindeki konumu sayesinde her zaman nüfusu kendisine çeken bir şehir olmuştur. Ticaret yanında diğer şehrsel fonksiyonlardaki (tarım, turizm, ulaşım vb.) gelişmeler şehrin nüfusunun artmasını sağlamıştır. Artan nüfusun rekreasyonel ihtiyaçlarını karşılamak için şehir genelinde çeşitli donanımlar oluşturulmuştur.

3.2. Antakya’da Rekreasyon Faaliyetlerinin Özellikleri ve Dağılışı

Antakya sahip olduğu doğal, tarihi ve kültürel özellikleriyle rekreasyon faaliyetlerinin geliştirilmesi için çok çeşitli kaynaklara sahiptir. Antakya’daki rekreasyon faaliyetlerini şehirselleştirilen ve kırsal alanlarda gerçekleştirilenler şeklinde iki grupta ele almak uygun olacaktır.

3.2.1. Şehirselleştirilen Rekreasyon Faaliyetleri

Şehirselleştirilen rekreasyon faaliyetleri kapalı ve açık mekânlarda gerçekleştirilmelerine göre iki gruba ayrılarak incelenecektir.

3.2.1.1. Kapalı Mekânlarda Gerçekleştirilen Rekreasyon Faaliyetleri

Antakya’da şehirselleştirilen rekreasyon faaliyetleri için kullanılan kapalı mekânları sahip oldukları özelliklere göre; eski mahalleler ve caddeler, dini yapılar (camiler, kiliseler, havralar), çarşılar, hamamlar, yeme içme olanağı sunan mekânlar, müzeler, sinema ve tiyatrolar, spor tesisleri, alışveriş merkezleri ve kongre-fuar-festival alanları şeklinde gruplandırılmaktadır.

Antakya’da tarihi değere sahip mekânlar arasında eski mahalleler ve caddeler, dini yapılar (camiler, kiliseler, havralar), çarşılar ve hamamlar bulunmaktadır. Bunlardan *eski mahalleler* (Zenginler Mahallesi, Yeni Cami Mahallesi) Antakya’nın doğusunda yer almaktadır. Bu mahalleler geleneksel mimari örneği Antakya evleri ve dar sokaklarıyla Antakya’nın en çok ilgi gören rekreasyonel alanlarını oluşturmaktadır. Mahallelerdeki eski Antakya evleri, bölgenin geleneksel mimarisi ve yaşayış tarzını yansıtmaları açısından son derece önemlidirler. Dar sokaklarla birbirlerinden ayrılan evler, aile mahremiyetini sağlayan yüksek duvarlarla çevrilidirler (Cengiz, 2014). Genellikle tek ya da iki katlı olarak inşa edilen, avlulara sahip bu evlerin hemen hepsinin avlusunda Akdeniz iklimine özgü portakal ve limon ağaçlarının yanı sıra, süs havuzları evlerden bağımsız olarak inşa edilen mutfak, banyo ve tuvaletleri bulunmaktadır (Çelebi, 1982). Evlerin bazıları sıvaları dökülmüş kapıları kırık ve bakımsız durumda iken, bazıları ise restore edilerek butik otel (Çiçekli Konak, Jasmin Konak Butik Otel, Kavinn Butik Otel vb.) lüks restaurant-meyhane (Konak Restaurant, Müzeyyen Restaurant, Avlu Restaurant, Leban Restaurant vb.), kahvaltı evi (Antakya Kahvaltı Evi, Hatay Sultan Sofrası), cafe, hediyelik eşya dükkânı ve müze (Hatay Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Müzesi) olarak kullanılmaktadır (Sargın ve Dinç, 2017).



Şekil 2: Kavinn Butik Otel.
Figure 2: Kavinn Boutique Hotel.

Şehrin eski mahallelerinden “Zenginler Mahallesi” adını geçmişte bu mahallede yaşayan varlıklı Yahudilerden almaktadır. Mahallenin sahip olduğu tarihi değerler arasında, geleneksel evler yanında Antakya Musevi Havrası, Sarımiye Cami, Antakya Türk Katolik Kilisesi ve tarihi Cindi Hamamı gibi yapılar da bulunmaktadır. Günümüzde sit alanı olarak ilan edilen mahallede, geleneksel mimari özelliklere sahip evler, restore edilerek, otel, cafe, restaurant, meyhane olarak kullanılmaktadır (Bahadır, 2013; İstek, 2020). Mahallenin dar sokaklarında faaliyet gösteren küçük dükkânlarda ise biblolar, ipekli kumaştan yapılan yerel giysiler, mozaik panolar gibi hediyelik eşyalar satılmaktadır.

Antakya’nın rekreasyonel açıdan ilgi gören tarihi mahallelerinden birisi de “Yeni Cami Mahallesi”dir. Burası şehrin en eski alış-veriş mekânı olan Uzun Çarşı’yı da içine almaktadır. Uzun Çarşı günümüzde de şehrin en önemli alış-veriş mekânı olma özelliğini korumaktadır. Çarşı yerel halk yanında şehre gelen ziyaretçilere sunduğu uygun fiyatlı yeme-içme olanaklarıyla, şehirde en çok ziyaret edilen yerlerin başında gelmektedir. Çarşı içinde şehrin en çok ilgi gören yiyeceklerini

sunan tarihi işletmeler bulunmaktadır. Bunlar arasında kebabçılar (Pöç Kasabı), künefeciler (Çınaraltı Künefe Salonu) ve esnaf lokantaları ilk sıralarda yer almaktadırlar.

Antakya’da şehrsel rekreasyon faaliyetlerinin en fazla yoğunlaştığı alanlardan birini de tarihi kent merkezinde yer alan “*Kurtuluş Caddesi*” oluşturmaktadır. Cadde üzerinde Antakya’nın kültürel zenginliğinin en önemli göstergeleri arasında yer alan üç dine ait yapılar (Sarımıye ve Habib-i Neccar camileri, Antakya Musevi Havrası ve Antakya Türk Katolik Kilisesi) bir arada bulunmaktadır. Ayrıca cadde üzerinde şehir halkı ve şehre dışardan gelenlerin sıklıkla ziyaret ettikleri İnci (Affan) Kıraathanesi ve Hatay Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Müzesi gibi mekanlar da bulunmaktadır. Cadde üzerinde yer alan çok sayıdaki tarihi evlerin bazıları restore edilerek rekreasyon amaçlı kullanılırken, bazıları ise yakın zamana kadar bakımsız bir şekilde kaderine terk edilmişti. Ancak Antakya Belediyesi’nin himayesinde yürütülen “Kurtuluş Caddesi Tarihi Yapılarının Yeniden Canlandırılması Projesi” ile bölge, şehrin önemli rekreasyon alanlarından biri haline getirilmeye çalışılmaktadır. Halen devam eden proje ile ilgili belediye yetkilileriyle yapılan görüşmelerden, projenin üç aşamada gerçekleştirileceği öğrenilmiştir. Buna göre ilk aşamada, Kurtuluş Caddesinin yayalaştırılması için çalışmalar sürdürülmüş ve caddedeki trafik akışının, Mustafa Kemal Şeyhoğlu Caddesine yönlendirilmesi karara bağlanmıştır. Projenin ikinci etabında Kurtuluş Caddesi üzerindeki binaların ön cephelerinin restorasyonu tamamlanmıştır. Projenin üçüncü etabını oluşturan ışıklandırılma ve yayalaştırılma çalışmaları ise hala devam etmektedir (Antakya Belediyesi, 2021). Proje bittiğinde Kurtuluş Caddesi, eskiden olduğu gibi Antakya’nın rekreasyonel açıdan en önemli merkezi olmayı sürdürecektir.

Şehrin tarihi değerleri arasında **dini yapılar** da önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle çeşitli dinlere ait mekânlar rekreasyonel amaçla sıklıkla ziyaret edilmektedir. Habib-i Neccar Cami, Ulu Cami, Sarımıye Cami, St. Pierre Kilisesi, Antakya Musevi Havrası, Antakya Türk Katolik Kilisesi, Aziz Paul Ortodoks Kilisesi, Antakya Protestan Kilisesi şehrin rekreasyonel açıdan en çok ziyaret edilen dini mekânlarını oluşturmaktadırlar.

Bunlardan “*Habibi Neccar Cami*” şehrin en çok ziyaret edilen dini yapılarının başında gelmektedir. Antakya’nın M.S. 636 yılında fethedilmesiyle inşa edilen cami, Anadolu’da yapılan ilk cami olma özelliğine sahiptir. M.S. 969’dan sonra, Bizans döneminde kilise, Selçuklular döneminde cami, Haçlılar döneminde kilise, Memluk döneminden (1268 yılı) günümüze kadar da cami olarak kullanılmıştır. Habib-i Neccar adı tek Tanrıya ve Hz. İsa’nın havarilerine ilk inanan ve bu uğurda şehit

düşen kişinin adından gelmektedir (Erdem, 2010: 25). Kurtuluş Caddesi’nde yer alan Habib-i Neccar Cami, hem İslam hem de Hristiyan dünyası için önemlidir. Camiye olan ziyaretler bahar ve yaz aylarında turizm sezonu ile birlikte daha da artmaktadır (Dinç, 2015; Hatay İl Müftülüğü, 2017; Antakya Belediyesi, 2020).

Şehri gezmek için gelenlerin sıklıkla ziyaret ettikleri tarihi camiler arasında “*Ulu Cami*” de yer almaktadır. Asi Nehri kenarında yer alan caminin inşa tarihi bilinmemektedir. Memlûk dönemi eseri olduğu ifade edilmekle birlikte, Osmanlı mimari tarzından izler taşımaktadır. Cami, mimari yapısı, duvarlarındaki altın harflerle yazılı ayetleri ve içindeki değerli halıları ile dikkat çekmektedir (İstek, 2020; Antakya Kaymakamlığı, 2020).

Antakya’da rekreasyonel faaliyetler açısından önemli dini yapılar arasında kiliseler de yer almaktadır. Bunların en çok ilgi göreni dünyanın ilk mağara kilisesi olarak kabul edilen “*St. Pierre Kilisesi*”dir. Günümüzde müze olarak değerlendirilen kilise, 1963’te Vatikan tarafından haç yeri olarak ilan edilmiştir. Hristiyan cemaat tarafından her yıl 29 Haziran’da kilisede düzenlenen ayine dünyanın birçok yerinden Katolik Hristiyanlar katılmaktadırlar (Dinç, 2015; Hatay Valiliği, 2021). Antakya’da sıklıkla ziyaret edilen bir diğer kilise “*Antakya Katolik Kilisesi*”dir. 19. yüzyılda eski bir Antakya evinin kiliseye dönüştürülmesi ile ibadete açılan yapı, her gün belli saatlerde ziyaretçilere açılmaktadır. Şehirdeki rekreasyonel açıdan önemli bir başka kilise, Kudüs’teki kiliseden sonra en eski Ortodoks kilisesi olan ve Antakya Patrikliği tarafından “*Ana Kilise*” olarak hizmet veren “*Aziz Paul Ortodoks Kilisesi*” dir. Bular dışında şehirde ziyaret edilen kiliselerden biri de Fransız döneminde elçilik binası olarak kullanılan binada hizmet veren “*Antakya Protestan Kilisesi*” dir. (Hatay Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü:2017a; Antakya Ortodoks Kilisesi 2020).

Antakya’nın rekreasyon faaliyetleri için değerlendirilen tarihi mekanları arasında **çarşılar** da bulunmaktadır. Şehrin en eski çarşısı olan Uzun Çarşı, hem Antakya halkının hem de şehre gelenlerin rekreasyonel anlamda en çok ziyaret ettikleri yerler arasındadır. Mimari açıdan yan yana sıralanan çok sayıda dükkan nedeniyle uzun çarşı olarak adlandırılan çarşıda baharatçılar, konfeksiyoncular, kasaplar, kebabçılar, tatlıcılar, kuyumcular, kumaşçılar ve ayakkabıcılar gibi çok çeşitli alanda hizmet veren dükkanlar bulunmaktadır. Antakya’ya özgü pek çok ürünü (baharat, nar ekşisi, kırma zeytin, tuzlu yoğurt, salça, zahter, defne sabunu, peynir, reçel gibi) satın alma olanağı sunması nedeniyle ziyaretçiler tarafından en çok tercih edilen mekanlar arasındadır. Çarşı içinde yeme-içme (kâğıt kebabı ve künefe) olanaklarının bulunması çarşının rekreasyonel çekiciliğini arttırmaktadır.

Antakya’da tarihi **hamamlar** da rekreasyonel faaliyetler için değerlendirilmektedirler. Memluk, Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinden kalma çok sayıdaki tarihi hamam (Saka Hamamı, Cindi Hamamı, Meydan Hamamı, Yeni Hamam ve Kurtuluş Hamamı gibi), günümüzde de hem Antakyalılar hem de şehre gelen ziyaretçiler tarafından kullanılmaktadır (İstek, 2020). Antakyalılar her biri farklı mahallelerde bulunan hamamlardan genelde kış mevsiminde, evlerine yakın mesafede olanları tercih etmektedirler. Yerel halk günümüzde hamamlardan daha çok düğün (gelin ve damat hamamları) ve sünnet davetleri için yararlanmaktadır. Düğün eğlencelerinde gelin hamamı gündüz, damat hamamı ise gece yapılmaktadır. Gelin hamamı geleneksel olarak akrabalar, arkadaşlar ve komşuların davet edilmesiyle hamamda düzenlenen müzik ve ikramlar eşliğinde gerçekleştirilirken, damat hamamı ise, sadece damadın arkadaşlarının müzik ve ikramlar eşliğinde eğlenmesi için düzenlenir. Düğün ve sünnet eğlencelerinin olduğu gün hamam yalnızca düğün sahiplerine hizmet vermektedir. Saka Hamamı şehirdeki diğer hamamlardan farklı olarak içinde bulunan türbe nedeniyle de ziyaret edilmektedir.

Antakya, sahip olduğu **yeme-içme olanakları** sunan mekanlarıyla rekreasyonel anlamda son derece çekici şehirlerden biridir. Antakya’nın tarih boyunca farklı medeniyetlere ev sahipliği yapmış olması, geçmişte İpek Yolu güzergahında bulunması mutfak kültürünün gelişmesinde son derece etkili olmuştur. Ayrıca bölgede Akdeniz ikliminin egemen olması sayesinde çok çeşitli sebze ve meyvenin varlığı geleneksel mutfak kültürünün zenginleşmesine katkı sağlamıştır.

Geçmişte bölgeye hâkim medeniyetlerin izlerini taşıyan 600 çeşit yemeği ile Antakya mutfağı rekreasyonel açıdan başlı başına bir çekicilik oluşturmaktadır (Hatay Valiliği İl Kültür Müdürlüğü-Hatay Mutfağı, 2018). Geleneksel Antakya mutfağının en çok bilinen yemekleri; *kâğıt kebabı*, *tepsi kebabı*, *cevizli biber (muhammara)*, *humus*, *oruk*, *(abagannuş)*, *kaymaz böreği*, *yoğurtlu ekmektir*. Geleneksel Antakya yemeklerinde baharat kullanımının yaygın olmasının Romalılar döneminden kalma bir alışkanlık olduğu belirtilmektedir. Aynı şekilde kebab/ızgara yemeklerinin çokluğu Osmanlı mutfağının etkisinin bir sonucudur (Türk ve Şahin, 2004). Antakya mutfağında yemeklerin lezzetini arttırmada, bazı mevsimsel ürünlerin çeşitli işlemlerden (kurutularak, salamura, turşu ve reçel vb.) geçirilerek yıl boyunca kullanımının sağlanması yanında, yemeklerin bol miktarda taze yeşil sebzelerle (nane, maydanoz, roka, reyhan, soğan, sarımsak vb.) sunulması son derece önemlidir.

Antakya mutfağı yemeklerin yanı sıra, çok çeşitli yöresel yiyecekleri içeren, zengin *kahvaltı* kültürüyle dikkat çekmektedir.

Kahvaltıda tüketilen yöresel yiyeceklerden bazılarını; humus, bakla, yaz aylarında tuzlu yoğurt, kış aylarında biberli çökelek, zahter salatası, yumurtalı yoğurt, zeytin salatası, ceviz reçeli, zeytin türleri, kızarmış Antakya peyniri ve biberli ekmek gibi sıralamak mümkündür.

Yemek ve kahvaltı dışında Antakya mutfağında *tatlı* kültürü de son derece gelişmiştir. Antakya mutfağının en ünlü tatlısını *künefe* oluşturmaktadır. Künefe yerel halkın en çok tükettiği tatlı olduğu için şehir genelinde hemen her mahallede bir yada iki künefeci bulunmaktadır. Şehri ziyaret edenlerin künefe yemek için en çok tercih ettikleri yer ise Uzun Çarşı’dır (Nesipoğlu, 2019).



Şekil 3: Antakya’da künefe üretim mekanlarından biri: Çınaraltı Künefe (Yeni Cami Mahallesi).

Figure 3: One of the places producing künefe in Antakya: Çınaraltı Künefe.



Şekil 4: Künefe.

Figure 4: Künefe.

Antakyalıların geleneksel içeceğini ise *affan kahvesi* (şekersiz olarak çay bardağı ile servis edilen) oluşturmaktadır. Şehrin affan kahvesiyle ünlü mekanı ise İnci Kırathanesi'dir. Antakyalıların geleneksel atıştırma kültürünü ise odun ateşi fırınlarda pişirilen *kömbe* (zengin baharat içeriği hazırlanan bir tür kurabiye) ve *simit* oluşturmaktadır (Nesipoğlu, 2019).

Antakya'nın geleneksel mutfak kültürünün yaşatılmasında, şehirde faaliyet gösteren fırıncılar, kasaplar, taticılar ve lokantacıların rolü büyüktür. Özellikle şehir genelinde yayılmış olan kasaplar ve fırınlar geleneksel mutfakın yaşamasında çok önemli görev üstlenmiş durumdadırlar. Bunlar kendi hazırladıkları geleneksel yemeklerin satışı yanında, yerel halkın öğle ve akşam yemekleri siparişlerini alarak koordineli bir şekilde çalışmaktadırlar. Örneğin Antakya'nın en ünlü yemeklerinden olan "kâğıt kebabı" yada "tepsi kebabı" siparişi alan kasaplar, sipariş için hazırladıkları kebabı kendilerine en yakın fırına gönderirler. Fırın kasapların hazırladığı kebabları geleneksel olarak odun ateşinde pişirir ve istenilen saate hazır hale getirir, siparişi veren kişi kebabı fırından alır. Kasap ve fırıncılar arasındaki bu işbirliği kebablar dışında Antakya mutfakının diğer geleneksel yiyeceklerinin (lahmacun, biberli ekmek, pide vb) hazırlanmasında da sürdürülmektedir. Bu işbirliğinin varlığı geleneksel Antakya mutfakının günümüzde de yaşamasını sağlamaktadır (Nesipoğlu, 2019).



Şekil 5: Müzeyyen Restoran.
Figure 5: Müzeyyen Restaurant.



Şekil 6: PÖÇ Kebabçısı (Esnaf Lokantası).
Figure 6: PÖÇ Kebab Restaurant.

Antakya'da yeme-içme olanağı sunan (lokanta, restoran, döner, köfte, kebab ve ciğer) 166 işletme bulunmaktadır. Bunların bir kısmını alkollü içecek de sunan meyhaneler oluşturmaktadır. Bunlar dışında şehirde pastane, cafe, kafeterya, kahvehane, kırathanesi, çay ocağı ve fast food gibi yeme içme olanağı sunan 78 işletme daha faaliyet göstermektedir (Antakya Ticaret ve Sanayi Odası:2018).

Bu işletmelerden geleneksel mutfakla özgül yemekler sunanlar daha çok şehrin tarihi merkezi olan Eski Antakya'da ve özellikle de Zenginler Mahallesi'nde yer alırken, fast food restoranlar (az sayıda şehir geneline yayılırsa da) daha çok alışveriş merkezlerinin içinde yada yakın çevresinde yer almaktadırlar. Antakyalılar fast-food restoranlara daha çok kış dönemi ve hafta sonu tatillerinde yoğun ilgi göstermektedirler. Diğer yeme içme olanağı sunan mekanlar ise şehir geneline dağılmış durumdadırlar (Nesipoğlu, 2019) (**Şekil 8**).

Geçmişte bölgeye hakim medeniyetlerin izlerini taşıyan 600 çeşit yemeği ile Antakya mutfakı rekreasyonel açıdan başlı başına bir çekicilik oluşturmaktadır. Bu mirasın korunması ve gelecek nesillere taşınması için Hatay Büyükşehir Belediyesi, Hatay Aşçıları ve Turizm Birliği Derneği gibi kuruluşların çalışmaları sonuç vermiş, Antakya 2017'de Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu (UNESCO) tarafından

“Dünyanın 26. Gastronomi Şehri” olarak kabul edilmiştir. Bu unvanı almasından sonra Antakya’da gastronomi turizmi anlamında hızlı gelişmeler yaşanmaya başlamıştır. Antakya’ya düzenlenen gurme turlarına hem yurt içinden hem de yurt dışından yoğun ilgi olmuştur. Son zamanlarda gelişen hava ulaşım olanakları ile İstanbul, İzmir, Ankara gibi büyük şehirlerden gastronomi turizmi kapsamında gelen günübirlik ziyaretçilerin sayısında da önemli artış olmuştur (Hatay Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2018).

Antakya’nın tarihi ve kültürel özelliklerinin sergilendiği **müzeler** de rekreasyonel açıdan oldukça çekici özelliklere sahiptir. Şehrin en önemli müzesini “*Hatay Arkeoloji Müzesi*” oluşturmaktadır. Dünyanın ikinci büyük mozaik müzesi olma özelliğine sahip müzede sergilenen eserler Antakya ve yakınındaki Harbiye (Daphne)’den çıkarılmıştır. Princeton Üniversitesi’nin 1930’larda yaptığı kazılardan çıkarılan mozaikler Roma ve Bizans dönemlerine aittir. Müze, yerel halk yanında, şehir dışından ve yurt dışından gelenlerle şehrin en çok ziyaret edilen müzesi olma özelliğine sahiptir. (Dinç, 2015; Hatay Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2017b).

Antakya’nın önemli müzelerinden biri de “*St. Pierre Ant Müzesi*”dir. Hristiyanlar için hac merkezi olarak kabul edilen kilise günümüzde anıt müze olarak kullanılmaktadır. Kilise, Antakya’yı ziyaret eden yerli ve yabancı turistlerin en çok ziyaret ettikleri yerler arasındadır (İstek, 2020; St. Pierre Ant Müzesi, 2020).

Antakya’nın rekreasyonel açıdan ilgi çeken müzelerinden biri de “*Hatay Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Müzesi*”dir. Kurtuluş Caddesi’nde, Uzun Çarşı yakınında yer alan müze, 19. yüzyılda inşa edilen iki katlı eski bir Antakya konağının restore edilmesiyle 2012’de faaliyete başlamıştır. Aynı zamanda Türkiye’nin de ilk “tıbbi ve aromatik bitkiler müzesi” olma özelliğini taşımaktadır (Hatay Valiliği, 2020). Müzede, yöreye has bitki türleri ve kurutulmuş formları bulunmaktadır. Müzeye yerel halkın yanında yabancı turistler de ilgi göstermektedirler. Şehir merkezindeki konumu müzeye olan ilginin artmasına neden olmaktadır.

Antakyalıların rekreasyonel ihtiyaçları için şehirde **sinema ve tiyatrolar** hizmet vermektedirler. Şehirde iki adet sinema salonu ve iki adet tiyatro salonu bulunmaktadır. Sinema salonlarından biri Palladium AVM’de bulunan “*Antakya Palladium Cinens Sineması*”, diğeri ise Primemall AVM’de yer alan “*Antakya Prime Prestigemall Sineması*”dır. Bu sinemalar teknolojik alt yapılarının yeniliği, film izleme kalitesini arttıran

konforlu oturma düzenleri ve AVM’ler içindeki konumlarıyla ilgi görmektedirler. AVM içindeki sinemalar film öncesi veya sonrasında sundukları alışveriş ve yeme-içme kolaylıklarıyla yerel halk tarafından tercih edilmektedir.

Antakya’da sinemalar dışında kültür merkezleri içinde hizmet veren iki tane tiyatro bulunmaktadır. Bunlardan biri Meclis Kültür Sanat Merkezi içinde yer alan 435 koltuklu tiyatro salonudur. Eskiden Hatay Devleti tarafından parlamento binası olarak kullanılan yapı, Antakyalı İş İnsanı Salih Güney’in tarafından 2010 yılında restore edilerek Meclis Kültür Sanat Merkezi’ne dönüştürülmüştür. Çok amaçlı hizmet veren kültür merkezi içerisinde tiyatro gösterimleri, konserler, film festivalleri, kongreler, konferanslar gibi etkinlikler gerçekleştirilmektedir. Özel tiyatrolara da oyunlarını sergileme olanağı sunan merkez, sunduğu etkinliklerle yerel halkın yanı sıra üniversite öğrencileri tarafından da rekreasyonel anlamda en çok tercih edilen mekanlar arasındadır (Meclis Kültür Merkezi, 2021).

Şehirdeki ikinci tiyatro salonu ise 1987 yılında hizmete açılan *Hatay Kültür Merkezi* içinde hizmet vermektedir. Kültür merkezi içinde 454 koltuklu tiyatro salonunun yanı sıra galeri, sergi salonu, kütüphane, okuyucu salonu ve misafirhane bulunmaktadır. Tiyatro salonunda tiyatro dışında opera, bale, konser, panel, folklor gösteri gibi diğer sanat etkinliklerinin de halkla buluşması sağlanmaktadır. Şehrin en çok tanınan sanat topluluğu olan “Medeniyetler Korosu” (yerel halktan oluşan koro, üç semavi dine ve altı mezheblere ait müzik eserlerini icra etmektedir) akşamları burada çalışmalarını sürdürmekte ve yıl sonunda konserler vermektedir.

Antakyalılar için kültür merkezleri hem sanatsal hem de eğitim amaçlı rekreasyon alanı olma özelliğine sahiptirler. Şehir merkezindeki konumlarıyla her yaştan, farklı eğitim düzeyi ve meslekten ziyaretçilere sahiptirler. Ziyaretçilerinin önemli bir kısmını gençler (özellikle üniversite öğrencilerinin) oluşturmaktadır. Halkın yoğun ilgisine rağmen, şehir genelinde bu tür mekanların azlığı dikkat çekmektedir. Şehrin sahip olduğu nüfus miktarı dikkate alındığında kültürel yaşamı zenginleştirecek bu tür merkezlerin sayılarının artırılması oldukça önem taşımaktadır.

Antakya halkının en çok ilgi gösterdiği rekreasyonel alanlar arasında **spor tesisleri** de yer almaktadır. Bu amaçla şehirde 4 adet kapalı yüzme havuzu ve 52 adet kapalı spor salonu faaliyet göstermektedir (Hatay Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü, 2020). Bu tesislerden en önemlisi Hatay Büyükşehir Belediyesi

bünyesindeki spor kompleksidir. Hem açık hem de kapalı spor salonları ile hizmet veren komplekste yüzme fitness, plates, bowling, bilardo gibi 21 farklı spor dalında hizmet verilmektedir. Spor kompleksinden her gün ortalama 1.200-1.500 kişi yararlanmaktadır. Antakyalıların en çok ilgi gösterdikleri spor türleri arasında yüzme, fitness, plates, bowling ve bilardo ilk sıralarda yer almaktadır (Antakya Toplumcu Halk Gazetesi, 2021). Spor merkezlerine ulaşım genellikle yürüyerek gerçekleştirilirken, yürüme dışında özel araç, dolmuş ve halk otobüsleri de kullanılmaktadır. Spor faaliyetlerine katılım daha çok hafta içi akşam saatleri ve hafta sonu olmaktadır. Akdeniz iklimine sahip Antakya’da, yaz aylarının çok sıcak geçmesi, bu dönemde şehirdeki kapalı spor salonları ve yüzme havuzlarına olan ilgiyi arttırmaktadır. Bu mekanlar sundukları klimalı ortamlar ve sahip oldukları cafeler, dinleme ve eğlence olanaklarıyla şehir halkının önemli buluşma noktaları haline gelmektedirler.

Son yıllarda dünya şehirlerinin çoğunda rekreasyonel faaliyetler için en çok tercih edilen mekânlar arasında **alış-veriş merkezleri** de yer almaktadır. Antakya’da iki tane alış-veriş merkezi bulunmaktadır. Bunlardan biri Antakya merkezde (Haraparası Mahallesi’nde bulunan) yer alması nedeniyle Antakyalıların kolaylıkla erişebildikleri “*Palladium Alış-Veriş Merkezi*” dir. Şehrin ikinci alış-veriş merkezini ise şehir merkezinin biraz uzağında (Akasya Mahallesi’nde) yer alan “*Primemall Alış-Veriş Merkezi*” oluşturmaktadır. Primemall Alış-Veriş Merkezi’ne ulaşım şehir merkezinden kalkan toplu taşıma araçları ile sağlanmaktadır. Her iki alışveriş merkezinin içinde alış-veriş olanaklarının yanı sıra McDonald’s, Burger King gibi yeme içme hizmeti veren çok sayıda fast food restoranı, kafeler, çocuklar için oyun alanları, gençler için bowling salonları, sinema salonu ve sanat galerisi bulunmaktadır.

Alış-veriş merkezleri yaz-kış sundukları klimalı ortamlarla Antakya halkının (özellikle de gençlerin) en çok rağbet ettikleri rekreasyon alanlarını oluşturmaktadırlar. Bu merkezlerin tercih edilme nedenleri arasında; alış-veriş olanakları yanında yerel yemekler dışında fast food yeme içme olanağı sunmaları, sinema-sergi gibi kültürel aktivitelere yer vermeleri, çocuk oyun alanları, bilardo, bowling gibi sosyalleşme ortamları sunmalarıdır (Nesipoğlu, 2019).

Şehirde gerçekleştirilen **kongre, fuar ve festivaller** de şehrin rekreasyonel yaşantısını zenginleştirmektedir. Şehirde gerçekleştirilen kongre ve konferanslar için iki önemli mekân öne çıkmaktadır. Bunlardan ilki “*Erol Bilecik Kongre Merkezi*” (Cumhuriyet Mahallesi’nde), ikincisi ise “*Meclis Kültür ve*

Sanat Merkezi” (Kanatlı Mahallesi) dir (Şekil:7). Bunlardan Meclis Kültür ve Sanat Merkezi olarak kullanılan yapı, geçmişte Hatay Devletinin parlamento binası olarak kullanılmaktaydı. Yakın zamanda gerçekleştirilen restorasyon çalışmasıyla özgün haline dönüştürülen yapı, 23 Temmuz 2021’de gerçekleştirilen açılış töreniyle sadece kültür ve sanat etkinliklerinin gerçekleştirildiği bir kullanıma sahiptir. Bu iki merkez dışında Güngör Ottoman Palace (Akçaova Mahallesi), Mozaik Otel (İstiklal Caddesi) ve Narin Hotel (Cumhuriyet Mahallesi) gibi bazı oteller de kongre ve konferanslar için kullanılmaktadırlar. Antakya’da yılın belli dönemlerinde fuarlar düzenlenmektedir. Şehirdeki tek fuar alanı ise Akasya Mahallesi’nde bulunmaktadır. 2015 yılında yapımına başlanan ve 2016’da faaliyete geçirilen fuar alanında, pek çok ulusal ve uluslararası fuar (yapı malzemeleri, tarım makineleri, mobilya ve kitap gibi) gerçekleştirilmiştir (Elka Fuar, 2021).



Şekil 7: Meclis Kültür ve Sanat Merkezi (Kanatlı Mahallesi).

Figure 7: Meclis Culture and Art Center.

Kaynak: <https://www.haberhanesi.com/haber/Hatayda-Meclis-Kultur-ve-Sanat-Merkezi-ile-Antakya-Konagi-hizmete-acildi-45593>

Şehrin tarihi ve kültürel değerlerini, ulusal ve uluslararası düzeyde tanıtmak amacıyla çeşitli festivaller düzenlenmektedir. Bu festivallerden bazılarını şu şekilde sıralamak mümkündür: *Uluslararası Antakya Kültür Sanat ve Edebiyat Günleri*; 19-23 Mart tarihleri arasında düzenlenen etkinlik, dünyanın çeşitli ülkelerinin kültürel özellikleriyle tanışma olanağı sunması nedeniyle, yerel halk yanında kültür ve sanat çevrelerince de takip edilmektedir. Özellikle Ortadoğu ve Türk dünyasının önemli yazarlarıyla yapılan söyleşiler ve paneller ilgiyle karşılanmaktadır. *Antakya Festivali*; Antakya Belediyesi tarafından Hatay’ın anavatana katılımını kutlamak üzere 21-23 Temmuz tarihleri arasında gerçekleştirilmektedir. Üç gün süren

Bunlardan *Atatürk Parkı*, şehrin en eski parkı olma yanında Antakyalılar tarafından en çok tercih edilenidir (**Şekil 9-10**). Asi Nehri kenarındaki konumu ve 56.7790 m² büyüklüğü ile dikkat çekmektedir. Park içerisinde barındırdığı defne, çam, akasya, palmiye, süs eriği gibi çeşitli türlerdeki çok sayıda ağacı ile şehir halkı için dinlenme ortamı sunmaktadır. Ayrıca park içerisindeki çay bahçeleri, büfeler, koşu alanı, çocuk oyun alanları, tarihi çeşme, heykeller, süs havuzları, parkın Asi Nehri’ni gören kısımlarında oluşturulmuş seyir alanları gibi donanımları ile şehir halkının hoşça vakit geçirmesini sağlamaktadır. Park yerel halk tarafından dinlenmek, yürümek, manzara seyretmek, piknik yapmak, spor yapmak ve sosyalleşmek gibi çeşitli ihtiyaçlar için kullanılmaktadır. Yıl boyunca yararlanılan park, yaz mevsimi ve hafta sonlarında daha yoğun şekilde kullanılmaktadır (Hatay Belediyesi Park Bahçe ve Yeşil Alanlar Dairesi Başkanlığı, 2018).

Şehrin Atatürk Parkı’ndan sonra rekreasyonel çekiciliği yüksek bir diğer parkı ise “15 Temmuz Milli İrade Parkı”dır. Halk arasında *DSİ Parkı* olarak da bilinen parkın adı, 15 Temmuz girişiminden sonra Antakya Belediye Meclisi kararı ile 15 Temmuz Milli İrade Parkı olarak değiştirilmiştir. Kanatlı Mahallesi’nde yer alan park, 15.500 m²’lik bir büyüklüğe sahiptir (Hatay Belediyesi Park Bahçe ve Yeşil Alanlar Dairesi Başkanlığı, 2018). Parkın içerisinde okaliptüs ve çam gibi

çeşitli türde ağaçlar, yaya ve bisiklet yolu, çocuk parkı, spor aletleri, banklar, oturma grupları, piknik masaları ve WC bulunmaktadır.

Şehir merkezinde halkın önemli buluşma alanı olarak kullandığı park ise Vali Ürgen Parkı’dır. Parkta içerisinde çeşitli ağaçlar, aslan heykeli ile çevrili bir anıt, su fiskiyeleri bulunmaktadır. Şehir halkı tarafından ilgi gösterilen parklardan biri de Yunus Emre Parkı’dır. Asi Nehri’ne yakın konumu ve sessizliği parkın çekiciliğini arttırmaktadır. Parkta çeşitli türden ağaçlar, oturma bankları, çöp kutuları, çocuk parkı ve küçük bir büfe bulunmaktadır.

Parklar, şehir halkının en çok ziyaret ettikleri rekreasyon alanları arasında yer almaktadırlar. Her yaş grubundan kişilere doğayla baş başa kalma olanağı sunan parklara olan ilgi yıl boyunca sürmekte, özellikle yaz aylarında daha da artmaktadır. İlginin fazla olmasına rağmen dünyanın pek çok şehrinde olduğu gibi Antakya’da da kişi başına düşen yeşil alan miktarının yeterli olduğu söylenemez. Ancak Antakya şehirdeki yeşil alan miktarının artırılması yönünde önemli bir potansiyele sahiptir. Özellikle şehrin yakınında yer alan doğal ormanlık alanların rekreasyonel kullanımının sağlanmasıyla şehirdeki kişi başına düşen yeşil alan miktarı artırılabilir.



Şekil 9: Atatürk Parkı (yürüyüş yolu).
Figure 9: Ataturk Park (walking).



Şekil 10: Atatürk Parkı (çocuk oyun alanı).
Figure 10: Ataturk Park (children's play area).

Antakya’da açık alan rekreasyonel faaliyetlerinin gerçekleştirildiği mekanlar arasında parklar dışında çeşitli *spor tesisleri* de bulunmaktadır.



Şekil 11: Tulpar Tesisleri.
Figure 11: Tulpar.

Bunlar arasında stadyum, halı sahalar, basketbol sahaları, bisiklet kullanım alanları ve yüzme havuzları vb. bulunmaktadır. Bu mekanlardan “*Antakya Atatürk Stadyumu*” gerçekleştirilen futbol ve aba güreşi karşılaşmaları nedenleriyle halkın ilgisinin en yoğun olduğu mekandır. Antakya halkının en çok ilgi duyduğu spor dalı futboldur. Özellikle erkeklerin büyük keyif alarak izledikleri futbol müsabakalarına kadınlar da ilgi göstermektedirler. Ancak şehir merkezinde yer alan stadyumun kapasitesinin yetersiz olması nedeniyle, Hatay Gençlik Hizmetleri ve Spor İl Müdürlüğü ve Hatay Belediyesi iş birliği ile şehrin başka bir bölgesinde yeni bir stadyum yapılması için çalışmalar yürütülmektedir. Şehrin açık hava spor olanağı sunan mekanları arasında havuzlar da bulunmaktadır. Havuzlar özellikle yaz aylarında yüzme olanağı sunmaları yanında, sahip oldukları cafeler, dinleme ve eğlenme olanaklarıyla da ilgi çekmektedirler. Antakya Belediyesi, Antakya halkının açık alanlarda daha çok spor yapmasını sağlamak için, parkların içinde yürüyüş ve fitness alanları da oluşturmuştur.

3.2.2. Kırsal Rekreasyon Faaliyetleri

Kırsal rekreasyon faaliyetlerinin, şehrsel rekreasyon faaliyetlerinden en önemli farkı geniş arazi kullanımı ve bazı doğal özellikler gerektirmeleridir. Şehir merkezlerinde yeterince büyük ve açık alanların bulunmaması daha geniş alanlara ihtiyaç duyan bu faaliyetlerin şehre yakın alanlarda gerçekleştirilmelerini zorunlu kılmaktadır (Sevil, 2012; Özgüç, 2017). Antakya yakınında da şehir halkının dinlenmesi ve eğlenmesi için oluşturulmuş kırsal rekreasyon alanları bulunmaktadır. Bunlar

arasında mesire ve piknik alanları yanında eğlence parkları da bulunmaktadır.

Antakyalıların şehir merkezi dışında rekreasyonel anlamda en çok ziyaret ettikleri yer *Harbiye (Daphne) Mesire Alanı*’dır (Şekil:12). İçerisinde şelalelerin de bulunduğu Harbiye mesire alanı antikçağda Selevkoslar döneminden beri, doğal, tarihsel ve kültürel çekiciliği nedeniyle dinlenme alanı olarak kullanılmaktadır (Kaymaz ve Özşahin, 2015). Antakya’nın güneyinde şehir merkezine 8 km uzaklıkta olan Harbiye, bol oksijenli temiz havası, kızılçam ormanları, irili ufaklı şelaleleri ile ilgi çekmektedir. Şelaleler yakınında yer alan çok sayıda cafe, restoran ve piknik alanlarıyla Harbiye, yerel halkın yanı sıra Antakya’yı ziyarete gelen yerli ve yabancı turistlerin de mutlaka ziyaret ettikleri yerler arasındadır. Harbiye’deki restoranlar sundukları geleneksel Antakya yemekleri ile bölgenin çekiciliğini daha da arttırmaktadırlar.



Şekil 12: Harbiye Şelaleleri.
Figure 12: Harbiye Waterfalls.

Bölge içinde yer alan piknik alanları şehir halkı tarafından yoğun şekilde kullanılmaktadır. Belli bir ücret karşılığında girilen bu alanlarda masa, sandalye, mangal, çeşme ve WC gibi donanımlar bulunmaktadır. Antakya halkı tarafından yıl boyunca tercih edilen Harbiye şelaleleri, serinletici etkisi nedeniyle özellikle yaz aylarında ve hafta sonlarında daha çok ziyaret edilmektedirler. Bölgeye ziyaretlerin yoğun olmasında Antakya merkeze yakın oluşunun yanı sıra, ulaşım kolaylığının etkisi de bulunmaktadır. Uzun Çarşı çıkışından hareket eden minibusler ya da özel araçlarla Harbiye’ye kolaylıkla ulaşılmaktadır.

Antakya’nın yakınında yer alan dinlenme alanlarından biri de *Habib-i Neccar Sosyal Tesisleri* dir. Hatay Büyükşehir Belediyesi tarafından Habib-i Neccar Dağı eteklerinde 672.000

m²'lik alan üzerine kurulu tesis, Antakya'yı tepeden izleme ve doğayla iç içe olma olanağı sunmaktadır (Hatay Belediyesi Park Bahçe ve Yeşil Alanlar Dairesi Başkanlığı, 2018). Tesis kent ormanı içinde piknik yapmanın yanı sıra buradaki çeşitli sosyal tesislerden yararlanma olanağı ile hem yerli halk hem de şehri ziyarete gelenler tarafından ilgi görmektedir. Kış mevsiminde soğuk nedeniyle tesise olan ilgi azalırken, ilkbahar ve yaz mevsiminde özellikle de akşamları Antakya'yı tepeden izlemek için tercih edilmektedir.

Antakya'nın yakınında (Tahtaköprü Mahallesi'nde) yer alan bir başka dinlenme alanı ise **Tahtaköprü Yıldırım Deresi Mesire Alanı** dır. Burası Antakya Belediyesi'nin girişimi ile 2017'den beri mesire alanı olarak kullanılmaktadır. Bölge içinde yer alan Yıldırım Deresi, yarattığı serinlikle, özellikle yaz aylarında mesire alanın çekiciliğini daha da arttırmaktadır. Şehir halkına merkezden fazla uzaklaşmadan dinlenme olanağı sunması nedeniyle özellikle hafta sonları yoğun şekilde kullanılmaktadır. Bölgeye ulaşım genellikle özel araçlarla sağlanmaktadır.

Antakyalıların kırsal rekreasyon faaliyetleri için tercih ettikleri mekanlardan biri de **Karlısu Göleti ve Macera Parkı**'dır. Hatay Büyükşehir Belediyesi tarafından Karlısu Mahallesi'nde 14.450 m² alan üzerine inşa edilen park, 2018'den beri hizmet vermektedir (Hatay Belediyesi Park Bahçe ve Yeşil Alanlar Dairesi Başkanlığı, 2018). İçinde, Karlısu Gölet'inde su sporları (yüzme, su kayağı vb) yapma olanağı yanında piknik alanları, seyir terası, yürüyüş parkuru, çocuk oyun grubu, 1000 kişilik düğün salonu, WC ve otopark bulunmaktadır. Antakya halkının doğayla iç içe rekreasyonel faaliyetlerde bulunması ve eğlenmesi için tasarlanan parka, her yaşta Antakyalı ilgi göstermektedir. Bölgeye ulaşım özel araçlarla sağlanabilmektedir.

4. SONUÇ

Antakya sahip olduğu kültürel ve doğal özellikleriyle rekreasyon faaliyetlerinin geliştirilmesi için uygun koşullara sahip şehirlerden biridir. Çeşitli medeniyetlere ev sahipliği yapan ve tarih boyunca önemli ticaret yolları üzerinde yer alan Antakya tarihi ve kültürel özellikleriyle son derece zengin bir şehirdir. Bu zenginlik şehirde rekreasyon faaliyetlerinin geliştirilmesine kaynaklık etmektedir. Bu kaynaklar arasında en önemlilerini geçmiş medeniyetlerden günümüze kalan tarihi yapılar oluşturmaktadır. Bu yapıların (Ulu Cami, Habib-i Naccar Cami, Uzun Çarşı, Antakya Musevi Havrası, Katolik Kilisesi, Ortodoks Kilisesi, St. Pierre Kilisesi ve geleneksel mimarileriyle Antakya evleri vb) önemli bir kısmı günümüzde rekreasyonel kullanımlarıyla şehir halkına hizmet vermektedirler.

Ancak şehrin bazı tarihi değerlerinden yararlanılmadığı görülmüştür. Bunların en önemlisi Antakya Kalesi ve surlarıdır. Kale ve surlar, bölgeye egemen olmuş Selevkoslar, Romalılar, Bizanslılar, Haçlılar, Selçuklular ve Osmanlılar tarafından kullanılarak günümüze kadar gelmeyi başarmışlardır. Tarihi süreç içinde savaşlar ve depremlerden zarar gören yapıdan günümüze Silpius Dağındaki sur kalıntıları ile Demir Kapı bölümündeki kalıntılar kalmıştır. Ancak bu kalıntılardan günümüzde hiçbir şekilde yararlanılmadığı görülmüştür. Oysa bu kalıntılar, kapsamlı bir turizm planlamasıyla (çevresel ve tarihi koruma, yeme içme olanakları, ulaşım kolaylıkları vb) rekreasyonel açıdan değerlendirilmesi gereken çok önemli kaynaklardır.

Antakya'nın kültürel zenginliğinin göstergelerinden biri de, geçmişte bölgeye hakim olmuş medeniyetlerin izlerini taşıyan 600 çeşit yemeği ile geleneksel Antakya mutfağıdır. Geleneksel Antakya mutfağı 2017'de Unesco tarafından tescillenmiş ve Antakya "Dünyanın 26. Gastronomi Şehri" olarak kabul edilmiştir. Bu unvanla Antakya, hem Türkiye'nin hem de dünyanın önemli gastronomi turizmi merkezlerinden biri olmak için önemli bir şans elde etmiştir. Bu şansını iyi değerlendirebilmesi için şehrin mutfak kültürünün tanıtılması için gerekli alt yapı (yemek festivalleri, yemek turları, yerel pazarlar ve üretici gezileri, aşçılık workshopları vb.) hızla oluşturulmalı ve Antakya'nın bir dünya gastronomi merkezi olması için çaba harcanmalıdır. Bunun için tur operatörleri ve seyahat acentelerinin Antakya'ya yönelik gastronomi turlarını çeşitlendirerek arttırılmaları ve bunları tanıtan kampanyalar düzenlemeleri şehrin tanıtımına katkı sağlaması açısından son derece önemlidir. Antakya mutfağının yaşamasının teminatı olan yöresel yiyecekleri üreten çiftçilerin desteklenmesi de geleneksel mutfağın yaşatılması açısından son derece önemlidir. Şehirde geleneksel mutfağa özgü yemekleri sunan mekanların desteklenerek sayılarının arttırılması da hem dışardan gelenlere hem de yerel halka verilen hizmetin kalitesini arttıracığı için önemlidir. Son zamanlarda gelişen hava ulaşım olanakları ile İstanbul, İzmir, Ankara gibi büyük şehirlerden gastronomi turizmi kapsamında gelen günübirlik ziyaretçilerinin sayısı artmış olsa da yeterli değildir. Antakya'nın dünya çapında bir gastronomi merkezi olabilmesi için ulaşım (özellikle hava yolu) olanakları yeniden gözden geçirilmeli ve gerekli yatırımlar bir an önce gerçekleştirilmelidir.

Antakya, rekreasyon faaliyetlerinin geliştirilmesi için tarihi ve kültürel kaynaklar yanında doğal kaynaklar (doğal ormanlar, Asi Nehri, Harbiye Şelaleleri vb) bakımından da önemli bir potansiyele sahiptir. Şehir içinde ve yakın çevresindeki orman

alanlarında çok sayıda park ve mesire yeri oluşturularak halkın kullanımına sunulmuştur.

Şehrin en önemli doğal kaynaklarından birini de Asi Nehri oluşturmaktadır. Nehrin bazı kesimlerini içine alan parklarda, manzara terasları oluşturularak nehirden rekreasyonel anlamda yararlanılsa da bu yeterli değildir. Bu kaynağın hem su sporları hem de nehir kenarı rekreasyon üniteleri oluşturularak değerlendirilmesi, şehrin rekreasyonel hayatına canlılık katacaktır.

Şehrin rekreasyonel anlamda değerlendirilen doğal kaynaklarından biri de şehrin yakınında doğal orman örtüsü içerisinde yer alan Harbiye Şelaleleri'dir. Burası şehir halkının rekreasyonel anlamda en çok ziyaret ettikleri yerler arasındadır. Ancak bölgedeki yeme-içme ve diğer hizmetleri veren işletmelerin (restoranların, cafe, yöreye özgü hediyelik eşya satan dükkânların) gelişigüzel dağılışı bir karmaşa yaratmakta ve şelalelerin görünürlüğünü zedelemektedir. Bu durumun doğal orman örtüsü korunarak oluşturulacak yeni bir çevre düzenlenmesiyle ele alınması önemlidir. Hazırlanacak çevre düzenlemesi planında bölgenin heyelan tehlikesi de göz önünde bulundurulmalıdır.

Antakya rekreasyon faaliyetlerinin gelişimi açısından önemli gelişmeler kaydetmiş olsa da, bu alanda hala bazı eksiklikler mevcuttur. Bu eksiklikler ve giderilmesine yönelik önerileri şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Dünyanın ikinci büyük mozaik müzesi olan Hatay Arkeoloji Müzesi'nin etkili bir tanıtım kampanyasıyla tanıtımının yapılması şehrin tanıtımı açısından oldukça önemlidir.
- Parklar, şehir halkının en çok ziyaret ettikleri rekreasyon alanları arasında yer almaktadırlar. Parklara ilginin fazla olmasına rağmen dünyanın pek çok şehrinde olduğu gibi Antakya'da da kişi başına düşen yeşil alan miktarının yeterli olduğu söylenemez. Ancak Antakya yeşil alan miktarının artırılması için önemli potansiyele sahiptir. Şehrin yakınındaki doğal ormanlık alanların rekreasyonel kullanımının sağlanması ile şehirdeki kişi başına düşen yeşil alan miktarı artırılabilir.
- Şehir merkezindeki bazı yolların trafiğe kapatılarak, yürüyüş ve bisiklet yolu olarak değerlendirilmesi uygun olacaktır.
- Şehir içi ulaşım ile ilgili bazı eksiklikler de tespit edilmiştir. Bunlardan biri şehirdeki otoparkların yetersizliğidir. Otoparkların sayısının artırılmasına ihtiyaç vardır. Ayrıca toplu taşıma araç sayısının artırılması ve raylı sistemlerin oluşturulması ile şehir trafiğinin daha da rahatlaması sağlanmalıdır. Şehrin yakınında yer alan bazı rekreasyon

alanlarına (Karlısu Göleti gibi) ulaşım sağlayan toplu taşıma araçlarının yetersizliğinden kaynaklanan sorunların giderilmesi için de araç sayısını artırma yanında düşük ücretli ring servisleri hizmete konulabilir.

- Hatay Kültür ve Turizm İl Müdürlüğü tarafından şehrin çeşitli noktalarına; parklara, otobüs duraklarına ve hava alanına turistik haritalar yerleştirilebilir.
- Yüksek kapasiteli kongre merkezleri oluşturularak Antakya'nın uluslararası bir kongre merkezi olması sağlanabilir.
- Ayrıca şehirdeki konaklama kolaylıklarının geliştirilmesi ve hediyelik eşya satışı yapılan yeni alanların yaratılması da şehir ekonomisine katkı sağlayacağı için önemsenmelidir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- H.D., Ö.N.; Veri Toplama- H.D., Ö.N.; Veri Analizi/Yorumlama- H.D., Ö.N.; Yazı Taslağı- H.D., Ö.N.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- H.D., Ö.N.; Son Onay ve Sorumluluk- H.D., Ö.N.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- H.D., Ö.N.; Data Acquisition- H.D., Ö.N.; Data Analysis/Interpretation- H.D., Ö.N.; Drafting Manuscript- H.D., Ö.N.; Critical Revision of Manuscript- H.D., Ö.N.; Final Approval and Accountability- H.D., Ö.N.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Antakya Belediyesi (2020). <http://www.antakya.bel.tr/icerik/41/19/habibi-neccar-camisi.aspx/>. Son erişim 17 Temmuz 2020.
- Antakya Belediyesi (2021). <http://www.antakya.bel.tr/icerik/16/6974/kurtulus-caddesinde-tarihi-yapilarin-restorasyon-calismalari-resmen-basladi--baskan-yilmaz-dunyanin-ilk-isiklandirilan-kurtulus-caddesini--tarihteki-ihisamina-kavusturuyoruz.aspx>, Son erişim 03.02.2021.
- Antakya Kaymakamlığı (2020). <http://www.antakya.gov.tr/kultur-turizm>. Son erişim: 12 Şubat 2021.
- Antakya Ortodoks Kilisesi (2020). http://www.oodegr.com/tourkika/ieroi_xwroi/naos_antakya.htm. Son erişim: 14 Kasım 2020.
- Antakya Ticaret ve Sanayi Odası (2018). Antakya'da Yeme İçme İmkânı Sunan Mekân Sayısı.
- Antakya Toplumcu Halk Gazetesi (2021). <https://www.antakyagazetesi.com/hatay-buyuksehir-spor-kompleksinde/>. Son erişim: 24 Şubat 2021.
- Bahadır G. (2013). Hristiyanlığın Antakya'da şekillenmesi ve Habibi-i Neccar. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(23), 208–209.

- Başeymez, F. (2009). Çok kültürlülük açısından Hatay sosyolojik bir yaklaşım. Yüksek Lisans Tezi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyoloji Anabilim Dalı*, Konya.
- Cengiz, A. K. (2014). Eski Antakya evlerinin ikamet edenler tarafından günümüzde kullanımı, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25, 111–130.
- Ceylan, S. ve Bulut, İ. (2019). Salda Gölü özel çevre koruma bölgesinde turizm baskısı, koruma ve sürdürülebilirlik. *Türk Coğrafya Dergisi*, 73, 79–89. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/910536>
- Çavuş, A. (2014). Trabzon’da doğa turizmi açısından değerlendirilmesi gereken turistik bir alan: Sera Gölü. *Türk Coğrafya Dergisi*, 63, 43–49. <http://www.tcd.org.tr>
- Çelebi, Y. (1982). Bir grup eski Antakya evi. *Türk Etnografya Dergisi*, XVII, 163–201.
- Çetin, B. (2012). Hatay’da kentleşmenin seyri (1940-2009) ve mekânsal dağılışı. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 28, 259–282.
- Çetin, B. ve Coşkun, M. (2020). Kültürel miras unsuru olan aba güreşine yönelik şekilsel ve işlevsel kültür bölgesi belirleme denemesi (Hatay). *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi*, 40, 65–80.
- Dayı, S. E. (2002). Hatay Devleti ve Hatay’ın Anavatan’a katılması. *A.Ü. Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi*, 19, 339.
- Demir, A. (1996). Çağlar İçinde Antakya, *İstanbul: Akbank Kültür ve Sanat Kitapları*. (ss.13-15).
- Dinç, Y. (2015). *Antakya (Hatay) şehir coğrafyası*, Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, Antakya.
- Dinç, Y. ve Karagel, D. Ü. (2017). Antakya şehri’nin kuruluşu ve mekansal gelişimi. Arslan, F.(Ed.), *Türkiye Coğrafyası Araştırmaları - Prof. Dr. Mesut Elibüyük’e Armağan* (s. 571-597). Pegem Akademi, Ankara.
- Doldur, H. (2011). One Of The Recreational Areas Near Istanbul: Polonezköy. *NWSA –e-Journal of New World Sciences Academy*, 6(4), 145–168, Article Number:4A0043.4A0043.
- Doldur, H. (2014). *Burhaniye - Bir Zeytincilik ve Sayfiye Yerleşmesi*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Elka Fuar. (2021). <http://www.elkafuar.com/project/4-hatay-tarim-fuari/>. Son erişim: 10 Şubat 2021.
- Erdem, M. (2010). Doğu’nun kraliçesi Antakya. *Antalya Rehberler Odası Dergisi (ARO)DERGİ*, 1, 8–29.
- Garipağaoğlu, N. ve Uzun, S. M. (2014). İzmit Körfezi kıyılarında kıyı alanı kullanımı. *Türk Coğrafya Dergisi*, 63, 9–22. <http://www.tcd.org.tr>
- Hatay Büyükşehir Belediyesi Park Bahçe ve Yeşil Alanlar Dairesi Başkanlığı. (2018). *Antakya Merkezine Yakın Parklar ve Mesire Alanları*.
- Hatay Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü. (2020). Hatay Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü.
- Hatay İl Müftülüğü. (2017). *Habib-i Neccar Cami Broşürü*.
- Hatay Valiliği. (2020). <http://www.hatay.gov.tr/tibbi-ve-aromatik-bitkiler-muzesi>. Son erişim: 4 Şubat 2020.
- Hatay Valiliği. (2021). <http://www.hatay.gov.tr/hristiyanlarin-ilk-magara-mabedi>. Son erişim 21 Şubat 2021.
- Hatay Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. (2018). *Hatay Mutfağı UNESCO Gastronomi Şehri*. Digital Art Reklam.
- Hatay Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü-Hatay Turizm Konseyi. (2017a). *Antakya Katolik Kilisesi. Barış, Kültür ve Hoşgörü Kenti Broşürü*.
- Hatay Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü- Hatay Turizm Konseyi. (2017b). *Hatay Arkeoloji Müzesi Broşürü*.
- Ilgar, R. ve Şeran, Y. (2019). İstanbul ili, Bahçelievler ilçesinde park ve yeşil alan kullanımı. *Türk Coğrafya Dergisi*, 73, 7–16. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/847576>
- İstek, E. (2020). Seyyahların gözüyle Antakya şehri (10 - 19. yüzyıllar Arası). *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 40, 227–246.
- Kapan, K. (2016). Development and sustainability of the tourism in Lake Salda and its environs. Avcıkurt C., Dinu, M. S., Hacıoğlu, N., Efe, R., Soykan, A., Tetik, N. (Eds.), *Global Issues and Trends in Tourism* (ss.700-708). Sofia: St. Kliment Ohridski Univ. Press.
- Kapan, K. (2018). Effects of tourism and recreation activities on economic structure: A case study on Antalya. *Journal Of Geography-Cografya Dergisi*, 47–56.
- Kartal, M. (2015). *Gaziantep Şehrinde Rekreatyonel Faaliyetlerin Dağılışı*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kaçmaz, M. (2005). Gelişmekte olan bir kıy turizm merkezi İzmit-Kartepe, *Ulusal Coğrafya Kongresi (Prof.Dr. İsmail Yalçınlar Anısına)*, 29-30 Eylül, 547-555, İstanbul.
- Kaçmaz, M. ve M. F. Döker. (2014). Turizm değerlerinin tanıtılması ve pazarlanmasında web-mobil tabanlı coğrafi bilgi sistemleri kullanımı” *Coğrafya Araştırmalarında Coğrafi Bilgi Sistemleri Uygulamaları*, Akköprü, E. ve Döker M. F. (Ed), (217-238), Pegem Akademi Yayınları.
- Kaymaz, Ç. K. ve Özşahin, E. (2015). *Coğrafya’da Yeni Yaklaşımlar-Harbiye Şelalesi (Defne-Hatay) Doğal Ortam Özellikleri ve Turizm Potansiyeli*. İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları.
- Meclis Kültür Merkezi. (2021). <https://www.meclis.com.tr/kurumsal>. Son erişim: 27 Aralık 2021.
- Nesipoğlu, Ö. (2019). *Antakya Şehrinde Rekreatyonel Faaliyetlerin Dağılışı*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, İstanbul.
- Özgüç, N. (2011). *Turizm Coğrafyası Özellikler ve Bölgeler*, İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Özgüç, N. (2017). *Turizm Coğrafyası Özellikler ve Bölgeler*, İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Sandal, E. K. ve Karademir, N. (2015). Ilica (Kahramanmaraş) kaphçalarında termal turizm odaklı rekreasyon faaliyetleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, 64, 39–50. <http://www.tcd.org.tr>
- Sargın, S. ve Dinç, Y. (2017). Kültür mirasının korunmasına yönelik mekânsal bir değerlendirme: eski (geleneksel) Antakya evlerinin fonksiyonel değişimi. *Turkish Studies*, 12(3), 477–506.
- Sevil, T. (2012). Boş zaman ve rekreasyon: kavramlar ve özellikler” *Boş Zaman ve Rekreasyon Yönetimi*, Kocaekşi,S. (Ed), (2-25), Anadolu Üniversitesi Yayın. No:2497. <http://docplayer.biz.tr/2013966-bos-zaman-ve-rekreasyon-yonetimi.html>

St. Pierre Anıt Müzesi. (2020). <https://muze.gov.tr/muzedetay?DistId=MRK&SectionId=STP0>. Son erişim 16 Şubat 2020.

Şimşek, K. Y. (2012). Boş zaman ve rekreasyon endüstrisi” *Boş Zaman ve Rekreasyon Yönetimi*, Kocaekşi,S. (Ed), (26-52), Anadolu Üniversitesi Yayın. No: 2497. <http://docplayer.biz.tr/2013966-bos-zaman-ve-rekreasyon-yonetimi.html>

Timor, A. N. (2004). *Ayvalık Bir Sayfiye Yerleşmesinin Gelişme Süreci*. İstanbul: Çantay Kitabevi.

Tümertekin, E. (1968). *Türkiye’de İç Göçler-Internal Migrations in Turkey*, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayını.

Türk, H. ve Şahin, K. (2004). Antakya geleneksel yemek kültürü. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 4–17.

Türkiye İller Ansiklopedisi. (2005). Antakya Tarihi 1(466-468). İstanbul: Milliyet Yayınları.



DOI: 10.26650/JGEOG2022-905159

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Yerel Coğrafi Faktörlerin Geleneksel Midyat Evlerine Etkileri (Mardin, Türkiye)

Effects of Local Geographical Factors on the Traditional Midyat Houses (Mardin, Turkey)

Ali UZUN¹ , İdris KAPLAN² 

¹Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Samsun, Türkiye

²Uzman Öğretmen, Midyat Nene Hatun Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Mardin, Türkiye

ORCID: A.U. 0000-0003-3854-2780; İ.K. 0000-0003-1091-8037

ÖZ

Midyat şehri, yığma taş duvarlı, iç avlulu, tonozlu ve düz çatılı geleneksel evleri ile ünlüdür. Farklı din ve etnik kökenden insanların bir arada yaşadığı şehir Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alır. Bu çalışmada yerel coğrafi faktörlerin geleneksel Midyat evlerine etkisi incelenmiştir. Çalışma büyük kısmıyla arazi gözlem ve ölçümlerine dayanmaktadır. Yörede yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk ve yağışlı geçer. Bu nedenle geleneksel evlerde iklimle uygun yaşam alanları oluşturulmuştur. Eğitim ve bakı faktörü geleneksel evlerin konumunu ve sokak düzenlerini etkilemiştir. Yörede ana kayayı oluşturan ve kolay işlenebilen Eosen kalkerleri evlerin temel yapı malzemesini oluşturur. 20. yüzyılın ortalarına kadar evlerin mimari tasarımında yerel coğrafi özellikler baskın rol oynamıştır. Ancak 1950'lerden itibaren iletişim ve ulaşımdaki hızlı gelişmeler dış dünya ile etkileşimi artırmış, ayrıca köylerden Midyat'a ve Midyat'tan büyük kentlere olan göçler nedeniyle de bazı evlerin kullanıcı özellikleri değişmiştir. Buna bağlı olarak geleneksel evlerde bazı eklemeler ve düzenlemeler yapılmıştır. 2000'li yıllardan itibaren taş evlerin yapım teknikleri değişmiş, mimari bölümler ise güncel ihtiyaçlara göre yeniden planlanmıştır. Bu nedenle geleneksel görünümlü fakat geleneksel olmayan modern taş kaplama evler ortaya çıkmıştır. Son yıllarda geleneksel evlerin turizm amaçlı kullanılması sürdürülebilir kullanımları için önemli bir fırsat yaratmıştır.

Anahtar kelimeler: Geleneksel taş evler, Midyat evi, Coğrafi faktör, Sürdürülebilir kullanım

ABSTRACT

Midyat city, where people from different faiths and origins live together, is famous for its traditional stone houses with masonry walls, vaulted and flat roofs. The city is located in the Southeastern Anatolia region of Turkey. The effect of local geographical factors on traditional Midyat houses was investigated in this study. The research is mostly based on field observations and measurements. The climate of the region is semi-arid. Living spaces have been created as suitable for the climate in traditional houses. The houses built on the slopes have a wide view. The Eocene limestones, which form the bedrock in the region, form the main building material of traditional houses. Under some houses, there are caves carved into the bedrock. Until the mid-20th century, local geographical factors played a dominant role in the architectural design of houses. However, increasing migration and technological developments since the 1950s have caused the owners and user characteristics of some houses to change. Therefore, some new arrangements and additions have been made in traditional houses. Since the 2000s, the construction techniques have changed and traditional-looking but non-traditional stone-clad houses have increased. Recent years, the use of traditional houses for tourism purposes has created an important opportunity for their sustainable use.

Keywords: Traditional stone houses, Midyat house, Geographical factor, Sustainable use

Başvuru/Submitted: 29.03.2021 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 03.08.2021 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 06.08.2021 •

Kabul/Accepted: 24.01.2022



Sorumlu yazar/Corresponding author: Ali UZUN / aliuzun@omu.edu.tr

Atıf/Citation: Uzun, A., & Kaplan, İ. (2022). Yerel coğrafi faktörlerin geleneksel Midyat evlerine etkileri (Mardin, Türkiye). *Coğrafya Dergisi*, 44, 49-60.

<https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-905159>



EXTENDED ABSTRACT

The city of Midyat is one of the oldest settlements in the Southeast Anatolia Region of Turkey. It has remained under the rule of different states throughout its long settlement history; it has hosted communities of different religions and origins. This study aims to investigate the effect of local geographical factors on traditional Midyat houses.

This study is mostly based on field observations and measurements. During the field researches, the geographical features of the Midyat city and its environs were explored individually, and their effects on traditional houses were assessed. In addition, the location features and main parts of traditional houses were also investigated and photographed. It is known that Midyat stone improves the thermal comfort of buildings due to its low thermal conductivity. However, there was no numerical data on how much protection this feature provides. To make up for this lack of data, 10 houses were selected and the data obtained by measuring the outdoor, upper floor and basement floor temperatures were evaluated by transforming them into a table.

In the region, summers are hot and dry and winters are cold and rainy. For this reason, traditional houses were built with thick stone walls and small windows for thermal adjustment. In addition, caves and cisterns were carved into the bedrock in order to adapt to the climate are among the important elements of traditional houses. The traditional Midyat houses were established on the gently sloping slopes of the ridges and hills that surround the plain and whose relative heights exceed 100 m in places. As a result, streets have been shaped according to the topography, and residences have been placed in a way that they do not block each other's views. Presently, Midyat city is rapidly growing toward the plain. For this reason, while fertile agricultural lands are decreasing, high-rise apartment buildings block each other's views. In addition, streets, and basements of apartments are flooded during heavy rains. The basic building material of traditional houses is Midyat stone, consisting of Eocene limestone. This stone, which is abundant in the region and can be easily processed, has more superior properties than other natural stones, such as granite and marble, in terms of thermal insulation. For this reason, traditional stone houses protect against the cold in winter and heat in summer. Moreover, the walls made of stone positively affect the view of the city and a view in harmony with nature emerged. Although the design and construction techniques of Midyat stone have changed due to these superior properties, the use of stone material in the region still continues.

By increasing in communication and interaction, needs have also changed. Easy and economical access to new building materials (reinforced concrete, brick, sheet metal, plastic, etc.) has also led to changes in the design and construction techniques of houses. In this context, wet areas, which are not designed as special sections in old houses, have found a place in new or renovated houses. For this purpose, new sections were added to some old houses, which caused the original architectural features of traditional houses to deteriorate.

During the field researches, no distinctive features reflecting religious and ethnic influences were found in the architecture of traditional houses. This situation has been evaluated as a reflection of the dominant effect of local geographical factors on lifestyle and architecture. In other words, local geographical factors helped the development of a common architectural culture in the Midyat region and led to the emergence of traditional Midyat houses.

As a result, the city of Midyat, where people from different religions and ethnicity live together, is famous for its traditional houses built using the masonry-stone-wall technique. Local geographic factors had a significant role in the architectural design of traditional houses until the middle of the 20th century. However, increasing immigration and technological developments since the 1950s have increased the interaction with the outside world, causing the owners and user characteristics of some houses to change. For this reason, some new arrangements and additions have been made in traditional houses. Since the 2000s, construction techniques have changed, and traditional-looking but non-traditional stone-clad houses have increased. Today, the increase in the use of traditional houses for tourism has supported the sustainable use of these houses. These new developments can support the conservation and transfer of Midyat's cultural diversity and traditional houses to future generations.

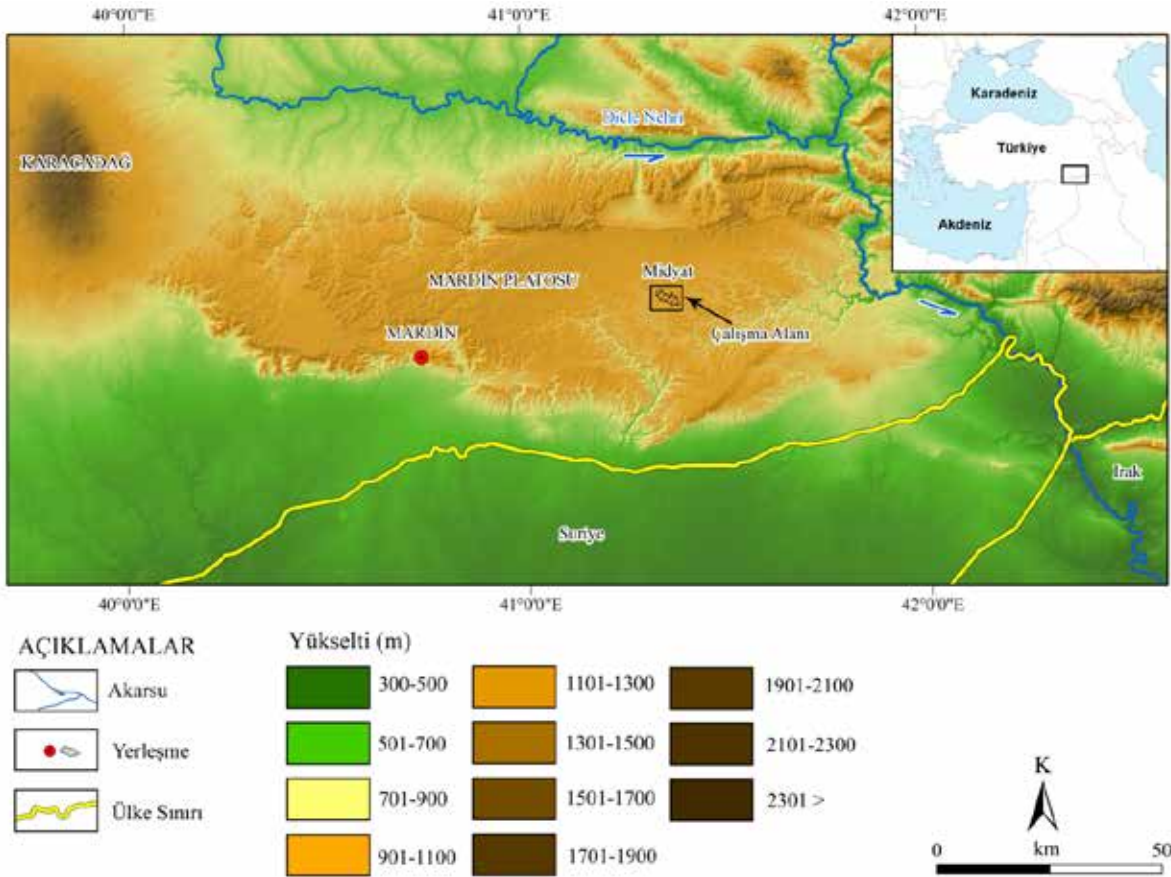
1. GİRİŞ

Midyat, Mardin ilinin en eski yerleşim yerlerinden biridir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Dicle Bölümü'nde yer alır (**Şekil 1**). Uzun yerleşme tarihi boyunca farklı devletlerin yönetiminde kalmış; farklı din ve kökene sahip topluluklara ev sahipliği yapmıştır. Halen Midyat'ta Türk, Arap, Kürt ve Süryani topluluklar birlikte yaşamakta ve ortak bir kültürel mimarinin duvarlarını yükseltmektedir.

Midyat yöresi yığma taş duvarlı, tonozlu ve düz damlı geleneksel evleriyle ünlüdür. Bazı evlerin altında anakaya içinde oyulmuş mağaralar bulunur. Bu evlerin inşasında kullanılan Midyat taşı yakın çevredeki Eosen kireçtaşlarından üretilmektedir. Bu taşların işlenmesi kolay, ısı iletimleri ise nispeten düşüktür (Adin, 2007). Taş malzemenin bu özelliği geleneksel evlerde ısı yönetimini desteklemiştir. Geleneksel evler çoğunlukla “Doğu Midyat” ya da “Eski Midyat” olarak bilinen şehrin doğu kesimindeki Işıklar ve Akkaya mahallelerinde

bulunmaktadır. Ancak, şehrin diğer kesimlerinde de geleneksel evlere rastlanmaktadır. Şehrin merkezi ve yüksek kesimlerinde zengin ailelerin gösterişli konutlarına, kenar semtlerinde ise, bağ ve bahçe tarımı ile uğraşan yoksul ailelerin sade konutlarına rastlanmaktadır (Dalkılıç and Aksulu, 2004). Geleneksel evlerin konumu, büyüklüğü ve gösterişliliği ev sahibinin sosyal statüsünü yansıtmaktadır (Dalkılıç and Aksulu, 2004).

Geleneksel evler büyük kısmıyla yerel coğrafi özelliklerin kontrolünde şekillenir (Baran et al., 2011; Bekleyen and Dalkılıç, 2011; Dalkılıç, 2012; Kayserili, 2016; Sha et al., 1999; Yıldız, 2006). Bu araştırmanın konusunu oluşturan geleneksel Midyat evleri de büyük ölçüde yerel coğrafi özelliklerin izlerini taşır. Geleneksel Midyat evleri daha önce birçok araştırmaya konu olmuş ve bu çalışmalarda söz konusu evlerin mimari özellikleri, kuruluş yeri özellikleri ve kullanıcı özellikleri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir (Dalkılıç, 2004, 2008, 2012; Dalkılıç and Aksulu, 2004; Kaya and Kelesoglu, 2015). Bu çalışmada ise, yerel coğrafi faktörlerin geleneksel Midyat evlerine etkileri incelenmiştir¹.



Şekil 1: Araştırma sahasının konum haritası.

Figure 1: Location map of the study area.

¹ Bu çalışmanın ilk bulgularından bir yüksek lisans tezi hazırlanmış (Kaplan, 2019) ve bu tezin geniş bir özeti bildiri olarak yayımlanmıştır (Uzun ve Kaplan 2019).

Bu çalışma büyük kısmıyla arazi gözlem ve ölçümlerine dayalı olarak hazırlanmıştır. Elde edilen bulgular bir arada değerlendirilmiş; geleneksel evlerin duvar, çatı, pencere ve iç avlu gibi yapısal bölümlerinin fiziki coğrafya; evlerin yeri, büyüklüğü, kullanım şekli ve yapım tekniği gibi özelliklerinin ise beşeri ve ekonomik coğrafya faktörlerinin kontrollünde şekillendiği anlaşılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma büyük kısmıyla arazi gözlem ve ölçümlerine dayalı olarak hazırlanmıştır. Arazi çalışmaları sırasında, Midyat şehri ve yakın çevresinin coğrafya özellikleri ayrı ayrı incelenmiş ve geleneksel evlere olan etkileri araştırılmıştır. Ayrıca, geleneksel evlerin kuruluş yeri özellikleri ile ana bölümleri de incelenmiş ve fotoğraflanmıştır. Midyat taşının mermer ve granit gibi diğer doğal taşlardan daha düşük ısı iletkenliğe sahip olduğu bilinmektedir (Adin, 2007). Ancak bu özelliğin geleneksel evlere ne kadar koruma sağladığı konusunda elimizde sayısal bir veri yoktu. Bu eksikliği gidermek için, 10 ev seçilerek dış atmosfer sıcaklığı, üst kat ve bodrum kat sıcaklıkları ölçülmüş ve elde edilen veriler tablolara dönüştürülerek yorumlanmıştır.

Çalışma sahasının iklim özellikleri açıklanırken Midyat Meteoroloji İstasyonu verilerinden yararlanılmıştır. Ev içi sıcaklık ölçümlerinde seyfar termometre kullanılmıştır. Haritaların çiziminde ArcGIS 10.3 programından yararlanılmıştır. Altlık haritaların hazırlanmasında 1/25000 ölçekli topoğrafya haritaları sayısallaştırılarak kullanılmıştır. Bu veri seti kullanılarak çalışma sahasının konum, yükselti basamakları ve jeoloji haritaları üretilmiştir.



Foto 1: Basit el aletleri ile işlenmiş bir Midyat taşı bloğu.
Photo 1: A Midyat stone block processed with simple hand tools

3. YEREL COĞRAFI ÖZELLİKLER – KONUT İLİŞKİSİ

a. Anakaya - Konut İlişkisi

Midyat şehri ve çevresinde ana kaya, Eosen dönemine ait neritik kireçtaşlarından oluşmaktadır (MTA, 2020). “Midyat kireçtaşları” ve “Midyat taşı” olarak da bilinen bu kayac paketi, kısmen dolomitik, ince taneli, gözenekli ve açık renklidir (Günel, 2011; Kazancı and Gürbüz, 2014). Ocaktan çıkarıldığında ağırlığının % 10’una kadar su içeren bu taşlar (Kazancı and Gürbüz, 2014) rahatlıkla işlenebilmekte; ahşap gibi testere ile kesilebilmekte, çivi ve vida kullanımına izin vermektedir (Adin, 2007; Sevindi and Daşdemir, 2011; Şahin et al., 2013), (**Foto 1**). Midyat taşının işleme kolaylığı mağaraların ve geleneksel taş evlerin yapımını desteklemiştir. Midyat taşı hava ile temas ettiğinde kurur, sertleşir ve aşınmaya karşı direnci artar. Ana kayanın bu özelliği mimari eserlerin yüzyıllar boyunca bozulmadan ayakta kalmasını sağlar. Ayrıca bina uygulamalarından sonra zamanla taşın rengi koyulaşır ve hafif kırmızımsı bir renk alır. Bu durum geleneksel evlerin dış renginde bir bütünlük oluşturarak görsel çekiciliklerini artırır (**Foto 2**).

Midyat taşı 0.715 W/mK ısı iletkenlik ve 4.679×10^{-7} m/s ısı yayılımı değerleri ile termal konfor açısından granit, mermer ve kumtaşı gibi diğer doğal taşlardan daha üstündür (Adin, 2007). Bu nedenle Midyat taşı geleneksel evlerin iç mekân sıcaklıklarının kontrolü açısından tercih edilmektedir. Midyat taşının çevrede bol bulunması ve maliyetinin ucuz olması da halen birçok mimari projede kullanılmasını sağlamaktadır. Ayrıca, taş malzemenin yörede bol bulunması geleneksel



Foto 2: Midyat taşından yapılmış duvarlar zamanla kuruyarak kırmızıya dönmekte ve binalar arasında renk bütünlüğü oluşturmaktadır.

Photo 2: The walls made of Midyat stone dry out over time and turned red and create color integrity between the buildings.

konutlarda yapılan ve yapılacak olan restorasyon çalışmalarını da desteklemektedir.

b. Topoğrafya - Konut İlişkisi

Midyat şehri, Mardin-Midyat Eşiği üzerinde yer alır. Saha kuzeyden ve doğudan Dicle Nehri'nin, güneyden ve batıdan ise Fırat Nehri'nin kolları tarafından yarılmış ve plato görünümü kazanmıştır. Bu nedenle "Mardin Platosu" ya da "Mardin-Midyat Platosu" olarak da anılır (Günel, 2005, 2011; Karadoğan and Yıldırım, 2009). 800-1100 m arası dalgalı düzlüklere sahip olan plato yüzeyi, kuzeyindeki Diyarbakır Havzası'ndan yaklaşık 400 m, güneyindeki Suriye düzlüklerinden ise yaklaşık 500 m daha yüksektir. Bu durum yıllık ortalama sıcaklıkların söz konusu sahalardan daha düşük, yıllık ortalama yağışların ise daha yüksek olmasını sağlamıştır. Dolayısıyla topografik yapı yöre iklimini daha yaşanabilir kılmıştır. Bu nedenle yörede Mardin ve Midyat gibi geçmişi tarihin derinliklerine giden birçok şehir yerleşmesi bulunmaktadır.

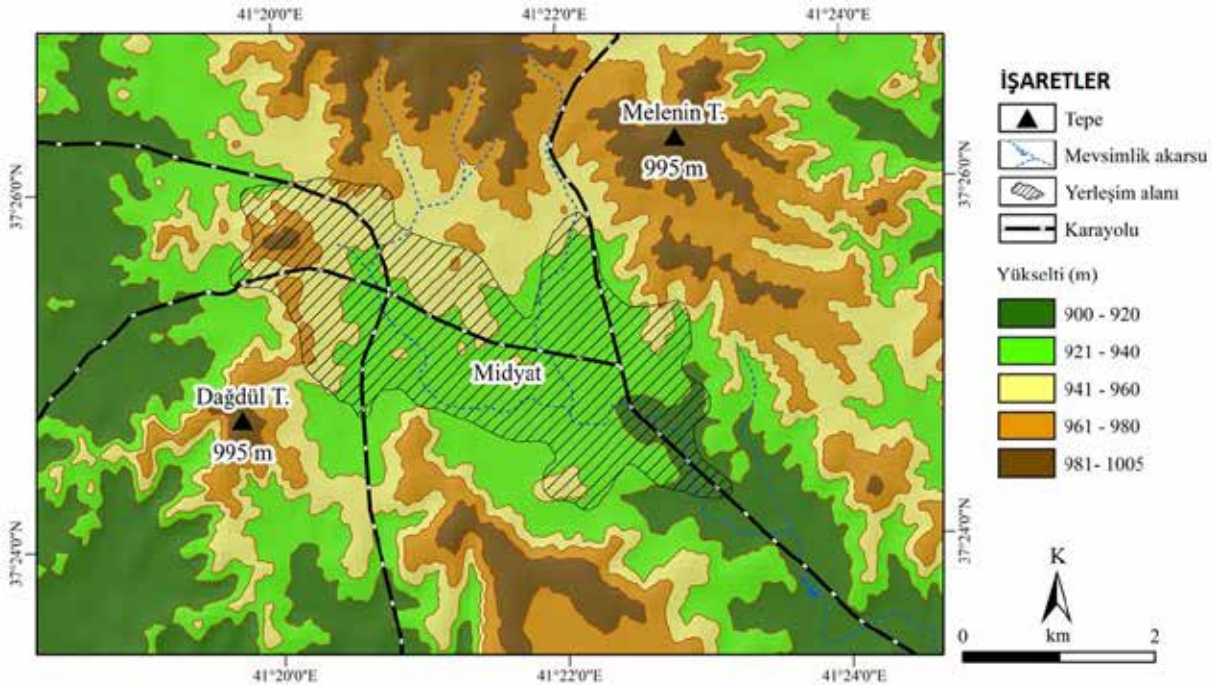
Eski Midyat büyük kısmıyla ovayı çevreleyen ve bağlı yükseklikleri yer yer 100 m'yi aşan sırt ve tepelerin hafif eğimli yamaçları üzerinde kurulmuştur (Şekil 2). Bu yer seçimi hem ana kaya içinde mağaraların açılmasını, hem de mağara cephelerinin düzenlenmesini kolaylaştırmıştır. Geleneksel evler ise, çoğunlukla bu eski mağaraların üzerinde inşa edilmiştir.

Tarihi kent merkezindeki sokaklar topografyaya göre biçimlendirilmiş (Dalkılıç and Aksulu, 2004) ve yamaçlardaki evler birbirlerinin görüş açısını engellemeyecek şekilde inşa edilmiştir (Foto 3).

Modern Midyat şehri hızla ova yüzeyine doğru yayılmaktadır. Bunun öncelikli sebebi nüfusun artması ve şehrin merkezi kısmında yeterli arsanın kalmamasıdır. Ayrıca, ovadaki arsaların daha ucuz olması ve topografik yapının hafriyat ve ulaşımı kolaylaştırması da bu sebepler arasında yer almaktadır. Ancak, şehrin ova yüzeyine doğru yayılması hem verimli tarım topraklarının yok olmasına (Foto 4), hem de zaman zaman etkili olan sağanak yağışlarda bazı binaların ve sokakların su baskınına uğramasına sebep olmaktadır.

c. İklim - Konut İlişkisi

Midyat yöresi yarı kurak ve karasal bir iklime sahiptir. Yörede yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk ve zaman zaman kar yağışlı geçer (Şekil 3; Foto 5). Yıllık ortalama sıcaklık 15°C, yıllık ortalama yağış ise 559,1 mm'dir. En sıcak ay temmuz (27,9°C), en soğuk ay ise ocaktır (3,0°C). Yöre, yazın kuzeybatıya doğru genişleyen Basra Alçak Basınç alanının etkisine girer ve haziran başından eylül sonuna kadar kurak geçer. Buna karşılık, kışın güneye doğru kayan cephe sistemleri yöreyi etkileyerek soğuk ve yağışlı havalara sebep olur.



Şekil 2: Midyat şehri ve yakın çevresinin topoğrafya haritası.
Figure 2: Topographic map of Midyat city and its near surroundings.



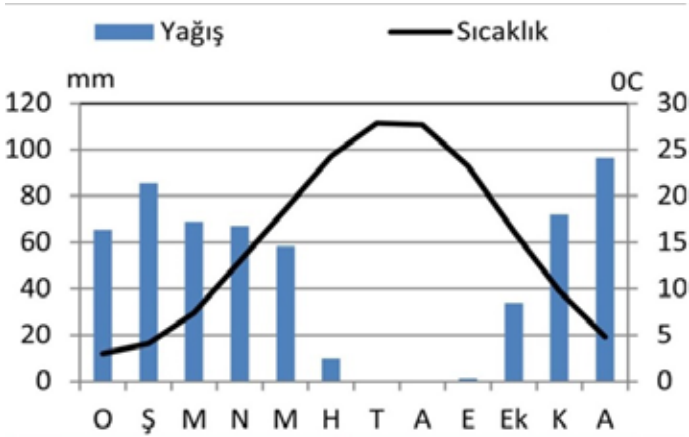
Foto 3: Birbirinin manzarasını engellemeyen topografik yapıyla uyumlu geleneksel konutlar, 2019.

Photo 3: Traditional houses in harmony with the topographic structure that do not obstruct each other's view, 2019.



Foto 4: Şehrin ova yüzeyine doğru genişlemesi ile zarar gören tarım toprakları, 2019.

Photo 4: Agricultural lands damaged by the expansion of the city towards the plain surface, 2019.



Şekil 3: Midyat Meteoroloji İstasyonu'nun ortalama yağış ve sıcaklık diyagramı (1969-1999).

Figure 3: Average precipitation and temperature diagram of Midyat Meteorology Station (1969-1999).



Foto 5: Midyat'ta karlı bir gün, 2019.

Photo 5: A snowy day in Midyat, 2019.

Antik dönemde, yöre sakinleri aşırı sıcak ve soğuklardan korunmak için anakaya içinde açtıkları mağaralarda yaşamıştır (Sami and Karakaş, 2016). Daha sonraki dönemlerde ise kalın taş duvarlı evler inşa etmiş ve uzun yıllardan beri kullanagelmiştir. Bu evlerin dış duvarları 75-115 cm, iç duvarları ise genellikle 18-25 cm kalınlığa sahiptir (Dalkılıç and Aksulu, 2004). Midyat taşının iyi iletken olmaması ve dış duvarların nispeten kalın yapılması evlerin iç sıcaklıklarının daha yaşanabilir olmasını sağlamıştır. Ayrıca, pencerelerin küçük yapılması, iç mekân sıcaklıklarını daha kontrol edilebilir kılmıştır.

Geleneksel Midyat evlerinin sıcaklık konforu açısından bilinen üstünlüklerine karşın, ilgili literatürde sayısal bir veriye rastlanmamıştır. Bu çalışma ile söz konusu veri eksikliğinin giderilmesine çalışılmış, seçilen 10 evin iç ve ev dış sıcaklıkları ölçülerek elde edilen veriler bir tablo halinde düzenlenmiştir (**Çizelge 1**). Buna göre, yazın (temmuz) dışarda hava sıcaklığı 37°C iken, üst katların ortalama sıcaklığı 32,8°C, bodrum katların ortalama sıcaklığı ise 29,7°C olmuştur. Dolayısıyla yazın bodrumlar dışarıdan ortalama 7,3°C, üst katlar ise ortalama 4,2°C daha serindir. Kışın ise yaz mevsiminin tersi bir durum söz konusudur. Yapılan ölçümlerde kışın (ocak) dışarıda hava 7°C

Çizelge 1: Yaz ve kış mevsimlerinde geleneksel Midyat evlerinin iç ve dış mekân sıcaklıkları.**Table 1:** Indoor and outdoor temperatures of traditional Midyat houses for summer and winter seasons.

Ev no	Kış (Ocak)			Yaz (Temmuz)		
	Dış ortam (°C)	Üst kat (°C)	Bodrum kat (°C)	Dış ortam (°C)	Üst kat (°C)	Bodrum kat (°C)
1		12,8	11,8		31,6	30,6
2		10,6	12,8		33,8	31,6
3		11,9	13,8		34,0	32,4
4		9,2	10,6		32,6	28,0
5	7,0	12,8	13,8	37,0	32,6	29,4
6		13,2	14,1		32,2	28,8
7		12,9	13,2		34,6	30,8
8		12,1	13,3		32,0	28,6
9		11,6	14,8		32,6	28,8
10		9,1	11,8		32,0	27,6
Ortalama	7,0	11,6	13,0	37,0	32,8	29,7

iken, bodrumların ortalama sıcaklığı 13°C, ısıtmasız üst katların ortalama sıcaklığı ise 11,6°C olmuştur. Buna göre, kışın bodrumlar dışarıdaki havadan ortalama 6°C, üst katlar ise ortalama 4,6°C daha sıcaktır. Bütün bu veriler birlikte değerlendirildiğinde, geleneksel Midyat evlerinin dışarıdaki çetin iklim şartlarına karşı, nispeten konforlu bir iç ortam sıcaklığı sağladığı söylenebilir.

Midyat şehri eski mağara meskenleri ile tanınmıştır (Sami and Karakaş, 2016). Geleneksel evlerin birçoğu bu eski mağaraların üzerinde inşa edilmiştir. Yeni evlerin atlarında da yapay mağaralara ya da “mağara” denilen bodrum katlara rastlanır. Bu mağaralar günümüzde depo, kiler ve bazen de ahır olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda ise, turizm amaçlı kullanımları artmıştır. Geleneksel evlerin eyvan ve revak gibi üstü kapalı, cephesi açık bölümleri güneşli yaz günlerinde

gölgelik alanlar sunarlar. Üstü açık olmasına rağmen avlular da, yüksek yan duvarları sayesinde gölgelik bölümlere sahiptir. Bu nedenle günlük ev işleri çoğunlukla bu alanlarda yürütülür. Ayrıca, yaz mevsimi boyunca kapalı mekânların nispeten sıcak olması nedeniyle yöre sakinleri geceyi evlerin avlu, teras ve dam gibi üstü açık bölümlerinde kurdukları tahtlarda geçirirler (Foto 6). Gerektiğinde bu tahtların etrafı bir perde ile örtülür ve çevre yapıardan içinin görülmesi önlenir (Halifeoğlu and Dalkılıç, 2006). Bu tahtlar ayrıca dinlenme ve sofraya kurma gibi farklı amaçlar için de kullanılmaktadır. Öte yandan şehrin eski Midyat kesiminde yer alan sokaklar iklime ve topoğrafyaya uygun olarak tasarlanmıştır. Nispeten dar sokaklar ve yüksek yol boyu duvarları, sıcak ve güneşli yaz günlerinde gölge alanlar oluşturur. Ayrıca cadde üzerinde bazı yapıların altına bırakılan tünel şeklindeki taş tonozlu *abbara* ya da *kabaltılar* yayalar için gölgelik dinlenme alanları oluşturmaktadır (Foto 7).



Foto 6: Avlularda ve damların üzerinde kurulan tahtlardan bir görünüm, 2019.

Photo 6: A view of the thrones set up in the courtyards and on the roofs, 2019.



Foto 7: Midyat sokaklarında altı kamuya üstü kişiye ait taş tonozlu abbaralar, 2019.

Photo 7: Stone-vaulted abbaras in the streets of Midyat; lower part public, upper part personal, 2019.

3.4. Hidrografiya - Konut İlişkisi

Midyat yöresinde anakaya kalkerlerden oluşur. Meteorik sular anakayanın çatlaklarından derine sızar ve yüzeyde su kıtlığına neden olur. Ancak, eskiden kış ve bahar aylarında yöreye düşen yağışlar Işıklar mahallesindeki karstik depresyonun tabanında birikerek sığ bir bataklık oluşturuyordu. Bir dönem Midyat Belediyesi bu bataklığın etrafını duvarla çevirmiş ve uzun yıllar şehre önemli bir görsellik katan bir gölete dönüştürmüştü. Ancak, 2000’li yıllarda bu gölet kurutulmuş ve yerinde otobüs terminali inşa edilmiştir.

Yörede yaz ayları sıcak ve kurak geçmektedir. Bu nedenle bahar ve kış aylarında düşen yağışların depolanması ve yıl

boyunca kullanılması, yöre insanının yüzyıllardır uyguladığı basit ve köklü bir çözüm olmuştur. Nitekim bu amaçla geleneksel evlerin avlusunda kuyu adı verilen su sarnıçları açılmış ve kışın çatı, teras ve avlu gibi açık alanlara düşen yağmur ve eriyen kar suları kanal ve oluklarla (çörten) bu sarnıçlarda toplanarak kullanılmıştır (Foto 8; Foto 9). Dolayısıyla sarnıçlar, iklim ve hidrografyanın geleneksel evlere dikte ettirdiği önemli öğelerden biri olmuştur.

3.5. Bitki Örtüsü - Konut İlişkisi

Midyat yöresi yarı kurak bir iklime sahiptir. Yörenin doğal bitki örtüsü kuraklığa dayanıklı meşe ormanlarıdır. Ancak uzun yerleşme tarihi boyunca bitki örtüsü yakacak ve yapacak temini



Foto 8: Geleneksel evlerdeki açık alanlara düşen yağış sularının toplanmasında kullanılan kanal ve oluklar.

Photo 8: Channels and gutters used in traditional houses to collect rainwater that falls on open spaces.



Foto 9: Geleneksel evlerin avlularında bulunan ve kuyu diye tanımlanan su sarnıçlarından biri.

Photo 9: One of the water cisterns defined as a well in the courtyards of traditional houses.



Foto 10: Midyat şehri yakınında piknik alanı olarak kullanılan bir meşe koruluğu.

Photo 10: An oak grove used as a picnic area near the city of Midyat.



Foto 11: Geleneksel evlerin etrafında dikilmiş meyve ağaçları ve ön tarafta ekime hazırlanmış bir tarla.

Photo 11: Fruit trees planted around traditional houses and a field prepared to be sowed in front of them.

amacıyla sürekli tahrip edilmiş ve ormanların yerini büyük kısmıyla antropojen stepler almıştır. Bununla birlikte yörede halen yer yer palamut meşesi (*Quercus ithaburensis*), mazı mesesi (*Quercus infectoria*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*) ve Lübnan meşesi (*Quercus libani*) kalıntıları ağaççık ve çalı formunda yayılış göstermektedir (Günel, 2013), (Foto 10). Yöre sakinleri bu meşeliklerin 40-50 yıl öncesine kadar çok daha geniş alanlar kapladığını söylemektedir. Halen yörede meşe (*Quercus sp.*), menengiç/ bittim (*Pistacia terebinthus*) ve alıç (*Crataegus monogyna*) gibi çalı ve ağaççıklara yerleşmelerden uzak yerlerde, mezarlıkların çevresinde ve tarlaların sınırlarında rastlanmaktadır. Şehir içinde ise, bazı evlerin çevresinde ve avlularında fıstık, dut, zeytin, kayısı, şeftali ceviz ve incir gibi meyve ağaçlarına rastlanır. Bunlar hem gölgelik oluşturur, hem de evlerin görsel albenisini artırır (Foto 11). Yörede geleneksel evlerin kapı ve pencerelerinde ahşap malzeme kullanılmıştır. Ayrıca, pişirme ve ısınma amacıyla da bitki örtüsünden yararlanılmıştır.

3.6. Toprak - Konut İlişkisi

Geleneksel Midyat evlerinde toprak malzeme kullanımı son derece sınırlıdır. Bu evlerin duvarları yanında, zemin ve dam örtülerinde de taş malzeme kullanılır. Bunda yörede taş malzemenin bol olması yanında, yerel ustaların geleneklerinin de etkili olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim Midyat'ta taş tonozlu evler yaygın iken, Midyat'ın 25 km kuzeybatısında benzer fiziki coğrafya özellikleri gösteren Savur çevresinde ahşap kirişli toprak damlı evlerin de yapıldığı görülür. Bununla birlikte tandır ve bazı mutfak malzemelerinin üretiminde toprak kullanılmıştır (Foto 12). Ayrıca bazı avlularda saksılara ve özel alanlara toprak

doldurularak çiçek ve sebzeler ekilmektedir. Günümüzde Midyat şehrinin ova yüzeyine doğru genişlemesi, tarım topraklarının amaç dışı kullanımını artırmıştır (Foto 4; Foto 11).

3.7. Beşeri ve Ekonomik Faaliyetler - Konut İlişkisi

Midyat yöresi uzun yerleşme tarihi boyunca farklı devletlerin yönetiminde kalmış, farklı din ve kökene sahip topluluklara ev sahipliği yapmıştır. Son yıllarda ilçe merkezinden büyük şehirlere ve kırsal alandan ilçe merkezine olan göçler nedeniyle kentsel nüfus içindeki gayrimüslim oranı azalmıştır. Bu nedenle bazı geleneksel evler Gayrimüslimlerle Müslümanlar arasında el değiştirmiştir. Bununla birlikte halen Midyat'ta Türk, Arap, Kürt ve Süryani gibi farklı din ve etnik kökenden topluluklar birlikte yaşamakta ve ortak bir kültürel mimarinin gelişimine katkı yapmaktadır.

Geleneksel Midyat evleri geniş aile yapısına uygun olarak yapılmıştır. Evler arsa büyüklüğünün ve arazi şeklinin izin vermesine bağlı olarak, gelecekte birey sayısının değişmesi de göz önüne alınarak tasarlanmıştır. Bu nedenle, evlerin inşasından sonra, ihtiyaç durumunda avlunun bir tarafına ya da evin üzerine yeni bölümler eklenebilmiştir. Ayrıca, son yıllarda teknolojiye bağlı gelişmeler, yurt dışına göçler ve özellikle de televizyonun etkisiyle dış dünyayla ilişkiler artmış ve bu durum geleneksel evlerdeki dönüşümü tetiklemiştir. Nitekim bazı eski evlerde özgün tuvalet ve mutfak bulunmadığından ya da bu amaçla kullanılan bölümler güncel ihtiyaçları karşılayamadığından, evlere sonradan tuvalet, banyo ve mutfak gibi yeni bölümler eklenmiştir (Dalkılıç, 2008). Bu durum bazen geleneksel evlerin özgün mimarilerinin bozulmasına sebep olmuştur (Foto 13).



Foto 12: Geleneksel evlerde ekme ve yemek pişirmek için kullanılan topraktan yapılmış bir tandır.

Photo 12: A tandoor made of soil used for bread and cooking in traditional houses



Foto 13: Geleneksel bir eve sonradan eklenen tuvalet ve banyo bölümü, 2019.

Photo 13: Toilet and bathroom part added to a traditional house later; 2019.



Foto 14: Yeni bir müstakil taş ev örneği.
Photo 14: An example of a new detached stonehouse.



Foto 15: Turizm amaçlı kullanılan yapay bir mağara.
Photo 15: An artificial cave used for tourism purposes.

Midyat yöresinde eskiden ataerkil geniş aile tipi yaygındı. Ancak iletişim ve kültürel etkileşimin artmasına bağlı olarak günümüzde geniş aile yapısından çekirdek aileye doğru bir geçiş başlamıştır. Bu durum yeni evlerde bazı yapısal değişimlere de yol açmıştır. Nitekim, yeni yapılan bazı büyük aile binalarında çekirdek aileye uygun bağımsız bölümler tercih edilmiştir. Ayrıca eski evler yığma taş tekniğine uygun yapılırken, yeni evler betonarme iskeletli olarak inşa edilmiş ve duvarlar Midyat taşı ile örülmüş ya da kaplanmıştır. Bu yeni evlerin geleneksel evlerden bir diğer farkı ise, bahçeli nizam yapılmış olmasıdır. Bununla birlikte, geleneksel evlerde olduğu gibi, yeni evlerde de ailenin zenginliğine bağlı olarak taş süslemelere yer verilmiştir (**Foto 14**).

3.8. Tarım ve Hayvancılık - Konut İlişkisi

Midyat yöresi, karstik bir arazi yapısına sahiptir. Bu nedenle arazi yüzeyi sürekli akarsulardan yoksundur. Bu durum yörede kuru tarımı zorunlu kılmıştır. Yörede tarla tarımı yaygındır ve genellikle karstik depresyonların tabanlarında yapılır. Eğimli yamaçlar ise, ya toprak örtüsünden yoksundur ya da çok ince bir toprak örtüsüne sahiptir. Bu nedenle tarla tarımı için pek uygun değildir. Uygun toprak şartlarına sahip yamaçlarda bahçe tarımı yapılır. Yörede dikili alanlar arasında genellikle üzüm bağları ve fıstık bahçeleri öne çıkar.

Midyat'ta tarım ve hayvancılıkla geçinen aileler, evlerini inşa ederken bu faaliyetler için de gerekli mekânları dikkate almıştır. Özellikle düşük gelirli aileler evlerini şehrin dış kuşağında, tarla ya da bahçelerinin kenarında yapmışlar ve evlerin alt katlarını da ahır olarak kullanmışlardır. Buna karşılık şehir merkezindeki binalarda, daha çok yük ve binek hayvanları için mekân düzenlemeleri yapılmıştır.

3.10. Turizm - Konut İlişkisi

Midyat yöresi, farklı din ve etnik kökene sahip insanların birlikte yaşadıkları, Anadolu kültür coğrafyasının en renkli bölümlerinden biridir. Bu nedenle Midyat, son yıllarda inanç turizmi açısından önemli varış noktalarından biri haline gelmiştir. Bu bağlamda yörede turizm yatırımları artmış; geleneksel ev ve mağaraların bakımları yapılarak turizme açılmaya başlanmıştır (**Foto 15**). Böylece, geleneksel evler yeniden önem kazanmış ve sürdürülebilir yararlanma mümkün hale gelmiştir. Ancak, artan ziyaretçi sayılarının tarihi kültürel mekânlar üzerinde baskıyı artıracağı ve bunun da kültürel yozlaşmaya sebep olacağı kaygıları artmıştır (Uyanık, 2011).

3.11. Zaman - Konut İlişkisi

Zaman evrensel bir faktördür; canlıların yaşlanmasına, cansızların eskimesine sebep olur. Zaman geleneksel Midyat evlerini hem doğrudan, hem de dolaylı olarak etkilemiştir. Zamanla gelişen iletişim, ulaşım ve eğitim hareketleri konutların kullanıcı özelliklerini, yapım tekniklerini ve mimari tasarımlarını etkilemiştir. Bu bağlamda, televizyon gibi her evde kullanılan görsel iletişim araçları ortak bir kültürün oluşmasına katkı yaparken, yerel farklılıkların da zamanla silinmesine yol açmıştır. Örneğin, geçmiş dönemlerde yörede egemen olan ataerkil aile yapısı zamanla yerini çekirdek ailelere bırakmıştır (Dalkılıç, 2008). Bu nedenle 1950'lerden önce inşa edilen "eski evler" ataerkil aile yapısına uygun iken, 2000 sonrası yapılan "yeni evler" ise çekirdek aile yapısına göre tasarlanmıştır. Ayrıca, eski evler yığma yapım tekniğiyle bir ya da iki katlı yapılmış iken, yeni evler betonarme iskeletli, bazen çok katlı ve taş kaplamalı yapılmaya başlanmıştır. Öte

yandan, 1950'lerden itibaren kırsal alanlardan Midyat'a ve Midyat'tan büyük kentlere olan göçler kentsel nüfusta bir değişime yol açmış; bu da bazı eski evlerin Hristiyan ve Müslüman aileler arasında el değiştirmesine sebep olmuştur. Eski evlerin yeni sahipleri kendi istek ve ihtiyaçlarına göre evlerde bazı tadilat ve eklemeler yapmıştır. Bu nedenle 1950-2000 yılları arası eski evlerin yeni şartlara uydurulma dönemi olarak değerlendirilmiştir. Öte yandan, eskiden hayvancılıkla uğraşan bazı aileler, evlerinin zamanla şehir içinde kalması nedeniyle hayvancılıktan vazgeçmiş, bu nedenle ahırlar ya boş kalmış ya da farklı amaçlarla kullanılmaya başlanmıştır.

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Geleneksel Midyat evleri çok sayıda çalışmaya konu olmuştur. Bu çalışmalarda evlerin yapı malzemesi (Adin, 2007), mimari özellikleri (Dalkılıç, 2012; Yanmaz, 2001), kullanıcı özellikleri ve mekân ilişkisi (Dalkılıç, 2008) vs. incelenmiştir. Bu çalışmada ise, iklim ve anakaya başta olmak üzere, yerel coğrafi özelliklerin geleneksel Midyat evlerine etkisi bütüncül bir bakışla ele alınmıştır.

Araştırma sahası Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ve Midyat Platosu üzerinde yer alır. Eski Midyat şehri büyük kısmıyla ovayı çevreleyen ve bağıl yükseklikleri yer yer 100 m'yi aşan sırt ve tepelerin hafif eğimli yamaçları üzerinde kurulmuştur. Bu nedenle caddeler ve sokaklar topografyanın kontrolünde şekillenmiş; geleneksel evler birbirinin görüş açısını engellemeyecek şekilde konumlanmıştır. Günümüzde ise, şehir ova yüzeyine doğru yayılmakta ve verimli tarım toprakları daralmaktadır. Ayrıca, ova yüzeyine dikilen apartmanlar birbirinin manzarasını kesmekte ve aşırı yağışlar sırasında su baskınları meydana gelmektedir.

Yörede yarı kurak bir iklim hüküm sürmekte; yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk ve yağışlı geçmektedir. Yöre iklimi geleneksel evlerin tasarımları üzerinde de etkili olmuş, kışın soğuk ve yağışlı havalar için kapalı alanlar, yazın sıcak ve güneşli havalar için de açık ve yarı açık alanlar planlanmıştır. Evlerin duvarlarının kalın, pencerelerinin nispeten küçük yapılması da sıcaklık konforuyla ilişkilidir. Nitekim, yapılan ölçümlere göre, geleneksel evlerin bodrumları, kışın dışardaki havadan ortalama 6°C, üst katları ise 4,6°C daha sıcaktır; yazın ise, bodrumlar 7,3°C, üst katlar ise 4,2°C daha serindir. Diğer bir deyişle, geleneksel Midyat evleri, dışarıdaki çetin iklim şartlarına karşı, nispeten konforlu bir iç ortam sıcaklığı sağlanmaktadır.

Geleneksel evlerin temel yapı malzemesi Midyat taşıdır. Yörede bol bulunan ve kolay işlenebilen bu taş ısı yalıtımı açısından granit ve mermer gibi diğer doğal taşlardan daha üstün özelliklere sahiptir (Adin, 2007). Bu nedenle geleneksel taş evler kışın soğuklara, yazın sıcaklara karşı koruma sağlamaktadır. Ayrıca taş malzemeden yapılan duvarlar şehrin görünümünü olumlu etkilemiş ve doğayla uyumlu bir manzara ortaya çıkmıştır. Midyat taşının bu üstün özellikleri nedeniyle tasarım ve yapım teknikleri değişse de yörede taş malzemenin kullanımı devam etmektedir.

İletişim ve etkileşmenin artmasıyla ihtiyaçlar da artmış, yeni ve ekonomik malzemelere (betonarme, tuğla vb.) ulaşımın kolaylaşması ise evlerin tasarımlarında ve yapım tekniklerinde değişime sebep olmuştur. Bu bağlamda, eski evlerde özel bölümler olarak tasarlanmayan ıslak hacimler, yeni evlerde ya da yenilenen evlerde kendisine yer bulmuştur. Eskiden büyüyen ve evlenen erkek çocuklar için ya evin üzerine kat çıkılarak ya da evin kenarına yeni bir bölüm eklenerek genişleme sağlanırken yeni evlerde müstakil bölümler (daire, kat vs.) yapılmıştır. Bazı eski evlerin tasarımında muhtemel genişlemeler dikkate alınmışken, önceden planlanmayan genişlemeler ise, evlerin özgün yapısının bozulmasına sebep olmuştur. Öte yandan, geleneksel evlerin tasarımında dinsel ve etnik ayrışmayı gösteren belirgin bir fark gözlenmemiştir. Bu durum yerel coğrafi özelliklerin yaşam tarzı ve mimari üzerindeki baskın etkisiyle açıklanmıştır. Diğer bir deyişle yerel coğrafi özellikler Midyat yöresinde ortak bir kültürün oluşmasını desteklemiş ve bu kültürün bir ürünü olarak da geleneksel Midyat evleri ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin en eski yerleşmelerinden biri olan Midyat şehri farkı din ve kökenden topluluklara ev sahipliği yapmaktadır. Şehir, yerel coğrafi faktörlerin dikte ettirdiği, anakaya içinde açılmış mağara evleri ve zamanla bu mağaraların üzerinde kesme taşlardan yığma yapı tekniğiyle yapılmış geleneksel evleriyle ünlüdür. Ancak, 20. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren artan sosyoekonomik ve sosyokültürel değişime paralel olarak, geleneksel evler giderek önemini kaybetmiş, bazıları değiştirilmiş, bazıları da kaderine terk edilmiştir. Son yıllarda yörede inanç turizminin gelişmesiyle geleneksel evler yeniden önem kazanmış ve turizm amaçlı kullanımları artmıştır. Bu yeni gelişme, geleneksel Midyat evlerinin korunarak gelecek nesillere taşınması için önemli bir fırsat oluşturmuştur.

Teşekkür: Yazarlar sayısal verilerin işlenmesindeki destekleri için Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Coğrafya Bölümü'nden Arş Gör. Dr. Serkan Gürgöze'ye ve değerli katkıları için makalenin hakemlerine teşekkür ederler.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- A.U., İ.K.; Veri Toplama- İ.K.; Veri Analizi/ Yorumlama- A.U., İ.K.; Yazı Taslağı- İ.K., A.U.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- A.U.; Son Onay ve Sorumluluk- A.U., İ.K.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- A.U., İ.K.; Data Acquisition- İ.K.; Data Analysis/Interpretation- A.U., İ.K.; Drafting Manuscript- İ.K., A.U.; Critical Revision of Manuscript- A.U.; Final Approval and Accountability- A.U., İ.K.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Adin, H. (2007). Mardin ve Midyat'ta kullanılan bina yapı taşlarının bazı fiziksel özellikleri. *Mühendis ve Makina*, 48, 13–17.
- Baran, M., Yıldırım, M., & Yılmaz, A. (2011). Evaluation of ecological design strategies in traditional houses in Diyarbakir, Turkey. *Journal of Cleaner Production*, 19, 609–619.
- Bekleyen, A., & Dalkılıç, N. (2011). The influence of climate and privacy on indigenous courtyard houses in Diyarbakir, Turkey. *Scientific Research and Essays*, 6, 908–922.
- Dalkılıç, N. (2004). *Midyat ilçesindeki kültürel zenginliğin oluşturduğu geleneksel mekânsal dizgenin korunması için bir yöntem araştırması*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dalkılıç, N. (2008). User/ Space Relationships in Traditional Houses: The Midyat Pattern. *Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering*, 13, 17–33.
- Dalkılıç, N. (2012). The architectural analysis of traditional houses of Midyat-Mardin, Turkey. *International Journal of Academic Research*, 4, 10–31.
- Dalkılıç, N., and Aksulu, I. (2004). A Study on the traditional city pattern and houses of Midyat. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 19, 313–326.
- Günel, N. (2013). Türkiye'de iklimin doğal bitki örtüsü üzerindeki etkileri. *Acta Turcica*, 5(1), 1–22.
- Günel, V. (2005). Mardin İli'nde kültürel turizm potansiyeli. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 11, 91–122.
- Günel, V. (2011). Turizmin olumlu etkileri ve Midyat ilçesindeki geleneksel taşçılık sanatı örneği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 24, 433–471.
- Halifeoğlu, F. M. ve Dalkılıç, N. (2006). Mardin-Savur Geleneksel Kent Dokusu ve Evleri. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 11, 93–111.
- Kaplan, İ. 2019. *Yerel Coğrafi Şartların Geleneksel Midyat Evlerine Etkisi Mardin, Türkiye*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Samsun.
- Karadoğan, S. ve Yıldırım, A. (2009). Mardin-Midyat Platosunun Ekoturizm Açısından Değerlendirilmesi. “V. Ulusal Coğrafya Sempozyumu 2008”, Ankara Üniversitesi, Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi (TÜCAUM), pp. 439-450.
- Kaya, K., & Kelesoglu, O. (2015). Determination Of User Satisfaction In Traditional Houses: A Case Study Of Mardin. *Electronic International Journal of Education, Arts, and Science (EIJEAS)*, 1, 241–263.
- Kayserili, A. (2016). A Study in Terms of Cultural Geography: Traditional Talas Houses. *Journal of Geography, Environment and Earth Science International*, 7, 1–12.
- Kazancı, N. ve Gürbüz, A. (2014). Jeolojik miras nitelikli Türkiye doğal taşları. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 57, 19–44.
- MTA (2020). *Yerbilimleri Harita ve Çizim Editörü*.
- Sami, K. ve Karakaş, B. (2016). Tur Abdin Bölgesi'nde yerleşik Süryanilerin yer, zaman ve sosyo- kültürel bağlamda kırsal mimarileri: Midyat-Haberli (Basırbirn) köyü örneği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9, 692–715.
- Sevindi, C. ve Daşdemir, D. (2011). Kuruluşu, Gelişmesi ve Fonksiyonel Özellikleri Açısından Midyat Şehri. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11, 135–182.
- Sha, R., Shi, G., and Chu, S. (1999). Physical geographical background of the culture of traditional Chinese residential architecture. *Chinese Geographical Science*, 9, 26–32.
- Şahin, K., Yılmaz, A., ve Günel, A. (2013). Midyat taşı ve taş işçiliği: Doğal ve kültürel çevre ilişkileri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6, 316–326.
- Uyanık, N. (2011). Geleneksel kültürden popüler-medyatik kültüre: İnanç turizmi ve Midyat. *Uluslararası Midyat Sempozyumu*, 7-9 Ekim 2011, 965–972.
- Uzun, A. ve Kaplan, İ. (2019). Yerel coğrafi şartların geleneksel Midyat evlerine etkisi, Mardin/ Türkiye. *Uluslararası Mardin Artuklu Multidisipliner Çalışmalar Kongresi*, 68–85.
- Yanmaz, S. (2001). *Bir Tasarım Objesi Olarak Geleneksel Midyat Evi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldız, P. (2006). Analysis of the ‘Cappadocian cave house’ in Turkey as the historical aspect of the usage of nature as a basis of design. *WIT Trans Ecol Environ* 87, 61–70.



DOI: 10.26650/JGEOG2022-971673

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
 2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Jeomorfolojik Yaklaşımına Bağlı Heyelan Risk Değerlendirmesi: Kelkit Çayı Vadisi Aşağı Çığı Örneği*

Landslide Risk Assessment Using a Geomorphological Approach: A Case Study of the Kelkit River Valley Downstream

Mehmet Emin CİHANGİR¹

¹Dr. Öğr. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

ORCID: M.E.C. 0000-0001-8881-5308

ÖZ

Kelkit Çayı Vadisinin aşağı çığı oluşturulan çalışma alanında keskin litolojik geçişler, yüksek topografik özellikler, iklimik ve tektonik özellikler bölgede dönemsel heyelanlanmaya neden olmaktadır. Çalışma kapsamında dönemsel aktiviteye bağlı gelişen heyelanların tehlike ve riskleri jeomorfolojik bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Bu bakımdan heyelan gelişimi Türkiye ortalamasının üzerindeki çalışma alanı için oluşabilecek kayıpların azaltılması amaçlanmıştır.

Çalışma alanında 462 heyelanın belirli topografik özelliklere ve litolojiye göre dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Heyelanların, vadi kuzeyinin üst kesimlerinde ve paleo-heyelan topoğrafyasında ani kar erimesiyle, güneyde ise yağışlarla tetiklendiği görülmüştür. Heyelan aktivitesi yüksek alanların, morfolojik evrimleri ve mekânsal sürekliliği 1958-2021 yılları arasında çok yüksek-yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinden (1 m ve 5 m) ve stereo hava fotoğraflarından (1: 16,000-1: 35,000 ölçekli) yorumlanmıştır. CBS ve UA araçlarıyla belirlenen çok zamanlı heyelan envanteri ile aktivitenin zamansal ve mekânsal farklılık gösterdiği görülmüştür. Aktivitenin yüksek ve risk elemanlarının olduğu dört bölgede tehlike, fiziksel, sosyal, sistemik ve ekonomik zarar görebilirliğe göre riskler değerlendirilmiştir. Heyelan tehlikesinin arttığı dönemlerde nüfus ve yerleşmenin yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Koyulhisarın paleo heyelanlarının kuzeybatısında ve güneyindeki kısımlarda, Sugözü, Gökdere ve Boyalı heyelanlarının ise birikim zonuna yakın yerlerde risk elemanlarının ve dolayısıyla risk seviyesinin yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca Gökdere ve Boyalı heyelanlarının yeni bir aktivitede Kelkit Çayı'na set oluşturacağı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Heyelan, Tehlike, Risk

ABSTRACT

Sharp lithological transitions, high topographic features, and climatic and tectonic features cause periodic landslides downstream of the Kelkit Creek Valley. Thus, the hazards and risks of landslides in the area were evaluated using a geomorphological approach to reduce the losses that may occur therein. It was determined that 462 landslides in the study area were distributed according to certain topographic features and lithologies. The landslides were triggered by rapid snow melting in the upper parts of the valley in the north and by paleo-landslide topography and precipitation in the south. The morphological evolution and spatial persistence of areas with high landslide activity were interpreted from very-high-resolution to high-resolution satellite images (1 and 5 m) and stereo aerial photos (1:16,000–1:35,000 scale) between 1958 and 2021. The landslide activities showed temporal and spatial differences with multi-temporary landslide inventories determined using geographic information system and uncertainty analysis tools. Risks were evaluated according to the physical, social, systemic, and economic vulnerabilities in four regions with high activity and elements of risk. It was determined that the population and settlement densified during periods when landslide hazards increased. The risk elements and therefore the risk levels were high in the northwestern and southern parts of Koyulhisar and in the accumulation zone of the Sugozu, Gokdere, and Boyalı landslides.

Keywords: Hazard, Danger, Risk

*Bu çalışma, "Kelkit Çayı Vadisinde (Umurca-Koyulhisar Arası) Heyelan Riskinin Belirlenmesi" adlı doktora tez çalışmasından üretilmiştir.

Başvuru/Submitted: 18.07.2021 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 27.12.2021 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 14.01.2022 •

Kabul/Accepted: 14.01.2022 • **Published Online/Online Yayın:** 17.02.2022



Sorumlu yazar/Corresponding author: Mehmet Emin CİHANGİR / m.e.cihangir@gmail.com

Atıf/Citation: Cihangir, M. E. (2022). Jeomorfolojik yaklaşıma bağlı heyelan risk değerlendirme: Kelkit Çayı Vadisi aşağı çığı örneği. *Coğrafya Dergisi*, 44, 61-80. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-971673>



EXTENDED ABSTRACT

The study area, which is located in the downstream section (between the Umurca and Koyulhisar settlements) of the tectonically controlled Kelkit Creek Valley, has sharp lithological transitions and high topographic relief and hillslope gradient characteristics. These high topographic relief, slope, and lithological units and the climatic and tectonic features of the area have rendered it susceptible to landslides.

In this study, the occurrences of the landslides, their controlling factors, and the triggering mechanisms are discussed. Furthermore, the landslide risks were evaluated using a geomorphological approach to reduce the life and economic losses due to future landslide risks in the Kelkit Valley, which are above average in terms of landslide occurrence in Turkey.

A total of 462 landslides with areal extents ranging from 0.004 to 23.2 km² were mapped, and their distribution characteristics were determined using geological and geomorphological conditions. The distribution of the landslides was not random in terms of geomorphology. That is, the landslides were distributed depending on certain slopes, reliefs, elevations, and lithologies. In terms of triggering factors, the landslides were triggered by the rapid melting of accumulated snow in the northern slopes of the valley, upper parts of the slopes, near-flat slopes of the plateau, and paleo-landslide topographies. Meanwhile, the landslides were triggered by antecedent precipitation in the southern slope. The short-term development, morphological evolution, and spatial persistence of the areas where the landslide activities were high were determined through a multitemporal geomorphological landslide inventory established using GIS and remote sensing tools from very-high-resolution and high-resolution satellite images (1–5 m) and stereo aerial photos (1:16,000–1:35,000 scale) between 1958 and 2016. On this basis, it was found that the landslide activities differed temporally and spatially. The landslide hazard was obtained by evaluating the landslide frequency and landslide intensity together. The physical, systemic, social, and economic vulnerabilities were evaluated using a geomorphological approach based on expert opinion in four regions (Koyulhisar, Sugozy, Boyali, and Gokdere) with risk elements out of five regions with high activities. The physical vulnerability of the structures and infrastructures of the study area was evaluated. In addition, the vulnerability of social elements (i.e., social vulnerability) and the economic vulnerability of the elements that individuals use to provide for their living expenses (e.g., agriculture field) were evaluated. The systemic vulnerability was evaluated as the loss of function of critical elements due to failures caused by physical damages. Moreover, according to the physical and economic vulnerabilities that a landslide may cause, risk losses and costs were calculated over current values.

The Sugozy and Koyulhisar Aklan regions emerged as the most dangerous areas in terms of landslide hazards. According to the level of hazard due to structural damages in Koyulhisar, the residence limit was determined as “H 24 (hazard: frequency = 2, intensity = 4).” During periods of landslide activities, the landslide hazard increased, whereas the population and settlements densified and the landslide areas were opened to agriculture. According to physical vulnerability, the risk levels were high in areas near the slides and rockfalls northwest and south of the Koyulhisar paleo-landslide and the accumulation zones of the Sugozy, Gokdere, and Boyali landslides. The risk according to systemic and social vulnerabilities was determined southwest of Koyulhisar. According to economic vulnerability, the risk was determined at Koyulhisar and Gokdere. Furthermore, if the Gokdere and Boyali landslides were reactivated again, their landslide materials may block the Kelkit stream.

1. GİRİŞ

Belirli bir zamanda ve belirli bir büyüklükteki tehlike karşısında maruz kalan insan ve insanın üretimlerinin (yapı, alt yapı, diğer ekonomik değeri olan varlıklar) fiziksel, sosyal, ekonomik ve sistemik zarar görülebilirlik açısından alabileceği kayıplara risk denir (Cruden & Varnes, 1996; Cruden & Fell, 1997; Dai & Lee, 2002; Van Westen, 2017; Van Westen vd., 2006). Günümüzde nitel ve nicel yaklaşımlarla değerlendirilen (Dai vd., 2002; Guzzetti, 2006; Van Westen, 2017) heyelan risk değerlendirmeleri günümüzdeki şekline belirli aşamalarla gelmiştir. Bunların temelleri 1900’lerde Howe (1909) tarafından heyelan aktivite periyodları ve süreç gelişiminin bölgesel değerlendirilmesine dayanmaktadır. 1950 sonrası dönemde Varnes (1958) tarafından yapılan heyelan sınıflaması ve Jones (1961) tarafından ise heyelan envanteri haritalama ve bölgesel tehlike değerlendirmeleri uygulaması ortaya konulmuştur. 1970’li yıllar Brabb ve Pampeya (1972)’nin bölgesel heyelan duyarlılık haritası ve Varnes’in (1978) heyelan sınıflama iyileştirmesiyle devam etmiştir. 1980’lerde ise Cannon ve Ellen (1985) tetikleyici heyelanlar için bölgesel yağışların eşik değerlerini belirleme, Wieczorek (1984) ’un Tehlike değerlendirmesi ve azaltılması çalışmaları, Wieczorek vd. (1985)’nin depremin tetiklediği heyelan duyarlılık haritası gibi çalışmalar göze çarpmaktadır. 1990’lı yıllara gelindiğinde CBS teknikleri ile oluşturulan heyelan duyarlılık, tehlike analizleri ve sınıflamaları görülmektedir. Bunlara örnek vermek gerekirse Cruden and Varnes (1996)’ın heyelan sınıflama sistemlerini geliştirmesi, Iverson vd. (1998)’nin moloz akması tehlike modeli, Cruden ve Fell (1997)’in heyelan risk değerlendirme çalışması ve Guzzetti vd. (1999)’nin heyelan tehlike değerlendirmesi çalışmalarına rastlanmaktadır. 2000 yılından günümüze doğru duyarlılık ve tehlike çalışmaları yaygınlaşmıştır. Bu çalışmalar ilk başlarda tek bir yöntemin kullanılması ile yapılırken günümüze yaklaştıkça birden fazla yöntemin karşılaştırılması şeklinde ortaya konulmuştur. Van Westen vd., (2006) bu çalışmaları sistematik olarak 4 ana grup altında toplamıştır. Heyelan envanteri temelli olasılık yaklaşımı (Chau vd., 2004; Guzzetti vd., 2005), sezgisel yaklaşım (doğrudan; jeomorfolojik haritalama veya dolaylı; parametre haritalarının çakıştırılarak kesişim alanların tespit edilmesi) (Ayenew & Barbieri, 2005; Gökçeoglu & Aksoy, 1996; Pachauri vd., 1998; Pachauri & Pant, 1992; Ruff & Czurda, 2008; Wachal & Hudak, 2000), istatistiksel yaklaşım (iki değişkenli veya çok değişkenli) (Atkinson & Massari, 1998; Carrara vd., 1991; Dai vd., 2002; Guzzetti vd., 1999; Malamud vd., 2004; Nandi & Shakoor, 2010), deterministik yaklaşım (Cotecchia vd., 2009; Gökçeoglu & Aksoy, 1996; Van Westen & Terlien, 1996) olarak

sıralanmaktadır. Bu sıralamaya ek olarak, son yıllarda söz konusu analizlerin bilgi temelli yapay zekâ yöntemleri ile gerçekleştirilmesine ilişkin çalışmalar da görülmektedir (Ercanoğlu & Gökçeoglu, 2002, 2004; Juang vd., 1992; Kanungo vd., 2006; Yesilnacar & Topal, 2005). Heyelan risk değerlendirmeleri nitel ve nicel yöntemler olarak değerlendirilebilmektedir.

Heyelan risk çalışmaları dünyada çok fazla uygulanmamakla birlikte ülkemizde de örneklerine çok az rastlanmaktadır. Özellikle heyelan bakımından Türkiye ortalaması üzerinde olan (AFAD, 2020) ve heyelanın afet boyutunda gerçekleştiği Kelkit Vadisi gibi bölgelerde risk değerlendirmeleri afet öncesi tedbirler için önem taşımaktadır. Bu tarz çalışmalar afeti önleme ve zarar azaltmak için önemlidir. Çalışma alanında heyelana ilişkin duyarlılık ve heyelan mekanizmasına ilişkin çalışmalar bulunmamaktadır (Cihangir & Görüm, 2016; Demir, 2018; Demirel vd., 2016; Hastaoğlu vd., 2014) yapılmasına rağmen heyelan riski bakımından ele alınmış bir çalışma. Bu amaçla bu çalışmada Cardinali vd., (2002)’nin nitel yöntemle ele aldığı jeomorfolojik yaklaşım çalışması Kelkit Vadisi Aşağı çığırına uygulanmıştır. Fakat Cardinali vd., (2002)’nin risk değerlendirmesinde değerlendirilmesinde insan ve insan faaliyetlerinin gerçekleştiği yapı, altyapı ve iş alanlarını oluşturan unsurların fiziksel anlamda zarar görülebilirlikleri içermektedir (Glade vd., 2006; Kappes vd., 2012; Papathoma vd., 2011) Bu çalışma ise (Cardinali vd., 2002)’nin çalışmasının eksik yönlerini tamamlamaktadır. Bunu risk elemanlarının sadece fiziksel açıdan değil fiziksel hasardan kaynaklanan sistemsel arızalara bağlı olarak kritik unsurların fonksiyon kaybına uğrayabileceği ve faaliyetlerini sistemsel olarak aksatmasının ölçen (Hellström, 2007; Menoni vd., 2012; Menoni vd., 2002; Pascale vd., 2010) sistemik zarar görülebilirlik ile yapmıştır. Bunun yanı sıra çalışma bireylerin zihinsel, sosyolojik ve demografik yönden zarar görülebilirliklerini ifade eden (Cannon vd., 2003; Dwyer vd., 2004; Pelling, 2003) sosyal zarar görülebilirlik ve birey ve bireylerin ekonomik yaşam giderlerini sağladıkları unsurların ve imkân kapasitelerinin zarar görülebilirliğini ifade eden (Adrianto & Matsuda, 2002; Alcántara-Ayala, 2002; Galli & Guzzetti, 2007; Raddatz, 2009) ekonomik zarar görülebilirlik açısından da heyelan risk değerlendirmesi yapmıştır. Risk değerlendirmesinin fiziksel, sosyal, sistemik ve ekonomik zarar görülebilirlik açısından ele alınması zararın etki boyutunu anlaşılması açısından önemlidir (Cutter vd., 2003; Douglas, 2007). Çalışma alanında risk değerlendirmesi, risk elemanları bu dört zarar görülebilirliğe göre değerlendirilmiştir. Uzman görüşüne bağlı olarak risk elemanları üzerinde yapılan hasar incelemelerine bağlı tehlike seviyesine bağlı ikamet edilebilir sınırları belirlenmiştir. Risk

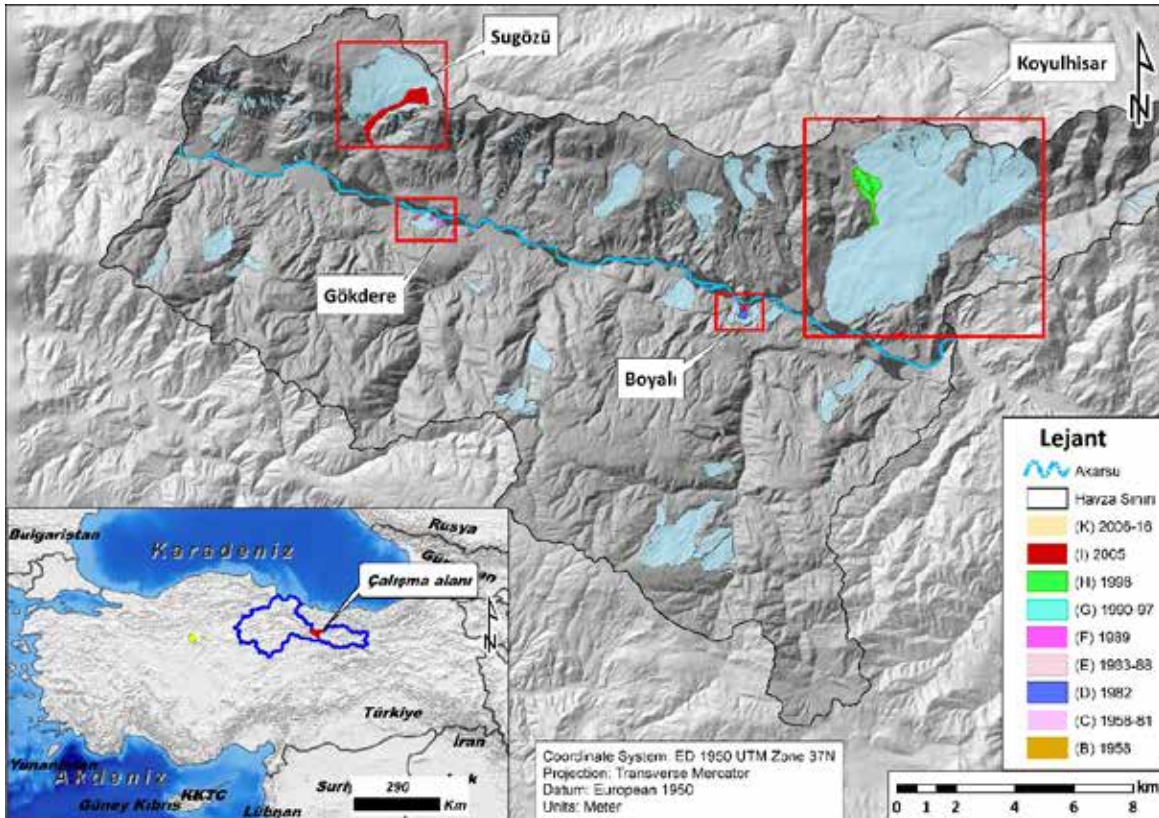
elemanlarının bulunduğu tehlike zonuna ve zarar görülebilirliklerinin durumuna göre risk seviyeleri ortaya konulmuştur. Ayrıca çalışma spesifik risk değerlendirmesinde zarar görülebilirliği farklı zamanlarda gündüz ve gece senaryolarında değerlendirerek çalışmayı farklı zamana bağlı risk açısından değerlendirmiştir.

2. ÇALIŞMA ALANI

Tokat İli Reşadiye ilçesine bağlı Umurca köyü, doğuda Sivas İli Koyulhisar ilçesi Yukarıkale köyü arasında yer alan çalışma alanı, 37° 32' 40" - 37° 58' 00" D ile 40° 22' 20" - 40° 9' 20" K koordinatlarında bulunmaktadır. Alanın güney ve kuzey sınırları Yeşilirmak ana havzasının sınırlarını oluşturmaktadır (**Şekil 1**). Çalışma alanında Koyulhisar ilçesinin kuzeybatı kesiminde Aklan Çayında 19 Ağustos 1998 tarihinde yaklaşık hacmi 400.000 m³ boyutunda gerçekleşen heyelan 15 km²'lik bir alanı kaplamıştır (Yılmaz, 2009). Bu heyelan 21 Haziran 2000 de sabah saatlerinde yeniden hareketlenme ile birkaç evin yıkılmasına sebep olmuştur (Yılmaz, 2009). 2005 yılı Nisan ayında çalışma alanının batı kesiminde Kuzulu Mahallesi kuzeydoğusunda eski bir heyelan bölgesi üzerinde Sugözü heyelanı meydana gelmiştir (Gürsoy vd., 2006). Sorkun

yaylasının 1500 ile 1650 m kotları arasında güneye doğru boşalan doğal su kaynaklarının bulunduğu alanda oluşan heyelan 15 kişinin hayatına, 21 evin yıkılmasına ve 375 hayvanın telef olmasına neden olmuştur (MTA, 2005).

Çalışma alanı tektonik birlik olarak Pontid kuşağı-Doğu Pontidlerin kuzey zonunda yer almaktadır (Okay, 2008). Bu alan Pontid-Anatolid kuşağını ayıran KAF (Kuzey Anadolu Fayı)'ın Koyulhisar segmentini ve buna paralel fayları içermektedir (Duman vd., 2006; Toprak, 1989). KAF, Kelkit Çayı Vadisini kuzey ve güney olarak iki bloğa ayırmaktadır (Seymen, 1975). Çalışma alanındaki birimlere genel olarak bakıldığında; değişik fasiyeste kireçtaşı, volkanik/volcano-tortul ve kırıntılı tortul kayaların yaygın olarak yüzeleendiği görülmektedir. Gevşek dokulu bu kaya birimleri yoğun biçimde ezilmiş, parçalanmış ve altere olmuştur (Gürsoy vd., 2006; Tatar vd., 2005). Volkanit kaya birimleri her iki blokta da yüzelelenmektedir. KAF'ın bulunduğu vadi yan yamaçlarında birimler genel olarak yüksek düzeyde deformasyona uğramışlardır (Tatar vd., 2012). Çalışma alanında KAF'ın kuzeyini oluşturan kuzey blok, Üst Kretase kireçtaşı, Pliyosen bazaltları, Eosen ve Üst Kretase volkanit çökel kayaları gibi litolojik birimlerle temsil edilmektedir (Erdem, 1987; Keçer, 1986; Yılmaz vd., 1985). KAF'ın batısında



Şekil 1: Çalışma alanına ait lokasyon ve çok zamanlı heyelan envanteri haritası.
Figure 1: Location and multi-temporary landslide inventory map of the study area.

ve doğusunda, fay zonuna yakın bölümde volkano-sedimenter kayalar ve Kuvaterner alüvyonları mevcuttur. Alanı, jeomorfolojik bakımdan; daha çok neotektoniğin denetiminde gelişmiştir. Bu tektonik denetim sonucu, Kelkit Çayının derine kazmasının yüksek olduğu derin bir vadi sistemi oluşmuştur. Ayrıca bu tektonik denetim vadinin kuzeyi ile güneyi arasında bir asimetriye neden olmuştur (Cihangir & Gorum, 2016). Bu asimetri sonucu olarak vadinin güneyi kuzeyinden daha eğimlidir. Ayrıca Gevşek ayrışmaya müsait litolojinin bulunması Kelkit Çayı ve kollarının yan ve derine aşındırmasının yüksek olmasına neden olmuştur (Gokceoglu vd., 2005; Yıldırım, 2006). Bu aşındırma süreci sonucu vadi yamaçlarında keskin röliyef farkı ve yüksek eğim oluşmaktadır. Ortalama eğimin 18,6° olduğu çalışma alanında, eğim 60°'ye kadar çıkmaktadır. Taban seviyesini oluşturan çizgisel ve dar kanal eksenine sahip Kelkit Vadisi yüksek eğimlerle temsil edilen ortalama eğimleri 24° yan yamaçlara sahiptir. Çalışma alanının ortalama yükseltisi 1283 m, minimum yükseltisi 561,4 m, maksimum ise 2446,4 m'dir. Kısaca fay hattının uzandığı doğu-batı doğrultu boyunca derin bir vadi, bunun kuzey ve güney bloğunda ise kısa mesafelerde aniden yükselen bir topoğrafya mevcuttur (MTA, 2005).

Çalışma alanının kuzey bloğunda, yüksek yamaçların gerisinde Maestrihtiyen kireçtaşlarının yüzeylendiği ve içerisinde değişik boyutlarda karstik çukurların bulunduğu yapısal bir düzlük bulunmaktadır. Güney blok ise; engebeli topoğrafya su bölüm hattını oluşturan keskin sırt ve tepelerle çevrilidir. Her iki blok, egemen olarak yamaç süreçlerine bağlı kütle hareketleri ve flüvyal süreçler tarafından şekillenmektedir (Cihangir vd., 2018).

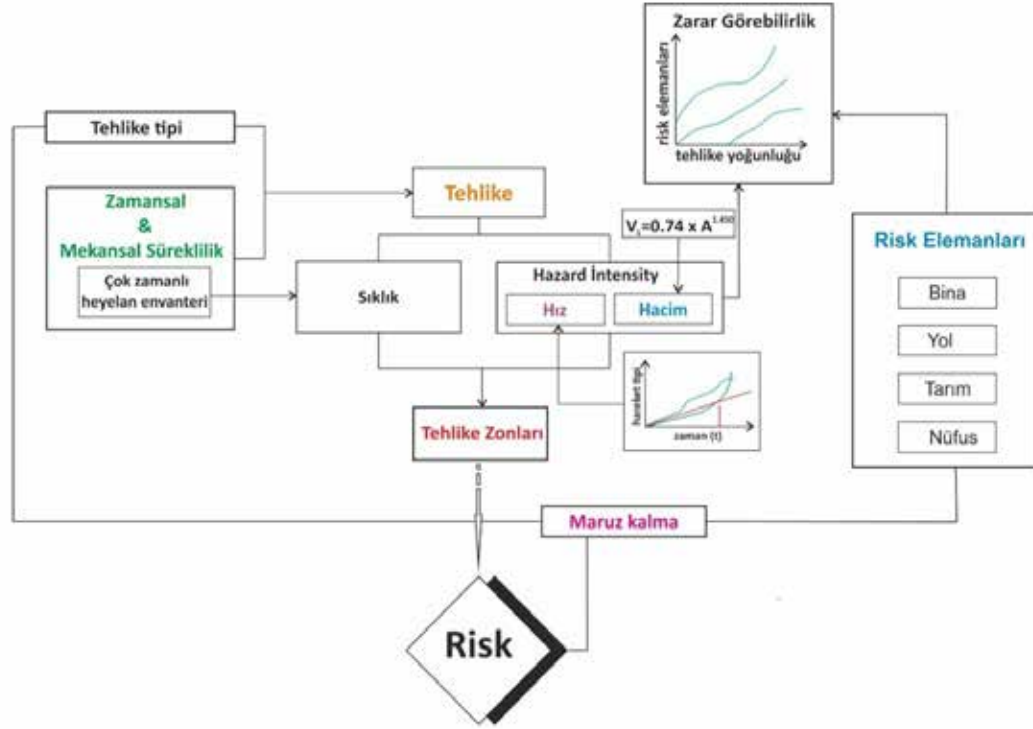
1984-1994 Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü 800 m yükseltideki Koyulhisar ve 1970-2017 yılları arasındaki 1050 m yükseltideki Suşehri istasyon verilerine göre değerlendirildiğinde yağış genel olarak yağmur tipinde düşmektedir. Yağmur tipinde düşen bu yağışlar en fazla ilkbaharın nisan, mayıs aylarında sonra sonbahar ve kış mevsiminin tüm aylarında gerçekleşmektedir (Cihangir, 2018). Bölgede yıllık ortalama yağış 405.6 mm'dir. Toplam yağış ortalaması en yüksek mayıs (61.6 mm), en düşük ise ağustos (5.6 mm) ayıdır. Elde edilen sonuca göre yıllık toplam yağışın en düşük 27 mm olduğu en yüksek ise 944 mm olduğu görülmüştür. Çalışma alanında kar yağışı özellikle kış aylarında etkilidir. Özellikle vadinin yüksek kesimlerinde etkili olan karın yağdığı gün sayısı en çok aralık (19 gün) ve şubat (19 gün) aylarıdır. Kış aylarında yağın kar bakımının etkisiyle yüksek kesimlerde uzun süre yerde tutunmaktadır (Cihangir, 2018).

3. AMAÇ VE YÖNTEM

Çalışmada heyelanın afet boyutunda gerçekleştiği Kelkit Vadisi bir bölgede afet öncesi tedbirler alınması gereken bölgelerin belirlenmesi için risk değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Risk çalışması için zamansal heyelan haritası ve buna bağlı tehlike zonlarını oluşturmak ve bu zonlar içerisindeki risk elemanlarının maruz kaldığı tehlikeye karşı zarar görebilirliklerini değerlendirmek nihai olarak bölgede heyelan risk değerlendirmesi yapmak çalışmanın ulaşmak istediği sonuçtur.

Bu amaçla materyal olarak Harita Genel Müdürlüğünden temin edilen belirli yıllara ait 1: 15.000-1: 35.000 ölçekli (1958, 1963, 1973, 1986, 1990) stereo hava fotoğrafları kullanılmıştır. Sayısal yükselti modeli Harita Genel Komutanlığı'nın 1/25 binlik 6 adet topoğrafya haritasından (H39-a4, H39-a3, H39-b4, H39-b3, H39-d2, H39-c1) elde edilmiştir. Toprak haritası 1/25.000 olarak T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir. Yüksek ve çok yüksek çözünürlüklü 2006 yılına ait Spot (5 m) uydu görüntüsü, 2013 WorldView (1m) uydu görüntüsü kullanılmıştır. Ayrıca Google Earth 2020 görüntülerinden yararlanılmıştır.

Çalışmanın ilk aşamasını literatür tarama, veri toplama, verilerin düzenlenmesi, eksik verilerin tamamlanması, çalışma sürecinin planlanmasını oluşturmaktadır. İkinci aşama çalışma alanının güncel heyelan envanterinin oluşturulması ve uydu görüntülerinden morfolojik örüntüye bağlı olarak uzman tarafından tespit edilmesi ve bunların arazi çalışmalarıyla yersel kontrollerinin sağlanmasını içermektedir. Üçüncü aşama heyelan aktivitesinin zamansal dağılımını oluşturmaktadır. Bu aşama 1958-2020 yılları arasında ortalama 10 yıl periyodlarında heyelanın yamaçlarda tekrar durumu ortaya konulmasını içermektedir. Dördüncü aşamada heyelan frekansının yüksek olduğu bölgelerde heyelanların yoğunluğu (hacim ve heyelan tipi) ortaya konulmuştur. Böylelikle bu aşama heyelan tehlike değerlendirme matrisini ($F=f$ (sıklık, yoğunluk)) içermektedir. Beşinci aşama zarar görebilirlik değerlendirmelerini içermektedir. Bu aşama ise risk elemanları olarak belirlenen (nüfus, yapı, altyapı, kritik yapı, tarım) unsurlara ait fiziksel, sistemik, sosyal ve ekonomik zarar görebilirlik değerlendirmelerini içermektedir. Altıncı aşama tehlike zonu içerisinde bulunan risk elemanın zarar görebilirliğini kapsayan kısacası tehlike ve zarar görebilirlik kesişimini içeren risk değerlendirmeleri oluşturmaktadır (**Şekil 2**). Çalışmada ayrıca risk durumlarına ilişkin maliyet hesaplamaları da yapılmıştır. Bunun yapımında yol için karayolları yol yapım maliyeti, yapı ve tarla için ise emlak sitelerinden belirlenen güncel emlak



Şekil 2: Jeomorfolojik yaklaşıma dayalı risk değerlendirmesinin genel iş akış şeması.
Figure 2: General work flowchart of risk assessment based on geomorphological approach.

indeksi (arsa, tarla ve ev ait güncel ortalama m² fiyat) kullanılarak hesaplanmıştır.

Çalışmada veri eksikliğinden kaynaklı birtakım engellerle karşılaşmıştır. Bunların başında geçmiş dönemlere ait veri sınırlılığıdır. Geçmiş yıllara ait hava fotoğrafları için en eski dönem 1958 yılına aittir. Ayrıca hava fotoğrafı görüntülerinin ölçeklerinin birbirinden farklı olması, heyelan envanterinin en küçük hava fotoğrafı ölçeğine (1: 35.000) göre referans alınmasına neden olmuştur. Veri sınırlılığına rağmen çalışma sayesinde heyelan risk değerlendirmesi açısından bölgede afet öncesi tedbirler alınması için karar vericilere fikirler sunması açısından önemli sonuçlar elde edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Tehlike Değerlendirmesi

Heyelan tehlikesi genel anlamda heyelanın dönüş periyodunu ve büyüklüğünü dikkate alınarak, heyelan büyüklüğünün zamansal olabilirliğinin ifade edilmesidir (Cardinali vd., 2007; Cardinali vd., 2002; David Cruden & David Varnes, 1996; Van Westen, 2017; Van Westen vd., 2006).

Heyelan frekansı ve heyelan yoğunluğu olmak üzere iki faktörün keşimiyle heyelan tehlikesi elde edilmiştir (Tablo 3). Frekans ve yoğunluk faktörleri heyelan tehlikesinin temeli olan heyelanın büyüklüğü ve zamansal olabilirliğinin de ortaya konulmasını sağlamaktadır.

İlk etken olan heyelan frekansı belirli bir alanda heyelanın kaç defa tekrar ettiğini göstermektedir (Tablo 1). Aynı zamanda frekans zaman içerisinde olayın gerçekleşme olabilirliğini de ifade etmektedir. En basit zaman birimi olarak yıl bazında hesaplanabilmektedir. Örneğin bir bölgede, 100 yıllık kayıta (t) 5 heyelan (n) gözlenirse, (n/t) heyelanın ortalama dönüşüm aralığı 20 yıl demektir. Bölge yıllık %5' heyelan olabilirliğine sahip demektir (Crozier & Glade, 2005).

Çalışma alanı için elde edilen envanter kayıtlarında ise; 1958-2020 (62 yıl) yılları arasında 67 heyelanın meydana geldiği tespit edilmiştir.

$[70 (n) / 62 (t \text{ yıl})] = \text{Koyulhisar Vadisi aşağı kesiminde heyelanın yıllık olabilirliği} \sim \%113$ demektir. Ortalama dönüşüm periyodu 0.88 (320 gün) yıldır. Kısacası çalışma alanında her 320 günde bir heyelan gerçekleşmektedir. Bu sonuca göre çalışma alanında tehlikenin zamansal olabilirliği çok yüksektir.

Tablo 1: Frekansına göre heyelan değerlendirilmesi (Cardinali vd., (2002)'den uyarlanmıştır).

Table 1: Evaluation of landslides by frequency (adapted from Cardinali et al., (2002)).

	Düşük	Orta	Yüksek	Çok yüksek
Tekrar sayısı	1	2	3	>=4

Heyelan yoğunluğu, tehlike değerlendirmesinde ve risk elemanlarının fiziksel zarar görülebilirlik değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Cardinali vd., 2002). Tehlike değerlendirmesinde frekanstan sonra ikinci etken olan heyelan yoğunluğu, hacim ve heyelan tipine bağlı tahmini hızın kesişiminden elde edilmektedir (Tablo 2). Hacim hesaplama,

Tablo 2: Heyelan yoğunluğu matrisi Cardinali vd. (2002)'den uyarlanmıştır.

Table 2: Landslide intensity matrix (adapted from Cardinali vd., (2002)).

Hacim (m ³)	Çok Hızlı Heyelan (Kaya Düşme)	Hızlı Heyelan (Moloz Akma)	Yavaş Heyelan (Kayma)
< 0.001	Yavaş		
< 0.5	Orta		
> 0.5	Yüksek		
< 500	Yüksek	Yavaş	
500-10000	Yüksek	Orta	Yavaş
10000-50000	Çok Yüksek	Yüksek	Orta
> 500000		Çok Yüksek	Yüksek
>> 500000			Çok Yüksek

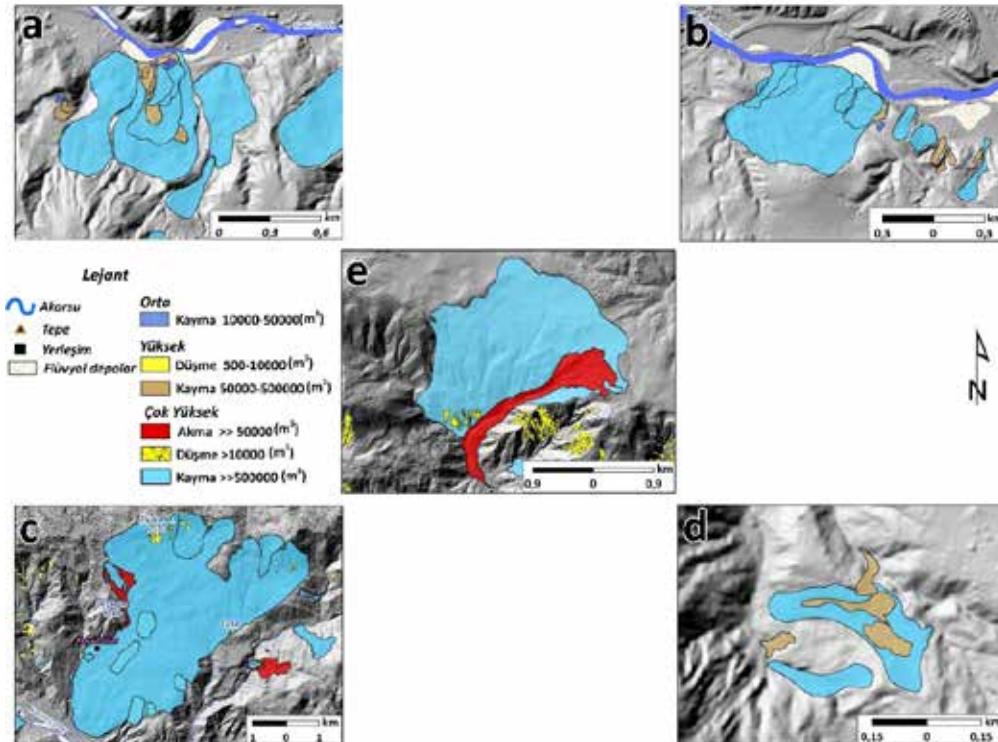
heyelanın mekanizmasından dolayı oldukça zordur. Çünkü hacim hesaplanmasında kullanılan derinlik bilgisi heyelanın farklı kısımlarına göre değişkenlik göstermektedir. Bunun yanı sıra büyük ana kaya heyelanlarında derinliğin çok yüksek olmasından dolayı hesaplama (sondaj) maliyeti de yüksektir. Bu sebeple hacim hesaplamasında heyelan alanından hacim dönüştürme yöntemi kullanılmıştır.

Heyelan hacimi aşağıdaki belirtilen şekilde formüle edilmektedir:

$$V_L = 0.74 \times A^{1.450} \quad \text{Eşitlik 1 (Guzzetti vd., 2009).}$$

Burada V_L heyelan hacmini, A ise heyelan alanını ifade etmektedir.

Heyelan aktivitesinin yüksek olduğu beş bölgede (Koyulhisar, Sugözü, Boyalı ve Gökdere) heyelan yoğunluğunun da yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu beş bölgede orta, yüksek ve çok yüksek derecede yoğunluğa sahip heyelanlar bulunmaktadır. Boyalı ve Gökdere heyelanlarının farklı kesimlerinde orta, yüksek ve çok yüksek seviyede heyelan yoğunluğu gözlenmektedir (Şekil 3 (a ve b)). Koyulhisar paleo-heyelanı ve bu heyelanın farklı kesimlerinde gelişen heyelanların yoğunluğu çok yüksektir (Şekil 3 (c)). Gökdere'nin güneyindeki heyelanlar ise, yüksek ve çok yüksek yoğunluğa sahiptir (Şekil 3 (d)). Sugözü paleo-heyelan topoğrafyasındaki heyelanlara



Şekil 3: Çalışma alanında heyelan aktivitesi yüksek beş bölgenin heyelan yoğunluğu dağılımı.

Figure 3: The landslide intensity distribution of the five regions with high landslide activity in the study area.

baktığımızda, burada heyelanların çok yüksek yoğunluğa sahip olduğu görülmektedir.

Risk değerlendirmesinin bir önceki aşamasını ve temelini oluşturan Heyelan Tehlike Zonu (HTZ), aynı yamaçta heyelan frekansı ve yoğunluğunun kesişimine ($HTZ = f$ (frekans, yoğunluk)) bağlı olarak elde edilmektedir (**Tablo 3**). Tehlike zonlarında tehlikenin şiddetinin artmasına en büyük etken heyelan frekansıdır. Heyelan frekansı arttıkça heyelanın tehlikesi de artmaktadır.

Tablo 3: Heyelan tehlike değerlendirme matrisi ($F = f$ (sıklık, yoğunluk)) matrisi Cardinali vd., (2002)'den uyarlanmıştır.

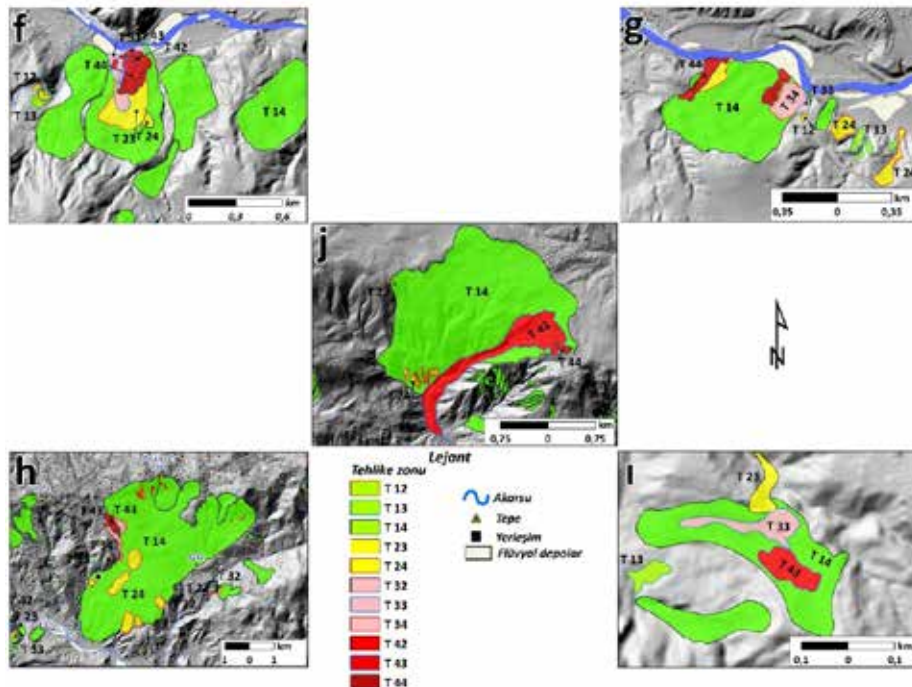
Table 3: Landslide hazard matrix (adapted from Cardinali et al., (2002)).

Heyelan frekansı	Heyelan yoğunluğu			
	Düşük (1)	Orta (2)	Yüksek (3)	Çok yüksek (4)
Yavaş (1)	1 1	1 2	1 3	1 4
Orta (2)	2 1	2 2	2 3	2 4
Yüksek (3)	3 1	3 2	3 3	3 4
Çok yüksek (4)	>= 4 1	>= 4 2	>= 4 3	>= 4 4

Çalışma alanının tehlike zonlarının belirlenmesinde, zamansal heyelan aktivitesi ve heyelan yoğunluğunun yüksek olduğu beş bölge üzerine odaklanılmıştır. Heyelan tehlike zonlamasında kullanılan ifadeler tehlike seviyesini ifade

etmektedir. Örneğin “T 34” ifadesinde “T tehlike” “3 frekans sayısını”, “4 ise yoğunluğu (Çok yüksek)” ifade etmektedir.

Heyelan tehlike seviyesi, beş bölgede en düşük “T 12” ve en yüksek ise “T 44” arasında olmak üzere farklı seviyelerde görülmektedir. Çalışma alanında beş bölgeye incelendiğinde; Boyalı heyelanının transfer ve birikim kısmında farklı seviyelerde heyelan tekrarlanmaktadır. Bu heyelanın transfer kısmı orta seviyelerde tehlike “T 23 ve “T 24” oluştururken, birikim kısmı ise çok yüksek “T 43” ve “T 44” gibi tehlike zonlarını oluşturmaktadır (**Şekil 4 (f)**). Gökdere heyelanının birikim kısmında ise çok yüksek seviyede “T 34 ve “T 44” tehlike zonları bulunmaktadır (**Şekil 4 (g)**). Çok yüksek heyelan yoğunluğuna sahip Koyulhisar paleo-heyelan alanına baktığımızda bu heyelanın farklı kesimlerinde yenilenen heyelanlar farklı tehlike seviyeleri içermektedir. Bu heyelanın kuzeybatısındaki Aklan heyelanının tehlikesi “T 44” seviyesinde çok yüksek boyuttadır. Bunun dışında Koyulhisar paleo-heyelanının güneyinde Koyulhisar ilçe merkezinin bulunduğu kısımda heyelan seviyesinin “T 24” orta düzeyde olduğu görülmektedir. Ayrıca bu paleo-heyelanın ana ayna kesiminde orta düzeyde “T 23” tehlikeli kaya düşmeleri de görülmektedir. Bu paleo-heyelanın ikinci bir heyelanın yenilenmediği diğer kısımları ise düşük tehlike seviyesindedir (**Şekil 4 (h)**). Gökdere'nin güneyinde ise, düşük “T 14”, orta “T 23”, yüksek “T 33” ve çok yüksek “T 43” seviyelerinde tehlike zonları olduğu tespit edilmiştir (**Şekil 4 (ı)**). Sugözü paleo-



Şekil 4: Heyelan Tehlike Zonları (HTZ).
Figure 4: Landslide Hazard Zones (LHZ).

heyelan topoğrafyasındaki heyelanlarda ise, 2005 yılında gerçekleşen moloz akması ve bu moloz akmasının ana şevinin gerisine doğru gelişen kısımları çok yüksek “T 43 ve T 44” tehlike zonlarını oluşturmaktadır. Sugözü paleo-heyelan topoğrafyasının güneyinde kaya düşmelerinin de olduğu alanlarda orta seviyede “T 24” tehlike görülürken, bu paleo-heyelanın kuzeydoğusundaki kesimde kayma alanlarında ise orta seviyede tehlike “T 23” görülmektedir. Bunların dışındaki alanlar ise düşük tehlike “T 14” alanlarını oluşturmaktadır (**Şekil 4 (j)**).

Genel olarak jeomorfolojik tehlike analizine baktığımızda, akarsu topuk erozyonun etkin olduğu Boyalı ve Gökdere heyelanlarının çok yüksek tehlike düzeyine sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu heyelanların ilerleyen karakterde olması ve Kelkit Çayının bitişiğinde gelişmesiyle bu iki heyelan bölgesi malzemesini Kelkit Çayına taşımasına neden olmaktadır. Her ne kadar bu alan içinde risk elemanı görülme de bu bölgede oluşabilecek büyük bir heyelan Kelkit Çayını doldurarak baraj etkisi ile taşkına neden olabilir. Koyulhisar paleo-heyelanının kuzey doğusundaki çok yüksek tehlikedeki Aklan heyelanının bulunduğu kısımda gelişen heyelanların aktivite dağılımının gerileyen ve genişleyen karakterde olması çevresindeki unsurlara tehlike oluşturmaktadır. Ayrıca bu paleo-heyelanın merkezinde bulunan orta tehlikedeki kaymalar, üzerinde bulunan yapılara tehlike oluşturmaktadır. Tehlikenin çok yüksek olduğu bir diğer bölge Sugözü paleo-heyelanın kuzeydoğu kesiminde heyelan aktivitesi yüksek, aktivite dağılımı ise gerileyen karakterde olduğu tespit edilmiştir. Bu heyelanın etki mesafesi; gerileyen karakterde olmasından dolayı gelişimi ana şevin gerisine doğru, moloz akması olarak geliştiğinden dolayı ise etki mesafesi Kelkit Çayı yönü doğru ilerleyen karakterdedir (**Şekil 4**).

4.2. Zarar görebilirlik değerlendirmesi

Tehlikenin tipi ve boyutuna göre risk elemanlarının etkilenme derecesini ifade eden zarar görebilirlik (Glade vd., 2006; Van Westen, 2017; Van Westen vd., 2006) sosyal, fiziksel, ekonomik ve sistemik açılarından değerlendirilmektedir. Sosyal zarar görebilirlik olayın yoğunluğuna göre insanlarda oluşabilecek ölüm, sakatlık, zihinsel ve ruhsal bozuklukları içermektedir. Fiziksel zarar görebilirlik olayın yoğunluğuna göre fiziki yapı, altyapı ve diğer unsurların yıkım, hasar olarak etkilenme derecesidir (Douglas, 2007; Glade vd., 2006; Kappes vd., 2012; Papathoma vd., 2011). Ekonomik olarak ise olay bölgesinde yaşayan insanların geçim sağladıkları unsurların tehlikenin yoğunluğundan etkilenme ölçüsüdür (Adrianto & Matsuda, 2002; Alcántara-Ayala, 2002; Galli & Guzzetti, 2007; Raddatz, 2009). Bazen ekonomik zarar görebilirlik olayın yaşandığı bölge sınırları

dışındaki alanları da etkileyebilmektedir. Örneğin ülke ekonomisine katkı sağlayan bir üretim alanlarının zarar görmesi sonucunda ülke ekonomisi de etkilenebilir. Sistemik zarar görebilirlik ise olay esnasında afet boyutunu azaltacak tahliye yolları, ulaşım ağı, yangın söndürme sistemleri, sağlık tesisleri, güvenlik sistemleri ve enerji tesisleri vb. unsurların heyelan esnasında aksaklığa veya tamamen işlevini kaybedebilme ölçüsünün değerlendirmesidir (Hellström, 2007; Menoni vd., 2002; Pascale vd., 2010). Sistemik zarar görebilirlik olayın tipi ve boyutuna göre değiştiği gibi olayın gerçekleştiği zamanın farklılığına (gece-gündüz, yaz-kış) bağlı olarak ta değişmektedir.

Bölgede yapılan anket, arazi çalışması, arazi kullanımı, gözlem ve uydu görüntülerine bağlı olarak çalışma alanının fiziksel, sosyal, ekonomik ve sistemik zarar görebilirliği değerlendirilmiştir. Zarar görebilirlik değerlendirmesinde heyelan yoğunluğu ve tipine bağlı risk elemanlarının zarar görebilme potansiyeline ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır.

Fiziksel zarar görebilirlik için yapı ve altyapı, sosyal zarar görebilirlik için; nüfus, ekonomik zarar görebilirlik için; tarım, sistemik zarar görebilirlik için ise; kritik yapı ve alt yapı gibi risk elemanları değerlendirilmiştir (**Tablo 4**). Ayrıca gece ve gündüz

Tablo 4: Risk elemanları.
Table 4: Risk elements.

Tipi	Kod	Açıklama
Yapı	YYB	Yüksek Yoğunluklu Bina
	DYB	Düşük Yoğunluklu Bina
Altyapı	AO	Anayol-Otoyol
	İK	İkincil Yol
	TKTY	Tali Ve Küçük Taşlı Yol
Kritik Yapı ve Altyapı	DT	Dini Tesis
	SF	Spor Faaliyetleri
	O	Okul
	YO	Yatılı Okul
	GG	Güvenlik Güçleri
	ST	Sağlık Tesisi
	YM	Yönetim Merkezi
	I	Terminal
	EK	Elektrik Kaynağı
	C	Cezaevi
D	Diğer	
Tarım	STA	Sulu Tarım Alanı
	KTA	Kuru Tarım Alanı
	STNA	Sulu Tarım Nadaslı Alan
	KTNA	Kuru Tarım Nadaslı Alan

senaryosuna göre zarar görebilirlik değerlendirmeleri de oluşturulmuştur (Şekil 5). Gece senaryosu sistemik zarar görebilirlik ölçüsünün zamansal değişime bağlı olarak kırsal kesimde bölgenin karanlığın etkisiyle oluşabilecek sistemsel aksamalara bağlı olarak oluşturulmuştur.

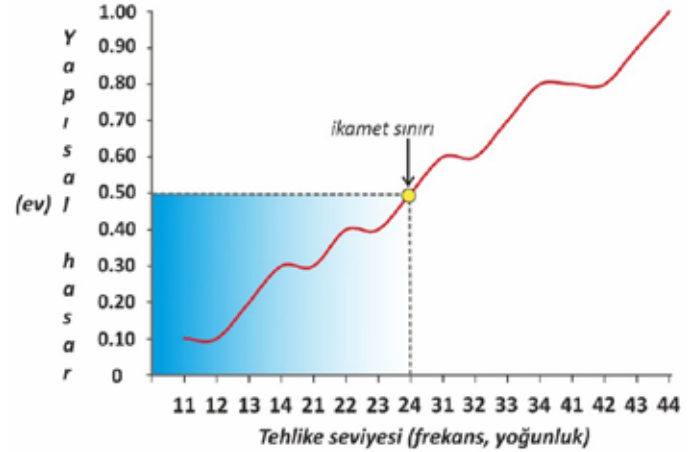


Şekil 5: Çalışma alanında tespit edilen yapısal hasar.
Figure 5: Structural damage was detected in the study area.

Fiziksel ve sosyal zarar görebilirlik için çalışma alanında heyelan tehlikesinin yoğun olduğu alanlarda yapıların ve bu yapılarda yaşayan nüfus ve nüfusun cinsiyet ve yaş durumuna

ilişkin anketler düzenlenmiştir (Tablo 6). Bu anketler aynı zamanda heyelan tehlike yoğunluğuna bağlı olarak yapıların hasar görebilirliğini de içermektedir (Şekil 5 ve Şekil 6).

Hasar görebilirlik tespiti için yapılan değerlendirmede “T 24” seviyesindeki tehlike alanları ikamet edebilme sınırını oluşturmaktadır. Nüfusun bir kısmının bu tehlike alanlarında oturduğu da tespit edilmiştir (Şekil 5 ve Şekil 6).



Şekil 6: Yapısal hasar ve tehlike seviyesine göre ikamet edebilme sınırı.
Figure 6: Residence limit based on structural damage and hazard levels.

Tablo 5: Gece (A) ve gündüz (B) senaryosuna göre fiziksel, sosyal, sistemik ve ekonomik zarar görebilirlik matrisi.
Table 5: Physical, social, systemic and economic vulnerability matrix according to night (A) and day (B) scenario.

		RISK ELEMANLARI																					
		Fiziksel Zarar görebilirlik		Sistemik Zarar görebilirlik		Fiziksel ve Sosyal Zarar görebilirlik				Sistemik Zarar görebilirlik				Ekonomik ve Fiziksel Zarar görebilirlik				Fiziksel ve Sosyal Zarar görebilirlik					
GECE																							
Heyelan Yoğunluğu	Yapı	Altyapı				Kritik yapı ve altyapı								Tarım				Nüfus					
		YYB	DYB	AO	İY	TKTY	DT	SE	O	YO	D	GG	ST	YM	T	EK	ST	KT	STN	KTN	Doğrudan	Dolaylı	Evsiz
Düşük	Düşme	D	D	O	D	Y	D	D	D	D	D	O	O	D	D	Y	D	D	D	D	Hayır	Hayır	Hayır
	Akma	D	D	O	O	Y	D	D	D	O	O	D	O	O	Y	O	O	D	D	Hayır	Hayır	Hayır	
	Kayma	D	D	O	O	Y	D	D	D	O	O	Y	Y	Y	O	Y	Y	O	D	Hayır	Hayır	Hayır	
Orta	Düşme	O	O	Y	O	Y	O	O	O	Y	Y	Y	Y	Y	Y	O	O	O	D	Evet	Evet	Evet	
	Akma	O	O	Y	Y	Y	O	O	O	Y	Y	Y	Y	Y	Y	O	O	O	O	Evet	Evet	Evet	
	Kayma	O	O	Y	Y	Y	O	O	O	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	O	O	Hayır	Evet	Evet	
Yüksek	Düşme	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	O	Evet	Evet	Evet	
	Akma	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Evet	Evet	Evet	
	Kayma	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Evet	Evet	Evet	
Çok Yüksek	Düşme	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Evet	Evet	Evet	
	Akma	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Evet	Evet	Evet	
	Kayma	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Evet	Evet	Evet	
GÜNÜZ																							
Heyelan Yoğunluğu	Yapı	Altyapı				Kritik Altyapı								Tarım				Nüfus					
		YYB	DYB	AO	İY	TKTY	DT	SE	O	YO	D	GG	ST	YM	T	EK	ST	KT	STN	KTN	Doğrudan	Dolaylı	Evsiz
Düşük	Düşme	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	Y	D	D	D	Hayır	Hayır	Hayır	
	Akma	D	D	D	O	O	D	D	D	D	D	O	O	D	D	Y	O	O	D	Hayır	Hayır	Hayır	
	Kayma	D	D	D	O	Y	D	D	D	D	D	O	O	O	D	Y	O	D	D	Hayır	Hayır	Hayır	
Orta	Düşme	O	O	O	O	Y	O	O	O	O	O	Y	Y	O	O	Y	O	O	D	Evet	Evet	Evet	
	Akma	O	O	O	O	Y	O	O	O	O	O	Y	Y	O	O	Y	O	O	D	Evet	Evet	Evet	
	Kayma	O	O	O	O	Y	O	O	O	O	O	Y	Y	O	O	Y	Y	O	O	Hayır	Evet	Evet	
Yüksek	Düşme	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	O	Evet	Evet	Evet	
	Akma	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Evet	Evet	Evet	
	Kayma	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Evet	Evet	Evet	
Çok Yüksek	Düşme	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Evet	Evet	Evet	
	Akma	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Evet	Evet	Evet	
	Kayma	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Evet	Evet	Evet	

Tablo 6: Tehlike yoğunluğuna göre oturulabilme sınırında bulunan risk elemanlarının özellikleri.
Table 6: The characteristics of the risk elements in the residence limit according to the hazard intensity.

Nokta	Kat sayısı	Bina Türü	Hane Sayısı	Cinsiyet	Yaş
1	1	BETONARME	1	E	75
2	2	BETONARME	4	E-E-K-K	56-60-18-20
3	2	BETONARME	2	E-K	65-67
4	2	BETONARME	7	E-K-K-K-E	69-72-41-38-17*15*11
5	2	BETONARME	BOŞ		
6	2	BETONARME	4	E-K-E-K	37-35-8-11
7	1	BETONARME	1	E	75
8	2	BETONARME	BOŞ		
9	3	BETONARME	1.KAT 1	K	70*
10	3	BETONARME	2.KAT 4	E-E-K-K	47-57-40-50
11	3	BETONARME	3.KAT 1	K	72
12	2	BETONARME	1	K	80
13	2	BETONARME	-		
14	2	BETONARME	5	E-K-K-K-K	52-42-12-7-4
15	2	BETONARME	1	K	70
16	2	BETONARME	-		
17	2	BETONARME	-		
18	1	BETONARME	-		
19	2	BETONARME	-		
20	2	BETONARME	-		
21	2	BETONARME	-		
22	1	BETONARME	-		
23	1	TAHTA YAPI GARAJ	1 Traktör		25 BÜYÜKBAŞ VAR
24	1	BETONARME AHIR	13 Büyükbaş		
25	1	BETONARME AHIR	12 Büyükbaş		
26	1	BETONARME ODUNLUK	BOŞ		
27	2	BETONARME	2	E-K	65-62

4.3. Risk Değerlendirmesi

Risk seviyesi tehlike ve zarar görebilirliğin kesişimini ifade etmektedir. Risk değerlendirme “11” ile “44” arasında değişen 16 koddan tehlike zonu sınıfı ve düşük orta ve yüksek olmak üzere 3 zarar görebilirlik sınıfından oluşmaktadır (Tablo 7).

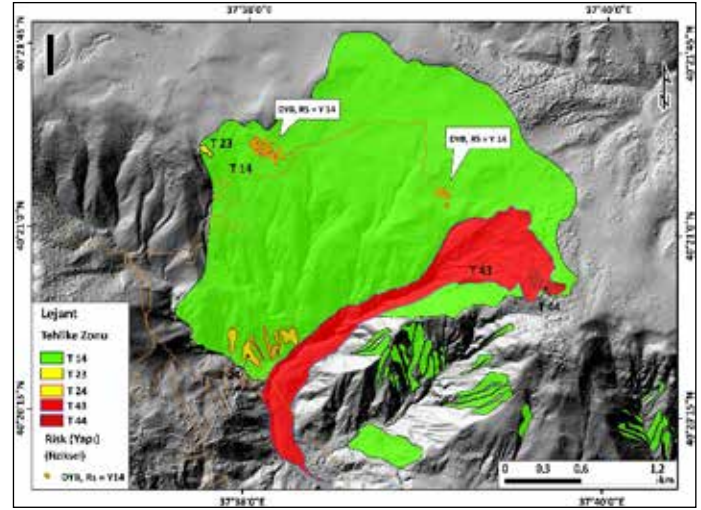
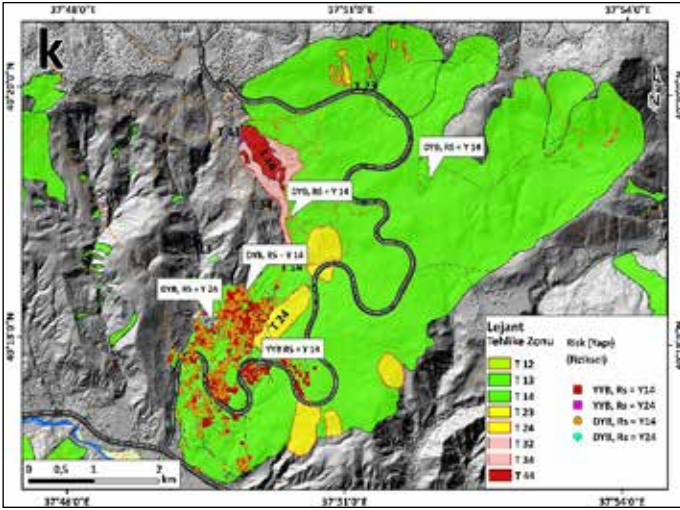
Tablo 7: Genel olarak risk değerlendirmesine göre risk seviyeleri.
Table 7: Risk levels in general according to risk assessment.

Tehlike	Düşük	Orta	Toplam	
Düşük ↑	11	D 11	O 11	Y 11
	12	D 12	O 12	Y 12
	13	D 13	O 13	Y 13
	21	D 21	O 21	Y 21
	14	D 14	O 14	Y 14
	22	D 22	O 22	Y 22
	23	D 23	O 23	Y 23
	31	D 31	O 31	Y 31
	32	D 32	O 32	Y 32
	24	D 24	O 24	Y 24
Yüksek ↓	33	D 33	O 33	Y 33
	41	D 41	O 41	Y 41
	42	D 42	O 42	Y 42
	34	D 34	O 34	Y 34
	43	D 43	O 43	Y 43
44	D 44	O 44	Y 44	

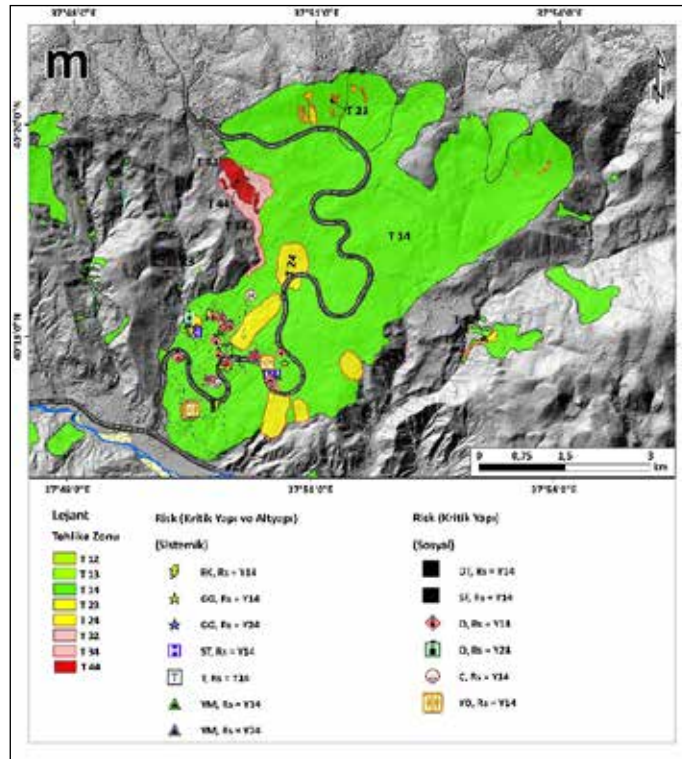
Tehlike sınıfında kod “11” en düşük, kod “44” en yüksek tehlike alanını tanımlamaktadır. Burada örneğin risk değeri “Y 44” ile tanımlanan bir risk elemanında; Y=yüksek, 44 (ilk sayı tehlike zonunun heyelan sıklığı, ikinci sayı heyelan yoğunluğu) ise tehlike değerini ifade etmektedir.

Fiziksel ve sosyal zarar görebilirliğe göre yapı ve nüfusun risk değerlendirmesinde: Koyulhisar ve Sugözü alanlarında nüfus ve yerleşme bulunduğundan, bu alanlar risklidir. Koyulhisar bölgesinde, Yüksek Yoğunluklu Binalar (YYB) ve Düşük yoğunluklu Binalarda (DYB) “Y 24” ile “Y 14” risk seviyeleri tespit edilmiştir (Şekil 7 (k ve l)). İkamet edilebilir sınırını oluşturan “Y 24” risk seviyesi Koyulhisar ilçe merkezini oluşturan Paleo-heyelanının güneyinde DYB’lerde görülmektedir (Şekil 7 (k)).

Sistemik ve sosyal zarar görebilirliğe göre risk değerlendirmesinde ise, sistemik açıdan heyelan gerçekleştiği esnada afeti azalmaya yönelik çalışma yapabilecek Güvenlik (GG) Güçleri ve Yönetim Merkezleri (YM) gibi önemli merkezler ile sosyal açıdan tehlikeye maruz kalma etkisi daha fazla olan Okul alanları ise (O) orta seviyede risk oluşturmaktadır (Şekil 8).



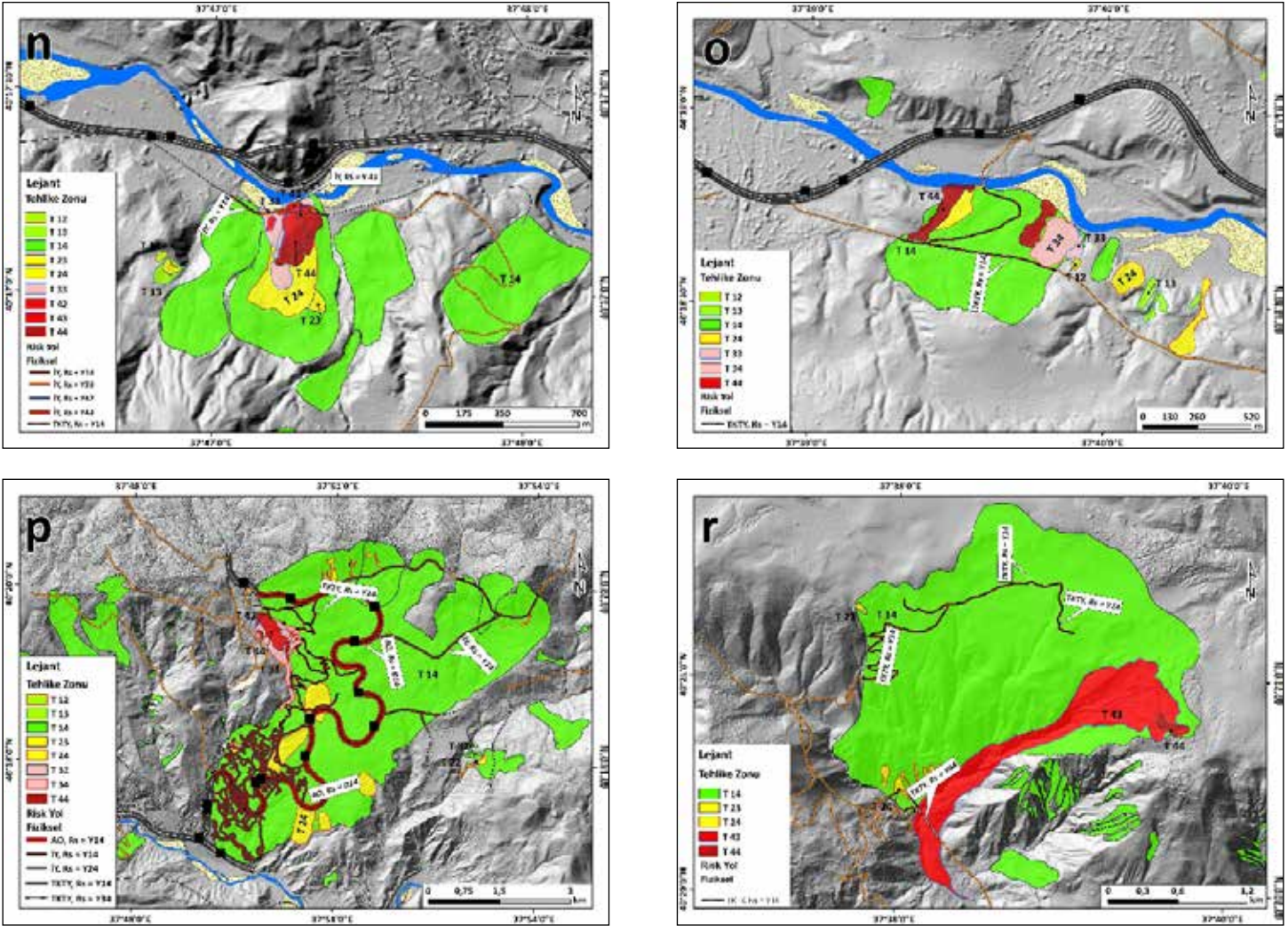
Şekil 7: Koyulhisar (k) ve Sugözünün (l) gündüz senaryosuna göre fiziksel zarar görebilirlik bakımından risk değerlendirmesi.
Figure 7: Risk assessment in terms of physical vulnerability according to the daytime scenario of Koyulhisar (k) and Sugozu (l)



Şekil 8: Koyulhisarın (m) gündüz senaryosuna göre sistemik ve sosyal zarar görebilirlik bakımından risk değerlendirmesi.
Figure 8: Risk assessment of Koyulhisar in terms of systemic and social vulnerability according to (m) daytime scenario.

Fiziksek zarar görebilirliğe göre altyapının risk değerlendirmesinde ele alınan yol tipi risk durumu, Boyalı bölgesinde bulunan ikincil asfalt yol yüksek ve çok yüksek risk seviyesi (Y 33 ve Y 43) (Şekil 9 (n)) tespit edilmiştir. Gökdere de ise düşük risk seviyesinde: Tali Küçük Taşlı Yol (TKTY) bulunmaktadır (Şekil 9 (o)). Koyulhisar bölgesinde düşük seviyede Ana Yollar (AO) (Y 14), düşük ve orta risk seviyede (Y

14 ve Y 24) İkincil Yollar (İY), düşük (Y 14) ve yüksek risk seviyesinde (Y 34) Tali Küçük Taşlı Yollar (TKTY) bulunmaktadır. Sugözü bölgesinde ise, düşük risk seviyesinde (Y 14) Tali Küçük Taşlı Yol (TKTY) görülmektedir. Yollar aynı zamanda sistemik açıdan gece senaryosuna göre de değerlendirilmiştir. Sistemik zarar görebilirliğe göre risk değerlendirmesi fiziksel zarar görebilirlikle aynı sonuçları göstermektedir (Şekil 10).



Şekil 9: Boyalı (n), Gökdere (o), Koyulhisar (p) ve Sugözü (r) gündüz senaryosuna göre fiziksel zarar görülebilirlik bakımından altyapı risk değerlendirmesi.

Figure 9: Infrastructure risk assessment in terms of physical vulnerability according to Boyalı (n), Gokdere (o), Koyulhisar (p) and Sugozu (r) daytime scenarios.

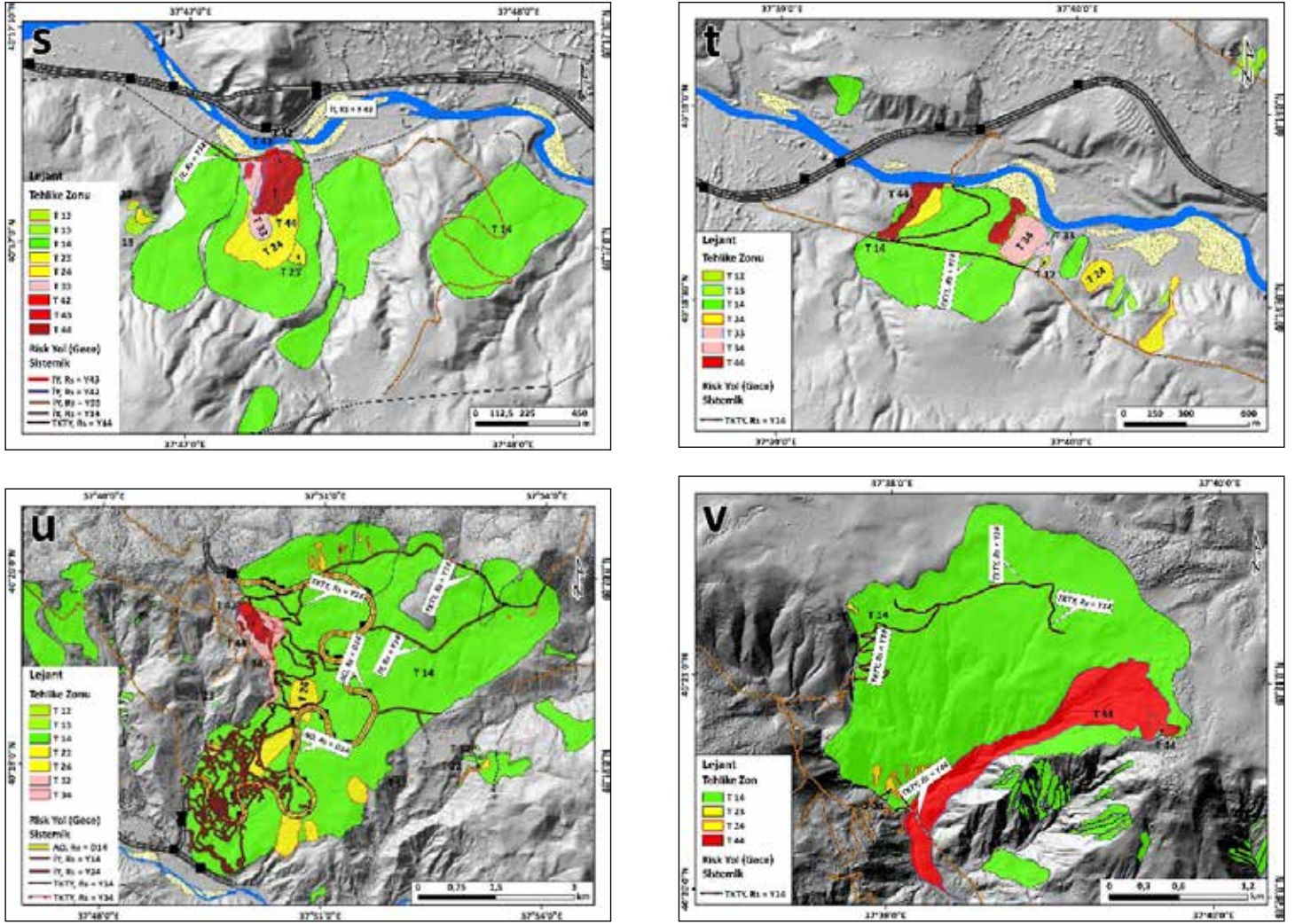
Ekonomik zarar görülebilirliğe tarım alanlarının risk değerlendirmesinde; Koyulhisar ve Gökdere bölgelerinde tarım alanları bulunmaktadır. Koyulhisarda düşük seviyede (Y14) Sulu Tarım Alanı (STA), Kuru Tarım Alanı (KTA), Kuru Tarım Nadaslı Alan (KTNA) ile orta seviyede risk (Y 24) alanı olan Kuru Tarım Nadaslı Alanlar (KTNA), görülmektedir (**Şekil 11**).

4.4. Risk Sonuçlarına Göre Maliyet

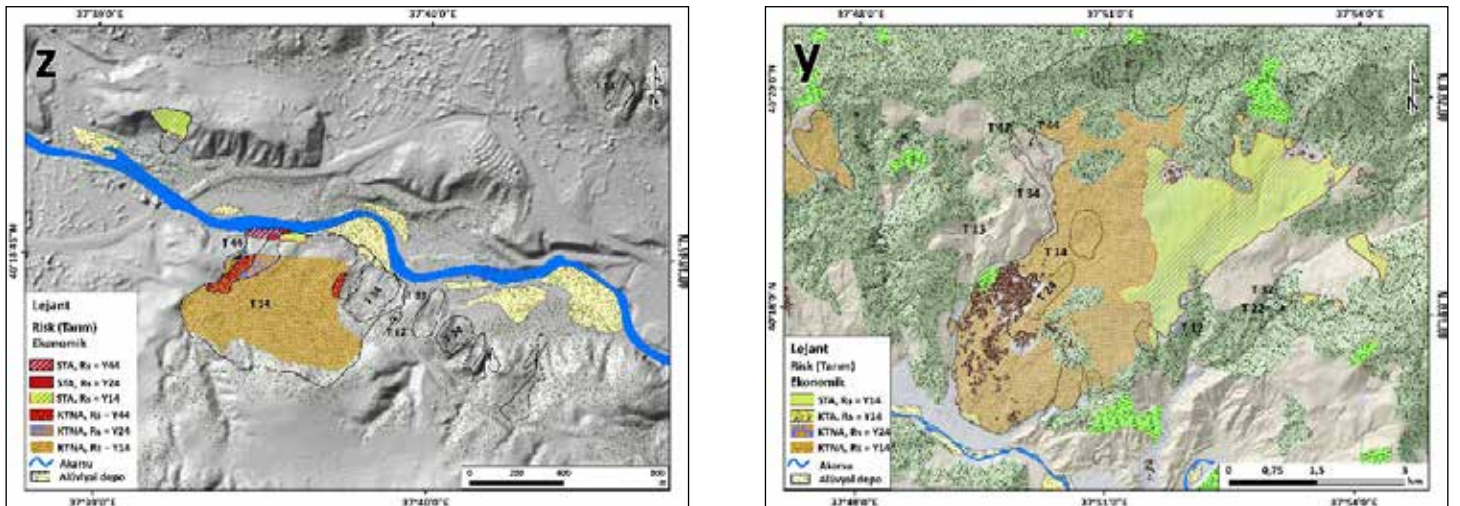
Bu bölümde uzman görüşüne dayalı jeomorfolojik yöntem nitel bir yöntem olmasına rağmen, bu yöntemde fiziksel ve ekonomik zarar görülebilirliğe göre belirlenen risk elamanlarının risk seviyelerine göre maliyeti hesaplanabilir. Bu amaçla yol,

tarım ve binaları risk seviyesine göre maliyetleri hesaplanmıştır. Burada yol maliyetinin hesaplamasında asfalt yapım fiyatı, yol uzunluğu ve genişliğine bağlı olarak yapılmıştır. Anayollar (AO) için hesaplanan asfalt değerinin yanında bu alanda yol için kullanılan banket ve oto korkuluk gibi unsurların fiyatı da eklenmiştir. Ayrıca bu hesaplamalara işçilik ücreti de dahil edilmiştir (**Tablo 8**). Yapı unsurları ve tarım alanları için maliyet hesabı ise ortalama emlak indeksi (m²) fiyatı üzerinden hesaplanmıştır (**Tablo 9** ve **Tablo 10**).

Yol risk seviyesine göre maliyet hesaplanmasında kullanılan malzeme ve yol genişliğine bağlı olarak en fazla maliyet AO tipi yolda görülmektedir. Bu yollar daha çok kaya düşmelerinin tehlikesinde bulunmaktadır. Tarım alanlarında ise KTNA alanlar



Şekil 10: Boyalı (s), Gökderenin (t), Koyulhisar (u) ve Sugözü (v) gece senaryosuna göre sistemik zarar görebilirlik bakımından altyapı risk değerlendirmesi.
 Figure 10: Infrastructure risk assessment in terms of systemic vulnerability according to Boyalı (s), Gokderenin (t), Koyulhisar (u), and Sugozu (v) night scenarios.



Şekil 11: Gökdere (z) ve Koyulhisarın (y) ekonomik (tarımsal) zarar görebilirliğe göre risk değerlendirmesi.
 Figure 11: Risk assessment of Gokdere (z) and Koyulhisar (y) according to economic (agricultural field) vulnerability.

Tablo 8: Asfalt yol için maliyet belirleme.**Table 8:** Cost determination for asphalt road.

Risk seviyesi	Emlak İndeksi (TL)	Yapı alanı (m ²)	Fiyat (TL)
YYB, RS=Y14	2.500	66.976	167.440.000
YYB, RS=Y24	2.500	988	2.470.000
DYB, RS=Y14	2.500	174.414	436.035.000
DYB, RS=Y24	2.500	3.650	9.125.000
Toplam (TL)		246.028	615.070.000

Tablo 9: Yapı unsurları için maliyet belirleme.**Table 9:** Cost determination for structure elements.

Risk seviyesi	Emlak indeks (TL)	Tarım alanı (m ²)	Arazi fiyatı (TL)
STA, Rs = Y14	300	5.270.754	1.581.226.200
KTA, Rs = Y14	300	332	99.595
KTNA, Rs = Y13	300	3.443	1.032.756
KTNA, Rs = Y14	300	10.891.408	3.267.422.400
KTNA, Rs = Y24	300	26.028	7.808.400
KTNA, Rs = Y44	300	36.965	11.089.500
Toplam		16228929,5	1.622.892.950

Tablo 10: Tarım alanları için maliyet belirleme.**Table 10:** Cost determination for the Agriculture field.

Risk değeri	Uzunluk (m ²)	Toplam maliyet (TL)	Açıklama Yol Tipi
AO, RS=Y 14	200,54	2.154.937	E80-D100
AO, RS=Y 14	28897,5	124.004.085	D885
İY, RS=Y 13	99,36	385.683	
İY, RS=Y 14	8233653,42	31.960.325.471	
İY, RS=Y 24	636,15	2.469.324	
İY, RS=Y 33	146,76	569.674	
İY, RS=Y 42	38,6	149.832	
İY, RS=Y 43	74,56	289.417	
		32.090.348.423	

daha fazla risk tehdidi altında bulunup, maliyeti yüksek risk elemanlarını oluşturmaktadır. Yapı unsurlarında ise, DYB binaların daha fazla risk altında olan alanlardır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Tektonik denetimli Kelkit Çayı'nın oluşturduğu son derece çizgisel ve derin vadi olan çalışma alanı, yükseklik farkları dolayısıyla depremler kadar kütle hareketleri bakımından da son derece aktiftir. Bu alanda Umurca ve Koyulhisar arasında

Türkiye'nin en büyük anakaya heyelanlarından birisi olan Koyulhisar heyelanı (~23.2 km²), 2005 yılının bahar döneminde 15 kişinin ölümüyle sonuçlanan Sugözü heyelanı ve plato yamaçlarında iç içe gelişmiş pek çok heyelan bulunmaktadır. Farklı tipte heyelanların tespit edildiği alanda egemen heyelan tipi kayma ve akmalar olarak belirlenmiştir. Heyelan dağılımı açısından vadinin kuzey ve güney yamaçları arasındaki farklılık dikkat çekicidir. Çalışma alanında heyelanların büyük bir kısmının vadinin kuzey kesiminde geliştiği tespit edilmiştir.

Güney kesimde heyelan yoğunluğunun düştüğü, Kelkit Vadisi yan yamaçlarından ziyade, geride dağlık alanda yer almaktadır ve toplam heyelanlı alan bakımından en yüksek değerlere Bakacak Tepe'nin (1906 m) güney kesiminde rastlanılmaktadır. Vadinin her iki kesiminde ortaya çıkan dağılım ve yoğunluk değerlerinin farklılığının ana nedeni doğrudan atım bileşenli Kuzey Anadolu Fayı'na bağlı olarak ortaya çıkan litolojik kontrast olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Fayın her iki bloğunda farklılık gösteren litolojik birimlerden kuzeyde yüzeylenen Eosen ve Üst Kretase volkanit-çökel kaya birimleri heyelan yoğunluğu değerlerinin en yüksek olduğu birimlerdir. Bölgedeki en önemli yapısal unsur KAF ile faya olan uzaklıktaki noktasal ve alansal heyelan yoğunluğunda heyelan dağılımının faydan bağımsız, buna karşın faydan uzaklığın ilk birkaç kilometresinde alansal olarak daha küçük heyelanların fay tarafından kontrol edildiği tespit edilmiştir. Bu fayın deformasyon zonunun gerisindeki alanda topografik röliyef ve eğim değerlerinin daha yüksek olması ile doğrudan ilişkilidir. Buna karşın bölgede gerçekleşen depremler sonucu tetiklenen heyelanlara ilişkin bir kayıt bulunmaması bunların doğrudan tetikleyici mekanizmayla ilişkilendirilmesini güçleştirmiştir.

Çalışma alanında uzun yıllık yağış ortalamalarına göre en yüksek artışın yıkıcı etkiye sahip büyük heyelanların meydana geldiği 2004-2010 arasındaki periyoda karşılık geldiği ortaya konulmuştur. KAF'ın şekillendirdiği vadinin kuzey ve güney arasındaki belirgin bir asimetriden dolayı yağış kuzey kesimde güney kesime oranla daha yüksek ve kısa mesafelerde yükseltiye bağlı olarak değişim göstermektedir. Kuzey bölümde en yüksek yağışlar büyük paleo-heyelanlar içinde gerçekleşen katastrofik heyelanların da bulunduğu havza kuzeyindeki üst kesimlerde ve kireçtaşından oluşan yapısal platonun kenar yamaçlarında meydana gelmektedir.

Topografik bakımdan heyelanların gelişimi ve dağılımı üzerindeki rollerinde genel olarak akmalar üzerinde topografik yükselti ve eğimin rolü yüksektir. Düşmelerde yükselti, eğim ve röliyefin denetleyici bir faktör olarak rolünün kayma ve akmalara göre daha yüksek, kaymalarda ise belirgin bir topografik denetiminin akma ve düşmelere göre olmadığı ortaya konulmuştur. Kaymaların diğer heyelan tiplerine göre genel havza topoğrafyasını yansıttığı görülmüştür. Bunun ana nedeni; ekstrem büyüklükteki kayma tipindeki Koyulhisar heyelanının (~23.2 km²) toplam heyelanlı alanların %45'ini temsil etmesi ve heyelan gerçekleşikten sonra Koyulhisar yerleşiminin bulunduğu yamaçların eğim oranının düşmesi ve kaymaların topografik değerlerinin de saha ortalamasına benzer bir dağılım

göstermesidir (Cihangir, 2018). Mekânsal dağılım açısından topografik faktörlere bakıldığında, yamaç eğim ve topografik röliyef değerlerinin havzanın batısında ve özellikle bu kısımda Kelkit Vadisinin kuzey kesiminde arttığı gözlenmiştir. Buna karşılık heyelan yoğunluk değerlerindeki artış da dikkat çekicidir. Özellikle kaya düşmelerinin ve yer yer de kayma tipinde büyük ana kaya heyelanlarının yer aldığı bu kesimde akarsu derine kazma oranları da yüksektir (Cihangir, 2018).

Tektonik bakımdan aktif bir alan olan araştırma sahasındaki yükseklik farklarına sebep olan bölgesel yükselime karşılık (Zabcı vd. 2011) akarsuyun yatağını derinleştirmesi havzada belirgin röliyef farklılığının temel nedenidir. Bu farklar ile özellikle Kelkit Vadisi'nin yan yamaçlarında gelişen heyelanların sürekli gençleştiği, bir başka ifadeyle var olan kütlelerin topuklarında meydana gelen akarsu aşındırmasıyla heyelanların tekrardan aktif hale geçerek iç içe birçok heyelanı meydana getirdiği hem geçmiş dönemlere ait hava fotoğraflarında hem de farklı dönemlerde gerçekleştirdiğimiz saha çalışmaları ile gözlenmiştir. Bu alanda meydana gelen Sugözü heyelanı bu sürece verilebilecek iyi örneklerden biridir. Gökçeoğlu vd. (2005) Alanda gelişen birçok heyelanın (ör. Aklan heyelanı (Koyulhisar yerleşiminin kuzeyi)) benzer mekanizmayla tetiklendiği bilinmektedir (Yılmaz, 2009). Özellikle Mart ve Nisan aylarında ani kar erimelerinin gerçekleştiği ve bunların bazı heyelanları tetiklediği saha çalışmaları sırasında yerel idare sorumluları ve yöre halkı ile yapılan görüşmelerde de belirtilmiştir (Cihangir, 2018).

Heyelan aktivitesinin yüksek olduğu çalışma alanında, meydana gelen yamaç yenilenmeleri ve bunların aktivite dağılımı izlenerek 1958-2017 yılları arasında heyelan alanlarında 2,3 km²'lik bir artışın meydana geldiği tespit edilmiştir. Büyük ve katastrofik etkiye sahip heyelanların 1990-2006 yılları arasında (1,65 km²) ve daha çok paleo-heyelanlar içerisinde meydana geldiği (örn. Sugözü, Aklan çevresinde) görülmektedir.

Aktivite durumu bakımından; aktif, yeniden aktivite olmuş ve askıda heyelanların bulunduğu, aktivite dağılımı bakımından ise ilerleyen ve genişleyen heyelanların dışında Sugözü ve Koyulhisar bölgelerinde birden fazla aktivite dağılımı görülmektedir. Gerileyen heyelanların kireçtaşı birimlerinde olduğu, genişleyen ve ilerleyen heyelanların ise volkanit-çökel kaya, çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı birimlerde yaygındır. Aklan ve Su gözü gibi havzanın büyük heyelanları uzun dönemli mekânsal sürekliliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu heyelanlar kısa dönemde belirgin olmamalarına karşın meydana geldiği dönemde etki mesafesi ve dolayısıyla oluşturduğu tahribat çok

yüksektir. Akarsu topuk erozyonunun etkisiyle gelişen Kelkit Çayına bitişik Boyalı ve Gökdere heyelanları kısa dönem mekânsal süreklilik üzerinde etkilidir. Aktivite dağılımı ilerleyen karakterdeki bu heyelanların hareketi Kelkit Çayı yönündedir.

Aktivitenin yüksek olduğu dört heyelan bölgesinin farklı kısımlarında tehlikenin şiddeti de değişmektedir. Koyulhisarın kuzeybatısındaki Aklan bölgesi ile güneyindeki ilçe merkezinde tehlike seviyesi daha yüksektir. Burada tehlike seviyesi “T 24” düzeyinde orta düzeydedir. Sugözü bölgesinin kuzeydoğusundaki 2005 moloz akmasından sonrada heyelan yenilenmeleri bu alanlarda tehlikenin “T 43” düzeyinde çok yüksek olmasına neden olmuştur. Boyalı alanında orta düzeyden çok yüksek düzeye kadar tehlike alanları bulunmaktadır. Boyalı heyelan bölgesinde heyelan tehlikesi risk elemanlarına tehdit oluşturmaktadır. Burada bulunan tali yollar heyelan malzemeleri ile kapanmaktadır. Ayrıca bu heyelan malzemesi Kelkit Çayına taşımaktadır. İlerki aşamalarda baraj etkisi oluşturma ihtimali yüksektir. Bu dört bölge içerisinde risk elemanları en fazla Koyulhisar bölgesinde yoğunlaşmaktadır. Yapı ve nüfusun büyük çoğunluğu Koyulhisar ilçe merkezinde bulunmaktadır. Bu yapılardan bir kısmı halen aktif olan merkezdeki sığ heyelan üzerinde yer almaktadır. Bu sığ heyelan alanı ikamet edebilme sınırını oluşturmaktadır olduğundan buradaki yapılar risk altındadır. Bu alanda yapılarda deformasyon, çatlaklar meydana gelmektedir. Bazı binaların tabanın su birikmekte olup, binada çatlaklara neden olmaktadır. Sugözü heyelan alanında ise, yapılar daha çok paleo-heyelanın batı kesiminde bulunmaktadır. Bu alanda en yüksek tehlike zonunu “T 43” oluşturan kuzulu heyelan moloz akmasının birikim zonun ön kısmında kısmi bahçe tarımı yapılmaktadır. Bu durum yüksek risk oluşturmaktadır.

Genel olarak bakıldığında yol ağı en fazla Koyulhisar bölgesinde bulunmaktadır. Bu bölgenin önemli bağlantıların kesişim noktasında bulunması ve kritik yapıları birbirine bağlaması bu bölgede fiziksel ve sistemik zarar görülebilirliğe göre risk seviyesini yükseltmektedir. Sistemik unsurların Koyulhisar paleo-heyelanında, heyelan frekansının en sık olduğu alanda yer alması dezavantaj oluşturmaktadır. Ayrıca Koyulhisar bölgesinde m²'ye düşen insan sayısının en yoğun olduğu alanlar (okul, dini tesis, sosyal tesis) sosyal zarar görülebilirliğe göre riske sahiptir. Heyelan riskinin en yüksek olduğu alanlardan biri olan Boyalı bölgesinde İkincil yollar zaman zaman heyelan malzemesi ile de örtülmektedir. Ekonomik zarar görülebilirlik açısından risk ise, daha çok Koyulhisar bölgesinde görüldüğü tespit edilmiştir.

Risk maliyet durumuna bakıldığında; Jeomorfolojik yaklaşıma göre tüm risk düzeylerinde toplam yol maliyeti

32.090.348.423 TL'dir. Bu maliyet yapı unsurları için toplam maliyet 615.070.000 TL'dir. Tarım için ise toplam maliyet 1.622.892.950 TL'dir. Bu maliyetler maksimum toplam risk maliyetini ifade etmektedir.

Genel olarak çalışma kapsamında belirlenen risk elemanlarının risk düzeyini ifade eden çıktılar, oluşabilecek bir afetın zararının minimum düzeyde olması için planlama ve önleme aşamasında karar vericilere destek sağlamasının yanında, ayrıca tehlike sonucu oluşabilecek risk maliyeti ile karar vericilere yarar sağlayacaktır. Bu risk haritaları ile DSİ, valilik, imar revizyonu için belediye, gibi resmi ve özel kurum kuruluşları çalışmalarında altlık niteliğinde kullanılabilir. Böylece bu çalışma kapsamında ele alınan bilimsel bakımdan söz konusu risklerin belirlenmesi ile bir doğa olayının afet boyutu ulaşması durumunda beşeri varlıkların bu süreçte minimum düzeyde etkilenmesini hedeflemiş ve bu yönüyle çalışmanın gelecekte pratiğe taşınması ile topluma gereken hizmeti sunmuş olacağı kanaatindeyiz.

Teşekkür: Tolga Görüm'e yol göstericiliğinden ve yardımlarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Birimi (BAP) tarafından 55865 nolu proje ile desteklenmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author has no conflict of interest to declare.

Grant Support: This study supported by Istanbul University Scientific Research Projects Unit (BAP) with project number 55865.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Adrianto, L., & Matsuda, Y. (2002). Developing economic vulnerability indices of environmental disasters in small island regions. *Environmental Impact Assessment Review*, 22(4), 393–414. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(02\)00012-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0195-9255(02)00012-4)
- AFAD. (2020). *Afet Yönetimi Kapsamında 2019 Yılına Bakış ve Doğa Kaynaklı Olay İstatistikleri Raporu*.
- Alcántara-Ayala, I. (2002). Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries. *Geomorphology*, 47(2), 107–124. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0169-555X\(02\)00083-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0169-555X(02)00083-1)
- Atkinson, P. M., & Massari, R. (1998). Generalised linear modelling of susceptibility to landsliding in the central Apennines, Italy. *Computers & Geosciences*, 24(4), 373–385. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0098-3004\(97\)00117-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0098-3004(97)00117-9)

- Aynew, T., & Barbieri, G. (2005). Inventory of landslides and susceptibility mapping in the Dessie area, northern Ethiopia. *Engineering Geology*, 77(1-2), 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2004.07.002>
- Brabb, E. E., & Pampeyan, E. H. (1972). *Preliminary map of landslide deposits in San Mateo County, California*.
- Cannon, S. H., & Ellen, S. (1985). Rainfall conditions for abundant debris avalanches, San Francisco Bay region, California. *California geology*, 38(12), 267–272.
- Cardinali, M., Galli, M., Ardizzone, F., Guzzetti, F., & Reichenbach, P. (2007). Comparing landslide rates in the northern and central Apennines, Italy. *Geophysical Research Abstracts*,
- Cardinali, M., Reichenbach, P., Guzzetti, F., Ardizzone, F., Antonini, G., Galli, M., Cacciano, M., Castellani, M., & Salvati, P. (2002). A geomorphological approach to the estimation of landslide hazards and risks in Umbria, Central Italy. *Natural Hazards and Earth System Science*, 2(1/2), 57–72. <https://doi.org/https://doi.org/10.5194/nhess-2-57-2002>
- Carrara, A., Cardinali, M., Detti, R., Guzzetti, F., Pasqui, V., & Reichenbach, P. (1991). GIS techniques and statistical models in evaluating landslide hazard. *Earth Surface Processes and Landforms*, 16(5), 427–445. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/esp.3290160505>
- Chau, K., Sze, Y., Fung, M., Wong, W., Fong, E., & Chan, L. (2004). Landslide hazard analysis for Hong Kong using landslide inventory and GIS. *Computers & Geosciences*, 30(4), 429–443. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cageo.2003.08.013>
- Cihangir, M. E. (2018). *Kelkit Çayı Vadisinde (Umurca-Koyulhisar Arası) Heyelan Riskinin Belirlenmesi* (Publication Number 522001) [Unpublished PhD thesis, Istanbul University]. Istanbul.
- Cihangir, M. E., & Gorum, T. (2016). Kelkit Vadisinin Aşağı Çığırında Gelişmiş Heyelanların Dağılım Deseni ve Oluşumlarını Kontrol Eden Faktörler. *Türk Coğrafya Dergisi*, 0(66). <https://doi.org/https://doi.org/10.17211/tcd.84731>
- Cihangir, M. E., & Görüm, T. (2016). Kelkit vadisinin aşağı çığırında gelişmiş heyelanların dağılım deseni ve oluşumlarını kontrol eden faktörler. *Türk Coğrafya Dergisi*, (66), 19–28.
- Cihangir, M. E., Görüm, T., & Nefeslioğlu, H. A. (2018). Heyelan tetikleyici faktörlerine bağlı mekânsal hassasiyet değerlendirmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (70), 133–142. <https://doi.org/https://doi.org/10.17211/tcd.410998>
- Cotecchia, F., Lollino, P., Santaloia, F., Vitone, C., & Mitaritonna, G. (2009). A research project for deterministic landslide risk assessment in Southern Italy: methodological approach and preliminary results. *Geotechnical risk and safety*. Taylor & Francis Group, London, 363–370.
- Crozier, M. J., & Glade, T. (2005). Landslide hazard and risk: issues, concepts and approach. *Landslide hazard and risk*, 1–40.
- Cruden, D., & Varnes, D. (1996). Landslide types and processes., In, Landslides: investigation and mitigation., Edited by, A. K. Turner and R. L. Schuster. Transportation Research Board, Special Report 247, pp. 36-75.
- Cruden, D., & Varnes, D. (1996). Landslides: investigation and mitigation. Chapter 3-Landslide types and processes. *Transportation research board special report* (247).
- Cruden, D. M., & Fell, R. (1997). *Landslide risk assessment*. AA Balkema Rotterdam.
- Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social science quarterly*, 84(2), 242–261. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>
- Dai, F., & Lee, C. (2002). Landslide characteristics and slope instability modeling using GIS, Lantau Island, Hong Kong. *Geomorphology*, 42(3), 213–228. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0169-555X\(01\)00087-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0169-555X(01)00087-3)
- Dai, F., Lee, C., & Ngai, Y. Y. (2002). Landslide risk assessment and management: an overview. *Engineering Geology*, 64(1), 65–87. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0013-7952\(01\)00093-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0013-7952(01)00093-X)
- Demir, G. (2018). Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Suşehri (Sivas) Heyelan Duyarlılık Analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 96–112.
- Demirel, M., Tatar, O., & Koçbulut, F. (2016). Kuzey Anadolu Fay Zonu Üzerinde Koyulhisar (Sivas) ve Yakın Çevresindeki Fayların Kinematik Özellikleri. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 59(3), 357–370.
- Douglas, J. (2007). Physical vulnerability modelling in natural hazard risk assessment. *Natural Hazards and Earth System Science*, 7(2), 283–288. <https://doi.org/https://doi.org/10.5194/nhess-7-283-2007>
- Duman, T. Y., Can, T., Gokceoglu, C., Nefeslioglu, H. A., & Sonmez, H. (2006). Application of logistic regression for landslide susceptibility zoning of Cekmece Area, Istanbul, Turkey. *Environmental Geology*, 51(2), 241–256. <https://doi.org/10.1007/s00254-006-0322-1>
- Dwyer, A., Zoppou, C., Nielsen, O., Day, S., & Roberts, S. (2004). *Quantifying social vulnerability: a methodology for identifying those at risk to natural hazards*. Geoscience Australia Canberra.
- Ercanoglu, M., & Gokceoglu, C. (2002). Assessment of landslide susceptibility for a landslide-prone area (north of Yenice, NW Turkey) by fuzzy approach. *Environmental Geology*, 41(6). [https://doi.org/DOI 10.1007/s00254-001-0454-2](https://doi.org/DOI%2010.1007/s00254-001-0454-2)
- Ercanoglu, M., & Gokceoglu, C. (2004). Use of fuzzy relations to produce landslide susceptibility map of a landslide prone area (West Black Sea Region, Turkey). *Engineering Geology*, 75(3-4), 229–250. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2004.06.001>
- Erdem, F. (1987). Kelkit Havzasında Sediment Erozyon İlişkileri. *Jeomorfoloji Dergisi*, 15, 65–73, Ankara.
- Galli, M., & Guzzetti, F. (2007). Landslide vulnerability criteria: a case study from Umbria, Central Italy. *Environmental management*, 40(4), 649–665.
- Glade, T., Anderson, M. G., & Crozier, M. J. (2006). *Landslide hazard and risk*. John Wiley & Sons.
- Gokceoglu, C., Sonmez, H., Nefeslioglu, H. A., Duman, T. Y., & Can, T. (2005). The 17 March 2005 Kuzulu landslide (Sivas, Turkey) and landslide-susceptibility map of its near vicinity. *Engineering Geology*, 81(1), 65–83.

- Gökçeoglu, C., & Aksoy, H. (1996). Landslide susceptibility mapping of the slopes in the residual soils of the Mengen region (Turkey) by deterministic stability analyses and image processing techniques. *Engineering Geology*, 44(1-4), 147–161. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0013-7952\(97\)81260-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0013-7952(97)81260-4)
- Guzzetti, F. (2006). *Landslide hazard and risk assessment* [Universitäts- und Landesbibliothek Bonn].
- Guzzetti, F., Ardizzone, F., Cardinali, M., Rossi, M., & Valigi, D. (2009). Landslide volumes and landslide mobilization rates in Umbria, central Italy. *Earth and Planetary Science Letters*, 279(3), 222–229. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.epsl.2009.01.005>
- Guzzetti, F., Carrara, A., Cardinali, M., & Reichenbach, P. (1999). Landslide hazard evaluation: a review of current techniques and their application in a multi-scale study, Central Italy. *Geomorphology*, 31(1), 181–216. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0169-555X\(99\)00078-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0169-555X(99)00078-1)
- Guzzetti, F., Reichenbach, P., Cardinali, M., Galli, M., & Ardizzone, F. (2005). Probabilistic landslide hazard assessment at the basin scale. *Geomorphology*, 72(1-4), 272–299.
- Gürsoy, H., Tatar, O., Koçbulut, F., Mesci, B. L., Akpınar, Z., Tunçer D, & Yaman, S. (2006). “Kuzulu (Sugözü-KoyulhiSAR, Sivas) heyelan bölgesinin temel jeolojik özellikleri: heyelan sahasında gözlenen tektonik yapıların heyelanın gelişiminde rolü var mı? ATAG10 - Aktif Tektonik Araştırma Grubu 10. Toplantısı,
- Hastaoğlu, K., Poyraz, F., Türk, T., Koçbulut, F., Şanlı, D., Yılmaz, I., Balık Şanlı, F., Kuçak, R., Demirel, M., & Gürsoy, Ö. (2014). GPS ve Ps-Insar Yöntemleri Kullanılarak Koyulhisar (Sivas) Heyelanlarının İzlenmesi: İlk Sonuçlar. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(2).
- Hellström, T. (2007). Critical infrastructure and systemic vulnerability: Towards a planning framework. *Safety science*, 45(3), 415–430. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssci.2006.07.007>
- Howe, E. (1909). *Landslides in the San Juan Mountains, Colorado: including a consideration of their causes and their classification*. US Government Printing Office.
- Iverson, R. M., Schilling, S. P., & Vallance, J. W. (1998). Objective delineation of lahar-inundation hazard zones. *Geological Society of America Bulletin*, 110(8), 972–984. [https://doi.org/https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1998\)110%3C0972:ODOLIH%3E2.3.CO;2](https://doi.org/https://doi.org/10.1130/0016-7606(1998)110%3C0972:ODOLIH%3E2.3.CO;2)
- Jones, F. O. (1961). *Landslides along the Columbia river valley, Northeastern Washington*. US Government Printing Office.
- Juang, C., Lee, D., & Sheu, C. (1992). Mapping slope failure potential using fuzzy sets. *Journal of geotechnical engineering*, 118(3), 475–494.
- Kanungo, D., Arora, M., Sarkar, S., & Gupta, R. (2006). A comparative study of conventional, ANN black box, fuzzy and combined neural and fuzzy weighting procedures for landslide susceptibility zonation in Darjeeling Himalayas. *Engineering Geology*, 85(3), 347–366. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2006.03.004>
- Kappes, M. S., Papathoma-Koehle, M., & Keiler, M. (2012). Assessing physical vulnerability for multi-hazards using an indicator-based methodology. *Applied Geography*, 32(2), 577–590. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2011.07.002>
- Keçer, M. v. T., K. (1986). Kuzey Anadolu Fayına Bağlı Olarak Neotektonik Dönemde Oluşan Süşehri Havzası'nın Evrimi. *Jeomorfoloji Dergisi*, 14, 57-63, Ankara.
- Malamud, B. D., Turcotte, D. L., Guzzetti, F., & Reichenbach, P. (2004). Landslide inventories and their statistical properties. *Earth Surface Processes and Landforms*, 29(6), 687–711. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/esp.1064>
- Menoni, S., Molinari, D., Parker, D., Ballio, F., & Tapsell, S. (2012). Assessing multifaceted vulnerability and resilience in order to design risk-mitigation strategies. *Natural hazards*, 64(3), 2057–2082.
- Menoni, S., Pergalani, F., Boni, M., & Petrini, V. (2002). Lifelines earthquake vulnerability assessment: a systemic approach. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 22(9), 1199–1208. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0267-7261\(02\)00148-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0267-7261(02)00148-3)
- MTA. (2005). Kuzulu (Sivas–Koyulhisar) Heyelanı.
- Nandi, A., & Shakoor, A. (2010). A GIS-based landslide susceptibility evaluation using bivariate and multivariate statistical analyses. *Engineering Geology*, 110(1), 11–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2009.10.001>
- Okay, A. I. (2008). Geology of Turkey: a synopsis. *Anschnitt*, 21, 19–42.
- Pachauri, A., Gupta, P., & Chander, R. (1998). Landslide zoning in a part of the Garhwal Himalayas. *Environmental Geology*, 36(3), 325–334.
- Pachauri, A., & Pant, M. (1992). Landslide hazard mapping based on geological attributes. *Engineering Geology*, 32(1-2), 81–100. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0013-7952\(92\)90020-Y](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0013-7952(92)90020-Y)
- Papathoma, M., Kappes, M., Keiler, M., & Glade, T. (2011). Physical vulnerability assessment for alpine hazards: state of the art and future needs. *Natural hazards*, 58(2), 645–680.
- Pascale, S., Sdao, F., & Sole, A. (2010). A model for assessing the systemic vulnerability in landslide prone areas. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 10(7), 1575–1590. <https://doi.org/https://doi.org/10.5194/nhess-10-1575-2010>
- Pelling, M. (2003). *The vulnerability of cities: natural disasters and social resilience*. Earthscan.
- Raddatz, C. E. (2009). The wrath of God: macroeconomic costs of natural disasters. *World Bank Policy Research Working Paper No. 5039*, 30.
- Ruff, M., & Czurda, K. (2008). Landslide susceptibility analysis with a heuristic approach in the Eastern Alps (Vorarlberg, Austria). *Geomorphology*, 94(3), 314–324. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2006.10.032>
- Seymen, İ. (1975). *Kelkit vadisi kesiminde Kuzey Anadolu Fay zonunun tektonik özelliği* İTÜ].
- Tatar, O., Poyraz, F., Gürsoy, H., Cakir, Z., Ergintav, S., Akpınar, Z., Koçbulut, F., Sezen, F., Turk, T., & Hastaoğlu, K. Ö. (2012). Crustal deformation and kinematics of the Eastern Part of the North Anatolian Fault Zone (Turkey) from GPS measurements. *Tectonophysics*, 518. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tecto.2011.11.010>

- Toprak, V. (1989). *Tectonic and stratigraphic characteristics of the Koyulhisar segment of the North Anatolian Fault Zone (Sivas, Turkey)* PhD thesis, Middle East Technical University, Ankara].
- Van Westen. (2017). Multi-hazard risk assessment and decision making. In N. Dalezios (Ed.), *Environmental Hazards Methodologies for Risk Assessment and Management* (pp. 31-91). IWA Publishing.
- Van Westen, Van Asch, & Soeters, R. (2006). Landslide hazard and risk zonation—why is it still so difficult? *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 65(2), 167–184.
- Van Westen, C., Van Asch, T. W., & Soeters, R. (2006). Landslide hazard and risk zonation—why is it still so difficult? *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 65(2), 167–184.
- Varnes, D. J. (1958). Landslide types and processes. *Landslides and engineering practice*, 24, 20–47.
- Varnes, D. J. (1978). Slope movement types and processes. *Special report*, 176, 11–33.
- Wachal, D. J., & Hudak, P. F. (2000). Mapping landslide susceptibility in Travis County, Texas, USA. *GeoJournal*, 51(3), 245–253.
- Van Westen, C. v., & Terlien, M. (1996). An approach towards deterministic landslide hazard analysis in GIS. A case study from Manizales (Colombia). *Earth Surface Processes and Landforms*, 21(9), 853–868. [https://doi.org/https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-9837\(199609\)21:9%3C853::AID-ESP676%3E3.0.CO;2-C](https://doi.org/https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-9837(199609)21:9%3C853::AID-ESP676%3E3.0.CO;2-C)
- Wieczorek, G. F. (1984). Preparing a detailed landslide-inventory map for hazard evaluation and reduction. *Bull Assoc Eng Geol*, 21(3), 337–342.
- Wieczorek, G. F., Wilson, R. C., & Harp, E. L. (1985). *Map showing slope stability during earthquakes in San Mateo County, California*.
- Yesilnacar, E., & Topal, T. (2005). Landslide susceptibility mapping: A comparison of logistic regression and neural networks methods in a medium scale study, Hendek region (Turkey). *Engineering Geology*, 79(3-4), 251–266. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2005.02.002>
- Yıldırım, A. (2006). Koyulhisar-Kuzulu (Sivas) Heyelanının Jeomorfolojik Etüdü. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 11(15).
- Yılmaz, A., Oral, A., & Bilgic, T. (1985). *Yukarı Kelkit Çayı yöresi ve gününün temel jeoloji özellikleri ve sonuçları* (MTA raporu, Issue).
- Yılmaz, I. (2009). A case study from Koyulhisar (Sivas-Turkey) for landslide susceptibility mapping by artificial neural networks. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 68(3), 297–306.






DOI: 10.26650/JGEOG2022-974433

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Anadolu'da Konifer Ağaçların Yayılış Alanlarındaki Değişimler

Changes in the Distribution Areas of Conifer Trees in Anatolia

Derya Evrim KOÇ¹ , H. Nüzhet DALFES² , Meral AVCI³ 

¹Sakarya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Sakarya, Türkiye

²İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

³İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye

ORCID: D.E.K. 0000-0001-5542-6533; H.N.D. 0000-0002-2522-8381; M.A. 0000-0003-4367-3021

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Anadolu'da *Cedrus libani*, *Abies cilicica* ve *Juniperus drupacea*'nın Son Buzul Maksimumu, günümüz ve gelecekte iklim değişikliklerine olan/olacak tepkilerini tahmin etmektir. Bu amaç kapsamında ele alınan konifer türlerin, küresel iklim değişim senaryolarına bağlı model sonuçlarına göre Anadolu'da zamansal ve mekânsal dağılımları ortaya koyulmuştur. İncelenen türlerin zamansal ve mekânsal dağılımlarında tahminlerde bulunmak üzere fosil polen verileri, günümüz dağılım verileri ve WorldClim'den temin edilen 19 biyoiklimsel değişken kullanılmıştır. Bu değişkenlere PCA yöntemi uygulanmış ve tür dağılım modelleri için 8 değişken belirlenmiştir. Modeller CCSM4 modeli ve gelecek projeksiyonları için RCP 8.5 senaryosu ile üretilmiştir. Modellerin üretilmesi için MaxEnt 3.4.1 ve ArcGIS 10.5 yazılımı kullanılmıştır.

Projeksiyonların doğruluklarını ölçen AUC test değerleri ise 0,90'nın üzerindedir. 8 biyoiklimsel değişken içinde modellere en fazla katkı sağlayan değişkenler; *Cedrus libani* için BIO14 %32,3, BIO8 %23,7, BIO15 %19,2; *Abies cilicica* için BIO8 %30,5, BIO14 %24,1, BIO15 %19,5; *Juniperus drupacea* için BIO15 %38,1, BIO12 %30,9, BIO4 %13,1'dir. Elde edilen sonuçlara göre *Cedrus libani*, *Abies cilicica* ve *Juniperus drupacea* Son Buzul Maksimumu'nda Anadolu'nun güneyinde uygun yaşam alanı bulmuştur. Holosen'den itibaren dağılım sahalarını daraltarak günümüz sınırlarına ulaşmışlardır. Gelecekte ise *Cedrus libani*, *Abies cilicica* ve *Juniperus drupacea*'nin ekolojik isteklerinden bir kısmının kaybolacağı ve alanlarını daraltacağı öngörülebilir.

Anahtar kelimeler: İklim değişikliği, Tür Dağılım Modeli, *Cedrus libani*, *Abies cilicica*, *Juniperus drupacea*, Türkiye

ABSTRACT

This study aims to estimate the responses of *Cedrus libani*, *Abies cilicica*, and *Juniperus drupacea* to the Last Glacial Maximum (LGM), present and future climate changes in Anatolia. For this purpose, the temporal and spatial distributions of these conifer species were modeled, based on global climate change scenarios. Accordingly, the temporal and spatial distributions of the studied species are predicted and back-projected using fossil pollen data, occurrence data, and 19 bioclimatic variables collected from the WorldClim database. The principal component analysis (PCA) method was applied to these variables, resulting in the identification of 8 variables for the species distribution model. Past and future climate information is based on CCSM4 and RCP 8.5 scenario was assumed for future projections. Furthermore, both MaxEnt 3.4.1 and ArcGIS 10.5 were utilized to develop the models.

At every instance, the area under curve (AUC) test values that determine the accuracy of the projections is >0,90. Among the 8 bioclimatic variables, those that contributed the most to the models were as follows: *Cedrus libani*, BIO14 (%32,3), BIO8 (%23,7), BIO15 (%19,2); *Abies cilicica* BIO8 (%30,5), BIO14 (%24,1), BIO15 (%19,5); *Juniperus drupacea*, BIO15 (%38,1), BIO12 (%30,9), and BIO4 (%13,1). *Cedrus libani*, *Abies cilicica*, and *Juniperus drupacea* found suitable habitats in the south of Anatolia during the LGM, according to the results. From the Holocene onward, their distribution areas narrowed and reached the present-day borders. Future predictions indicate that some of the ecological conditions of the species will be lost, and their areas will narrow.

Keywords: Climate change, Species Distribution Model, *Cedrus libani*, *Abies cilicica*, *Juniperus drupacea*, Turkey

Başvuru/Submitted: 30.07.2021 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 24.01.2022 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 11.02.2022 • **Kabul/Accepted:** 28.03.2022



Sorumlu yazar/Corresponding author: Derya Evrim KOÇ / dkilic@sakarya.edu.tr

Atıf/Citation: Koc, D. E., Dalfes, H. N., & Avci, M. (2022). Anadolu'da konifer ağaçların yayılış alanlarındaki değişimler. *Coğrafya Dergisi*, 44, 81-95. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-974433>



EXTENDED ABSTRACT

Climate change is recognized as a major threat to the survival of species and the integrity of ecosystems. Changes in climate have had substantial effects on the floristic density, presence of relict species, and endemism of certain regions. Anatolia has been one of the shelter areas for plants in the eastern Mediterranean Basin, particularly during the climate changes in the Quaternary. Several tree species expanded their distribution areas toward Anatolia in the Mediterranean Basin during the Last Glacial Maximum (LGM). However, during the 21st century, rising temperatures in the eastern Mediterranean Basin are likely to impact the distribution of conifer trees.

According to the International Union for Conservation of Nature (IUCN) Red List of Endangered Species, *Cedrus libani* and *Abies cilicica* subsp. *isaurica* are classified as “Vulnerable (VU),” while *Abies cilicica* subsp. *cilicica* is classified as “Near Threatened (NT).” Also, *Juniperus drupacea* is a Tertiary relict plant and has narrow distribution. In addition, human activities are among the primary factors limiting the distribution of the species. Therefore, we aim to determine the possible distribution status of *Cedrus libani*, *Abies cilicica*, and *Juniperus drupacea* in Anatolia during the LGM and in the future, taking into account various climate change scenarios, while excluding the effects of humans.

In this study, fossil pollen records of *Cedrus*, *Abies*, and *Juniperus* were used to test the performance of LGM models and identify potential past refuges. The occurrence distribution data of the species were retrieved from the Global Biodiversity Information Facility (GBIF) database, European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN) database, and field studies. A total of 19 bioclimatic variables were obtained from WorldClim to create models of species distribution. Principal component analysis (PCA) was applied to these variables, resulting in the identification of 8 variables for the Species Distribution Model. As climate input, CCSM4 (Community Climate System Model, version 4) climate projections under The representative concentration pathway (RCP) 8.5 scenario were used. Bioclimatic variables data included LGM, present, and future data from CCSM4’s RCP 8.5 scenarios. Climate variables represent LGM (~22,000 years ago), present (1950–2000 period), and future (~2061–2080) climatic conditions. The resolution of the model’s output was 2.5 arc-minutes/~5 km. The data was examined and commented on using both MaxEnt 3.4.1 and ArcGIS 10.5. AUC values were used to estimate the prediction accuracy of the distribution model. The model results are classified as follows: unsuitable habitat (0–0,2), partially suitable habitat (0,2–0,4), suitable habitat (0,4–0,6), highly suitable habitat (0,6–0,8), and very high suitable habitat (0,8–1,0). The percentage contribution of the 8 bioclimatic variables used was added to the model’s results. The jackknife analysis reveals the following values for *Cedrus libani*: BIO14 (%32,3; precipitation of driest month), BIO8 (%2,7; mean temperature of the wettest quarter), and BIO15 (%19,2; precipitation seasonality); *Abies cilicica*: BIO8 (%30,5; mean temperature of wettest quarter), BIO14 (%24,1; precipitation of driest month), BIO15 (%19,5; precipitation seasonality); *Juniperus drupacea*, BIO15 (%38,1; precipitation seasonality), BIO12 (%30,9; annual precipitation), and BIO4 (%13,1; temperature seasonality) contributed most to the models.

Early Holocene/Late Pleistocene pollen records of the conifers discussed in this study suggest that Anatolia served as a refuge for these taxa. When the pollen records of the LGM period and the LGM model outputs are analyzed together, it can be seen that the pollen records as well as potential distribution areas generally overlap. The evaluation of the LGM pollen data and the present model projections show that the distribution of the species is limited to the Taurus Mountains, Lebanon, and Syria. According to the RCP 8.5 scenario, they are likely to lose the majority of the current Anatolian presence areas. Thus, it demonstrates that conifers, such as *Juniperus drupacea*, *Abies cilicica*, and *Cedrus libani*, which are widely distributed in mountainous regions of southern Anatolia, will be affected by climate change. However, these species may attempt to adapt to partially suitable growing conditions in Anatolia and their altitude range may be pushed higher. Therefore, these circumstances are crucial for the preservation of the forests created by these conifers in Anatolia. Since the increase in temperature in the study area will increase the human impact at the mountain’s highest elevations, these effects must be carefully considered when designing forest protection areas.

1. GİRİŞ

İklim değişikliği, türlerin hayatta kalması ve ekosistemlerin bütünlüğü için büyük bir tehdit olarak kabul edilmektedir (Ackerly vd., 2010; Araújo vd., 2011; Serra-Diaz ve Franklin, 2019). Geçmiş dönemlerdeki iklim değişikliklerinin; bazı alanların floristik yoğunluğu, relict türlerin varlığı ve endemizm üzerinde önemli etkileri olmuştur. Yirminci yüzyılda; iklim değişikliğinin biyoçeşitlilik üzerindeki etkilerini konu alan çok sayıda çalışma yapılmıştır. İklim değişikliğinin türlerin dağılışı alanlarında yarattığı değişimler yanında fenolojik özelliklerde ortaya çıkardığı değişimler ya da birçok tür için yok olma riskindeki artışlar konusuna odaklanan yayınlar oldukça fazladır (Behroozian vd., 2020; Cuenca-Lombraña vd., 2018; Dagtekin vd. 2020; Koc vd., 2018; Koç vd., 2021; Kuhn ve Gégout, 2019; Nabout vd., 2016; Qin vd., 2017; Workie ve Debella, 2018; Xu vd., 2019). Çevresel değişimlerin giderek artması, değişen koşullara cevap veremeyen türlerin ve popülasyonların yok olma veya düşük uygunluk riskini de beraberinde getirmektedir (Aitken vd., 2008). İklim değişikliğinin bu etkilerinin dikkate alınması, gelecekte türlerin yayılış alanlarında gerileme yönünde ortaya çıkabilecek durumları öngörmek ve uygun koruma politikaları geliştirmek bakımından önemlidir.

Dünyanın ikinci en büyük biyoçeşitlilik sıcak noktası olarak kabul edilen Akdeniz Havzası'nın bir parçasını oluşturan Anadolu, aynı zamanda Kafkaslar ve İran-Turan biyoçeşitlilik sıcak noktalarının da temsil edildiği bir alandır (CEPF, 2017, CEPF, 2021; CI, 2016; Myers vd., 2000). Anadolu özellikle Kuvaterner'deki iklim değişimleri esnasında bitkilerin Akdeniz Havzası'nın doğusundaki sığınma alanlarından biridir (Médail ve Diadema, 2009). Son Buzul Maksimumu (SBM)'nda boreal ve nemoral türler olarak tanımlanan çok sayıda ağaç türü yayılış alanlarını Akdeniz Havzası'nda Anadolu'ya doğru genişletmiştir (Svenning vd., 2008).

Buzul ve buzularası dönemlerde belirli bitki taksonlarının mekânsal dağılımlarındaki genişleme ve daralmalar geçici temasa ve izolasyona yol açarak genetik süreçleri de etkilemiştir. Bu özellikler dağlık sahalar gibi topoğrafyanın daha karmaşık olduğu yerlerde daha da önemli olmuştur (Flantua ve Hooghiemstra, 2018; Liepelt vd., 2010). Bitkilerin yaşadıkları ortamda meydana gelen değişikliklere verdikleri tepkileri, bu bitkilerin göç potansiyeli ile uyum yetenekleri belirlemektedir. Bu özellikler ise türün genetik çeşitliliğine bağlıdır. Bu çeşitlilik belirtildiği gibi türlerin mekânsal dağılımlarındaki genişleme ve daralmalarla yakından ilgilidir (Arenas vd., 2012).

Çalışma alanının da bulunduğu Doğu Akdeniz Havzası'nda 20. yy'de başlayan sıcaklık artışları 21. yy'den itibaren hız kazanmış ve Türkiye'de kış yağışlarındaki ani düşüşe bağlı olarak en şiddetli kuraklıklar son 30 yılda görülmüştür (IPCC, 2018; Türkeş ve Erlat, 2003). Günümüzde devam etmekte olan iklim değişikliği ve insan etkisi, gelecekte Akdeniz Havzası'nın bu konifer ağaçlarının yayılışlarını da etkileyecektir. Sedir, göknar ve andız Akdeniz orman ekosisteminin bir parçasıdır. Anadolu'nun güneyinde *Cedrus libani*, *Abies cilicica* ve *Juniperus drupacea* Toros Dağları'ndaki konifer orman kuşağının en önemli bileşenleridir (veya en önemli orman ağaçlarının başında gelir). IUCN Tehlike Altındaki Türlerin Kırmızı Liste sınıflandırmasına göre *Cedrus libani* ve *Abies cilicica* subsp. *isaurica* "Zarar Görebilir (VU)", *Abies cilicica* subsp. *cilicica* ise "Tehdite Yakın (NT)" sınıfı içinde yer alır (Gardner, 2013; Gardner ve Knees, 2103; Knees ve Gardner, 2013). Andız Tersiyer relict bitkilerinden biri olup sınırlı yayılışa sahiptir (Palamarev, 1989; Walas vd., 2019). İncelenen türlerden *Abies cilicica*'nın alt türü olan *Abies cilicica* subsp. *isaurica* Toros Dağları'nda yaklaşık 850 km² tahmini yaşam alanına sahip olan endemik bir taksondur. İncelenen türler daha geniş yayılış alanına sahip türlere göre, iklim değişikliğine daha duyarlıdır. Ayrıca çalışmaya konu olan türler Akdeniz Havzası'nda yüzyıllardır tahrip edilen ağaçların başında gelirler. Yaz kuraklığı, don olayları, keçi otlatması, kentleşme, yangınlar incelenen türlerin dağılışını sınırlandıran başlıca faktörlerdir (Boydak, 2003; Hajar vd., 2010; Walas, 2019). Tüm bunlar dikkate alındığında Akdeniz Havzası'nın doğusundaki değişimleri öngörebilmek için, Anadolu'da bu değişimlerin belirlenmesi/ortaya koyulması önemlidir. Bu çalışmamızda farklı iklim değişikliği senaryoları göz önünde bulundurularak Anadolu'da *Cedrus libani*, *Abies cilicica* ve *Juniperus drupacea*'nın bugünkü yayılış alanlarından yola çıkarak, Son Buzul Maksimumu'ndaki ve gelecekteki olası dağılış durumunun ortaya koyulması amaçlanmıştır.

Çalışma Alanı

Türkiye 26°-45° doğu boylamları ve 36°-42° kuzey enlemleri arasında yer alır ve ortalama yükseltisi 1141 metredir. 500 m'den alçak alanlar toplam yüzölçümünün sadece %18'ini meydana getirir (Elibüyük ve Yılmaz, 2010). Morfotektonik özellikleri hem Anadolu'nun içinde hem de çevresinde karmaşık ve benzersiz coğrafi görünlere birincil katkı sağlamıştır. Kabaca dikdörtgen şeklindeki Türkiye'nin çok önemli bir kısmını meydana getiren dağlık sahalar kuzeyde (Kuzey Anadolu Dağları) ve güneyde (Toros Dağları) doğu-batı yönünde uzanır. Ülkenin batısındaki dağlık alanlar da doğu-batı doğrultusundadır

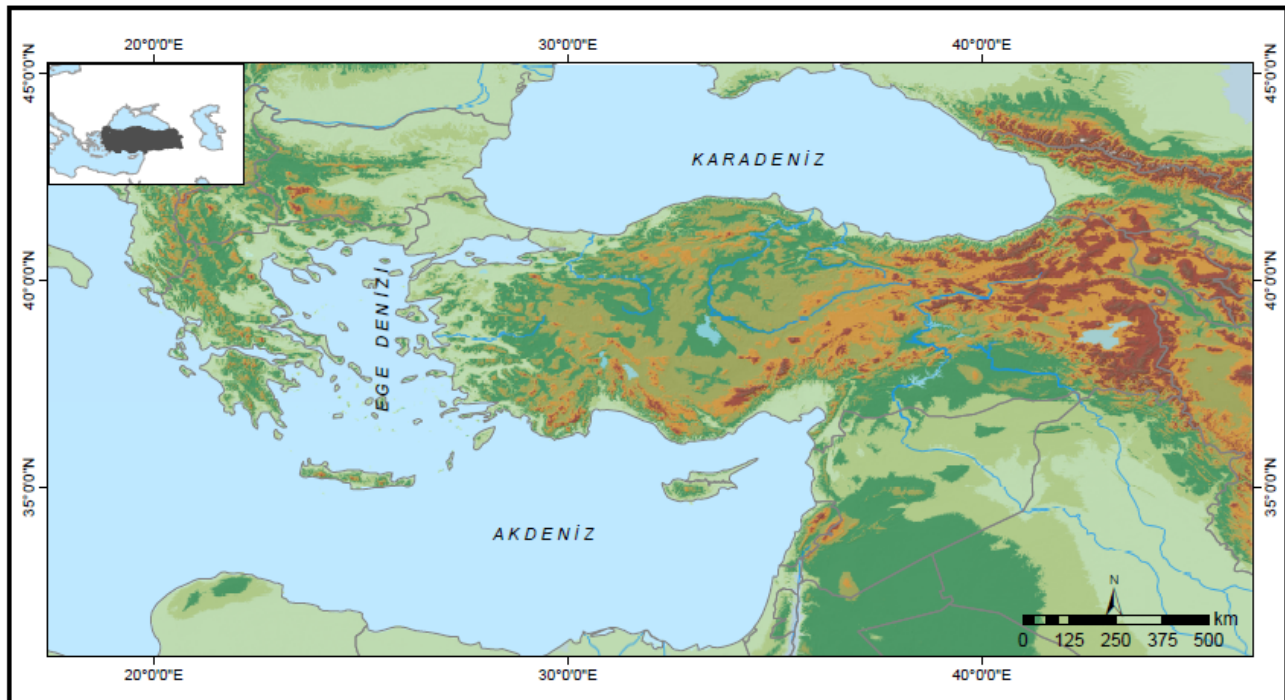
ve bunların arasında yine aynı doğrultuda depresyonlar yer almaktadır. Ege Bölgesi'nin batısında 500 m dolayında olan ortalama yükselti, İç Batı Anadolu'dan itibaren artar ve İç Anadolu Bölgesi'nin doğusunda 1500 m'ye ulaşır. Anadolu Diyagonalı olarak da bilinen, nispeten yüksek bir eşiğin doğusunda Doğu Anadolu'nun ortalama yükseltisi ise 2000 m'yi bulur ve buradaki dağlık alanlar yer yer yükseltisi 700-2000 m arasında değişen ovalar ile kesintiye uğrar. Doğu Anadolu Bölgesi'nde volkanik bir kütle olan Ağrı Dağı (5137 m) Türkiye'nin en yüksek yerini oluşturur. Dağın kuzeyinde yer alan İğdır Ovası'nın ortalama yüksekliği ise 700-800 m'dir (Avcı ve Avcı, 2014a; Kuzucuoğlu vd., 2019b) (**Şekil 1**).

Bugünkü coğrafi görünümünün dağılışı, Anadolu'nun yapısal tarihinin bir yansımasıdır. Bu tarih, Geç Miyosen'de meydana gelen büyük bir tektonik bozulmadan/parçalanmadan önce ve sonra olmak üzere iki aşamaya ayrılarak ifade edilir. Bu süreç ve onu izleyen Pliyo-Kuvaterner tarihi, yükselen/alçalan alanlarla günümüzde Anadolu'nun rölyef özelliklerinin oluşumunu ve evrimini etkilemiş ve akarsu havzalarının da sık sık değişimine yol açmıştır. Kuvaterner'deki iklim değişimleri de bu gelişime önemli katkıda bulunmuştur (Kuzucuoğlu vd., 2019a; Sarıkaya ve Çiner, 2017).

Türkiye iklim özellikleri bakımından oldukça çeşitlilik gösterir. Akdeniz Havzası'nın genel iklim özellikleri

topografyaya göre büyük değişikliklere uğrar. Topografyadaki değişimler Anadolu'nun yüksek kesimlerinde sıcaklık değerlerinin düşük olmasına, uzun süreli kar örtüsü ve don olaylarına yol açar. Kuzeyde ve güneyde uzanan doğu-batı doğrultulu dağlar hava kütlelerinin hareket alanını etkilediğinden, kuytuda kalan yamaçlar arasında nemlilik, bulutluluk ve ısınma koşulları bakımından farklılıklar meydana gelir. Kuzeyde Karadeniz kıyı Dağları güneyde ise Toros Dağları yağış sahasının genişlemesine, yağış süresinin ve şiddetinin artmasına neden olur. Bu nedenle, adı geçen dağların dış yamaçları daha fazla yağış alır. Özellikle dağlık sahaların çevrelediği iç kısımlarda, yağış bakımından belirgin azalma ortaya çıkar. Yıllık ortalama sıcaklıkların 3-20 °C arasında değiştiği Anadolu'da, yıllık yağış miktarları Doğu Karadeniz kıyılarında 2000 mm'yi geçerken, bazı yerlerde de 300 mm'nin altına iner (Avcı ve Avcı, 2014b; Erinç, 1984; Kuzucuoğlu, 2019; Türkeş, 2010).

Anadolu floristik çeşitlilik bakımından da özel bir alandır. Orman formasyonu (nemli orman, kuru orman), çalı formasyonu (maki-garig- psödomaki), bozkır formasyonu, alpin bitkiler ve kumul vejetasyonu gibi çeşitli bitki topluluklarının temsil edildiği bu alan, 12000'e yakın bitki taksonuna ev sahipliği yapar ve bu bitkilerin yaklaşık 3600 kadarı da endemiktir (Avcı, 2005; Günel, 2013; Güner vd., 2012).



Şekil 1: Çalışma alanının lokasyon haritası.
Figure 1: Location map of the study area.

2. VERİ VE YÖNTEM

2.1. Türlerin Özellikleri

Çalışılan ağaçlardan birisi olan sedir (*Cedrus Trew*), Kuzey Yarımkürede 4 türle temsil edilen daima yeşil yapraklı konifer bir ağaç türüdür. *Cedrus libani*'nin genel yayılış alanı Türkiye, Lübnan ve Suriye'dir. Anadolu'da Köyceğiz, Amanos Dağları, Kelkit-Yeşilirmak Vadisi, Erbaa, Niksar çevresinde dağılışı gösteren Lübnan sediri en geniş yayılışını Toros Dağları'nda yapar (Coode ve Cullen, 1965a; Farjon, 2010; Yaltırık ve Efe, 2000). IUCN Tehlike Altındaki Türlerin Kırmızı Liste sınıflandırmasına göre "Zarar Görebilir (VU)" sınıfı içinde yer alır (Gardner, 2013). Dünya üzerinde 75 kadar türünün olduğu tahmin edilen *Juniperus L.*'nin Türkiye'de temsil edilen türlerinden birisi olan *Juniperus drupacea* Doğu Akdeniz Havzası'nda, Anadolu'nun güneyinde, Lübnan, Suriye, Kıbrıs ve Mora Yarımadası'nda yayılışı gösterir (Adams, 2014; Coode ve Cullen, 1965b). Andız Anadolu'da tek tek ya da kümeler halinde Toros ve Amanos Dağları'nda dağılışı gösterir (Günel, 1997). Kuzey Yarımküre'de geniş yayılış alan bulan *Abies Mill.* ise 39 tür ile temsil edilir (Liu, 1971). Anadolu kuzeyinde yayılışı gösteren 2 göknar taksonu (*Abies nordmanniana* subsp. *nordmanniana* ve subsp. *equi-trojani*) dışında güneyde Toros Dağları'nda *Abies cilicica* yayılışı gösterir (Göksu Nehri'nin batısında *Abies cilicica* subsp. *isaurica*, doğusunda *Abies cilicica* subsp. *cilicica*). *Abies cilicica* subsp. *cilicica* Anadolu dışında Suriye, Lübnan'daki dağlık sahalarda da yayılışını sürdürür (Akkemik, 2020a; Coode ve Cullen, 1965c) ve IUCN Tehlike Altındaki Türlerin Kırmızı Liste sınıflandırmasına göre "Tehdite Yakın (NT)" sınıfı içinde yer alır. *Abies cilicica* subsp. *isaurica* ise tehdit durumu ise VU olarak belirtilmektedir (Gardner ve Knees 2013; Knees ve Gardner, 2013).

2.2. Tür Verileri

C. libani, *A. cilicica* ve *J. drupacea*'nın SBM'de ait yeterli fosil polen verisinin varlığı türlerin SBM'deki olası sığınaklarını öngörmek için önemlidir. Fosil polen kayıtları SBM'ye ait modellerin performansını test etmek ve geçmişteki olası sığınaklarını belirlemek için kullanılmıştır. Bu nedenle türlerin daha önce yapılmış çalışmalarda SBM fosil polen verileri Neotoma veri tabanından elde edilmiştir (<https://www.neotomadb.org>). *C. libani*, *A. cilicica* ve *J. drupacea*'nın SBM'ye ait tür bazındaki verilerinin yeterli ve homojen olmaması nedeniyle SBM'ye ait cins bazındaki verileri (*Cedrus* için 75, *Abies* için 47, *Juniperus* için 48 kayıt) temin edilmiştir.

İncelenen türlerin günümüz dağılışı verileri arazi çalışmalarına ek olarak, Global Biodiversity Information Facility (GBIF), European forest genetic resources programme (EUFORGEN) veri tabanları (<https://doi.org/10.15468/dl.gzu48d>; <https://doi.org/10.15468/dl.sh8f5r>; <https://doi.org/10.15468/dl.v3rnu7>; <http://www.euforgen.org/species/abies-cilicica/> <http://www.euforgen.org/species/cedrus-libani/>) ile Flora of Turkey and the East Aegean Islands adlı eserlerin ilgili bölümleri (*Cedrus libani* için 27, *Abies cilicica* için 29, *Juniperus drupacea* için 20 kayıt; Coode ve Cullen, 1965a; Coode ve Cullen, 1965b; Coode ve Cullen, 1965c) kullanılarak temin edilmiştir.

Seçilen ağaç türlerinin geçmiş, günümüz ve gelecek dağılışı projeksiyonları yapılırken türlerin koordinatlı verileri Universal Transverse Mercator (UTM) ve the Military Grid Reference (MGRS)'e dayalı olarak oluşturulan 50x50 km'lik AFE grid sistemi kullanılmıştır.

2.3. İklim Verisi

Tür dağılışı modellemeleri için WorldClim veri tabanından temin edilen biyoiklim verileri kullanılmıştır. Geçmiş ve gelecek iklim verileri için CSSM4 modeline ait veriler temin edilmiştir. Güncel durumun ortaya koyulmasında, dünyanın farklı yerlerindeki meteoroloji istasyonlarının verilerinin enterpole edilmesiyle üretilen verilerden faydalanılmıştır (Hijmans vd. 2005). Biyoiklimsel değişken verileri CCSM4'e ait SBM, günümüz ve CCSM4'e ait RCP 8.5 senaryolarının gelecek verilerini kapsar. Söz konusu iklim değişkenleri; günümüzü (1960-1990 dönemi), Son Buzul Maksimumu'ndaki koşulları (~22000 yıl önce) ve gelecekteki (~2061-2080 arası) iklim şartlarını temsil etmektedir. Kullanılan modellere ait veriler 2,5 arc-minute/~5 km çözünürlüğe sahiptir.

Daha iyi performansa sahip bir model oluşturmak, 19 biyoiklim verisinin birbirleri olan ilişkilerini anlamak ve çoklu bağlantı sorununu önlemek için çalışmada Pearson Korelasyon Analizi (Principal Component Analysis-PCA) uygulanmıştır (Özdemir vd., 2020; Ünal vd., 2021). Yapılan PCA testi sonucu birbirleri ile yüksek korelasyon gösteren veriler modelden çıkarılarak Pearson korelasyon katsayısı 0,85'ten düşük olan birbirleri ile eşdoğrusallık göstermeyen biyoiklim verileri modellemelere dahil edilmiştir (Bystriakova vd., 2012; Dagtekin vd. 2020; Koç vd., 2021; Ma ve Sun, 2018; Su vd., 2021). Elde edilen sonuçlara göre tür dağılışı modellerinde 8 biyoiklimsel değişken (BIO2/ Günlük ortalama değişim aralığı, BIO3/ İsotermallik, BIO4/ Sıcaklığın mevsimselliği, BIO8/ En nemli 3 ayın ortalama sıcaklığı, BIO9/ En kurak 3 ayın ortalama sıcaklığı,

BIO12/Yıllık yağış miktarı, BIO14/En kurak ayın yağış miktarı, BIO15/ Yağışın mevsimselliği miktarı kullanılmıştır (**Tablo 1**).

tükennemekte olan türler için uygun alanların tahmininde, belirli türlerin iklimsel çevre uygunluğunun ve türlerin korunması için

Tablo 1: 19 biyoiklimsel değişken arasındaki korelasyon matrisi.
Table 1: Correlation matrix between 19 bioclimatic variables.

Değişkenler	BIO1	BIO2	BIO3	BIO4	BIO5	BIO6	BIO7	BIO8	BIO9	BIO10	BIO11	BIO12	BIO13	BIO14	BIO15	BIO16	BIO17	BIO18	BIO19	
BIO1	1,00																			
BIO2	0,50	1,00																		
BIO3	0,56	0,57	1,00																	
BIO4	-0,01	0,44	-0,46	1,00																
BIO5	0,90	0,74	0,40	0,40	1,00															
BIO6	0,91	0,20	0,59	-0,37	0,66	1,00														
BIO7	0,12	0,72	-0,14	0,93	0,54	-0,28	1,00													
BIO8	0,17	-0,13	-0,09	0,04	0,08	0,14	-0,06	1,00												
BIO9	0,78	0,56	0,54	0,02	0,77	0,69	0,21	-0,33	1,00											
BIO10	0,96	0,60	0,39	0,28	0,98	0,78	0,38	0,16	0,76	1,00										
BIO11	0,95	0,33	0,66	-0,30	0,74	0,99	-0,17	0,13	0,74	0,83	1,00									
BIO12	-0,56	-0,65	-0,49	-0,22	-0,62	-0,36	-0,39	-0,17	-0,47	-0,59	-0,46	1,00								
BIO13	-0,37	-0,54	-0,33	-0,24	-0,44	-0,17	-0,37	-0,21	-0,28	-0,41	-0,26	0,89	1,00							
BIO14	-0,58	-0,62	-0,49	-0,19	-0,66	-0,42	-0,37	0,17	-0,68	-0,61	-0,50	0,70	0,37	1,00						
BIO15	0,74	0,58	0,66	-0,02	0,70	0,64	0,18	-0,12	0,71	0,70	0,70	-0,54	-0,19	-0,83	1,00					
BIO16	-0,37	-0,53	-0,34	-0,23	-0,43	-0,17	-0,36	-0,22	-0,27	-0,40	-0,26	0,90	1,00	0,37	-0,19	1,00				
BIO17	-0,59	-0,63	-0,49	-0,21	-0,67	-0,42	-0,39	0,14	-0,67	-0,62	-0,50	0,73	0,40	0,99	-0,84	0,41	1,00			
BIO18	-0,65	-0,57	-0,49	-0,11	-0,69	-0,53	-0,29	0,30	-0,84	-0,65	-0,59	0,65	0,38	0,89	-0,76	0,38	0,89	1,00		
BIO19	-0,08	-0,38	-0,14	-0,28	-0,17	0,12	-0,36	-0,39	0,10	-0,13	0,04	0,74	0,88	0,16	0,01	0,89	0,20	0,03	1,00	

2.4. Tür Dağılım Modeli

Türlerin Kuvaterner'deki sığınakları ve geçmiş dağılımları fosil kayıtlarına ve filocoğrafya çalışmalarına dayanarak tanımlanmış olsa da, tür dağılım modelleri faydalı tamamlayıcı bilgiler sağlamaktadır. Tür dağılım modelleri iklim değişikliğinin türlerin dağılımı üzerindeki etkilerini tahmin etmek için kullanılan temel araçlardır (Booth, 2018). Bu modellerin, aşırı iklim olaylarının ağaç popülasyonları üzerindeki etkilerinin tahmin edilmesi ve bunların modele dahil edilmesi, çalışılan ağaç türlerinin daha kurak veya daha sıcak koşullarla başa çıkmadaki yeteneklerini etkileyen büyüme koşulları, hastalıklar ve zararlı böcek benzeri biyotik etkiler, iklim koşullarına farklı tepki verebilecek diğer bitki ve hayvanlarla olan karşılıklı faydalar ve rekabet etkileri gibi bazı sınırlılıkları vardır. Bu nedenle belirtilen sınırlılıklar bilinerek, dikkatli kullanılmalıdır. Etkili yayılmaya sahip türler için olası değişiklikleri tahmin etmek özellikle zordur. Buna göre, iklim değişikliği etkisinin önemli olduğu alanların izlenmesi ve potansiyel olarak en savunmasız türleri belirlemek için dağılım modellerinin kullanılması önemlidir (Booth, 2018). Dağılım tahmin etmek için çeşitli ekolojik modeller oluşturulmuş olsada araştırmalar özellikle eksik tür dağılım verilerinde ve küçük veri setlerinde MaxEnt'in doğruluk öngörmede diğer modellerden daha üstün olduğunu göstermiştir (Duan vd., 2014; Pearson vd., 2007; Phillips vd., 2006; Yi vd., 2017). Ayrıca MaxEnt, nesli

öncelikli değerlendirmelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Rebelo ve Jones, 2010; Rhoden vd., 2017).

Anadolu'da belirli alanlarda dağılım gösteren türlerin geçmişte nasıl yayılmış alanlarına sahip olmuş olabileceği, bu ağaç türlerinin yayılmış alanlarının gelecekteki durumu konusunda tahminlerde bulunmak üzere MaxEnt 3.4.1 ve ArcGIS 10.5 yazılımları kullanılmıştır. Örneklem türler için tür dağılım verileri ve biyoiklimsel değişkenler MaxEnt yazılımına yüklenmiştir. Modeller çalıştırılırken 15 tekrarlı (replicate) cross-validation (çapraz doğrulama) tekniği kullanılmıştır (Beton, 2011; İpekdal ve Beton, 2014; Kumar, 2012). Elde edilen model çıktılarında her bir biyoiklim faktörünün ağırlığını kontrol etmek için jackknife metodu uygulanmıştır. Bu yöntemle göre modele dâhil edilen değişkenlerin her biri modelin her bir tekrarında dışarıda bırakılarak kalan değişkenler değerlendirilir. Sonrasında bütün değişkenler analize dahil edilip model çalıştırılarak değerlendirme yapılır (Pearson vd., 2007). Jackknife metoduna göre bir değişken dışarıda bırakıldığında toplam sonuç ne kadar düşerse dışarıda bırakılan değişken o kadar önemlidir.

Modelin tahmin doğruluğunu değerlendirmek için AUC (Area Under the ROC Curve) kullanılmıştır. Elde edilen AUC, doğru ayarlanmış bir modelde rastgele seçilen grid hücresinin varlığının tahmini olasılığı olarak değerlendirilebilir. AUC tüm olası eşiklerle modelin başarısını tanımlamaktadır (Phillips vd.,

2006). Tür dağılışı model sonuçlarının doğruluğu AUC test değeri ile orantılıdır. AUC test değeri 1'e ne kadar yakınsa ayırım o kadar iyi, model hassas ve tanımlayıcıdır (Oliveira vd., 2010). 1,0-0,75 arasındaki AUC test değerlerine sahip modeller, çalışmalarda güvenle kullanılabilir (Elith, 2000; Phillips ve Dudik, 2008).

Son olarak MaxEnt'te elde edilen çıktılar görüntülenmesi ve analiz edilmesi için modeller ArcGIS 10.5 yazılımına aktarılmıştır. 0-1 arasında değişen model değerleri uygun olmayan habitat (0-0,2), kısmen uygun habitat (0,2-0,4), uygun habitat (0,4-0,6), yüksek uygun habitat (0,6-0,8), çok yüksek uygun habitat (0,8-1,0) olarak sınıflandırılmıştır (Qin vd., 2017)

3. BULGULAR

3.1. Tür Dağılışı Modeli Sonuçları

Örneklem türler için yeterli tahmin gücüne sahip tür dağılışı modelleri üretilmiştir. Son Buzul Maksimumu, günümüz ve gelecek için üretilen modeller, rastgele tahminden daha iyi bir sonuç vermiştir. Tür dağılışı modellerinde eğitim ve test AUC değerleri sırasıyla *C. libani* için, 0,95 ve 0,94 (standart sapma: $\pm 0,061$); *A. cilicica* için, 0,97 ve 0,96 (standart sapma: $\pm 0,031$)

ve *J. drupacea* için, 0,98 ve 0,97 (standart sapma: $\pm 0,026$) olarak ölçülmüştür (Şekil 2).

Kullanılan 8 biyoiklimsel parametrenin model sonucundan elde edilen dağılım desenine yüzde katkısı dahil edilmiştir. Buna göre CCSM4 iklim modelinin jackknife analiz sonuçlarına göre *Cedrus libani* için BIO14 %32,3, BIO8 %23,7, BIO15 %19,2 oranında; *Abies cilicica* için BIO8 %30,5, BIO14 %24,1, BIO15 %19,5 oranında; *Juniperus drupacea* için BIO15 %38,1, BIO12 %30,9, BIO4 %13,1 oranında katkıya sahiptir (Tablo 2, Şekil 3). Bu durum örneklem türler için en kurak ayın yağış miktarı, mevsimsel yağış miktarı, en nemli 3 ayın ortalama sıcaklığı, yıllık yağış miktarının önemli çevresel değişkenler olduğunu göstermektedir. Özellikle göknar ve sedir, Toros Dağları'nın yüksek kesimlerdeki serin ve nemli sahalarda dağılışı göstererek sıcaklık ve kuraklık stresini en aza indirir (Bozkuş, 1986).

3.2. Örneklem Türlerin Son Buzul Maksimumu, Günümüz ve Gelecek Potansiyel Dağılımları

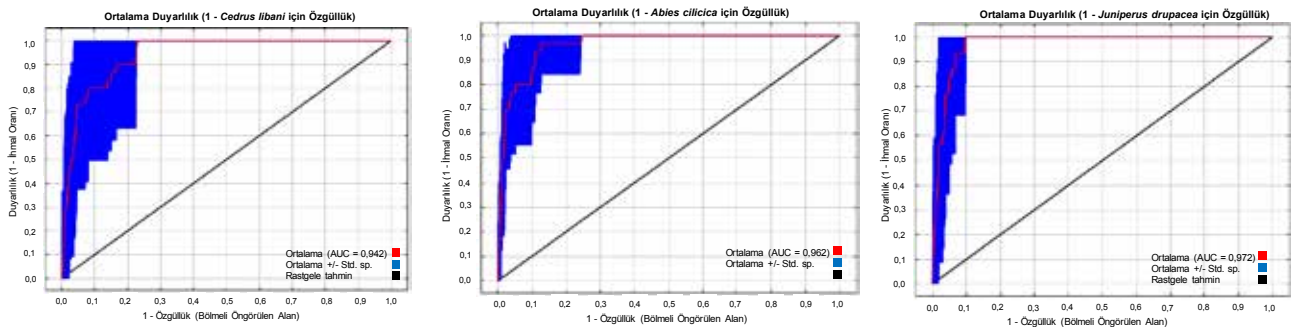
Üretilen tür dağılışı kalıpları incelendiğinde Son Buzul Maksimumu'nda *Cedrus libani*'nin Ege ve Akdeniz çevresinde uygun ekolojik şartlar altında yayılışı göstermiş olması muhtemeldir. Bu dağılışı alanı Anadolu dışında güneyde Kıbrıs,

Tablo 2: Biyoiklimsel değişkenlerin açıklamaları ve değişken katılım değerleri (%).

Table 2: Descriptions of bioclimatic variables and their percentage contribution (%).

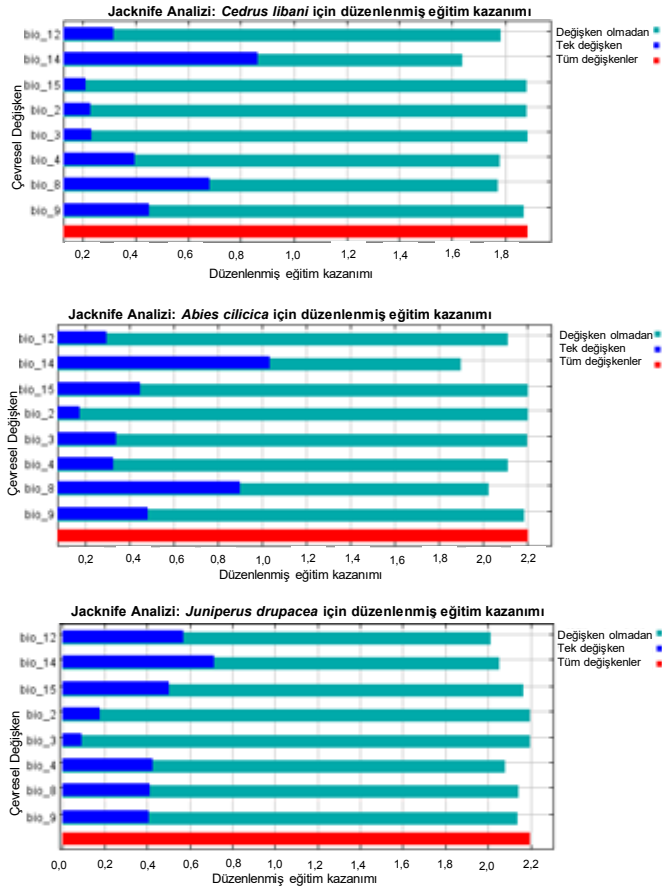
*3ay: Birbirini izleyen üç ay (3 months: consecutive three months).

Değişken Kodu	Açıklama	Değişken Katılımı (%)		
		<i>Cedrus libani</i>	<i>Abies cilicica</i>	<i>Juniperus drupacea</i>
BIO2	Günlük ortalama değişim aralığı (ortalama aylık (max sıcaklık - min sıcaklık))	0,2	0	0,4
BIO3	İsotermallik	0,1	1,2	0
BIO4	Sıcaklığın mevsimselliği	18	15,1	13,1
BIO8	En nemli 3 ayın* ortalama sıcaklığı	23,7	30,5	6,4
BIO9	En kurak 3 ayın* ortalama sıcaklığı	1,1	0,6	5,7
BIO12	Yıllık yağış miktarı	5,5	8,9	30,9
BIO14	En kurak ayın yağış miktarı	32,3	24,1	5,4
BIO15	Yağışın mevsimselliği	19,2	19,5	38,1



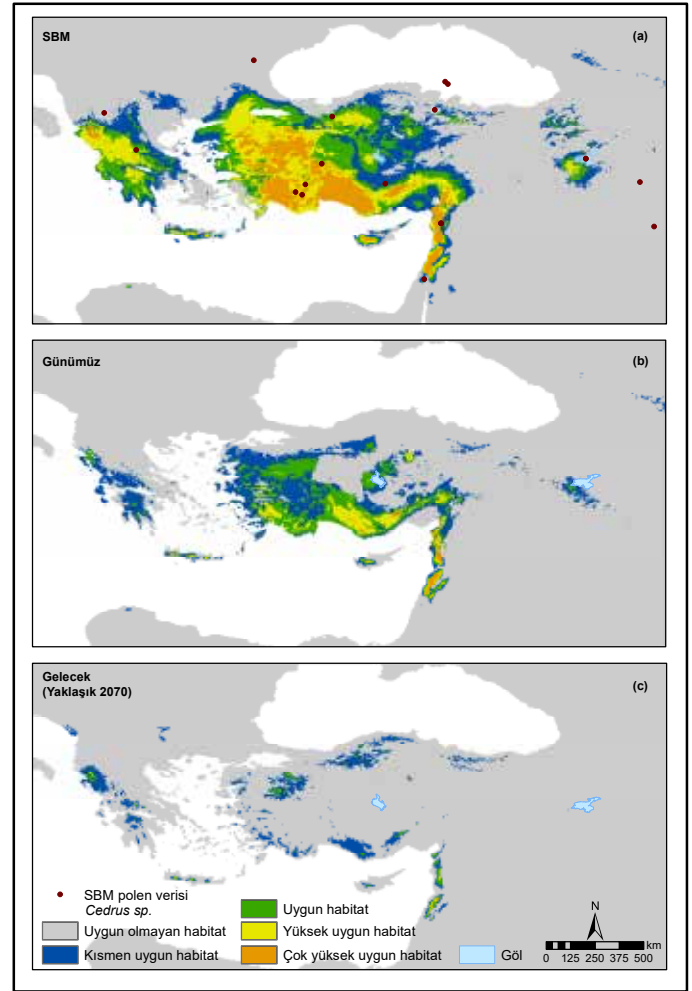
Şekil 2: Türlerin ROC eğrileri ve AUC değerleri.

Figure 2: ROC curve and AUC values of species.



Şekil 3: Çevresel değişkenlerin jackknife testi.
Figure 3: The Jackknife test of environmental variables.

güneybatıda Girit ile Yunanistan'da Mora Yarımadası gibi alanlarda da devam etmektedir. Son Buzul Maksimumunda *Cedrus libani* için Anadolu'da Toros Dağları'nın yanında, Ege Bölümü ve İç Batı Anadolu eşigindeki dağlık alanlar uygun ekolojik koşullar sağlamış olabilir. İç Anadolu'nun doğusunda ise günümüzde yükseltisi 1500 metreyi bulan ve Kızılırmak Nehri'nin kollarıyla yarılan platolar sahasını kullanarak yayılışını kuzeye doğru genişletmesi muhtemeldir. Bu alanda Kelkit Çayı oluğu (Erbaa-Niksar çevresi) gibi korunaklı alanlar dışında ortadan kalkmıştır. Yani sedir Anadolu'da daha geniş olan yayılış alanını günümüzde koruyamamış, regresif yeni bir yayılış alanı oluşturmuştur (Şekil 4). Model çıktısında Anadolu'nun doğusunda, Van Gölü Havzası'ndaki uygun yayılış alanları ise tartışmalıdır. Bu sahada Holosene'e ait *Pinus* polen örneklerine rastlanmakla birlikte (Litt vd., 2014) *Picea*, *Abies* ve *Cedrus* gibi iğne yapraklı ağaçlar Holosen'de de Van Gölü çevresinde yayılış göstermiyorlardı. Van Gölü çökellerindeki sedir polenleri Anadolu güneyindeki alanlardan, batı Suriye ve Lübnan'dan kaynaklanmış olabilir (Litt ve Anselmetti, 2014; Van Zeist ve Woldring, 1978; Wick vd., 2003). Ancak bazılarının göre de *C. libani* polen tanelerinin uzun mesafelere taşınması zordur ve %5'in üzerinde



Şekil 4: *Cedrus libani*'nin Son Buzul Maksimumu (a), günümüz (b) ve yaklaşık 2070 yılı (c) dağılışı. Son Buzul Maksimumu dağılışı haritasına polen verisi de eklenmiştir.

Figure 4: LGM (a), present (b) and future (2070) (c) distribution of *Cedrus libani*. Pollen data has been added to the distribution map of the Last Glacial Maximum. In these maps, very suitable habitat is shown in orange, highly suitable habitat in yellow, suitable habitat in green, partially suitable habitat in dark blue, unsuitable habitat in gray.

olan polen bolluğu bölgenin yakınında sedir topluluklarının varlığını göstermektedir (Hajar vd. 2008; Hajar vd. 2010).

Son Buzul Çağı'ndan Holosen'e geçişte meydana gelen iklim değişiklikleri nedeniyle Anadolu iklimi Suriye ve Lübnan iklimine göre *Cedrus libani* için daha elverişli bir hal almıştır (Hajar vd., 2010). Günümüzde ise Toros Dağları'nda geniş yayılış imkânı bulmuştur. Model çıktılarında göre *Cedrus libani*, gelecekte özellikle Toros Dağları'ndaki orta yükseklikteki yayılış alanlarını kaybedecek gibi görünmektedir. İklim değişikliklerine hassas bir tür olan *Cedrus libani*'nin, iklim koşullarındaki farklılaşmalarla birlikte günümüzde yayılış gösterdiği sahalara göre daha yüksek seviyelerde uygun yetiştirme şartları arayarak uyum sağlamaya çalışması olasıdır.

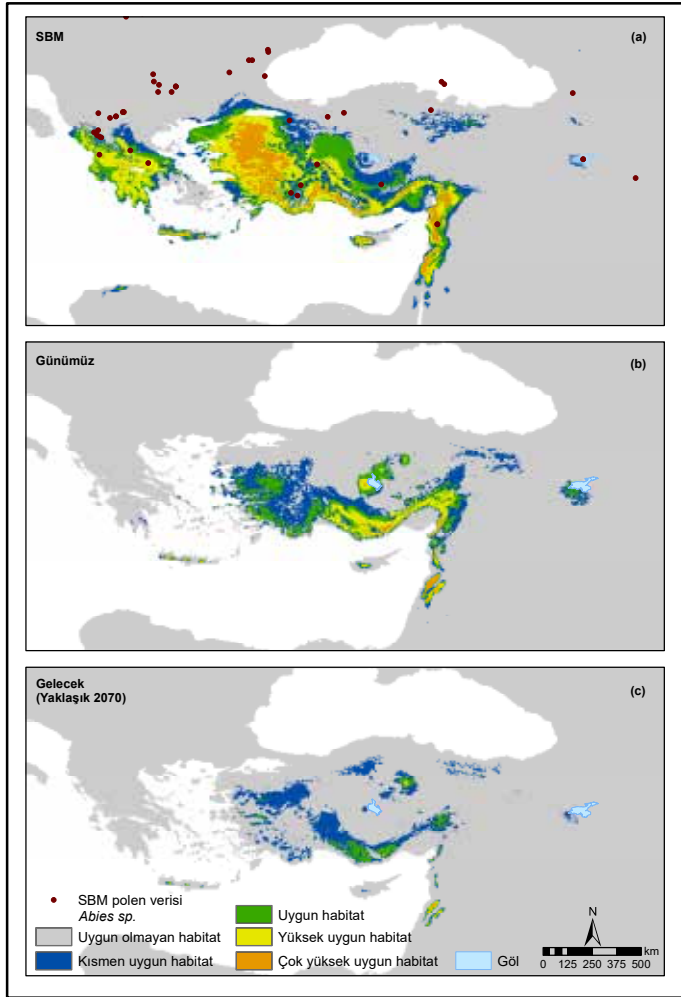
Sıcaklıklardaki artışa bağlı olarak *Cedrus libani*'nin yayılış alanının daha yüksek seviyelere itilmesi öngörülebilir (Şekil 4).

Abies cilicica'nın Son Buzul Maksimumu dağılışı kalıbı incelendiğinde *Cedrus libani*'nin geçmişteki yayılışına benzer olduğu görülmektedir. Bu dönemde *Abies cilicica*'nın yayılış sahası için Suriye ve Lübnan'ın Akdeniz kıyılarındaki dağlık alanlar, Anadolu'nun özellikle güneyi ile batı yarısında, Yunanistan'da, Kıbrıs ve Girit gibi adalarda uygun koşulların mevcut olduğu görülmektedir. Günümüzdeki yayılış alanı ise Anadolu'nun güneyinde Toros Dağları ve Lübnan'dadır (Şekil 5).

Gelecek dağılış kalıbında *Abies cilicica*'nın sahada yetişmesi için uygun iklim şartlarını kısmen kaybedeceğinden yayılış

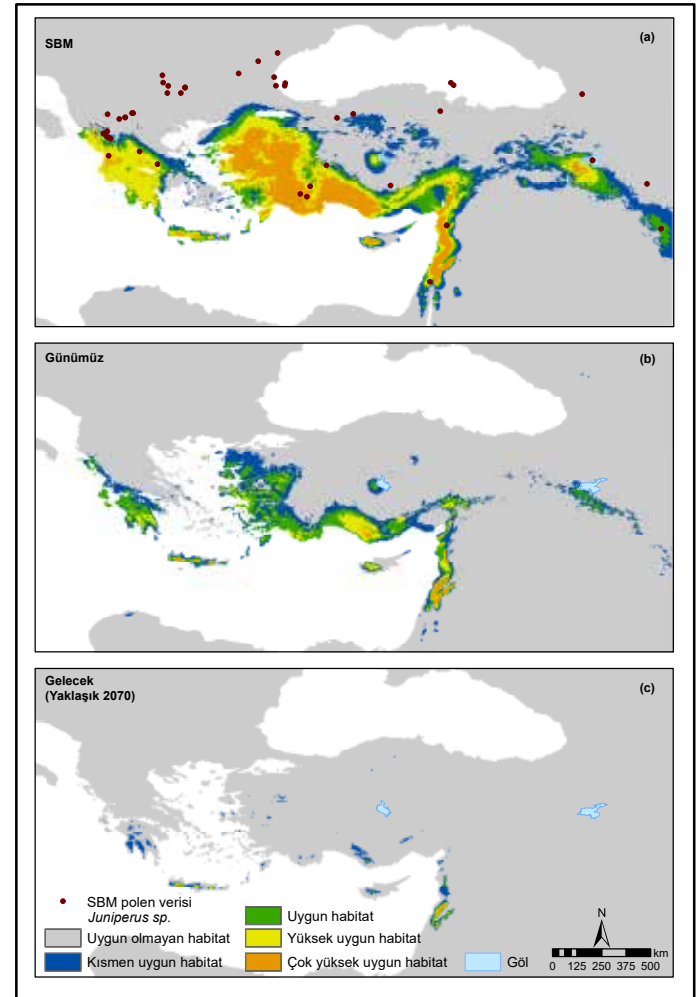
alanlarını da daraltacağı öngörülmektedir. *Abies cilicica*, iklim koşullardaki farklılaşmalarla birlikte günümüzde yayılış gösterdikleri sahalara göre daha yüksek seviyelerde uygun yetişme şartları bularak adapte olmaya çalışacaktır. Sıcaklıklardaki artışa bağlı olarak *Abies cilicica*'nın da daha yüksek seviyelerde yayılış gösterme ihtimali artacaktır (Şekil 5).

Juniperus drupacea'nın Son Buzul Maksimumu'nda Akdeniz, Ege ve Güney Marmara çevresinde uygun yetişme şartları bulunduğu sahalarda dağılış göstermiş olması olasıdır. Bu dönemde yayılış alanı günümüz dağılış sahalarıyla büyük ölçüde uyuşmamaktadır. Gerçekten Son Buzul Maksimumu dağılış haritasına bakılırsa (Şekil 6) Lübnan, Suriye, Türkiye'nin güney ve batısı ile Yunanistan'da Mora Yarımadası'nda oldukça geniş



Şekil 5: *Abies cilicica*'nın Son Buzul Maksimumu (a), günümüz (b) ve yaklaşık 2070 yılı (c) dağılışı. Son Buzul Maksimumu dağılış haritasına polen verisi de eklenmiştir.

Figure 5: LGM (a), present (b) and future (2070) (c) distribution of *Abies cilicica*. Pollen data has been added to the distribution map of the Last Glacial Maximum. In these maps, very suitable habitat is shown in orange, highly suitable habitat in yellow, suitable habitat in green, partially suitable habitat in dark blue, unsuitable habitat in grey.



Şekil 6: *Juniperus drupacea*'nın Son Buzul Maksimumu (a), günümüz (b) ve yaklaşık 2070 yılı (c) dağılışı. Son Buzul Maksimumu dağılış haritasına polen verisi de eklenmiştir.

Figure 6: LGM (a), present (b) and future (2070) (c) distribution of *Juniperus drupacea*. Pollen data has been added to the distribution map of the Last Glacial Maximum. In these maps, very suitable habitat is shown in orange, highly suitable habitat in yellow, suitable habitat in green, partially suitable habitat in dark blue, unsuitable habitat in grey.

alanlar kaplamaktadır. Özellikle Anadolu'daki yayılış sahası, Anadolu'nun batı yarısını içine alacak şekildedir. Burada Asıl Ege bölümündeki Menteşe yöresi ve Aydın Dağları ile Bozdağlar başta olmak üzere yayılışı, yükseltisi fazla olmayan dağlık alanlar boyunca oluşan uygun habitatlar yoluyla kuzeye doğru genişlemiş olabilir. Özellikle Batı Toroslar, Ege Bölümü ve İç Batı Anadolu Bölümü bu türün esas yayılış alanını oluşturmuş olabilir (**Şekil 6**). *Juniperus drupacea*'nın bugünkü esas dağılış alanı Lübnan ve Suriye çevresi ile Anadolu'da Toros Dağları ve Yunanistan'dadır.

Peloponnese Dağları'nda *Abies cephalonica* ormanlarının bir bileşeni olan *Juniperus drupacea*, Toros Dağları'nda ise Antalya körfezi doğusunda, *Cedrus libani*, *Abies cilicica* ve *Pinus nigra* ormanlarında yayılış alanı bulur (**Şekil 6**). *Juniperus drupacea*'nın gelecekte iklim değişikliğine bağlı olarak yayılış sahasının sınırlanacağı olasıdır. Gelecek dağılış kalıbında *Juniperus drupacea*'nın Toroslar ve Amanos Dağları'ndaki yayılış alanının önemli ölçüde ortadan kalkacağı görülmektedir (**Şekil 6**).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türlerin dağılışı ile ilgili bir program olan MaxEnt 3.4.1 kullanılarak elde edilen sonuçlar, bir modellemeye aittir. Söz konusu model, belli kabullere bağlı olarak çeşitli tahminler içermektedir. Bu nedenle de sonuçlar kesin değildir. Programın bu zayıf yönünün giderilmesi ve elde edilen sonuçların en azından istatistiki açıdan geçerliliğini sınamak amacıyla farklı işlemler de yapılabilir. Çalışmada modelin sonuçlarının geçerliliği istatistiksel yöntemle de denlenmiştir. Elde edilen sonuçlar uygulanan modelin hatalı sonuç vermediği ve kullanılabilirliğini yönündedir.

Sadece varlık verisinin kullanıldığı modellerde ortaya çıkan en önemli kısıtlılıklardan biri örneklemin rastgele olması veya değerlendirilen alanı temsil özelliğine sahip olduğunu kabul etmesidir. Tür dağılış modellerinin karşılaştırılarak değerlendirildiği yayınlarda, MaxEnt yazılımının rastlantısal örneklerden elde edilmeyen ve bir bölgeyi temsil ettiği düşünülen veri ile doğru sonuçlar ortaya koyduğu söylenebilir (DeLeo, 1993; Yaclulic vd., 2013).

Bitkiler, Kuvaterner'de meydana gelen iklim değişikliklerine tepki göstermişlerdir. Kuvaterner'in ilk kısmı olan Plesitosen'deki buzul (glasyal) ve buzul arası (interglasyal) dönemler bitkilerin yayılış alanlarını değiştirmiş ve günümüz bitki örtüsünün şekillenmesinde etkili olmuştur. Son buzullaşma

esnasında günümüze göre; Anadolu'nun yüksek kesimlerinde buzulların alansal ve hacimsel olarak büyümesi daimi kar sınırını aşağıya çekmiş ve orman sınırı daha aşağılara inmiştir. Meydana gelen iklim değişikliklerine bağlı olarak vejetasyon kuşakları dikey yönde yer değiştirirken, yatay yönde de bazı değişiklikler söz konusu olmuştur. Bazı bitki türlerinin yayılış alanları daralmış ya da korunaklı alanlara çekilmişlerdir (Avcı, 2014).

İncelenen türlerin Anadolu'daki günümüz dağılımı SBM'de şekillenmiştir. SBM dağılış modellerini daha iyi anlamlandırmak için türlerin geçmiş kayıtlarına bakmak gerekir. Lübnan sedirinin ve Toros göknarının ataları olan *Cedrus vivariensis*, *Abies ramesii* orta ve geç Miyosen'deki başlıca Paleo Akdenizli türlerdendir (Palamarev, 1989). Anadolu'daki Miyosen polen kayıtları (Akkemik vd., 2016; Biltekin vd., 2015; Biltekin, 2018; Palamarev, 1989; Popescu vd., 2010) ve Anadolu'nun kuzeyinde Miyosen havzalarında petrifiye örnekler (*Cedrus libani*'nin ataları olan *Cedrus anatolicus*) bulunmaktadır (Akkemik, 2020b). SBM'ye geldiğimizde *Cedrus libani* için polen kayıtları yetersizdir. Günümüzde çalışma alanında tek bir sedir türünün dağılış gösterdiği, Miyosen'e ait polen kayıtları ve petrifiye örnekler göz önünde bulundurularak türün Anadolu cins bazındaki polen verileri *Cedrus libani* olarak değerlendirilebilir. Bu döneme ait olan Abant Gölü (Bolu), Ladik Gölü (Samsun), Karamık Bataklığı (Afyonkarahisar), Pınarbaşı (Burdur), Söğüt Gölü (Antalya-Burdur), Gölhisar Gölü (Burdur), Akgöl (Karaman)'de fosil sedir polen kayıtları bulunur (Bottema ve Woldring, 1984; Bottema, 1987; Bottema vd., 1993; Van Zeist vd., 1975).

Çalışmaya konu olan Toros göknarı için de SBM'ye ait cins bazında fosil polen kayıtlarına bakılmıştır. Lübnan sediri ve Toros göknarının ekolojik istekleri benzer olduğundan SBM'de sedir ve göknar polenlerinin beraber bulunduğu kayıtlar Akgöl (Karaman) Karamık Bataklığı (Afyonkarahisar), Pınarbaşı (Burdur), Söğüt Gölü (Antalya-Burdur), Gölhisar Gölü (Burdur)'dür (Bottema ve Woldring, 1984; Van Zeist vd., 1975). Fosil polenlere dayanan paleoekolojik çalışmalar incelendiğinde, Pliosen boyunca Akdeniz Havzası'nda günümüz Toros göknarı'nın atalarının (*Abies ramesii*) ormanlar oluşturarak geniş alan kapladığını göstermektedir (Linares, 2011; Palamarev, 1989; Pignatti, 1978).

Bazı türlerin yayılış alanları içinde *A. cilicica*'da olduğu gibi alt türlerinin ortaya çıkışında Pleistosen'deki iklim değişimleri ve coğrafi engellerin rolü vardır. Bu durum Anadolu'nun hem sığınak olmasını hem de tür çeşitliliği

bakımından zengin olmasını sağlamıştır (Avcı 2005; Avcı 2014; Hrivnák vd., 2017; Ülker vd., 2018). Kuşkusuz Neojen'den beri Anadolu'nun coğrafi görünümünde meydana gelen değişimlerde iklim faktörü ile beraber tektonizmanın da etkisi (Kuzucuoğlu vd., 2019a; Suc vd., 1999) önemli olmuştur. Bitkilerin alt türleri ve bölgesel popülasyonlar içinde yayılış alanı parçalanmalarının güçlü etkilerini yansıtan önemli engellerin ortaya çıkmasına *Abies cilicica* subsp. *isaurica* da bir örnektir. Belirtilen bu özellikler gen akışını etkili bir şekilde engellemiştir (Hrivnák vd., 2017).

Caryocedrus seksiyonuna ait olan *Juniperus drupacea*'ya ait fosiller Avrupa'da Orta Miyosen ve Pliosen'de ortaya çıkmaktadır (Mao, 2010). *J. drupacea*'nın SBM modelini daha iyi anlamlandırabilmek için de türün fosil polen kayıtları incelenmiştir. Ancak ardıç türlerinin polen tanelerini ayırt etmek zordur. Bu nedenle tür bazında *J. drupacea* için fosil polen kayıtları yerine cins bazındaki kayıtlara bakılmıştır. Cins bazındaki kayıtlarda ise *Juniperus* ve *Cedrus*'un beraber görüldüğü kayıtlar dikkate alınmıştır (Bottema vd., 1993; Bottema ve Van Zeist vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984). Çünkü SBM sırasında *J. drupacea*, *C. libani* ile dağılış göstermektedir (Hajar vd., 2010; Walas vd., 2019). Pleistosen'deki iklim değişimleri *Juniperus drupacea*'nın yayılışını büyük ölçüde etkilemiştir. Yüksek sıcaklık ve ışık talep eden, kuraklığa orta derecede tahammülü olan bu tür, Pleistosen'de dağlık bölgelerde varlığını sürdürmüştür. Pleistosen'de özellikle buzul dönemlerinde dağlık alanların daha alçak kesimlerinde, interglasial dönemlerde ise daha yüksek kesimlere göç ederek yayılış alanını değiştirmiştir. Geçmişte meydana gelen iklim değişimleri nedeniyle farklı popülasyonları arasındaki coğrafi mesafe ve izolasyonu önemli ölçüde parçalanmasına rağmen *Juniperus drupacea*, yüksek düzeyde genetik çeşitliliğini koruyabilen birkaç Doğu Akdeniz koniferinin tipik bir örneğini oluşturmaktadır. Fenotipik (dış morfolojik) özellikler Toros ve Anti-Toros popülasyonları arasında bir farklılık olmadığını göstermektedir. Yine *Juniperus drupacea*'nın coğrafi yayılış alanının Asya kısmında belirlenen genetik ve fenotipik farklılaşma kalıpları, Toroslar, Anti-Toroslar ve Lübnan Dağları'nda bulunan diğer ağaç türleri için tanımlanan farklılaşma kalıplarına benzemektedir. Bu durum benzer bir göç geçmişini gösterebileceği gibi, Akdeniz dağlarının kozalaklı taksonlarının paleo-çevresel etkilere ve insan etkisine benzer bir tepkisini de yansıtabilir (Sobierajska vd., 2016).

Bu çalışmada ele alınan kozalaklı ağaçların erken Holosen/Geç Pleistosen dönemine ait polen kayıtları, Anadolu'nun bu

taksonlar için sığınak oluşturduğunu ortaya koymaktadır. SBM dönemine ait polen kayıtları ve SBM modeli beraber incelendiğinde polen kayıtları ve olası dağılış sahalarının büyük ölçüde çakıştığı görülür. SBM polen kayıtları, SBM ve günümüz modelleri beraber incelendiğinde ise türlerin günümüzde dağılış alanını Toros Dağları, Lübnan ve Suriye çevresi ile sınırladıkları görülmektedir (Şekil 4-5-6). *Abies cilicica*'nın SBM tür dağılış modellemesinde Suriye ve Lübnan'ın Akdeniz kıyılarındaki dağlık alanlar ile Anadolu'nun güney kıyılarında uygun habitatlarının kesintisiz devam etmiş olması olasıdır. Ayrıca Anadolu'nun kuzeyinde Yeşilirmak Vadisi'ndeki korunaklı alanlarda uygun yayılış sahası bulmuş olması muhtemeldir. Ancak Beridze vd. (2021)'nin *Abies cilicica* için yapmış olduğu SBM modelinde Anadolu'nun kuzeyindeki olası dağılış sahasında ve İskenderun Körfezi'nin kuzeyindeki uygun habitatlarda kopukluklar görülmektedir. Aynı tür için benzer modellemelerde bu şekilde bir farklılığın olması çalışmada kullanılan günümüz iklim verilerinin, biyoiklimsel değişkenlerin, tür dağılış verilerinin farklılık göstermesi ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

RCP 8.5-2070 senaryosuna göre sedir gelecekte Toros Dağları'ndaki uygun iklim koşullarını büyük ölçüde kaybedecektir. Sıcaklık koşullarında meydana gelecek değişim, ortalama vejetasyon süresini uzatacak ve buna bağlı olarak bitki örtüsünün dağılışını ve türlerini değiştirecektir (Koç, 2016). Anadolu'nun güneyindeki dağlık alanlarda yayılan *Juniperus drupacea*, *Abies cilicica* ve *Cedrus libani* gibi kozalaklı ağaçların iklim değişikliğinden etkilenenleri düşünülmelidir. Gelecekteki sıcaklık artışları Akdeniz kuşağında ılıman ve alt yükselti kademelerindeki türlerin yukarı itilebileceğini göstermektedir (Lindner vd., 2014). Benzer durum bu çalışmaya konu olan ağaçlar için de söz konusu olabilecektir.

Doğu Akdeniz Havzası'nın kozalaklı ağaçlarının, diğer kozalaklı ağaçlardan daha yüksek seviyelerde genetik çeşitlilik barındırdığı bilinmektedir. Bunun nedeni, Son Buzul Maksimumu'nda popülasyonlarının bir şekilde elverişli ortamlarda korunmuş olması ve güçlü demografik ve genetik darboğazlardan etkilenmemeleridir (Fady, 2005; Fady vd., 2008). Sözü edilen özellikler Anadolu'da bu kozalaklı ağaçların oluşturdukları ormanların korunması bakımından önemlidir. İnceleme alanında sıcaklıklardaki artış, dağların yüksek kesimlerinde insan etkisini de arttıracığından orman alanlarının korunması için bu etkiler dikkatle gözlemlenmelidir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- D.E.K., M.A., N.D.; Veri Toplama- D.E.K., N.D., M.A.; Veri Analizi/Yorumlama- D.E.K., M.A., N.D.; Yazı Taslağı- D.E.K., M.A., N.D.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- N.D., M.A., D.E.K.; Son Onay ve Sorumluluk- D.E.K., M.A., N.D.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje numarası: 32478.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- D.E.K., M.A., N.D.; Data Acquisition- D.E.K., N.D., M.A.; Data Analysis/Interpretation- D.E.K., M.A., N.D.; Drafting Manuscript- D.E.K., M.A., N.D.; Critical Revision of Manuscript- N.D., M.A., D.E.K.; Final Approval and Accountability- D.E.K., M.A., N.D.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: This study was supported by Istanbul University Scientific Research Projects Coordination Unit. Project number: 32478.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Ackerly, D. D., Loarie, S. R., Cornwell, W. K., Weiss, S. B., Hamilton, H., Branciforte, R., & Kraft, N. J. B. (2010). The geography of climate change: implications for conservation biogeography. *Diversity and Distributions*, 16, 476–487.
- Adams, R. (2014). *Juniperus of the World, The Genus Juniperus*. Bloomington: Trafford Publishing Co. USA.
- Aitken, S. N., Yeaman, S., Holliday, J. A., Wang, T., & Curtis-McLane, S. (2008). Adaptation, migration or extirpation: climate change outcomes for tree populations. *Evolutionary Applications*, 1(1), 95–111.
- Akkemik, Ü., Arslan, M., Poole, I., Tosun, S., Köse, N., Kılıç, N. K., & Aydın, A. (2016). Silicified woods from two previously undescribed early Miocene forest sites near Seben, northwest Turkey. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 235, 31–50.
- Akkemik, Ü. (2020a). Pinaceae. Ü. Akkemik (Ed.), *Doğal-Egzotik Ağaçlar ve Çalılar* kitabı içinde, (s. 161-213). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Akkemik, Ü. (2020b). A new fossil *Cedrus* species from the early Miocene of northwestern Turkey and its possible affinities. *Palaeoworld*, <https://doi.org/10.1016/j.palwor.2020.12.003>.
- Araújo, M. B., Alagador, D., Cabeza, M., Nogués-Bravo, D., & Thuiller, W. (2011). Climate change threatens European conservation areas. *Ecology Letters*, 14, 484–492.
- Arenas, M., Ray, N., Currat, M. & Excoffier, L. (2012). Consequences of range contractions and range shifts on molecular diversity. *Molecular Biology and Evolution*, 29(1), 207–218.
- Avcı, M. (2005). Çeşitlilik ve endemizm açısından Türkiye'nin bitki örtüsü. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, 13, 27–55.
- Avcı, M. (2014). Paleocoğrafya. A. Güner & T. Ekim (Ed.), *Resimli Türkiye Florası Cilt I* kitabı içinde (s. 49-77). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Avcı, M., & Avcı, S. (2014a). Yer şekilleri. A. Güner & T. Ekim (Ed.), *Resimli Türkiye Florası Cilt I* kitabı içinde (s. 17-27). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Avcı, M., & Avcı, S. (2014b). İklim. A. Güner & T. Ekim (Ed.), *Resimli Türkiye Florası Cilt I* kitabı içinde (s. 107-115). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Behroozian, M., Ejtehadı, H., Peterson, A. T., Memariani, F., & Mesdaghi, M. (2020). Climate change influences on the potential distribution of *Dianthus polylepis* Bien. ex Boiss. (Caryophyllaceae), an endemic species in the Irano-Turanian region. *PLoS ONE*, 15(8), e0237527.
- Beridze, B., Walas, Ł., Iszkuło, G., Jasińska, A. K., Kosiński, P., Şekiewicz, K., ... & Dering, M. (2021). Demographic history and range modelling of the East Mediterranean *Abies cilicica*. *Plant and Fungal Systematics*, 66(2), 122–132.
- Beton, D. (2011). *Effects of Climate Change on Biodiversity: A Case Study on Four Plant Species Using Distribution Models*. (Doktora Tezi), Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Biltekin, D., Popescu, S. M., Suc, J. P., Quézel, P., Jiménez-Moreno, G., Yavuz, N., & Çağatay, M. N. (2015). Anatolia: A long-time plant refuge area documented by pollen records over the last 23 million years. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 215, 1–22.
- Biltekin, D. (2018). Palynomorphs from a lacustrine sequence provide evidence for palaeoenvironmental changes during the early Miocene in Central Anatolia, Turkey. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 55(5), 505–513.
- Bottema, S., & Woldring, H. (1984). Late Quaternary vegetation and climate of southwestern Turkey. Part II. *Palaeohistoria*, 26, 123–149.
- Bottema, S. (1987). Chronology and climatic phases in the near east from 16,000 to 10,000 BP. *Chronologies in the Near East. Oxford: British Archaeological Reports*, 295310.
- Bottema, S., Woldring, H., & Aytuğ, B. (1993). Late Quaternary vegetation history of northern Turkey. *Palaeohistoria*, 35/36, 13–72.
- Booth, T. H. (2018). Species distribution modelling tools and databases to assist managing forests under climate change. *Forest Ecology and Management*, 430, 196–203.
- Boydak, M. (2003). Regeneration of Lebanon cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) on karstic lands in Turkey. *Forest Ecology and Management*, 178(3), 231–243.
- Bozkuş H. F. (1986). *Toros Göknarı (Abies cilicica Carr.)'nın Türkiye'deki doğal yayılış ve silvikültürel özellikleri*. (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İstanbul.
- Bystriakova, N., Peregrym, M., Erkens, R. H., Bezsmertna, O., & Schneider, H. (2012). Sampling bias in geographic and environmental space and its effect on the predictive power of species distribution models. *Systematics and Biodiversity*, 10(3), 305–315.
- CEPF. (2017). Ecosystem Profile-Mediterranean Basin Biodiversity Hotspot. (<https://www.cepf.net/our-work/biodiversity-hotspots/mediterranean-basin>). (Erişim 17.04.2021).

- CEPF (2021). <https://www.cepf.net/our-work/biodiversity-hotspots>. (Erişim 17.04.2021).
- CI, (2016). <http://www.conservation.org/how/pages/hotspots.aspx> (Erişim 17.04.2021).
- Coode, M., & Cullen, J. (1965a). *Cedrus* L. In P. Davis, M. Coode, & J. Cullen (Eds.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands Vol.1* (pp. 71-72). Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Coode, M., & Cullen, J. (1965b). *Juniperus* L. In P. Davis, M. Coode, & J. Cullen (Eds.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands Vol.1* (pp. 78-84). Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Coode, M., & Cullen, J. (1965c) *Abies* Miller. In P. Davis, M. Coode, & J. Cullen (Eds.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands Vol.1* (pp. 67-70). Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Cuena-Lombraña, A., Fois, M., Fenu, G., Cogoni, D., & Bacchetta, G. (2018). The impact of climatic variations on the reproductive success of *Gentiana lutea* L. in a Mediterranean mountain area. *International Journal of Biometeorology*, 62(7), 1283–1295.
- Dagtekin D., Şahan E. A., Denk T, Köse N., & Dalfes H. N. (2020). Past, present and future distributions of Oriental beech (*Fagus orientalis*) under climate change projections. *PLoS One*, 15(11), e0242280
- DeLeo, J. M. (1993, April). Receiver operating characteristic laboratory (ROCLAB): software for developing decision strategies that account for uncertainty. In *1993 (2nd) International Symposium on Uncertainty Modeling and Analysis*. (pp. 318-325).
- Duan R. Y., Kong X. Q., Huang M. Y., Fan W. Y., & Wang, Z. G. (2014). The predictive performance and stability of six species distribution models. *PLoS One*, 9(11): e112764
- Elibüyük, M. ve Yılmaz, E. (2010). Türkiye'nin coğrafi bölge ve bölümlerine göre yükselti basamakları ve eğim grupları. *Coğrafî Bilimler Dergisi*, 8(1), 27–55.
- Elith, J. (2000). Quantitative methods for modeling species habitat: comparative performance and an application to Australian plants. In F. Scott, & B. Mark (Eds.), *Quantitative methods for conservation biology* (pp. 39-58). New York: Springer.
- Eriş, S. (1984). *Klimatoloji ve Metodları*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayını.
- EUFORGEN (2021). European forest genetic resources programme, <http://www.euforgen.org/species/abies-cilicica/>. Erişim (13.07.2021).
- EUFORGEN (2021). European forest genetic resources programme, <http://www.euforgen.org/species/cedrus-libani/>. Erişim (13.07.2021).
- Fady, B. (2005). Is there really more biodiversity in Mediterranean forest ecosystems?. *Taxon*, 54(4), 905–910.
- Fady, B., Lefèvre, F., Vendramin, G. G., Ambert, A., Régner, C., & Bariteau, M. (2008). Genetic consequences of past climate and human impact on eastern Mediterranean *Cedrus libani* forests. Implications for their conservation. *Conservation Genetics*, 9(1), 85–95.
- Farjon, A. (2010). *A Handbook of the World's Conifers (Vol. 1-2)*. Leiden-Boston: Brill.
- Flantua, S. G. A., & Hooghiemstra, H. (2018). Historical connectivity and mountain biodiversity. In C. Hoorn, A. Perrigo, & A. Antonelli (Eds.), *Mountains, climate and biodiversity* 1st ed. (pp.171–185). Oxford, UK: Wiley-Blackwell.
- Gardner, M. (2013). *Cedrus libani* var. *libani*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T42305A2970821. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T42305A2970821.en>. Downloaded on 15 May 2021.
- Gardner, M., & Knees, S. (2013). *Abies cilicica* subsp. *isaurica*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T33002A2829405. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T33002A2829405.en>. Downloaded on 15 May 2021.
- GBIF.org (2021a) GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.gzu48d> (Erişim: 09 Temmuz 2021).
- GBIF.org (2021b) GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.sh8f5r> ((Erişim: 09 Temmuz 2021).
- GBIF.org (2021c) GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.v3rnu7> (Erişim: 09 Temmuz 2021).
- Günal, N. (1997). *Türkiye'de Başlıca Ağaç Türlerinin Coğrafi Dağılımları, Ekolojik ve Floristik Özellikleri*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Günal, N. (2013). Türkiye'de iklimin doğal bitki örtüsü üzerindeki etkileri. *Acta Turcica Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi*, 1, 1–22.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., & Babac, M. T. (2012). *Türkiye bitkileri listesi (damarlı bitkiler)*. İstanbul: Nezahat Gökyigit Botanik Bahçesi Yayınları Flora Dizisi I.
- Hajar, L., Khater, C., & Cheddadi, R. (2008). Vegetation changes during the late Pleistocene and Holocene in Lebanon: a pollen record from the Bekaa Valley. *The Holocene*, 18, 1089–1099.
- Hajar, L., François, L., Khater, C., Jomaa, I., Déqué, M., & Cheddadi, R. (2010). *Cedrus libani* (A. Rich) distribution in Lebanon: Past, present and future. *Comptes Rendus Biologies*, 333(8), 622–630.
- Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., & Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25(15), 1965–1978.
- Hrivnák, M., Paule, L., Krajmerová, D., Kulaç, Ş., Şevik, H., Turna, İ., ... & Gömöry, D. (2017). Genetic variation in Tertiary relics: The case of eastern-Mediterranean *Abies* (Pinaceae). *Ecology and Evolution*, 7(23), 10018–10030.
- IPCC. (2018). *Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1. °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. Pörtner, ...& T. Waterfield (Eds.). WMO, Geneva, Switzerland, 32 pp.
- İpekdal, K., & Beton, D. (2014). Model predicts a future pine processionary moth risk in Artvin and adjacent regions. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 15(2), 85–95.

- Knees, S., & Gardner, M. (2013). *Abies cilicica* subsp. *cilicica*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2013: e.T195504A2382755. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T195504A2382755.en>. (Erişim: 17 April 2021).
- Knees, S., & Gardner, M. 2013. *Abies cilicica* subsp. *cilicica*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T195504A2382755. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T195504A2382755.en>. (Erişim:15 May 2021).
- Koç, D. E. (2016). *Bolkar Dağları'nın bitki örtüsü ve iklim değişikliği*. (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Koc, D. E., Svenning, J. C., & Avci, M. (2018). Climate change impacts on the potential distribution of *Taxus baccata* L. in the Eastern Mediterranean and the Bolkar Mountains (Turkey) from last glacial maximum to the future. *Eurasian Journal of Forest Science*, 6(3), 69–82.
- Koç, D. E., Biltekin, D., & Ustaoglu, B. (2021). Modelling potential distribution of *Carpinus betulus* in Anatolia and its surroundings from the Last Glacial Maximum to the future. *Arabian Journal of Geosciences*, 14(12), 1–13.
- Kuhn, E., & Gégout, J. C. (2019). Highlighting declines of cold-demanding plant species in lowlands under climate warming. *Ecography*, 42, 36–44.
- Kumar, P. (2012). *Assessment of impact of climate change on Rhododendrons in Sikkim Himalayas using Maxent modelling: limitations and challenges*. *Biodiversity and Conservation*, 21(5), 1251–1266.
- Kuzucuoğlu, C. (2019). The physical geography of Turkey: an outline. In C. Kuzucuoğlu, A. Çiner, & N. Kazancı (Eds.), *Landscapes and landforms of Turkey* (pp. 7-15). Switzerland: Springer Nature.
- Kuzucuoğlu, C., Çiner, A., & Kazancı, N. (2019a). Introduction to landscapes and landforms of Turkey. In C. Kuzucuoğlu, A. Çiner, & N. Kazancı (Eds.), *Landscapes and landforms of Turkey* (pp. 3-5). Switzerland: Springer Nature.
- Kuzucuoğlu, C., Çiner, A. & Kazancı, N. (2019b). The geomorphological regions of Turkey. In C. Kuzucuoğlu, A. Çiner, & N. Kazancı (Eds.), *Landscapes and landforms of Turkey* (pp. 41-178). Switzerland: Springer Nature.
- Liepert, S., Mayland-Quellhorst, E., Lahme, M., & Ziegenhagen, B. (2010). Contrasting geographical patterns of ancient and modern genetic lineages in Mediterranean *Abies* species. *Plant Systematics and Evolution*, 284, 141–151.
- Linares, J. C. (2011). Biogeography and evolution of *Abies* (Pinaceae) in the Mediterranean Basin: the roles of long-term climatic change and glacial refugia. *Journal of Biogeography*, 38(4), 619–630.
- Lindner, M., Fitzgerald, J. B., Zimmermann, N. E., Reyer, C., Delzon, S., van der Maaten, E., ... & Hanewinkel, M. (2014). Climate change and European forests: what do we know, what are the uncertainties, and what are the implications for forest management?. *Journal of Environmental Management*, 146, 69–83.
- Litt, T., & Anselmetti, F. S. (2014). Lake Van deep drilling project PALEOVAN. *Quaternary Science Reviews*, 104, 1–7.
- Litt, T., Pickarski, N., Heumann, G., Stockhecke, M., & Tzedakis, P. C. (2014). A 600,000 year long continental pollen record from Lake Van, eastern Anatolia (Turkey). *Quaternary Science Reviews*, 104, 30–41.
- Liu, T. S. (1971). A monograph of the genus *Abies*. Taiwan: Department of Forestry, National Taiwan University.
- Ma, B., & Sun, J. (2018). Predicting the distribution of *Stipa purpurea* across the Tibetan Plateau via the MaxEnt model. *BMC Ecology*, 18(1), 1–12.
- Mao, K., Hao, G., Liu, J., Adams, R. P., & Milne, R. I. (2010). Diversification and biogeography of *Juniperus* (Cupressaceae): variable diversification rates and multiple intercontinental dispersals. *New Phytologist*, 188(1), 254–272.
- Médail, F., & Diadema, K. (2009). Glacial refugia influence plant diversity patterns in the Mediterranean Basin. *Journal of Biogeography*, 36(7), 1333–1345.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853–858.
- Nabout, J. C., Magalhães, M. R., de Amorim Gomes, M. A., & Da Cunha, H. F. (2016). The impact of global climate change on the geographic distribution and sustainable harvest of *Hancornia speciosa* Gomes (Apocynaceae) in Brazil. *Environmental Management*, 57(4), 814–821.
- Neotoma Paleocology Database and Community (2021) <https://www.neotomadb.org/> (Erişim: 1 Mayıs 2021).
- Oliveira, M. D., Hamilton, S. K., Calheiros, D. F., Jacobi, C. M., & Latini, R. O. (2010). Modeling the potential distribution of the invasive golden mussel *Limnoperna fortunei* in the Upper Paraguay River system using limnological variables. *Brazilian Journal of Biology*, 70(3), 831–840.
- Özdemir, S., Gülsoy, S., & Ahmet, M. (2020). Predicting the effect of climate change on the potential distribution of Crimean Juniper. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 20(2), 133–142.
- Palamarev, E. (1989). Paleobotanical evidences of the Tertiary history and origin of the Mediterranean sclerophyll dendroflora. In *Woody Plants-Evolution and Distribution Since the Tertiary* (pp. 93-107). Vienna: Springer.
- Pearson, R. G., Raxworthy, C. J., Nakamura, M., & Townsend Peterson, A. (2007). Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. *Journal of Biogeography*, 34(1), 102–117.
- Phillips, S. J., Anderson, R. P., & Schapire, R. E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190(3-4), 231–259.
- Phillips, S. J., & Dudík, M. (2008). Modeling of species distributions with MaxEnt: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, 31(2), 161–175.
- Phillips, S. J., Dudík, M., & Schapire, R. E. (2016). Internet. Maxent software for modeling species niches and distributions (Version 3.4.1). https://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/ (Erişim 20 Temmuz 2020).

- Pignatti, S. (1978). Evolutionary trends in Mediterranean flora and vegetation. In E. van der Maarel & J. A. Werger (Eds.), *Plant Species and Plant Communities* (pp. 157-167). Dordrecht: Springer.
- Popescu, S. M., Biltekin, D., Winter, H., Suc, J. P., Melinte-Dobrinescu, M. C., Klotz, S., ... & Deaconu, F. (2010). Pliocene and Lower Pleistocene vegetation and climate changes at the European scale: Long pollen records and climatostratigraphy. *Quaternary International*, 219(1-2), 152–167.
- Qin, A., Liu, B., Guo, Q., Bussmann, R. W., Ma, F., Jian, Z., ... & Pei, S. (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, 139–146.
- Rebello, H. ve Jones, G. (2010). Ground validation of presence-only modelling with rare species: a case study on barbastelles *Barbastella barbastellus* Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Applied Ecology*, 47, 410–420.
- Rhoden, C. M., Peterman, W. E., & Taylor, C.A. (2017). Maxent-directed field surveys identify new populations of narrowly endemic habitat specialists. *PeerJ*, 5, e3632.
- Sarıkaya, M. A., & Çiner, A. (2017). The late Quaternary glaciation in the Eastern Mediterranean. In P. Hughes & J. Woodward (Eds.), *Quaternary Glaciation in the Mediterranean Mountains*. (pp. 289-305). Londra: The Geological Society.
- Serra-Diaz, J. M., & Franklin, J. (2019). What's hot in conservation biogeography in a changing climate? Going beyond species range dynamics. *Diversity and Distribution*, 25, 492–498.
- Sobierajska, K., Boratyńska, K., Jasińska, A., Dering, M., Ok, T., Douaihy, B., ... & Boratyński, A. (2016). Effect of the Aegean Sea barrier between Europe and Asia on differentiation in *Juniperus drupacea* (Cupressaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 180(3), 365–385.
- Su, H., Bista, M., & Li, M. (2021). Mapping habitat suitability for Asiatic black bear and red panda in Makalu Barun National Park of Nepal from Maxent and GARP models. *Scientific Reports*, 11(1), 1–14.
- Suc, J. P., Fauquette, S., Bessedik, M., Bertini, A., Zheng, Z., Clauzon, G., ... & Clet, M. (1999). Neogene vegetation changes in West European and West circum-Mediterranean areas. In J. Agusti, L. Rook & Andrews P (Eds.), *Hominid Evolution and Climatic Change in Europe*, Vol. 1: *Climatic and Environmental Change in the Neogene of Europe* (pp.378-388), Cambridge University Press.
- Svenning, J. C., Normand, S., & Kageyama, M. (2008). Glacial refugia of temperate trees in Europe: insights from species distribution modelling. *Journal of Ecology*, 96(6), 1117–1127.
- Türkeş, M., & Erlat, E. (2003). Precipitation changes and variability in Turkey linked to the North Atlantic Oscillation during the period 1930–2000. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 23(14), 1771–1796.
- Türkeş, M. (2010). *Klimatoloji ve Meteoroloji*. İstanbul: Kriter Yayınevi.
- Ülker, E. D., Tavşanoğlu, Ç., & Perктаş, U. (2018). Ecological niche modelling of pedunculate oak (*Quercus robur*) supports the 'expansion–contraction' model of Pleistocene biogeography. *Biological Journal of the Linnean Society*, 123(2), 338–347.
- Ünal, Y., Şentürk, Ö., Kavğacı, A., Süel, H., Gülsoy, S., & Oğurlu, I. (2021). Modeling habitat suitability and utilization of the last surviving populations of fallow deer (*Dama dama* Linnaeus, 1758). *Journal of Forestry Research*, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s11676-021-01391-z>
- Van Zeist, W., Woldring, H., & Stapert, D. (1975). Late Quaternary vegetation and climate of southwestern Turkey. *Palaeohistoria*, 17:53-144.
- Van Zeist, W., & Woldring, H. (1978). A postglacial pollen diagram from Lake Van in East Anatolia. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 26(1-4), 249–276.
- Walas, L., Sobierajska, K., Ok, T., Dönmez, A. A., Kanoğlu, S. S., Dagher-Kharrat, M. B., ... & Boratyński, A. (2019). Past, present, and future geographic range of an oro-Mediterranean Tertiary relict: The *Juniperus drupacea* case study. *Regional Environmental Change*, 19(5), 1507–1520.
- Wick, L., Lemcke, G., & Sturm, M. (2003). Evidence of Lateglacial and Holocene climatic change and human impact in eastern Anatolia: high-resolution pollen, charcoal, isotopic and geochemical records from the laminated sediments of Lake Van, Turkey. *The Holocene*, 13(5), 665–675.
- Worke, T. G., & Debella; H. J. (2018). Climate change and its effects on vegetation phenology across ecoregions of Ethiopia, *Global Ecology and Conservation*, 13, e00366, <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2017.e00366>.
- WorldClim (2021). <https://www.worldclim.org/data/v1.4/worldclim14.html> (Erişim: 15 Ocak 2021).
- Xu D., Zhuo Z., Wang R., Ye M., & Pu B. (2019). Modeling the distribution of *Zanthoxylum armatum* in China with MaxEnt modeling. *Global Ecology and Conservation*, 19, art. no. e00691
- Yackulic, C. B., Chandler, R., Zipkin, E. F., Royle, J. A., Nichols, J. D., Campbell Grant, E. H., & Veran, S. (2013). Presence-only modelling using MAXENT: when can we trust the inferences?. *Methods in Ecology and Evolution*, 4(3), 236–243.
- Yaltrık, F. & Efe, A. (2000). *Dendroloji Ders Kitabı*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Yi, Y., Cheng, X., Yang, Z., Wieprecht, S., Zhang, S., & Wu, Y. (2017). Evaluating the ecological influence of hydraulic projects: A review of aquatic habitat suitability models. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 748–762.



DOI: 10.26650/JGEOG2022-978387

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
 2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Ağrı İlinde Meydana Gelen Doğal Afetlerin Mekânsal ve Zamansal Analizi

Spatial and Temporal Analysis of Natural Disasters Occurring in Ağrı Province

Ahmet TOPRAK¹ , Murat SUNKAR² 

¹Arş. Gör. Dr. Fırat Üniversitesi, İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Elazığ, Türkiye

²Prof. Dr., Fırat Üniversitesi, İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Elazığ, Türkiye

ORCID: A.T. 0000-0001-6790-1856; M.S. 0000-0002-4479-5023

ÖZ

Bu çalışmada, Türkiye'nin doğusunda yer alan Ağrı ilinde meydana gelen doğal afetlerin mekânsal ve zamansal analizi yapılmıştır. İlin jeofizik, jeomorfolojik, iklim ve hidrografik özellikleri nedeniyle sıklıkla doğal afetler görülmektedir. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) verilerine göre Ağrı ili doğal afetler açısından ilk sıralarda yer almaktadır. İlin bu riskli durumunu ortaya koymak amacıyla 1955-2017 yılları arasındaki afet verileri analiz edilmiştir. Afet verilerine göre Ağrı ilinde toplam 955 doğal afet yaşanmıştır. Bu afetlerden sel ve taşkınlar ilk sırada yer almakta olup bunu heyelan, deprem, kaya düşmesi ve çığ afetleri izlemektedir. Ağrı ilindeki doğal afetlerin geleceğe yönelik eğilimlerinin belirlenmesi amacıyla Mann-Kendall (MK) testi, Sen's slope, Spearman'ın Rho ve Kernel yoğunluk analizi yöntemi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre ilin afet sayılarında ciddi artışların olduğu görülmektedir. Trend analizi sonuçlarında ise 2010-2017 yılları arasında doğal afetlerin artışı dikkat çekmektedir. Afetlerin tematik haritaları, ortalama yıllık afet sıklığı, toplam etkilenen insan sayısı ve afetlerin mekânsal dağılımını ortaya koymak amacıyla Coğrafi Bilgi Sistemi programları kullanılmıştır. Dağılım haritalarına göre akarsuların ovaya açıldığı alanlarda, eğimli yamaçlarda ve fay zonlarında doğal afetlerin yoğunluğunun arttığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Ağrı, Afet, Mekânsal Analizi, Kernel Yoğunluk Analizi

ABSTRACT

In this study, a spatial and temporal analysis was conducted for natural disasters that occurred in Ağrı province, located in eastern Turkey. Natural disasters often occur in the province due to geological, geomorphological, climatic, and hydrographic characteristics. According to data from the Disaster and Emergency Management Presidency, the province of Ağrı is one of the most vulnerable in our country in terms of natural disasters. Consequently, the disaster statistics from 1955 to 2017 were analyzed in this study to reveal the unsafe condition of this province. A total of 955 natural disasters have occurred in the province of Ağrı according to the disaster data report. Among these disasters, torrents and floods take the first place, followed by earthquakes, landslides, rockfalls, and avalanches. The Mann-Kendall test, Sen's slope, Spearman's Rho, and Kernel density estimation methods were used to determine the future trends of natural disasters in the province. According to the findings of the study, there has been a significant increase in the number of disasters in the province. In the trend analysis findings, the increase in natural disasters between 2010 and 2017 has drawn attention. Geographic Information System programs were used to create thematic maps of disasters and to reveal the average annual disaster frequency, total number of people affected, and spatial distribution of disasters. The distribution maps show that the intensity of natural disasters increases in the areas where the rivers open to the plain, on the slopes, and in fault zones.

Keywords: Ağrı, Disaster, Spatial Analysis, Kernel Density Estimation

Başvuru/Submitted: 03.08.2021 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 13.10.2021 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 08.11.2021 •

Kabul/Accepted: 06.04.2022



Sorumlu yazar/Corresponding author: Ahmet TOPRAK / atoprak@firat.edu.tr

Atıf/Citation: Toprak, A., & Sunkar, M. (2022). Ağrı ilinde meydana gelen doğal afetlerin mekânsal ve zamansal analizi. *Coğrafya Dergisi*, 44, 97-113. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-978387>



EXTENDED ABSTRACT

In this study, a spatial and temporal analysis was conducted for natural disasters that occurred in Ağrı province, located in eastern Turkey. The findings of such disaster analyses are used as an important data source for urban planning studies and residential area determination. Determining the frequency of natural disasters and their concentration areas is vital in disaster prevention works. However, since disaster data are recorded according to administrative borders, the borders of Ağrı province were considered in this study. Ağrı province is located in the Upper Murat Van Section of the Eastern Anatolia Region, and it is one of the most vulnerable cities in terms of natural disasters. The province has a high average elevation, with mountainous and plateau areas covering a large region throughout the province. The province is surrounded by the Karasu Aras Mountains in the north and the young volcanic mountains in the north of Lake Van in the south. The Ağrı Eleşkirt Plain, Doğubayazıt Plain, and wide plateaus constitute the main geomorphological structure among these mountainous masses.

Due to the geological, geomorphological, climatic, and hydrographic characteristics of the province, natural disasters frequently occur in Ağrı province. All eight districts of the province have at least one disaster risk due to their residential characteristics. According to the Disaster and Emergency Management Presidency data, the province is the most vulnerable in terms of natural disasters. In this study, the disaster data between 1955 and 2017 were analyzed to reveal this risky situation in the province. According to the disaster data obtained from the Turkish Disaster Data Bank, the international disasters database (EM-DAT), and the General Directorate of Meteorology, 955 natural disasters have occurred in the province of Ağrı so far. Among these disasters, floods and deluges take the first place, followed by earthquakes, landslides, rockfalls, and avalanches. The Mann–Kendall test, Sen’s slope, Spearman’s Rho, and Kernel density estimation methods were used to determine the future trends of natural disasters in Ağrı province. These methods are generally used to evaluate the trends of extreme climatic elements (temperature and precipitation) and to determine the trends of meteorological droughts. Thus, these methods were used to determine monthly and annual trends of natural disasters and climate data in this study.

In trend analysis, periodic classifications were made by considering the number of people affected and losses, apart from the number of general disasters. After the disaster trends were determined, Kernel density estimation was applied to determine the spatial distribution and intensity of the disasters. According to the findings of the analysis, it was determined that there had been a serious increase in the number of natural disasters in the province of Ağrı in the last decade. Hence, due to the recent introduction of the disaster registration system, the reliability of the analysis findings of the disaster data before 2000 was determined to be low.

When spatial distribution maps of disasters were evaluated, it was seen that the intensity of natural disasters rose in areas where rivers open to the plain, on dip slopes, and in fault zones. Floods, earthquakes, and landslides, which affect the province of Ağrı, are caused by the geological-geomorphological features and climatic characteristics of the masses. Nearly 50% of the natural disasters seen throughout the province occurred in Ağrı and Diyadin districts. Apart from these centers, the frequency of disasters is increasing in Eleşkirt and Doğubayazıt settlements.

Consequently, with the increase in population in rural settlements around the province of Ağrı, there has been an increase in the trend of disasters in recent years. In addition to geological-geomorphological, hydrographic, and climatological factors, human activities contribute to the increase. Considering the increasing trend of disasters throughout the province, it is predicted that the disaster risk will continue to increase in the future. According to the findings of the disaster analysis, the realization of disaster prevention activities in Ağrı province will minimize the risk of possible disasters. Additionally, it is considered that such disaster analysis will contribute to the formation of disaster awareness in societies.

içerisinde yer almaktadır. Ağrı ilinin jeofizik, jeomorfolojik, meteorolojik-klimatolojik ve hidrografik özellikleri nedeniyle çok sık doğal afetler yaşanmaktadır. İlin 8 ilçesinin hepsinde kuruluş yeri özellikleri nedeniyle en az 1 adet afet tipi etkili olmaktadır. Ağrı ilinin adı ile afet kavramı özdeşleşmiş durumdadır. Çünkü dünya genelinde Nuh Tufanı olarak adlandırılan afetin bu bölgede yaşandığına inanılmaktadır. İl genelinde sık görülen sel ve taşkınlar bu inancın devam etmesine neden olmaktadır. Ağrı ilinde 1955-2017 yılları arasında toplam 955 afet yaşanmış olup bu sayının 169'u Ağrı Merkez'de, 15'i Patnos, 56'sı Tutak, 67'si Hamur, 70'i Taşlıçay, 153'ü Eleşkirt, 176'sı Diyadin ve 249'u Doğubayazıt ilçesinde görülmüştür.

Ağrı ilindeki en büyük yerleşme merkezini Ağrı şehri oluşturmaktadır. Kuruluş tarihi yeni olan şehir, son 20 yıllık süre içerisinde hızlı gelişme göstermiştir. Bu süre içerisinde başta Murat Nehri vadi tabanı olmak üzere şehir merkezindeki diğer dere yatakları yerleşmeler tarafından işgal edilmiştir. Ağrı ile birlikte Eleşkirt, Diyadin ve Doğubayazıt gibi büyük yerleşmelerde de dere yatakları, yerleşmeler tarafından işgal edildiği için sel ve taşkınların frekansı artmıştır (**Foto 1**). Doğubayazıt, topografik yapı, güvenlik, ekonomik ve ulaşım faktörlerinin etkisiyle yer değiştirmiştir (Kaya, 2011). Bu değişimle yerleşme Sarıova mevkinde istasyon olarak

adlandırılan alana taşınmıştır. Yer değiştirmede doğal afetler dikkate alınmadığı için Doğubayazıt, sel ve taşkın riski yüksek olan birikinti yelpazeleri üzerine kurulmuştur. Kırsal yerleşmelerin bir bölümü dere yataklarına kurulmuştur. Ağrı ilinde olduğu gibi Türkiye genelinde de kırsal yerleşmelerin büyük bölümü plansız gelişmiş olduğundan bu yerleşmelerde her an doğal afetlerin can ve mal kayıplarına neden olması kaçınılmaz görülmektedir (Kızıloğlu vd. 2006).

Ağrı ili genelinde farklı alanlarda çok sayıda araştırma yapılmış olup bu araştırmaların büyük bölümü Ağrı Dağı ve Nuh tufanı ile ilgilidir. Fakat Fiziki ve Beşeri Coğrafya alanlarında da önemli çalışmalar yapılmıştır (Girgin, 1991; Kaya, 2001; Toprak, 2021). Coğrafi çalışmalar dışında 2004 yılında Doğubayazıt'ta meydana gelen deprem sonrasında afetzedelerin yeniden yerleştirilmesi konusunda hazırlanan tez çalışması doğrudan afeti konu alan önemli bir çalışmadır (Tercan, 2008). Tez çalışmaları dışında Ağrı ilinde havza bazlı afet risk değerlendirmelerinde Ağrı ve Doğubayazıt havzaları analiz edilmiştir (Toprak ve Sunkar, 2019 a, b). Bu çalışma ile Ağrı ve Doğubayazıt havzalarının afet analizlerinde afetlerin mekânsal dağılımları yapılmıştır¹. Ancak afet verileri il ve ilçelere göre kaydedildiği için havza bazlı analizlerde bazı sorunlar yaşanabilmektedir. Bu çalışmada afet verilerinin bu özelliği ve



Foto 1: Ağrı (a), Eleşkirt (b), Diyadin (c) ve Doğubayazıt (d, e) yerleşmelerinde dere yatakları yerleşmeler tarafından işgal edilerek daraltıldığı için şiddetli yağışlar sonucunda afet boyutunda sel ve taşkın olayları yaşanmaktadır.

Photo 1: The stream beds in Ağrı (a), Eleşkirt (b), Diyadin (c) and Doğubayazıt (d, e) settlements were occupied and narrowed by the settlements, as a result of heavy rains, floods and overflows are experienced in the size of disasters.

¹ Bu makale "Ağrı ve Doğubayazıt Havzalarında Coğrafi Faktörlerin Sel ve Taşkın Oluşumundaki Etkisi ve Risk Analizleri" başlıklı Doktora Tezine dayalı olarak hazırlanmıştır.

ilin idari sınırları dikkate alınarak yoğunluk analizleri yapılmıştır. Bu şekilde hem mekânsal dağılışı hem de yoğunluk haritalarının karşılaştırılması mümkün olmaktadır.

Afet verileri, afet riski olan alanlarda ortaya çıkabilecek tehlike ve tehditleri belirleme konusunda önemli bilgiler sunmaktadır. Bu nedenle afetlerin mekânsal dağılımı ve değişimini belirlemek afetleri önleme, afet tehlike ve risk analizleri, planlama ve afet yönetimi açısından önemlidir. Afete neden olan doğal olayları önlemek mümkün olmasa da geçmişte meydana gelen afetlerin mekânsal ve zamansal dağılımları kullanılarak geleceğe yönelik risk analizi ve planlamalar yapmak mümkündür. Çünkü afetle mücadelede afet öncesi yapılan çalışmaların katkısı büyüktür. Farklı veri setlerinin kullanıldığı analizlerde en güvenli verilerin AFAD (2008) ve Meteoroloji'nin verileri olduğu görülmüştür. Ayrıca 1980 yılı öncesinde yaşanan afet kayıtları ile ilgili ciddi sorunlar rapor edilmiştir. Muhtemel afetlerde yaşanan büyük kayıpları azaltabilmek için afet bilinci ve afet önleme çalışmalarının her dönem canlı tutulması gereklidir. Doğal afetler ister ulusal, ister uluslararası olsun bütün veri tabanları ortak bir sınıflandırma ile standart hale getirilmelidir (Koç ve Thieken, 2016; Toprak ve Sunkar, 2019 a).

2. AĞRI İLİNDE MEYDANA GELEN DOĞAL AFETLER VE SINIFLANDIRILMASI

Ağrı adı Hz Nuh Tufanı ve Ağrı Dağı'nı hatırlattığı için bu ad ile tufan birlikte hatırlanmaktadır. Ağrı için tufan geçmişe ait bir

efsane olsa da günümüzde başta Ağrı şehri olmak üzere benzer olaylar yaşanmaktadır. Ağrı dışında il genelinde de doğal afetlerin frekansı çok yüksektir. Bu durumu analiz edebilmek için geçmişten günümüze kadar yaşanan doğal afet tipleri, mekânsal dağılışı, afetzede sayısına göre afet büyüklüklerinin sınıflandırılması yapılmıştır. Afet envanterleri afetleri anlamak, izlemek ve analiz etmek için temel veri kaynağını oluşturmaktadır. Bu veriler kullanılarak afet tehlikesi, afet yönetimi ve risk değerlendirmesi konularında analizler yapılabilmektedir. Envanter verilerine göre Ağrı ili genelinde 1955-2017 yılları arasında toplam 955 afet yaşanmıştır (**Tablo 1**).

İl genelindeki afetlerin büyük bölümünün kırsal alanlarda yaşanması, can ve mal kayıplarının daha düşük kalmasını sağlamaktadır. Bir afetin “büyük ölçekli” olması, afetten etkilenen insan sayısı ve/veya afetten hasar gören alanın boyutuyla ilgilidir. Genel olarak “afet kapsamı” hem doğal hem de insan kaynaklı afetler için geçerli olan kantitatif bir ölçek olarak hazırlanmış ve afetzedelerin sayısına ve/veya afetlerin alanına göre sınıflandırılmıştır (Gad-el-Hak, 2009). Bu sınıflandırmaya göre Ağrı ilinde meydana gelen çığ dışındaki doğal afetler orta ve büyük afet kapsamında kalmaktadır (**Tablo 2**).

3. METOT VE MALZEME

Ağrı ilinde afetlerin mekânsal ve zamansal analizini yapmak amacıyla, Türkiye Afet Bilgi Bankası (TABB), Uluslararası veri tabanı (EM-DAT, Url 1), Meteoroloji Genel Müdürlüğü ve Ağrı

Tablo 1: Ağrı ilinde Meydana Gelen Jeofizik ve Hidrolojik, Afetlerin Sayısı ve Yer Değiştirmeye Neden Olduğu Mesken Sayıları.
Table 1: Number of Geophysical and Hydrological Disasters in Ağrı Province and the number of dwellings they caused to relocate.

Afet Tipi	Afet Sayısı	Etkili Nakil Mesken Sayısı
Heyelan	151	566
Kaya Düşmesi	40	121
Deprem	53	1590
Sel ve Taşkın	547	3671
Çığ	23	11
Diğer Afetler (Yangın, mağara çökmesi ve jeomedikal afet)	141	645
Toplam	955	6604

Kaynak (Toprak, 2021).

Tablo 2: Ağrı ilinde Yaşanan Afetlerin, Büyüklük Ölçeklerine Göre Dağılımı.
Table 2: Distribution of disasters in Ağrı province by magnitude scale.

Kapsam No	1	2	3	4	5	
Afet Büyüklüğünün Adı	Çok Küçük Afet	Küçük Afet	Orta Büyüklükteki Afet	Büyük Afet	Çok Büyük Afet	
*Afet Sayısı Ölçeği (Kişi)	< 10	10-100	100-1000	1000-10.000	>10000	
*Afet Alanı Ölçeği (km ²)	< 1	1-10	10-100	100-1000	>1000	
Afet Tipi	-	Çığ	Heyelan	Kaya Düşmesi	Sel-Taşkın	Deprem
Afetten Etkilenen Kişi Sayısı	-	11	566	121	3671	1590
Afetten etkilenen Alan (km ²)	-	8,4	25,8	23,2	292,5	206,7

*Gad-el-Hak'ın (2009) ölçeklendirmesi kullanılmıştır.

İl Afet Müdürlüğü verileri kullanılmıştır. Afet Bilgi Bankasının veri setindeki her bir afet olayının; kimlik, tarih, konum, afet tipi, açıklama, zemin özelliği, morfolojik durum, etkili nakil, etkisiz nakil ve afetin nedeni dâhil olmak üzere 10 (on) farklı veri bulunmaktadır. Bu veri setinin afet olayı bölümündeki afet sayılarında birbirini takip eden günlerin her biri afet yaşanmış gibi gösterilmiştir. Bu durum aslında afetin ne kadar devam ettiğini göstermektedir. Bu tip afetler farklı veri setleri ile karşılaştırılarak günlerce arka arkaya devam eden afetler tek olarak kabul edilmiştir. Yine bu veri setinde can kayıpları için ayrıntı verilmeden etkili ve etkisiz nakil (yer değiştirmeye uygun görülmüş yerleşim yerindeki afetlerde sayısı) olarak sadece zarar gören insan sayısı verilmiştir. Bu durum nedeniyle afetlerde sayısı sadece büyüklük analizinde kullanılmıştır.

Afet sayıları Coğrafi Bilgi Sistemleri ile hazırlanan sayısal altlıklardaki yerleşme merkezleri ile çakıştırılarak mekânsal yoğunluk haritaları üretilmiştir. Ağrı ilinde meydana gelen afetlerin tematik haritaları, ortalama yıllık afet sıklığı, toplam etkilenen insan sayısı ve afetlerin mekânsal dağılım modellerini ortaya koymak için Arc-GIS 10.2.1 yazılımında mekansal analiz modülü ve Xlstat (excel'de istatistiksel fonksiyon) kullanılmıştır. Ayrıca afetlerin dönemsel olarak frekansını ve eğilimini belirlemek amacıyla a) Mann-Kendall, b) Sen's slope, c) Spearman'ın Rho testi uygulanarak trend analizleri ve d) Kernel yoğunluk analizi yapılmıştır.

Mann -Kendall (MK) testi ve Sen's slope yöntemi genellikle aşırı iklim elemanlarının (sıcaklık ve yağış) eğilimlerini değerlendirmek, meteorolojik kuraklıkların eğilimlerini belirlemek ve heyelanların sınıflandırılmasında sıklıkla kullanılmaktadır (Alexander vd., 2006; Peterson vd., 2008; Donat vd., 2013; He vd., 2016; Lin ve Wang, 2018; Yükseler vd., 2021). Bu çalışmada ilk olarak doğal afetlerin eğilimlerini belirlemede bu yöntem kullanılmıştır.

3.1. Mann-Kendall (MK) Testi; aykırı değerlere duyarlı olmaması avantajı nedeniyle zaman serilerindeki eğilimlerin önemini test etmek için yaygın olarak uygulanmaktadır (Mann 1945; Kendall 1948; Kendall, 1975). Bu yöntem 1955 yılından beri kayıtları tutulan Ağrı ili afet verilerinin zaman serisinde artış veya azalış olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılmıştır.

$$S = \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \text{Sign}(X_j - X_i) \quad (1)$$

$$\text{Sign}(X_j - X_i) = \begin{pmatrix} 1 & X_j - X_i > 0 \\ 0 & X_j - X_i = 0 \\ -1 & X_j - X_i < 0 \end{pmatrix} \quad (2)$$

Bu yöntemde; S, MK test istatistiği, x_j ve x_i sırasıyla, zaman serileri ve N zaman serisinin uzunluğudur. Daha sonraki bir döneme ait bir değeri, daha önceki bir döneme ait bir değerden daha yüksekse, S istatistiği 1 artırılır. Öte yandan, daha sonraki bir döneme ait değer, örneklenen bir veri değerinden daha düşükse S, 1 azaltılır. Tüm bu artışların ve azalmaların net sonucu, S'nin nihai değerini vermektedir (Shahid, 2011). Daha sonra, istatistiksel olarak anlamlı bir eğilimin varlığını değerlendirmek için standart test istatistiği (Z) hesaplanabilir.

$$Z = ((s-1)/\sqrt{n(n-1)(2n+5)/18}) \quad (S > 0) \quad (3)$$

$$Z = ((s-1)/\sqrt{n(n-1)(2n+5)/18}) \quad (S < 0) \quad (4)$$

Z değerinin 0'dan büyük olduğu durumlarda, zaman serisinin artış eğiliminde olduğunu, 0'dan küçük olduğu durumlarda ise azalma eğiliminde olduğunu göstermektedir (Lin ve Wang, 2018: 2360). Hesaplanan Z değeri normal dağılımda istenilen α önem derecesinden küçük ise sıfır (0) hipotezi ve eğilimin olduğu kabul edilir. Ancak bulunan sonuç önem derecesinde, büyük bir değere karşılık gelirse eğilimin olduğu kabul edilir. Ayrıca S değeri negatif ise azalış yönünde bir eğilim olduğu, pozitif ise de artış yönünde bir eğilim olduğu kabul edilmektedir (Yu vd., 1993; Tongal, 2012; Saplıoğlu ve Çoban, 2013).

3.2. Sen's Slope Yöntemi; Sen's slope bir zaman serisindeki eğilimleri tahmin ve analiz etmek amacıyla kullanılan parametrik olmayan bir metottur (Sen, 1968; Lin ve Wang; 2018). Bu yöntem ilk olarak zaman serisindeki herhangi iki nokta arasındaki eğilimi ($X = x_1, \dots, x_j, \dots, x_i, \dots, x_n$) aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

$$\beta = \text{Median} \left(\frac{X_j - X_i}{j - i} \right) \quad (5)$$

Burada β Sen'in zaman serisinin eğilimi, x_j ve x_i sırasıyla analiz edilecek zaman serisi öğeleridir. β 'nin sonucu 0'dan büyük olduğunda, zaman serisi artan bir eğilim, β sonucunun 0'dan küçük olması, zaman serilerinin azalan bir eğilimde olduğunu göstermektedir (Theil, 1950; Sen, 1968; Lin ve Wang, 2018).

3.3. Sperman'ın Rho Analizi; Gözlemlenen iki veri arasında bir korelasyon olup olmadığını belirlemek için kullanılan hızlı ve basit bir testtir. Sperman'ın sıra korelasyonları testi zaman aralıkları ve sırası arasındaki korelasyonun varlığı aradaki eğilimin önemini göstermektedir. Sıra istatistiği R(x_i) verilerinin küçükten büyüğe veya büyükten küçüğe doğru sıralanması ile belirlenir (Kahya ve Kalaycı, 2004:133; Gümüş, 2006:24). Gözlem serisi $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ vektörü olmak üzere; iki yönlü test ile tanımlanan H_0 hipotezine göre x_i ($i=1, 2, 3, \dots, n$) değerleri eş olasılıklı dağılımlı olarak kabul edilir. H_1 hipotezine göre ise x_i

($i=1, 2, 3, \dots, n$) değerleri zamanla artar veya azalır. Sperman'ın Rho testi istatistiği r_s bağıntısı ile hesaplanmaktadır (Kahya ve Kalaycı, 2004:133; Gümüş, 2006:24).

$$r_s = 1 - 6 \frac{[\sum_{i=1}^n (R(x_i - i)^2)]}{(n^3 - n)} \quad (6)$$

$n > 30$ için r_s dağılımı normale yaklaşacağından normal dağılım tabloları kullanılır (İçağa, 1994; (Yue ve Wang, 2002). Bunun için r_s 'nin test istatistiği (Z), denklemi aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$Z = r_s \sqrt{n-1} \quad (7)$$

“eğer z değeri, α önem seviyesinde standart normal dağılım tablolarından tespit edilen $Z_{\alpha/2}$ değerinden büyük ise, H_0 hipotezi reddedilerek belirli bir gidişin olduğu, r_s değeri negatif ise azalan yönde eğilim olduğu, pozitif ise artan yönde eğilim olduğu sonucu elde edilir” (Kahya ve Kalaycı, 2004:133; Gümüş, 2006:24).

3.4. Kernel Yoğunluk Tahmini

Bu yoğunluk analizi nokta desenli analiz yöntemlerinden olup bir nokta verisinin yoğunluğunun bulunmasında kullanılmaktadır. Ayrıca birinci ve ikinci derecede etkilenen alanların yoğunluğunun belirlenmesini de içermektedir. Genellikle heyelan yoğunluk analizlerinde ve depremlerin konumsal istatistik analizinde kullanılmaktadır (Bakak, 2016; Akyürek ve Arslan, 2018; Huseynova, 2019). Bu çalışmada ise Ağrı il genelinde görülen doğal afet verilerinin mekânsal yoğunluğunu hesaplamak için kullanılmıştır. Ağrı ili 250 m x 250 m'lik hücrelere bölünerek afet verilerinin mekân üzerindeki yayılışı tematik yoğunluk haritaları şeklinde verilmiştir.

Kernel yoğunluğu ayırık histogramın bir tür sürekli ikamesi olarak verilerin “şeklini” görselleştirmek için önemli olup noktasal ve çizgisel veriler hesaplanabilmektedir. Yüzey değeri noktanın bulunduğu yerde en yüksek olup noktadan uzaklaştıkça azalır, noktadan arama yarıçapı mesafesinde sıfıra ulaşır (Silverman, 1986).

$$\text{Yoğunluk} = \frac{1}{(\text{yarı çap})^2} \sum_{i=1}^n \left[\frac{3}{r} \cdot \text{pop}_i \left(1 - \frac{\text{Mesafe}_i}{\text{yarı çap}} \right)^2 \right] \quad (8)$$

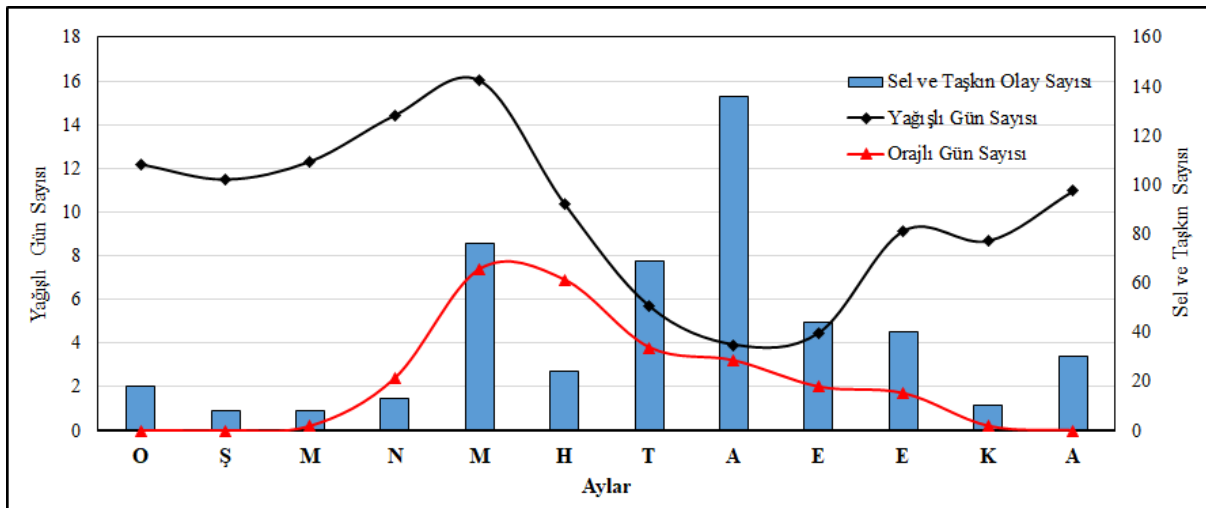
$\text{Mesafe için}_i < \text{Yarı Çap}$

4. BULGULAR

Bu bölümde Ağrı ilinde meydana gelen doğal afetlerin zamansal eğilimi ve mekânsal analizi yapılmıştır. Deprem afeti ise diğer afetlerden farklı olarak uzun yıllara göre değişim analizi uygulanmıştır. Sonuçta zamansal eğilimlerin artış yönünde, mekânsal dağılımların arazi gözlemlerindeki sorunlu alanlarla örtüştüğü görülmüştür.

4.1. Ağrı İlinde Meydana Gelen Doğal Afetlerin Zamansal Analiz Sonuçları

Ağrı iline ait afet verilerinin uzun yıllar ortalama aylık dağılımları analiz edilerek değişim durumları belirlenmiştir. Afet kayıtları ve afet oluşumunun düzensizliği nedeniyle veriler farklı dönemler halinde kullanılmıştır. Ağrı ilinde 1963-2017 yılları arasındaki dönemde en fazla sel ve taşkın olayı Mayıs ve Ağustos aylarında meydana gelmiştir. Toplam 547 sel ve taşkın olayının 300'den fazlası Mayıs-ekim ayları arasında 6 aylık bir dönemde görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2: Ağrı ilinde meydana gelen sel ve taşkınların aylara göre dağılışı, yağışlı ve orajlı gün sayısı.
Figure 2: Distribution of torrent and floods in Ağrı province by month, number of rainy and thunderstorm days.

Mayıs ayında kar erimeleri ve ilkbahar yağışları ile sel ve taşkınlarda artış görülmektedir. Ağrı ilinde mayıs ayı sel ve taşkın sayıları ile yağışlı ve orajlı günler arasındaki ilişki yaz mevsiminde bozulmaktadır. Temmuz ve ağustos aylarında yağışlı gün ve orajlı gün sayısı az olmasına rağmen sel ve taşkın sayısı maksimuma ulaşmaktadır. Bu durum üzerinde zeminin kuruluşu nedeniyle sızma kapasitesinin düşmesi ve yağış şiddetinin artışı etkili olmaktadır. Ayrıca bu durum orajlı bir günde birden fazla afetin yaşanmış olduğunu göstermektedir (**Şekil 2**).

Ağrı ilinde 1963-2013 yılları arasındaki dönemde heyelan olayları en fazla temmuz ve ağustos aylarında gerçekleşmiştir. Toplam 151 heyelan olayının 25'i ilkbahar, 66'sı yaz mevsiminde yaşanmıştır (**Şekil 3**). Heyelan olaylarının ilkbahar ve yaz mevsimlerinde yoğunlaşması doğrudan sıcaklık ve yağış rejimi ile ilişkilidir. Sel ve taşkınlarda olduğu gibi bahar mevsimindeki kar erimeleri ve ilkbahar-yaz yağışları heyelanları tetiklemektedir. Özellikle mayıs ayından başlamak üzere artan kar erimeleri zeminin suya doygun hale gelmesini sağlamaktadır. İklim ile birlikte litoloji ve tektonik yapı heyelan oluşumunda etkili olmaktadır. Şaroğlu ve Güner (1981) Ağrı çevresinde Kağızman, Tutak ve Balıkgölü fayları gibi doğrultu atımlı fayların denetiminde farklı alanlarda heyelanların olduğu belirtilmiştir.

Ağrı ilinde kaya düşmesi olayları genelde eğimli yamaçlar ve yüksek dağlık alanlarda meydana gelmektedir. İl genelinde 1972-2009 yılları arasında kaya düşmesi olaylarının şubat, haziran, eylül ve kasım aylarında yoğunlaştığı görülmektedir. Şubat ayında aşırı kar yağışına bağlı yük artışı kaya düşmelerini tetiklemektedir. Şubat ayı dışındaki diğer aylarda günlük sıcaklık farkı yüksek olup fiziksel ayrışmanın kaya düşmelerini

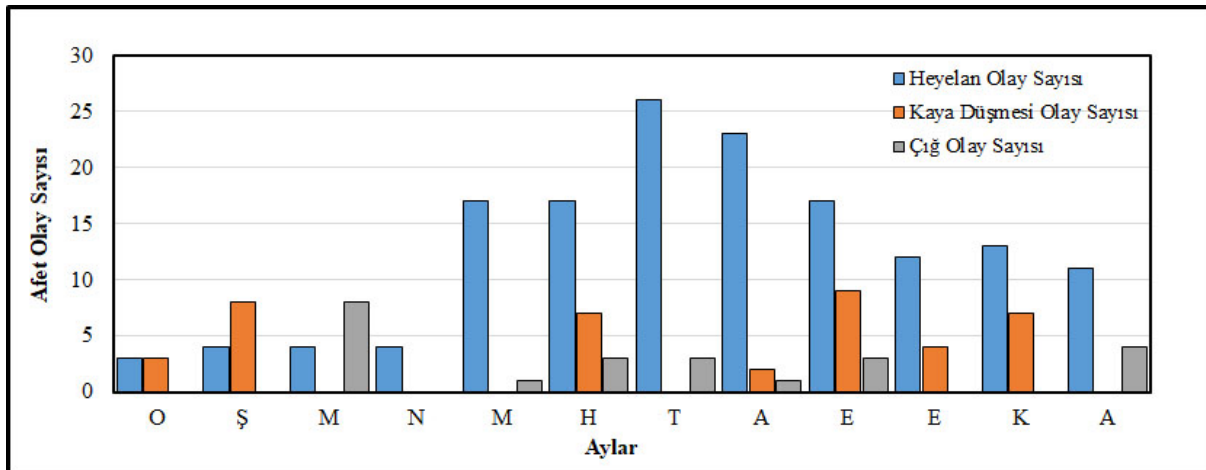
hızlandığı düşünülmektedir. Ancak bu afet verileri sisteme düzenli işlenmediği için belirgin bir düzensizlik de görülmektedir (**Şekil 3**).

Ağrı ili iklim özellikleri nedeniyle çığ olaylarının fazla görüldüğü illerden biridir. İl genelinde her yıl yerleşmelerden uzak alanlarda can ve mal kaybına neden olmayan çok sayıda çığ olayı yaşanmakta ve bunlar kayıtlara geçmemektedir. Ağrı ilinde 1989-2006 yılları arasındaki dönemde en fazla çığ olayı mart ve aralık aylarında meydana gelmiştir. Toplam 23 çığ olayının 8'i mart ayında gerçekleşmiştir. Mart ayında yaşanan çığların oluşumunda aşırı kar birikimi ile bu ayda sıcaklık artışının etkisi görülmektedir. Kış mevsimi boyunca düşen kar mart ayında maksimum seviye çıkmaktadır. Bu şekilde aşırı kar birikimi eğimli yamaçlarda çığa neden olabilmektedir. Yine mart ayında sıcaklık artışına bağlı olarak gündüz eriyen karın donması ve sonrasında düşen kar yağışlarının hızlı harekete geçmesi çığlara neden olmaktadır.

4.2. Ağrı İlinde Meydana Gelen Doğal Afetlerin Mann-Kendall ve Sen's Slope Testi Analiz Sonuçları

Afet kayıtları veri tabanlarına düzenli işlenmediği ve her yıl düzenli afet yaşanmadığından zaman serileri arasında uyumsuzluklar görülmektedir. Bu durum nedeniyle her afet kendi içerisinde eşit yıllara ayrılarak analiz edilmiştir.

Ağrı ilinde 1955-2017 yılları arasında meydana gelen sel ve taşkın, heyelan, çığ ve kaya düşmeleri afetlerinin zamansal eğilimi Mann-Kendall testi ve Sen's slope yöntemleriyle analiz edilmiştir. Mann-Kendall testi ve Sen's slope analiz sonuçlarına göre, sel ve taşkın sayılarında 1981-1998 yılları arası hariç artış



Şekil 3: Ağrı ilinde meydana gelen heyelan (1963-2013), kaya düşmeleri (1972-2009) ve çığ olaylarının (1989-2006) aylara göre dağılışı.
Figure 3: Distribution of landslides (1963-2013), rockfalls (1972-2009) and avalanches in Ağrı province by months (1989-2006).

(pozitif bir durum) görülmektedir. 1999-2016 yılları arasında sel ve taşkın sayılarında önceki yıllara göre önemli bir artış gözlenmiştir. 1963-2016 yılları arasında sel-taşkın olaylarının sıklık ortalaması ise 8,43'dür. Son 20 yıldaki sel ve taşkın olaylarının sıklığı, önceki 40 yıldan daha yüksek çıkmıştır. Sel ve taşkın olaylarının ortalama sıklık değeri 1963–1980, 1981–1998 ve 1999–2016 dönemleri için sırasıyla 1,46, 5,71 ve 33,39'dur. Ortalama yıllık taşkın sıklık değeri en yüksek 1999-2016 yılları arasında çıkmıştır (**Tablo 3**). Ağrı ilinde meydana gelen heyelan olaylarını 1963-2013 arasındaki ortalama yıllık sıklığı 2,86 hesaplanmıştır (**Tablo 3**). 1963-1996 yılları arasında heyelan afeti sayılarında azalış (negatif) görülmeyle birlikte 1997-2013 yılları arasında önceki yıllara göre büyük bir artış görülmektedir.

Son 10 yıldaki heyelan olaylarının sıklığı, önceki 30 yıldan daha yüksek çıkmıştır. İlde 1997'den günümüze heyelan afetlerinde artış eğilimi 2000 yılından sonra kuvvetlenmiştir. Bu durum uzun zaman süresi içerisinde heyelan olaylarının düzensiz kaydedilmesinden kaynaklanmaktadır (**Tablo 3**).

Mann-Kendall testi ve Sen's slope sonuçlarına göre kaya düşmesi afeti sayılarında bütün yıllarda artış görülmektedir. Testin S değerleri bütün yıl aralıklarında pozitif olup artış eğilimde olduğunu göstermektedir.

1991-2009 yılları arasında kayıtlara geçen kaya düşmesi olaylarının sıklığı, önceki yıllardan daha yüksek olup ortalama sıklık 1 hesaplanmıştır (**Tablo 3**). Afet veri tabanına girilen çığ olay sayısı az olmasına rağmen Mann-Kendall testi ve Sen's slope analiz sonuçlarına göre çığ afeti sayılarında artış olduğu görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre çığ olaylarının ortalama yıllık sıklığı 1,29'dur (**Tablo 3**).

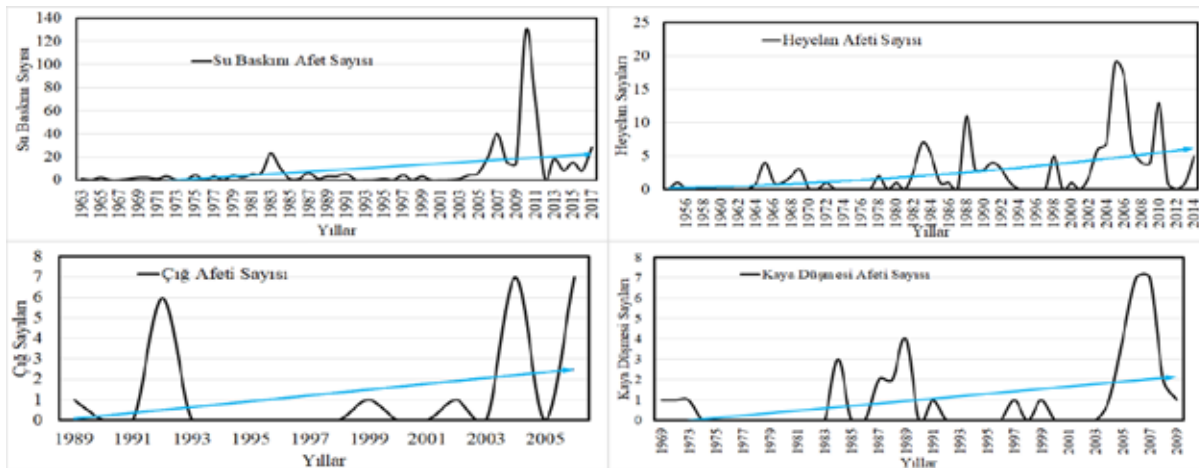
Ağrı ilinde 1955-2017 yılları arasında yaşanan afetlerin anlamsız bir artış eğilimine sahip olduğu görülmektedir (**Şekil 4**).

Bu durum üzerinde afet kayıtlarının düzenli tutulmaması ve afetlerin belli yıllarda yaşanmasından kaynaklanmaktadır. İstatistiki verilere göre en fazla sel ve taşkın afeti 2010 yılında,

Tablo 3: Ağrı ilinden Meydana Gelen Sel ve Taşkınlar, Heyelan, Kaya Düşmesi ve Çığ Olaylarının Trend Analizi Sonuçları.

Table 3: Trend analysis results of torrent and floods, landslides, rockfall and avalanche events in Ağrı province.

Afet Adı	Zaman Aralığı	Gözlem Sayısı	Kendall's tau	S	P-value	Alpha α	Sen'Slope (β)	Ort.	Std. Sapma	Eğilim (Trend)
Sel ve Taşkın	1963-1980	18	0,25	30	0,20	0,05	0,04	1,41	1,46	Artan
	1981-1998	18	-0,48	-62	0,01	0,05	-0,33	3,76	5,71	Azalan
	1999-2016	18	0,40	54	0,02	0,05	1	20,64	33,39	Artan
	1963-2016	54	0,32	421	0,001	0,05	0,12	8,43	20,65	Artan
Heyelan	1963-1979	17	-0,42	-43	0,04	0,05	0,08	0,93	1,23	Azalan
	1980-1996	17	-0,28	-31	0,16	0,05	-0,13	2,68	3,15	Azalan
	1997-2013	17	0,26	3	0,92	0,05	0,03	5,25	5,50	Artan
	1963-2013	51	0,23	259	0,02	0,05	0,03	2,86	4,01	Artan
Kaya Düşmesi	1972-1990	19	0,30	32	0,34	0,05	0,00	0,66	1,23	Artan
	1991-2009	19	0,55	69	0,00	0,05	0,09	1,33	2,30	Artan
	1969-2009	38	0,25	1400	0,04	0,05	0,00	1,00	1,80	Artan
Çığ	1989-2006	18	0,312	30	0,13	0,05	0,00	1,29	2,92	Artan



Şekil 4: Ağrı ilinde meydana gelen afetlerin zamansal değişimi.
Figure 4: Temporal change and trends of disasters in Ağrı province.

kaya düşmesi ve heyelan olayları 2006 yılında, çığ afeti ise 2004 yılında yaşanmıştır. Sel ve taşkınların 2010 yılında zirve yapmasının nedenleri kar erimeleri ve ekstrem yağışların artmasıdır., 2010 yılında düşen toplam yağışın (594 mm) yaklaşık % 25'i 2010 yılı mayıs ayında (145,6 mm) düşmüştür.

4.3. Ağrı İlinde Meydana Gelen Doğal Afetlerin Sperman Rho Analiz Sonuçları

Mann-Kendall tau ile Sperman Rho benzer korelasyon analizi olmasına rağmen sonuçların karşılaştırılması amacıyla iki yöntem de kullanılmıştır. Sonuçta her iki yöntemde de benzer sonuçlara ulaşıldığı için yapılan analizlerin doğruluğu test edilmiştir.

Sperman Rho analiz sonuçlarına göre Ağrı ilindeki sel-taşkın, heyelan, kaya düşmesi ve çığ olaylarının eğilimi genelde artış yönündedir. 2000 yılından sonra kayıtların düzenli tutulması nedeniyle bu tarihten sonraki verilerin analiz sonuçları daha doğru hesaplanmıştır. Ağrı ili uzun yıllar (1963-2013) heyelan afeti sayılarının analiz sonuçlarında genelde artış eğilimi görülmektedir. Fakat 1963-1979, 1980-1996 ve 1997-2013 yılları arasında anlamlı bir eğilim olmadığı belirlenmiştir (**Tablo 4**).

Ağrı ili genelinde 1972-2009 yılları arasında yaşanan kaya düşmesi olaylarının analiz sonuçlarına göre artan eğilim tespit edilmiştir (**Tablo 4**). Kaya düşmesi olaylarının korelasyon katsayısı ve Z değerinin yüksek olması yüksek bağımlı ilişkinin olduğunu göstermektedir. Ağrı ili genelinde 1989-2006 yılları arasında meydana gelen çığ olaylarının analiz sonuçlarına göre afet sayılarında artan eğilim görülmektedir (**Tablo 4**). Çığ olaylarının korelasyon katsayısının yüksek çıkması da veriler arasında yüksek bağımlı ilişkinin olduğunu göstermektedir.

4.4. Ağrı İlinde Meydana Gelen Doğal Afetlerin Kernel Yoğunluk Analizine Göre Mekânsal Dağılışı

Doğal afetlerin Ağrı ili genelindeki dağılışını belirlemek amacıyla afetlere ait veriler noktasal veriye dönüştürülerek yoğunluk analizi ve mekânsal dağılışları yapılmıştır. İlkbahar mevsimindeki kar erimeleri ve şiddetli yağışlara bağlı olarak il genelinde sel ve taşkın afeti ilk sırada gelmektedir. İklim dışında jeofizik ve jeomorfolojik özellikler ile beşeri faktörlere bağlı olarak bu olaylar afete dönüşmektedir. Analiz sonuçlarına göre yoğunluğun, akarsuların dağlık alandan ovaya geçiş alanlarında ve bazı vadilerde arttığı görülmektedir (**Şekil 5**). Bu mekânsal yoğunluk nedeniyle Ağrı ilindeki sellerin büyük bölümü dağlık alan sellerinden oluşmaktadır. Ayrıca, Ağrı Eleşkirt Ovası ve Doğubayazıt Ovası ile Ağrı ve Doğubayazıt yerleşmelerinde sel ve taşkın yoğunluğu artmaktadır (**Şekil 5**).

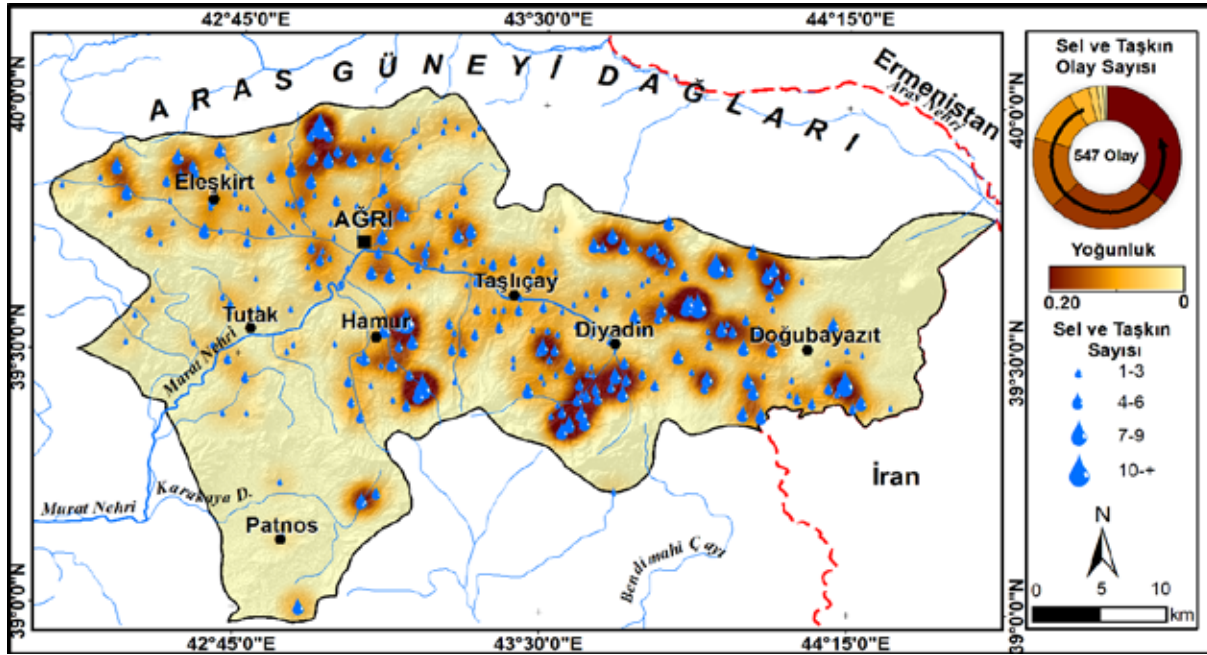
Yerleşme alanlarında dere yataklarına yapılan müdahaleler sel ve taşkınların frekansının artışına neden olmaktadır. Ağrı ve Doğubayazıt yerleşmelerinde yaşanan şehir taşkınlarından korunmak için alınan tedbirler kısmen fayda sağlamaktadır. Ancak çok şiddetli sağanaklardan sonra yaşanacak sel ve taşkınlarda alınan önlemlerin yetersiz kalacağı düşünülmektedir. Özellikle şehir içinde yapılan setlerin aşılması durumunda can ve mal kayıpları kaçınılmaz bir sonuç olarak görülmektedir. Çünkü 1980'den sonraki yapılaşmanın büyük bölümü vadi tabanlarında kalmaktadır (**Foto 2**).

Ağrı ili genelinde litolojinin etkisiyle heyelanlar Eleşkirt ve Ağrı kuzeyinde yoğunluk kazanmaktadır (**Şekil 6**). Ağrı'nın kuzeyinde Goncalı, Toprakkale, Akyumak ve Dedemmaksut köyleri çevresinde çok geniş alanlı heyelanlar yerleşme ve tarım alanları ile yolları etkilemektedir (**Foto 3**). Bu alanlar dışında

Tablo 4: Ağrı İlinde Meydana Gelen Sel-Taşkın, Heyelan, Kaya düşmesi ve Çığ olaylarının Sperman'ın Rho Analiz Sonuçları.

Table 4: Sperman Rho analysis results of torrent and flooding, landslides, rockfall and avalanche events in Ağrı province.

Afet Adı	Zaman Aralığı	Gözlem Sayısı	Rs	Z	Z Değeri $\alpha=5\%$	% 95
Sel ve Taşkın	1963-1980	18	0,50	2,06	$\pm 1,96$	Artış Eğilimi
	1981-1998	18	-0,57	-2,37	$\pm 1,96$	Azalan Eğilim
	1999-2016	18	0,45	0,11	$\pm 1,96$	Artış Eğilimi
	1963-2016	54	0,54	3,97	$\pm 1,96$	Artış Eğilimi
Heyelan	1963-1979	17	-0,20	-0,82	$\pm 1,96$	Azalan Eğilim
	1980-1996	17	-0,61	-2,47	$\pm 1,96$	Azalan Eğilim
	1997-2013	17	-2,93	-11,72	$\pm 1,96$	Azalan Eğilim
	1963-2013	51	0,50	3,59	$\pm 1,96$	Artış Eğilimi
Kaya Düşmesi	1972-1990	19	0,59	2,53	$\pm 1,96$	Artış Eğilimi
	1991-2009	19	0,80	3,43	$\pm 1,96$	Artış Eğilimi
	1972-2009	38	0,70	4,28	$\pm 1,96$	Artış Eğilim
Çığ	1989-2006	18	0,60	2,48	$\pm 1,96$	Artış Eğilim



Şekil 5: Ağrı ilinde meydana gelen sel ve taşkınların mekânsal yoğunluk haritası.

Figure 5: Spatial density map of torrent and floods occurring in Ağrı province.



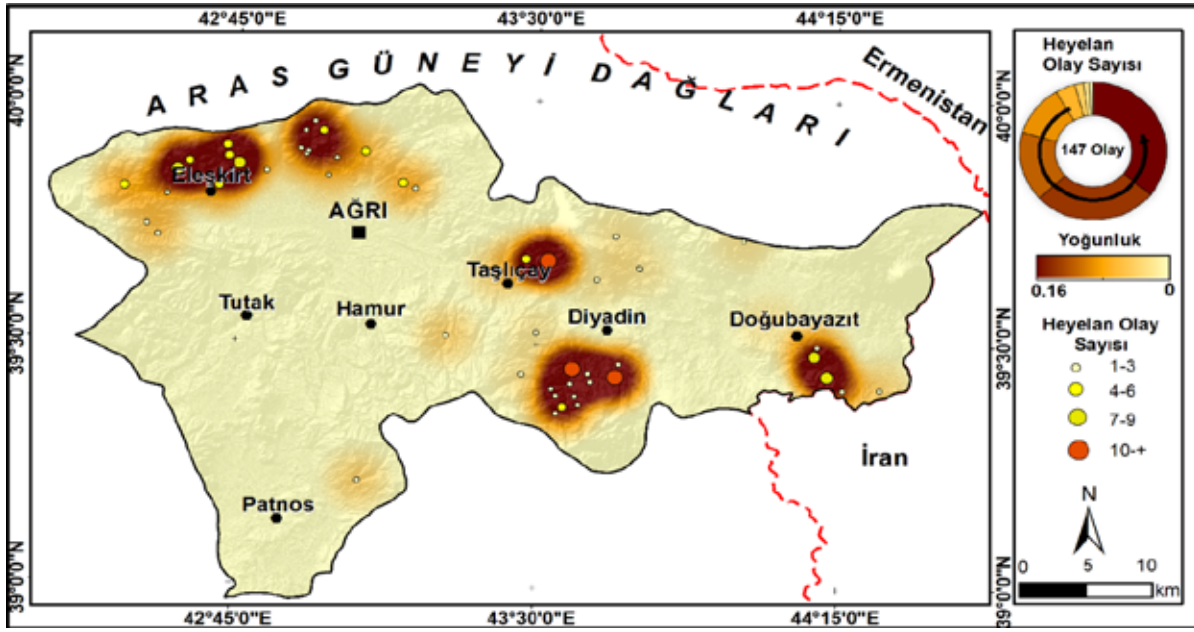
Foto 2: Ağrı şehri etkileyen Taşlıçay'ın çevresine yapılan seddelerin olası büyük taşkında aşılması durumunda şehrin büyük bölümü etkilenecektir (a). Ağrı şehri güneyinde Murat Nehri çevresinde yapılan setlerin de büyük taşkınlarda aşılabacağı düşünülmektedir (a, b, c). Çünkü bu setler 2000 yılından sonra dere yataklarındaki meskenleri korumaya yönelik yapılmıştır.

Photo 2: In the event that the sets built around Taşlıçay, which affects the city of Ağrı, are exceeded in a possible floods, a large part of the city will be affected. It is thought that the sets built around the Murat River in the south of the city of Ağrı will also be overcome in large floods (a, b, c). Because these sets were built after 2000 to protect the housing in the stream beds.

Taşlıçay'ın kuzeyi, Diyadin ve Doğubayazıt'ın güney-güneydoğusunda Yığınçal, Dostali, Üzengili, Gürbulak, Göller ve Seslitaş köyleri heyelan yoğunluğunun arttığı diğer önemli alanlardır (Şekil 6).

Ağrı il genelinde yaşanan ve kütle hareketleri kapsamında kalan kaya düşmeleri, Diyadin ve Hamur ilçelerinin güneyi ve Eleşkirt çevresinde yoğunluk kazanmaktadır (Şekil 7).

İl genelinde kayıtlara geçmiş toplam 40 kaya düşmesi afeti bulunmaktadır. Sayı düşük gibi görüle de sık yaşanmayan bir afet için rakam yine de yüksektir. Özellikle Eleşkirt'in Güneykaya, Dalkılıç, Ramazan ve Kayayolu köyleri, Diyadin'de ise Çetinsu, Sarıköy, Somkaya ve Gedik köylerinde kaya düşmeleri sık yaşanmaktadır. Ayrıca kaya düşmeleri Doğubayazıt'ın yer değiştirmesinde etkili olmuştur (Foto 3c). Ağrı ili coğrafi konumu ve ortalama yükseltisinin fazla olması



Şekil 6: Ağrı ilinde meydana gelen heyelanların mekânsal yoğunluk haritası.

Figure 6: Spatial density map of landslides occurring in Ağrı province.

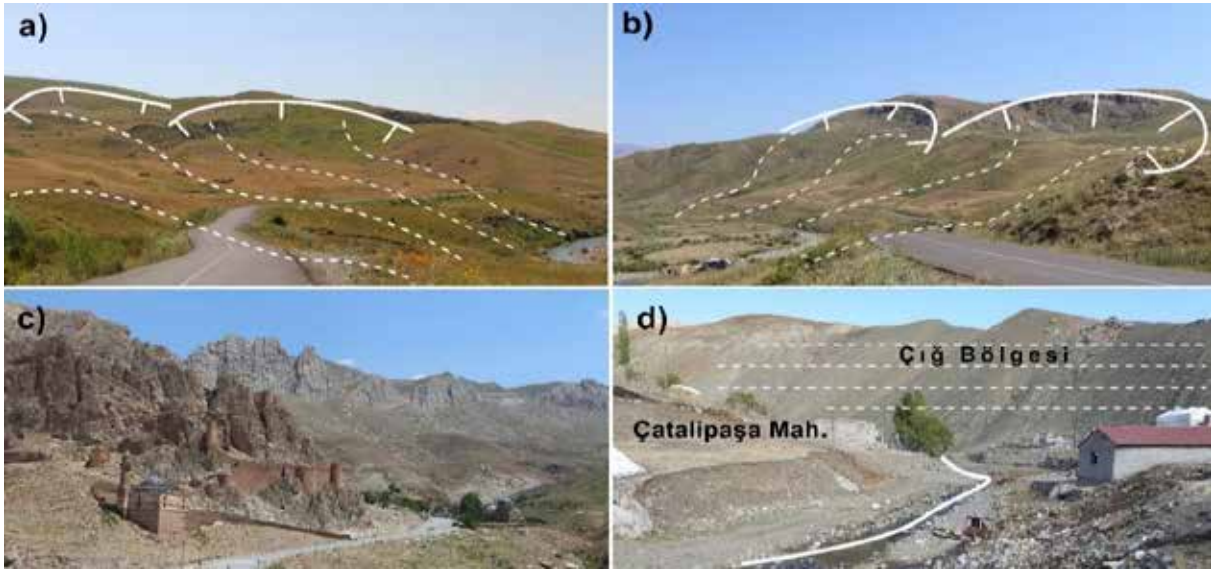
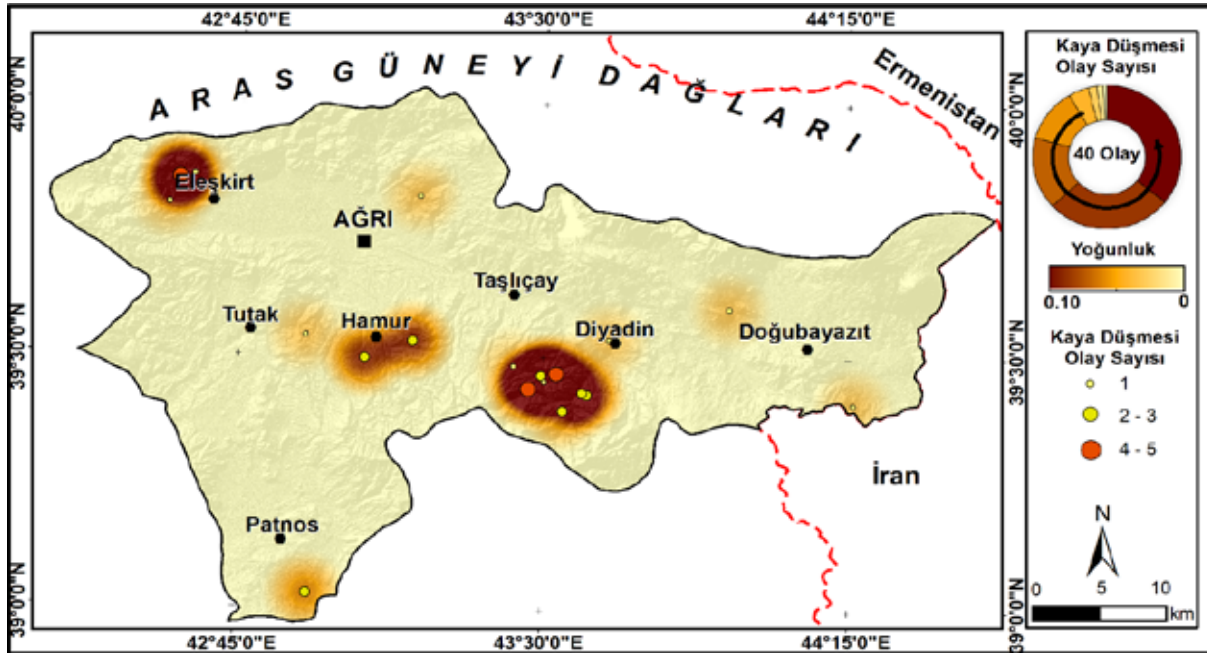


Foto 3: Ağrı şehri kuzeyinde Goncalı, Söğütlü ve Sarıca çevresinde görülen ve ulaşım yollarını etkileyen heyelanlar (a, b). Doğubayazıt güneyinde eski yerleşme güneyindeki yamaçlarda yaşanan kaya düşmeleri (c), Ağrı güneyinde Çatalipaşa Mahallesi güneyindeki çığ bölgesi.

Photo 3: Landslides in the north of Ağrı city environment Goncalı, Söğütlü and Sarıca and affecting the roads (a, b). Rock falls on the slopes of the old settlement south of Doğubayazıt (c). Avalanche zone in the south of Çatalipaşa District, south of Ağrı.

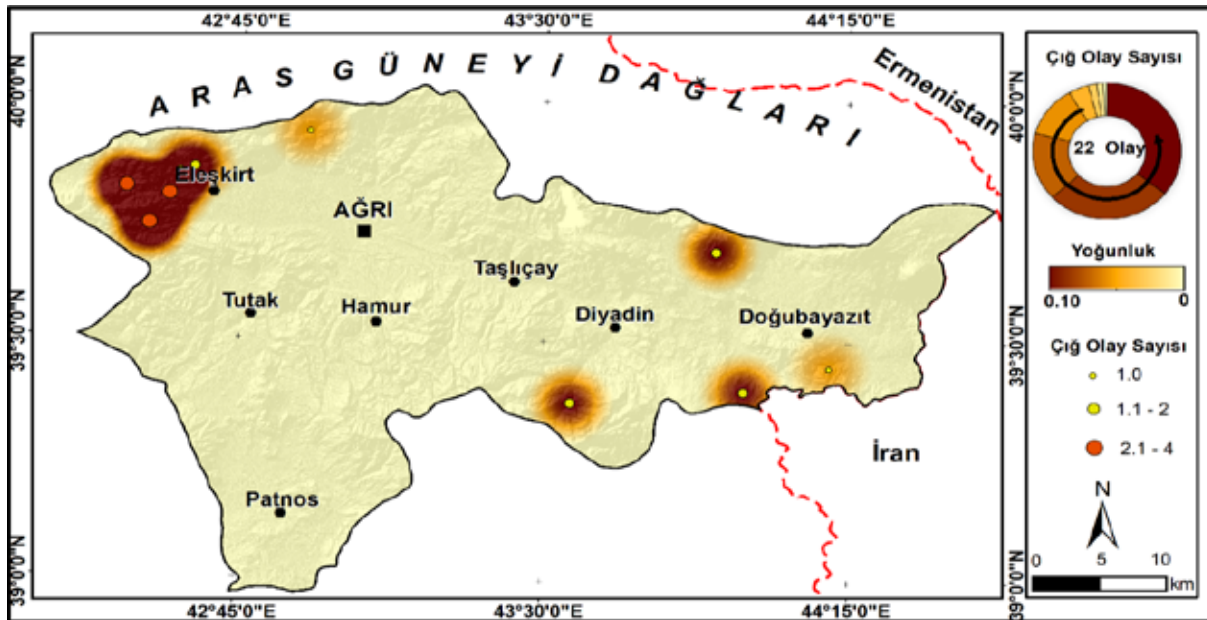
nedeniyle Türkiye’de en fazla kar yağışı alan ildir. Kar kalınlığı uzun yıllar ortalama 59 cm olup yüksek alanlarda bu değer artmaktadır. Kar yağışının arttığı yüksek eğimli yamaçlarda çığ olayları yaşanmaktadır (Foto 3d). Ağrı ilinde çığ oluşumunda kar yağışı ve eğim ile birlikte bitki örtüsünün tahribi ve diğer coğrafi faktörler etkili olmaktadır. Yoğunluk analizine göre Eleşkirt, Hamur ve Diyadin çevresinde çığ yoğunluğunun arttığı görülmektedir (Şekil 8).

Aşırı kar yağışının görüldüğü her yıl Ağrı ilinde etkili çığ afeti yaşanmaktadır. 6 Mart 2004’de Doğubayazıt Somkaya köyünde meydana gelen çığda 7 kişi hayatını kaybetmiştir. Son olarak Şubat 2020’de Hamur-Tutak ilçeleri arasında meydana gelen çığ, yolun trafiğe kapanmasına neden olarak çok sayıda aracın mahsur kalmasına neden olmuştur.



Şekil 7: Ağrı ilinde meydana gelen kaya düşmelerinin mekânsal yoğunluk haritası.

Figure 7: Spatial density map of rock falls occurring in Ağrı province.

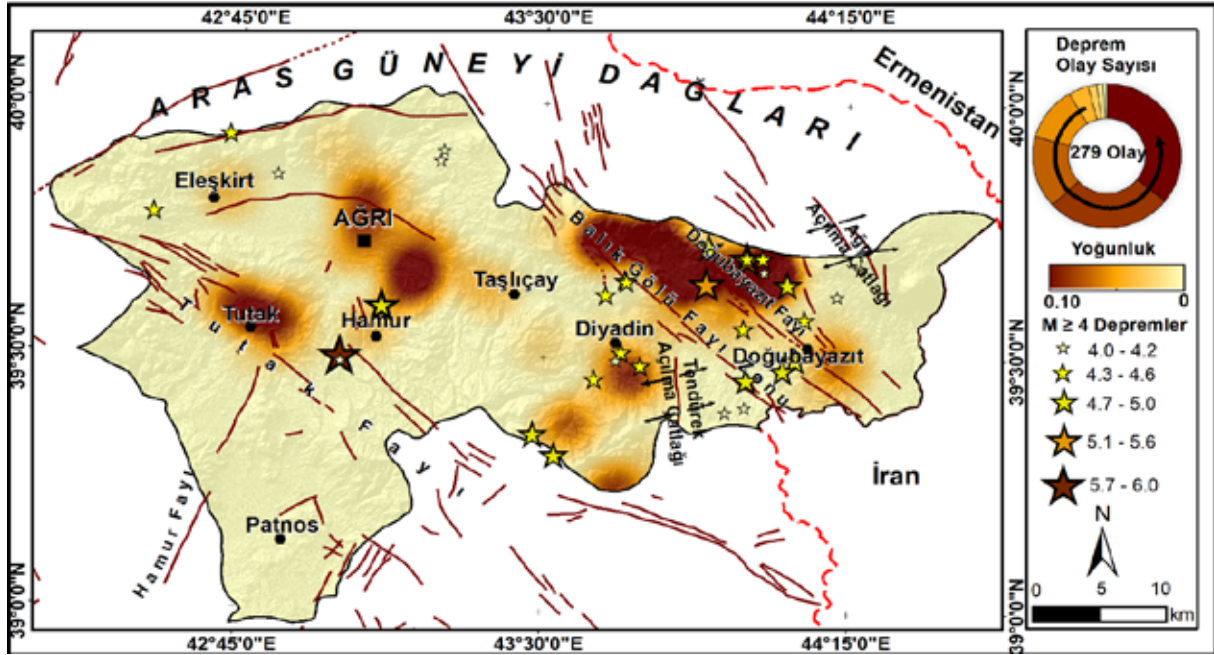


Şekil 8: Ağrı ilinde meydana gelen çığların mekânsal yoğunluk haritası.

Figure 8: Spatial density map of avalanches occurring in Ağrı province.

Ağrı ili genelinde Tutak, Balıkgölü ve Doğubayazıt fay zonları boyunca depremler yaşanmaktadır (Şekil 9). Bu faylar birkaç yüz metre ile 8 km genişliğinde, birden fazla paralel ve yarı paralel fay segmentlerinden oluşan makaslama zonları şeklinde gelişmiş faylardır (Tapan vd., 2005). Ağrı ilinde tarihsel döneme ait MÖ 869'daki Digor (Kars) depremi, 1647 yılında Doğubayazıt-Van depremi ve 30 Mayıs 1664 tarihindeki Eleşkirt depremi olmak üzere kayıtlara geçen 3 büyük deprem

yaşanmıştır. Bölge genelini etkileyen bu depremlerde kayıtlara geçen can ve kayıpları bulunmamaktadır. Bu durum üzerinde zemin özelliklerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Ağrı Eleşkirt Ovası çevresinde andezit ve aglomeralar yüzeylemekte olup bu litoloji deprem için sağlam zemin özelliği göstermektedir. Koçyiğit'e (1983) göre bu tip kayaların olduğu zeminlerde depremin zarar verme olasılığı azalmaktadır. Buna örnek olarak da 1983 yılındaki 7,1 büyüklüğünde Horasan-Narman



Şekil 9: Ağrı ilinde meydana gelen depremlerin mekânsal yoğunluk haritası (Emre vd., 2012 a, b).

Figure 9: Spatial intensity map of earthquakes occurring in Ağrı province.

depreminde can ve mal kaybının olmayışı gösterilmiştir. Aletsel dönemde (1900-2018 yılları arasında) Ağrı ili ve çevresinde 5-5,9 arasında 4 adet, 6-6,9 arasındaki 4 adet şiddetli deprem, 7-7,9 arasında 2 adet çok şiddetli deprem meydana gelmiştir. Bunlardan en fazla can ve mal kaybının yaşandığı deprem 1976 yılındaki 7,5 büyüklüğündeki Van depremidir. Bu depremde 9,232 bina hasar görmüş ve 3,840 can kaybı yaşanmıştır (Eyidoğan vd., 1991; **Tablo 5**).

Analiz sonuçlarına göre Ağrı ili sınırlarında yaşanan 4'den büyük depremlerin mekânsal dağılımları ile fay zonları arasında bire bir ilişki görülmektedir (**Şekil 9**). Depremlerin şiddeti düşük olsa da kırsal alanlarda taş malzemenin kullanıldığı yapılarda deprem hasarı yüksek çıkmıştır. Ancak son yıllarda kırsal alanlarda dâhil olmak üzere sağlam yapıların yapılması bu riski azaltmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada üç farklı veri tabanının afet verileri analiz edilerek, afet tiplerinin eğilimi, zamansal ve mekânsal analizleri yapılmıştır. Parametrik olmayan korelasyon analiz sonuçlarına göre Ağrı ilinde 1955-2017 yılları arasındaki doğal afetlerde artış eğilimi belirlenmiştir. Afetlerde sayısı ve afetin etkilediği alana göre Ağrı ilinde meydana gelen doğal afetlerden a) sel ve taşkınlar ve depremler büyük afet, b) heyelan ve kaya düşmesi orta büyüklükteki afet ve c) Çığ afeti küçük afet sınıfında kalmaktadır.

Ağrı ili afet verilerine göre 1963-2016 yılları arasında sel-taşkın olaylarının sıklık ortalaması ise 8.43 olup son 20 yıldaki sel ve taşkın olaylarının sıklığı, önceki 40 yıldan daha yüksek çıkmıştır. İlde en fazla sel ve taşkın Mayıs ve Ağustos aylarında

Tablo 5: Ağrı İli ve Çevresindeki Aletsel Dönemde Yaşanan Önemli Depremleri.

Table 5: Major earthquakes in the instrumental period in Ağrı province and its surroundings.

Merkez üssü	Tarih	Aletsel Büyüklüğü	Can ve Mal Kaybı
Eleşkirt ve Çevresi	13.09.1924	6,3	Kayıt yok
Doğubayazıt	1935	6,2	200 can kaybı
Eleşkirt ve Çevresi	10.09.1941	6	Kayıt yok
Eleşkirt ve Çevresi	29.10.1959	6,2	Kayıt yok
Eleşkirt ve Çevresi	07.03.1966	5,5	Kayıt yok
Eleşkirt ve Çevresi	19.08.1966	5,8	Kayıt yok
Eleşkirt ve Çevresi	07.03.1966	5,5	Kayıt yok
Van (Muradiye)	24.11.1976	7,5	9232 Ağır hasarlı bina 3840 Can kaybı
Horosan-Narman	30.10.1983	7,1	Kayıt yok
Doğubayazıt	02.07.2004	5,0	531 Bina ağır hasarlı

Kaynak: Url 2

meydana gelmiştir. Mayıs ayındaki artış kar erimeleri ve yağış artışı, ağustos ayındaki artış ise yaz mevsimindeki şiddetli sağanak yağışlara bağlıdır. İl genelinde 1955-2017 arasındaki 955 doğal afetin 547'sinin sel ve taşkından oluşması yerleşme alanlarının yüksek riskli alanlara kurulduğunu göstermektedir. Ağrı ve Doğubayazıt şehirleri bu olumsuz durumun en çarpıcı örneğidir.

Ağrı ili genelinde yaşanan heyelanlar kırsal yerleşmeler üzerinde etkili olarak yerleşmelerin yer değiştirmesine neden olmuştur. Jeofizik, jeomorfolojik ve iklim özelliklerinin etkili olduğu heyelanlar ilkbahar mevsimindeki kar erimeleri ve yağışlarla tetiklenmektedir. Heyelan analiz sonuçlarına göre il genelinde 1996 yılına kadar azalan, bu tarihten sonra artan eğilim belirlenmiştir. Kaya düşmesi genellikle volkanikler özellikle de bazaltların geniş alan kapladığı alanlarda görülmekte olup kırsal yerleşmeler üzerinde etkili olmaktadır. İl genelinde yaşanan kaya düşmeleri üzerinde jeofizik ve jeomorfolojik özellikler ile birlikte karasal iklimin etkileri belirgindir.

Ağrı ilinin jeofizik, jeomorfolojik, meteorolojik-klimatolojik, hidrografik ve bitki özellikleri, doğal afetlerin mekânsal dağılımı üzerinde etkili olmaktadır. Bu Fiziki Coğrafya faktörleri dışında son yıllarda kırsal yerleşmelerin plansız olarak büyümesi, nüfus yoğunluğunun artışı ve küresel iklim değişikliği afetlerin mekânsal dağılımı üzerinde etkili olmaya başlamıştır. Afetlerin dağlık alanlardan ovaya geçişlerde, dar vadilerde ve fay zonlarında yoğunlaştığı görülmektedir. Bunlarla birlikte il genelinde son 20 yılda bütün afet tiplerinde artan eğilim belirlenmiştir.

Türkiye genelinde son yıllarda doğal afetlerin yaşanma sıklığındaki artış ile birlikte can ve mal kayıpları da artmıştır. Doğal afetlerin fazla can ve mal kaybına neden olması bu olayın öncelikli çözülmesi gereken sorunlar arasında olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda Türkiye genelinde yeni gündeme gelen İl Afet Risk Azaltma Planları (İRAP) idari sınırlara esas alınarak afet eğilim analizlerine göre şekillendirilmelidir. Bu çalışmada kullanılan yöntemlerin İRAP'ların hazırlanmasında, planlamada ve afet risklerinin azaltılmasında önemli avantajlar sağlayacağı düşünülmektedir.

Teşekkür: Bu makale Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (FÜBAP) Koordinasyon Birimi tarafından İSBF.19.01. nolu proje kapsamında hazırlanmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- M.S, A.T.; Veri Toplama- M.S, A.T.; Veri Analizi/Yorumlama- M.S, A.T.; Yazı Taslağı- M.S, A.T.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- M.S, A.T.; Son Onay ve Sorumluluk- M.S, A.T.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi (FÜBAP) tarafından desteklenmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- M.S, A.T.; Data Acquisition- M.S, A.T.; Data Analysis/Interpretation- M.S, A.T.; Drafting Manuscript- M.S, A.T.; Critical Revision of Manuscript- M.S, A.T.; Final Approval and Accountability- M.S, A.T.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: This study was supported by Fırat University Scientific Research Unit (FÜBAP).

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Afet İşleri Genel Müdürlüğü (AFAD). (2008). *Çığ El Kitabı* Türkiye Ulusal Afet Arşiv Sistemi-TUAAS. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara
- Akyürek, Ö. ve Arslan, O. (2018). Kocaeli İli ve Çevresinde (1900-2016) Yılları Arasında Gerçekleşen Tarihsel Depremlerin Konumsal İstatistik Analizi. *Geomatik Dergisi Journal of Geomatics* ISSN: 2564-6761
- Alexander, L. V., Zhang, X., Peterson, T. C., Caesar, J., Gleason, B., Klein Tank, A. M. G., ... ve Vazquez-Aguirre, J. L. (2006). Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 111(D5): D05109.
- Bakak, Ö. (2016). 2005 Sığacık Körfezi (İzmir) Depremlerinin Mekânsal Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni*, 37(1), 51–63.
- Below, R., Wirtz, A., & Guha-Sapir, D. (2009). *Disaster category classification and peril terminology for operational purposes* (No. UCL-Université Catholique de Louvain) Brussels Common accord Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) and Munich Reinsurance Company (Munich RE).
- Bin, P., Haiyan, Z., & Peng, H. vd. (2009). *Natural Disaster Mitigation: A Scientific and Practical Approach*. Science Press, Beijing.
- Donat, M. G., Alexander, L. V., Yang, H., Durre, I., Vose, R., & Caesar, J. (2013). Global land-based datasets for monitoring climatic extremes. *Bull Am Meteorol Soc*, 94, 997–1006. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-12-00109.1>
- Emre, Ö., Duman, T. Y., Özalp, S., Elmacı, H. ve Olgun, Ş. (2012a) 1/250.000 Ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası Serisi Ağrı (NJ 38-1) Paftası. Seri No: 51, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Emre, Ö., Duman, T. Y., Elmacı, H., Olgun, Ş. ve Özalp, S. (2012b) 1/250.000 Ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası Serisi Ağrı (NJ 38-2) Paftası. Seri No: 54, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Ankara
- Eyidoğan, H., Güçlü, U., Utku Z., ve Değirmenci E. (1991). *Türkiye Büyük Depremleri Makro-Sismik Rehberi (1900-1988)*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İstanbul
- Gad-el-Hak, M. (2008). Introduction. In M. Gad-el-Hak (Ed.), *Large-Scale Disasters: Prediction, Control, and Mitigation* (pp. 1-4). Cambridge: Cambridge University Press.

- Gad-el-Hak, M. (2009). The art and science of large-scale disasters. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences*, 3–34.
- Girgin, M. (1991). *Eleşkirt Ovası ve Çevresinin Fiziki Coğrafyası*. (Doktora Tezi) Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Gümüş, V. (2006). *Fırat Havzası Akımlarının Trend Analizi İle Değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- He, J., Yang, X., Li, Z., Zhang, X., & Tang, Q. (2016). Spatiotemporal Variations of Meteorological Droughts in China During 1961–2014 *An Investigation Based on Multi-Threshold Identification*. *International Journal of Disaster Risk Science*, 7(1), 63–76. <https://doi.org/10.1007/s13753-016-0083-8>
- Hristidis, V., Chen, S. C., Li, T., Luis, S., & Deng, Y. (2010). Survey of data management and analysis in disaster situations. *Journal of Systems and Software*, 83(10), 1701–1714. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2010.04.065>
- Huseynova T. (2019). *Azerbaycan'da Meydana Gelen Depremlerin Mekânsal İstatiksel Analizi* (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- İçağa, Y. (1994). *Analysis of Trends in Water Quality Using Nonparametric Methods* (Yüksek Lisans Tezi) Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kahya, E., & Kalaycı, S. (2004). Trend analysis of streamflow in Turkey. *Journal of Hydrology*, 289(1-4), 128–144.
- Kaya, F. (2011). Türkiye'de Yeri Değiştirilen Şehirlere Bir Örnek: Doğubayazıt. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 7(7), 69–88.
- Kaya, F. (2001). *Ağrı Ovası ve Çevresinin Coğrafi Etüdü* (Doktora Tezi) Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Kendall, M. G. (1948). Rank correlation methods. Griffin, London
- Kendall, M. G. (1975). Rank correlation methods. Griffin, London
- Kelman, I. (2008). Addressing the root causes of large-scale disasters. In M. Gad-el-Hak (Ed.), *Large-Scale Disasters: Prediction, Control, and Mitigation* (pp. 94-119). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511535963.006
- Kızıloğlu, F. M., Okuroğlu, M. ve Örüng, İ. (2006). Kırsal Yerleşmeler ve Doğal Afetler, Gazi Osman Paşa Üniversitesi, *Ziraat Dergisi*, 23(2), 53–58.
- Koç, G., & Thieken, A. H. (2016). *Societal and economic impacts of flood hazards in Turkey-an overview*. In E3S Web of Conferences (Vol. 7). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20160705012>
- Koçyiğit, A. (1983). Doğu Anadolu Bölgesi'nin Depremselliği ve Gerekli Çalışmalar. *Yeryuvarı ve İnsan*. 8/3. s.23-30. Ankara.
- Lin, Q., & Wang, Y. (2018). Spatial and temporal analysis of a fatal landslide inventory in China from 1950 to 2016. *Landslides*, 15(12), 2357–2372. <https://doi.org/10.1007/s10346-018-1037-6>
- Löw, P., & Wirtz, A. (2010). Structure and needs of global loss databases of natural disasters. *International Disaster and Risk Conference IDRC*, Davos, Switzerland, 1–4.
- Mann, H., B. (1945). Nonparametric tests against trend. *Econometrica*, 13(3), 245–259.
- McGuire, B. ve Kilburn, C. (2001). *Natural Hazards and Environmental Change* (Key Issues in Environmental Change) 1st Edition, Co-published in the United States of America by Oxford University Press Inc., New York, <http://www.arnoldpublishers.com>
- Peterson, T. C., Zhang, X., Brunet-India, M., & Vázquez-Aguirre, J. L. (2008). Changes in North American extremes derived from daily weather data. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 113(D7), D07113 Quality Data of Rivers in Kansas. *Journal of Hydrology*. 37.
- Saplıoğlu, K. ve Çoban, E. (2013) *Karadeniz Bölgesi Yağış Serilerinin Trend Analizi*. VII. Ulusal Hidroloji Kongresi 26 - 27 Eylül 2013, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Bildiri Kitabı <https://www.researchgate.net/publication/271510337>
- Sen, P. K. (1968). Estimates of the regression coefficient based on Kendall's tau. *J Am Stat Assoc*, 63, 1379–1389.
- Shahid, S. (2011). Trends in extreme rainfall events of Bangladesh. *Theor Appl Climatol*, 104(3-4), 489–499. <https://doi.org/10.1007/s00704-010-0363-y>
- Silverman, B. W. (1986). Density Estimation for Statistics and Data Analysis. *New York: Chapman and Hall*, 1986.
- Şaroğlu, F. ve Güner, Y. (1981). Doğu Anadolu'nun Jeomorfolojik Gelişimine Etki Eden Ögeler, Jeomorfoloji, Tetonik, Volkanizma İlişkileri. *TJK Bülteni*. 24/2, Sayfa: 39-50 Ankara.
- Tapan, T., Özvan, A. ve Şengül, A. (2005). *Temmuz 2004 Doğubayazıt Depremi Yer – Yapı İlişkisi ve Yaşanan Kayıplar*. Deprem Sempozyumu Kocaeli 23-25 Mart 2005.
- Tercan, B. (2008). *Afet Bölgelerinde Yeniden Yerleştirme ve İskân Politikaları: Doğubayazıt Afetinde Yerleşim Alanları Uygulama Örneği*, (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Theil, H. (1950). A rank-invariant method of linear and polynomial regression analysis. *Indagationes Mathematicae*, 12(85), 173.
- Tongal, H. (2012). The examination of nonlinearity, stochasticity and uncertainty properties of streamflows with the mathematical based methods. *Natural and Applied Sciences*, Süleyman Demirel Üniversitesi. Isparta, Turkey.
- Toprak, A. ve Sunkar, M. (2019 a). *Ağrı-Eleşkirt Ovası'nda Görülen Sel ve Taşkınların Mekânsal Dağılışı ve Yoğunluk Analizi*. 1. İstanbul Uluslararası Coğrafya Kongresi Kongre Bildiriler Kitabı DOI: 10.26650/PB/PS12.2019.002.005.
- Toprak, A. ve Sunkar, M. (2019 b). Ağrı ve Doğubayazıt Havzalarında Meydana Gelen Doğal Afetlerin Mekânsal Dağılımı ve Analizi. *V. Uluslararası Ağrı Dağı Ve Nuh'un Gemisi Sempozyumu Kitapçığı* 16-18 Ekim 2019, Ağrı
- Toprak, A. (2021). *Ağrı ve Doğubayazıt Havzalarında Coğrafi Faktörlerin Sel ve Taşkın Oluşumundaki Etkisi ve Taşkın Risk Analizleri* (Doktora Tezi) Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Yu, Y. S., Zou, S., & Whittemore, D. (1993). Non-parametric trend analysis of water quality data of rivers in Kansas. *Journal of Hydrology*, 150(1), 61–80.

Yue, S., & Wang, C. Y. (2002). The influence of serial correlation on the Mann–Whitney test for detecting a shift in median. *Advances in water resources*, 25(3), 325–333.

Yükseler, U., Dursun, Ö. ve Alashan, S. (2021). Yağışların Mevsimsel Değişimlerinin Eğilim Analiz Yöntemleri İle Araştırılması: Bingöl İli Örneği. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 8(1), 45–59 . DOI: 10.31202/ecjse.769918

Wickramaratne, S. (2010). *Design and Analysis of Tsunami Warning and Evacuation Systems*.(PhD Thesis) University of Calgary, <http://dx.doi.org/10.11575/PRISM/13968>

İnternet Kaynakları

Url 1. <https://www.emdat.be/>

Url 2. <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/deprem-verileri/sayisal-veriler/>



DOI: 10.26650/JGEOG2022-981930

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Yerköprü Doğal Tüneli'nin Jeomorfolojisi ve Turizm Potansiyeli, Vezirköprü/ Samsun

Geomorphology and Tourism Potential of the Yerköprü Natural Tunnel, Vezirköprü, Samsun

Faruk AYLAR¹ , Serkan GÜRGÖZE² , Ali UZUN³ , Halil İbrahim ZEYBEK³ 

¹Doç. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Samsun, Türkiye

²Dr. Araş. Gör., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Samsun, Türkiye

³Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Samsun, Türkiye

ORCID: F.A. 0000-0003-4439-9079; S.G. 0000-0002-3025-2327; A.U. 0000-0003-3854-2780; H.İ.Z. 0000-0002-4097-9079

ÖZ

Bu çalışmada Samsun ilinin Vezirköprü ilçesine bağlı Küçükçakale Köyü sınırları içindeki Yerköprü Doğal Tüneli incelenmiştir. Çalışmanın amacı, şimdiye kadar bilimsel bir araştırmaya konu olmayan bu önemli yer şeklinin jeomorfolojik özelliklerini incelemek ve tanıtımına katkı sağlamaktır. Çalışma büyük kısmıyla arazi gözlem ve ölçümlerine dayanmaktadır. Araziden ve literatürden toplanan bilgiler Coğrafi Bilgi Sistemleri ortamında işlenerek harita ve diyagramlara dönüştürülmüştür. Yerköprü Doğal Tüneli Kızılırmak'ın tabilerinden Akçay'ın kaynak kollarından Eğribük Deresi tarafından yörede parçalar halinde izlenen Üst Jura-Alt Kretase yaşlı neritik kireçtaşları içerisinde açılmıştır. Yerköprü Doğal Tüneli'nin uzunluğu 75 m, genişliği 11 m ve tavan yüksekliği 17 m'dir. Uzunluk/yükseklik oranı ise 4,3'tür. Giriş ve çıkış arasında 2 m'lik yükselti farkı bulunmaktadır. Akarsu tünel içinde hızlı bir akışa sahiptir ve çok sayıda yatak çukuru oluşturmuştur. Tünelin turistik amaçlı kullanımına ilişkin yapılan sayısallaştırılmış SWOT analizine göre, "fırsatların" yüksek (%37), "tehditlerin" ise düşük (%14,3) olduğu anlaşılmıştır. Yerköprü Doğal Tüneli, halen doğaseverlerin sıklıkla ziyaret ettiği Şahinkaya, Kayalı ve Varadoy Kanyonları ile İncesu Fosil yatağıyla birlikte yörenin en önemli jeomorfositlerinden biridir. Tünel ve çevresinin tabiat parkı ilan edilerek kontrollü bir şekilde turizme açılması yerel turizmin çeşitlenmesine ve de sürdürülebilir olmasına katkı sağlayabilir.

Anahtar kelimeler: Doğal Tünel, Jeomorfosit, Turizm, Vezirköprü, Samsun

ABSTRACT

In this study, the Yerköprü Natural Tunnel within the boundaries of Küçükçakale Village of Vezirköprü district of Samsun province was investigated. This study aims to examine the geomorphological features of this important landform, which has not been studied until now, and to contribute to its introduction. The study was mostly prepared through field observations and measurements. The information collected from the field and the literature was processed in the Geographical Information Systems environment and transformed into maps and diagrams. The Yerköprü Natural Tunnel was excavated from Upper Jurassic-Lower Cretaceous neritic limestones. It has a length of 75 m, a width of 11 m, and a ceiling height of 17 m. The length/height ratio is 4.3. There is a 2-m height difference between the entrance and exit. The creek has a rapid flow through the tunnel and has created numerous potholes. According to the digitized strengths, weaknesses, opportunities, and threats (SWOT) analysis of the use of the tunnel for tourism purposes, the opportunities were high (37%) and the threats were low (14.3%). The Yerköprü Natural Tunnel is one of the most important geomorphosites of the region, together with the Şahinkaya, Kayalı, and Varadoy Canyons and the İncesu fossil bed, which are still frequently visited by nature lovers. Declaring the tunnel and its surroundings as a nature park and opening them to tourism in a controlled manner may contribute to the diversification and sustainability of local tourism.

Keywords: Geomorphosite, natural tunnel, Samsun, tourism, Vezirköprü

Başvuru/Submitted: 12.08.2021 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 27.12.2021 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 29.12.2021 •

Kabul/Accepted: 13.01.2022 • **Published Online/Online Yayın:** 28.02.2022



Sorumlu yazar/Corresponding author: Faruk AYLAR / farukaylar@gmail.com

Atıf/Citation: Aylar, F., Gurgoze, S., Uzun, A., & Zeybek, H. I. (2022). Yerköprü Doğal Tüneli'nin jeomorfolojisi ve turizm potansiyeli, Vezirköprü/ Samsun. *Coğrafya Dergisi*, 44, 115-129. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-981930>



EXTENDED ABSTRACT

A natural tunnel is a type of cavern that is open at both ends, horizontal or near horizontal, with smooth extensions, and where daylight can be seen from everywhere. Although they have different origins, they are generally formed by karstic dissolution processes. As their ceilings collapse, they become shorter. Over time, they turn into bridges and arches, and they are destroyed thereafter. One of the separators used in separating natural bridges from tunnels is sunlight. For example, while daylight is visible under natural bridges, this is not necessary for tunnels. In fact, although daylight can be seen from all parts of the Yerköprü Tunnel, the other end is invisible when viewed from one end.

This study was prepared to investigate the geomorphological features and tourism potential of the Yerköprü Natural Tunnel. The tunnel was opened by the Eğribük Stream, which joins Akçay, one of the subordinates of Kızılırmak, and is located within the borders of Küçükale Village in Vezirköprü, Samsun. This study, which was mostly prepared through field observations and measurements, first examined the literature. Then, field studies were conducted. For this purpose, the field was visited in different periods, and observations and measurements were made in and around the tunnel. In addition, photograph studies were conducted using an unmanned aerial vehicle. In the investigation of the tourism potential of the tunnel, the Geosite Preliminary Evaluation Model and digitized strengths, weaknesses, opportunities, and threats (SWOT) analysis were used.

The Vezirköprü Basin was occupied by a large lake during the Miocene, and extensive erosional surfaces developed in the areas surrounding the lake. Neotectonic movements affecting the region, under a compression regime, caused the formation of the North Anatolian Fault Zone, the collapse of the Vezirköprü Basin, and the elevation of the Tavşan Mountain. During this uplift, the erosional surface on the mountain was both stepped by faults and distorted to the north. Toward the end of the Pliocene, the basin's discharge into the Black Sea via Kızılırmak caused a new erosional wave to begin in the mountainous areas. In this process, the Eğribük and Elmalı creeks, which tended to the basin floor in a semi-parallel manner, deepened their beds. In the advanced stages of erosion, the Eğribük Stream was emplaced between the Upper Jurassic–Lower Cretaceous neritic limestones and the Upper Cretaceous carbonate elastics extending in fragments in the region and formed an asymmetric valley.

The Eğribük Stream leaked through fractures and cracks that cut the limestones on its right bank in the NW–SE direction and turned towards the Elmalı Stream, which has a deeper bed. The Eğribük Stream was occupied by the Elmalı Stream in time, and its old valley on the mouth side dried up. As the erosion continued, deep abrasion especially increased, and the Eğribük Stream widened the cracks in which it flows and formed a new valley for itself. As the Elmalı Stream split its bed deeply, the local floor level was lowered, and the Eğribük Stream penetrated deep through the cracks in its valley and passed into the underground flow.

According to the measurements made, the Yerköprü Natural Tunnel has a length of 75 m, a width of 11 m, and a ceiling height of 17 m. The length/height ratio is 4.3. The floor width of the Yerköprü Natural Tunnel gradually decreases from the entrance to the exit. This must be related to the deep splitting of the bed of the Elmalı Stream, where the stream joins at the tunnel exit, and the increase in the relief energy associated with it. However, although its base narrows, the cross-section of the tunnel maintains its triangular shape.

The entrance of the Yerköprü Natural Tunnel is 1134 m above sea level, and the exit is 1132 m high. The elevation difference in the tunnel reaches 2 m. The average bed slope within the tunnel decreases from the entrance to the exit (%22-34). The stream flowing at a high speed in the tunnel created many bed pits, especially during periods when the waters were high. Small waterfalls are also found along the bed.

According to the analysis made using a generalized linear model, the Yerköprü Natural Tunnel received 14.00 points out of 27 points. Of this score, 8.75 was taken from the main values and 5.25 from the additional values. Accordingly, the geomorphosite scored medium (8.75 p) from the main values and relatively low (5.25 p) from the additional values. However, in the prepared matrix, it can be seen that the geomorphosite is located at the lower edge of the Z 22 square. It is understood that even with small investments, it can quickly move to the next frame of Z 22. When the weight values of the SWOT groups were examined, the “opportunities” group had the highest priority with a value of 0.370 (37%), whereas the “threats” group had relatively lower importance with a weight value of 0.143 (14.3%).

1. GİRİŞ

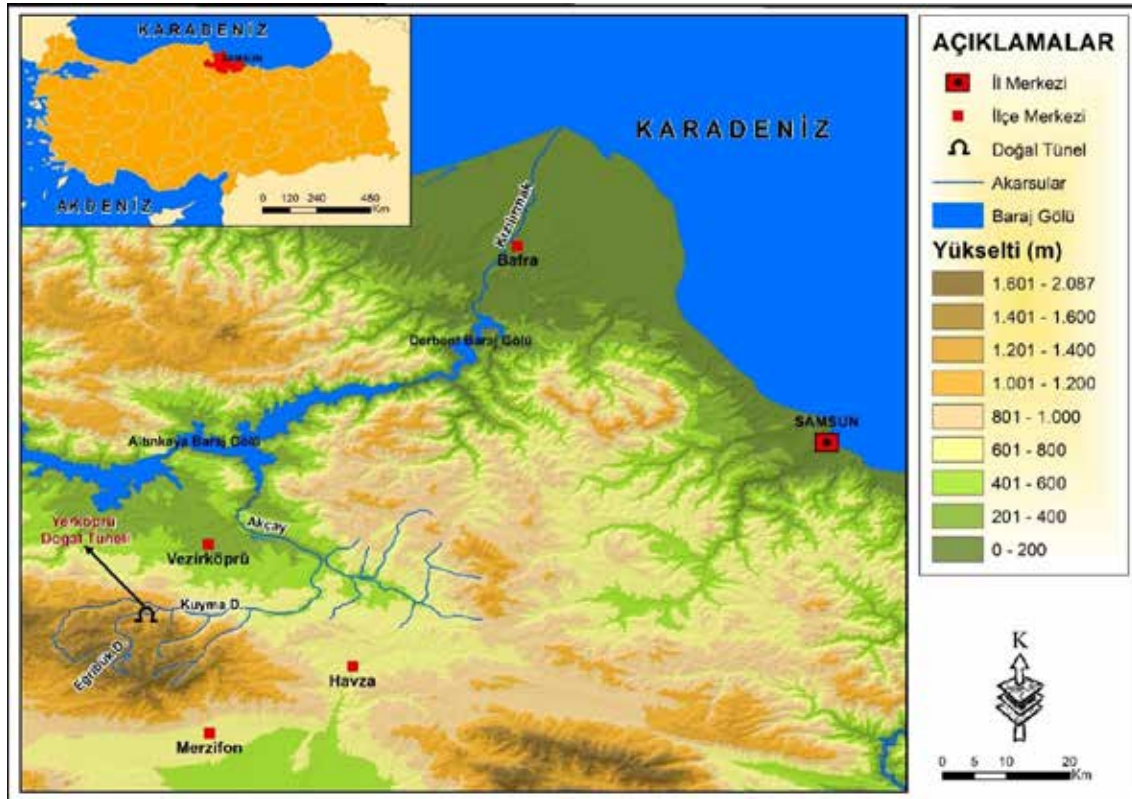
Doğal tünel, iki ucu açık, yatay ya da yataya yakın, düzgün uzanımlı ve her yerinden gün ışığı görünen bir mağara çeşididir (Erinç, 2010; Gunn, 2004; Huggett, 2015; Karst Waters Institute, 2002; Nazik, 2018). Farklı kökene sahip olanları olsa da genellikle karstik çözünme süreçleriyle oluşurlar. Tavanlarının çökmesiyle boyları kısalmış ve zamanla köprü ve kemerlere dönüşürler. İlerleyen dönemlerde ise bütünüyle tahrip olurlar. Doğal köprülerin tünellerden ayrılmasında kullanılan ayraçlardan biri de gün ışığı alma durumudur. Örneğin, doğal köprülerin altından gün ışığı karşıdan karşıya görünürken (Kim, 2005), tünellerde bu gerekli değildir. Nitekim, Yerköprü Tüneli'nin her yerinden gün ışığı görünmesine karşın, bir ucundan bakıldığında diğer ucu görünmez.

Tünellerin köprülerden ayrılmasında sayısal oranlar da kullanılmıştır. Örneğin doğal köprülerde uzunluk/yükseklik oranı genellikle 2,5'ten küçüktür (Čalić-Ljubojević, 2000; Gavrilović, 2005). Ancak, nadiren de olsa bu oranın 10'a kadar çıkabildiği rapor edilmiştir (Gavrilović, 2005). İlgili literatür verileri kullanılarak yapılan hesaplara göre, uzunluk/yükseklik oranı Yıldız Doğal Köprüsü'nde (Yıldızeli/ Sivas), (Zeybek vd., 2015), 2,3; Šuplja Stena Natural Bridge'te (Majdanpek/

Sırbistan), (Gavrilović, 2005). 2,4; Samar Natural Bridge'te (Zagubica/ Sırbistan), (Petrovic and Carevic, 2015) 0,4 ve Rock Bridge'te (Kentucky/ ABD), Cleland, 1910) 2,5'tir. Bu oran Yerköprü Doğal Tüneli'nde ise 4,3 olarak bulunmuştur. Buna göre, gerek gün ışığı alma durumu ve gerekse uzunluk/yükseklik oranı Yerköprü'nün doğal bir tünel olduğunu gösterir.

Bu çalışma, Yerköprü Doğal Tüneli'nin jeomorfolojik özelliklerinin ve turistik potansiyelinin araştırılması amacıyla hazırlanmıştır. Tünel, Kızıllırmak'ın tabierinden Akçay'a katılan Eğribük Deresi tarafından açılmıştır ve Samsun ilinin Vezirköprü ilçesine bağlı Küçük kale Köyü sınırları içinde yer alır (**Şekil 1**). Tünel girişinin koordinatları 41°02'34.22"N ve 35°22'12.13"E; çıkışının koordinatları ise 41°02'33.59"N ve 35°22'13.47"E olarak ölçülmüştür.

Doğal tüneller geçmişte ulaşım, içme suyu temini ve barınma gibi farklı amaçlarla kullanılmıştır (Nazik, 2018; Uzun vd., 2020). Günümüzde ise bunlara turizm ve sanatsal faaliyetler gibi yeni kullanım alanları eklenmiştir (Antić vd., 2020; Polat, 2011; Ramis vd., 2015; Urcid, 2004; Woodward, 1936). Ülkemizde doğal tünel ve köprüler genellikle "Yerköprü" olarak bilinir (Bayari, 2002; Nazik, 2018). Bu araştırmanın konusunu oluşturan tünel de yörede "Yerköprü" olarak tanınır. Bu nedenle, biz de



Şekil 1: Yerköprü Doğal Tüneli'nin lokasyon haritası.
Figure 1: Location map of Yerköprü Natural Tunnel.

aynı ismi kullanmayı tercih ettik. Yapılan literatür incelemelerine göre, Türkiye’de “doğal tünel” başlığı taşıyan araştırma sayısı son derece sınırlıdır (Polat, 2011). Dolayısıyla bu çalışma Türkiye doğal tünel literatürüne Karadeniz Bölgesi’nden ilk katkı olması bakımından da önemlidir.

Yerköprü Doğal Tüneli, yatay yönde gelişmiş iki ucu açık bir mağaradır. Uzunluğu 75 m, genişliği 11 m ve tavan yüksekliği 17 m’dir. Deniz seviyesine göre tünelin giriş ve çıkışı arasında 2 m’lik yükselti farkı vardır. Akarsu tünel içinde hızlı bir akışa sahiptir ve yatak boyunca çok sayıda yatak çukuru oluşturmuştur. Halen doğa meraklıları tarafından ziyaret edilen tünel ve çevresi tabiat parkı ilan edilerek, kontrollü bir şekilde turizme kazandırılırsa, yerel turizmin çeşitlendirilmesine ve geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, büyük kısmıyla arazi gözlem ve ölçümlerine dayalı olarak hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında önce literatür incelenmiş, ardından arazi çalışmalarına geçilmiştir. Bu amaçla farklı dönemlerde araziye gidilmiş, tünel içinde ve çevresinde gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Bu kapsamda tünelin giriş ve çıkışının koordinatları, uzunluğu, yatak genişliği, yatak eğimi, tavan ve tonoz yüksekliği gibi ölçümleri yapılmış ve haritası çıkarılmıştır. Ayrıca, tünel çevresinin jeolojisi, jeomorfolojisi, toprak ve bitki örtüsü ile ilgili gözlemler yapılmış; yerden ve havadan (İHA) fotoğraflama çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Saha çalışmaları kapsamında tünel çevresinin jeoloji haritası da gözden geçirilmiş ve formasyon sınırlarında bazı düzeltmeler yapılmıştır.

Araziden ve literatürden derlenen bilgiler Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamına aktarılmış ve görsellere dönüştürülerek yorumlanmıştır. Bu kapsamda, 15 m yersel çözünürlüğe sahip ASTER görüntülerinden 3D analiz yöntemi kullanılarak tünelin bulunduğu kesimin Sayısal Yükseklik Modeli haritası (SYM) üretilmiştir. Coğrafi analizler için, sahanın 1/25.000 ve 1/100.000 ölçekli topoğrafya haritaları altlık olarak kullanılmıştır. Anakaya ile ilgili değerlendirmelerde ise, 1/25.000 ve 1/100.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritasının ilgili paftalarından (Uğuz ve Sevin, 2009) ve Yerbilimleri Harita ve Çizim Editörü’nden yararlanılmıştır (MTA, 2020). Araştırma sahasının iklim özellikleri ise, Vezirköprü Meteoroloji İstasyonu’nun verilerine dayalı olarak açıklanmıştır. Tünelin turizm potansiyelinin araştırılmasında ise, “Jeosit Ön Değerlendirme Modeli” (GAM Modeli) (Vujičić vd., 2011) kullanılmıştır.

Doğal varlıkların nadirlik vasfı, onların turizm potansiyelini arttıran ve korunmasını gerekli kılan temel ölçütlerden biridir (Uzun vd., 2018). Bilimsel, eğitsel, estetik ve ilham verici önem sahip jeoçeşitliliğin bileşenlerinin jeomiras olarak kabul edildiği ve korunmasının önemli olduğu kabul edilmektedir (Vujičić vd., 2011). Bu mirasın korunmasına yönelik faaliyetler hem jeolojik hem de jeomorfolojik alanlara odaklanan jeoturizm tanımının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu bağlamda belirlenen jeosit ve jeomorfositlerin seçilmesi ve envanterinin çıkarılması gerekliliği önem kazanmıştır (Vujičić vd., 2011). Bu araştırmanın konusunu oluşturan Yerköprü Doğal Tüneli de ilginç ve nadir yer şekillerinden biridir. Ancak, bütün nadir yer şekilleri aynı oranda çekiciliğe sahip değildir. Bu nedenle, yer şekillerinin turistik önemleri çeşitli ölçekler kullanılarak araştırılmaktadır (Vujičić vd., 2011; Kubalíková, 2013; Canpolat ve diğ., 2020). Bu çalışmada Yerköprü Doğal Tüneli’nin turistik çekiciliği “Jeosit Ön Değerlendirme Modeli” (Vujičić vd., 2011) kullanılarak araştırılmıştır. Bu model hem jeosit hem de jeomorfositlere uygulanabilmektedir. Buna göre, bir jeomorfosite önceden belirlenen kriterlere göre araştırmacı tarafından puan verilmekte ve turistik albenileri ölçülmektedir. Kriterlerin ilk grubu *Bilimsel/ Eğitsel Değer, Doğal/ Estetik Bakış Açılımları ve Koruma Değerleri* olmak üzere üç ana göstergeden oluşmaktadır. Buna karşılık *İşlevsel (Fonksiyonel) ve Turistik Değerlere* ait göstergeler ise ek değerler başlığı altında toplanmıştır. Toplamda ana değerlerin 12 alt göstergesi ve ek değerlerin 15 alt göstergesi bulunmaktadır. Model için kullanılan tabloya (Vujičić vd., 2011) göre, jeomorfositin her bir özelliğine en uygun puan verilmekte ve toplam puan en fazla 27 olabilmektedir. İlgili yöntemin uygulanması ile jeomorfositin turistik değeri ölçülmüş olmaktadır. Daha sonra, tablodaki ana ve ek değerlerden alınan puanlar bu amaç için hazırlanmış dokuz bölümlü bir matrisle uygulanmaktadır. Ana ve ek değerlerden alınan puanlar matrisle kesişecek şekilde yerleştirilmektedir (Vujičić vd., 2011; Hatipoğlu ve Bahadır, 2020). Kesişme noktası, bu alanlardan hangisine denk gelirse, ona göre turizm planlaması yapılmaktadır.

Yaşayan doğa, flora ve faunanın yanı sıra, son Avrupa eğlence eğilimleri, canlı olmayan doğal kaynakların – jeoçeşitliliğin – daha fazla takdir edildiğini göstermiştir. Bu tür abiyotik doğal kaynaklar, Gray (2004) tarafından “toprak, jeomorfolojik ve jeolojik özelliklerin aralığı” olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel, eğitsel, estetik ve ilham verici öneme sahip jeoçeşitliliğin bileşenlerinin jeomiras olarak belirlendiği (Dixon 1996; Erharti~2010) ve koruma önemi olduğu (Gray 2004, Erikstad 2008) olduğu kabul edilmektedir. Jeolojik mirasın korunması (jeokoruma), asıl amacı, onların zarar veya tahribatıyla ilgili endişeleri gidermek ve aynı zamanda bunların tanıtım ve

yorumlama yoluyla sağlanması gereğini kabul etmek olan jeositlerin korunması ve bakımına yönelik dinamik bir yaklaşımdır (Hose 2003). hem sıradan hem de özel jeoturistlerden oluşan daha geniş bir kitleye erişilebilirlik ve erişim (Hose 2005a) (Hose 2005b). Bu faaliyet biçimi, 1990'lardan itibaren "jeolojik ve jeomorfik alanların akademisyenler, turistler ve gündelik rekreasyoncular tarafından gelecekte kullanılmak üzere korunmasını sağlamak için bilimsel ve toplumsal değerleri için teşvik edilmesine" odaklanan "jeoturizm" olarak tanımlanan şey tarafından desteklenmektedir. « (Hortum 2000, 2008). Yeni bir jeoturizm modeli, gelişimini desteklemek için başlangıçta jeolojik ve jeomorfolojik araştırmalarla belirlenen ve turizm altyapısına göre değerlendirilen jeositlerin seçilmesi ve envanterinin çıkarılması gerekliliğini göstermektedir.

Bu bağlamda, her destinasyonda ve özel yerlerinde olduğu gibi, potansiyel jeoturizm destinasyonlarında da herhangi bir planlama yapılmadan önce bir destinasyonun tüm jeositlerinin durumu ve değerlerinin belirlenmesi için kapsamlı bir değerlendirme yapılmalıdır. Bu değerlendirme, bu alanlarda jeoturizmin daha fazla geliştirilmesi ve yönetimi ile ilgili gelecekteki faaliyetlerin net bir resmini vermelidir. Bu nedenle, değerlendirme yalnızca alanların sınıflandırılmasını içermemeli, aynı zamanda bunların korunması, tanıtılması ve izlenmesi için öneriler sunmalıdır (Pereira et al. 2007). Bu makalenin amacı, burada entegre edilmiş mevcut olanlara (Pralong 2005, Reynard ve diğerleri. 2008, Pereira ve diğerleri 2007, Zouros 2007) bakarak oluşturulan yeni bir jeosit değerlendirme modeli (GAM'yi daha fazla okuyarak) önermektir. tek bir manifolda bölünmüş ve bu çalışmanın amacı için kuzey Sırbistan'daki Voyvodina bölgesindeki Fruška Gora dağının jeositleri üzerinde uygulanmıştır.

Yerköprü Doğal Tüneli'yle ilgili turizm politikası belirleme çalışmasında ise, sayısallaştırılmış SWOT analizi (Akbulak, 2016; Kurtilla vd., 2000) kullanılmıştır. SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats/ Üstünlükler, Zayıflıklar, Fırsatlar, Tehditler) analizi, kritik başarı faktörlerinin analizi olarak da bilinmekte ve strateji geliştirmenin önemli bir adımı kabul edilmektedir (Bernroider, 2002). SWOT analizi uygulanacak stratejinin karar vericinin hedefleriyle uyumlu olmasına da destek olur (Kajanus vd., 2004). Ancak, bu analiz nitel bir temele dayalı olduğu için, başarısı da süreçte görevli uzmanların bilgi ve yetenekleriyle ilişkilidir (Kurtilla vd., 2000; Steaward, 2005). Yöntemin zayıf yönlerinden biri de SWOT faktörlerinin stratejiler üzerindeki etkisinin sayısal olarak gösterilememesidir (Kangas vd., 2003; Masozera vd., 2004). Öte yandan, SWOT faktörlerinin strateji belirlemedeki ağırlıkları da eşit değildir. Bu nedenle söz konusu faktörlerin birbirinden

bağımsız değil, karşılaştırmalı ve eş zamanlı olarak ölçümleri gerekir (Akbulak, 2016). Son yıllarda, turizm stratejisi çalışmalarında, nitel SWOT analizlerindeki eksiklikleri gidermek amacıyla AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) ile SWOT analizinin birleştirilmiş bir modeli olan *Sayısallaştırılmış SWOT Analizi* kullanılmaya başlanmıştır (Akbulak, 2016; Kurtilla vd., 2000). Bu yöntemde, nitel SWOT analizi temel çerçeveyi oluştururken, AHS de bu analizin analitik bir özellik kazanmasını sağlar. Dolayısıyla bu yeni yöntemde, her bir SWOT faktörü etki derecesine göre sayısal bir değer kazanır (Akbulak, 2016; Kajanus vd., 2004; Pesonen vd., 2001). Böylece konu ile ilgili politikanın belirlenmesi daha kolay olur.

İlgili literatüre (Akbulak, 2016; Kajanus vd., 2004; Kangas vd., 2003; Kurtilla vd., 2000; Masozera vd., 2004, Pesonen vd., 2001; Saaty, 1980) göre, yöntemin uygulanmasında, önce nitel temelli SWOT analizi yapılmakta, ardından da strateji araştırmasına geçilmektedir. Stratejinin belirlenmesi aşamasında bir SWOT matrisi hazırlanmakta ve S-O, S-T, W-O, W-T kesişim noktalarında uygulanabilecek optimum stratejiler belirlenmektedir. Bu adımlardan sonra, stratejiler önem sırasına konulmakta ve hangilerinin kullanılacağına karar verilmektedir. Daha sonra, önem sırası belirlenen stratejilerin AHS ağırlık dereceleri dikkate alınarak karşılaştırmalı SWOT matrisi oluşturulmaktadır. Bir sonraki adımda ise, normalleştirme işlemi yapılmakta ve normalleştirilmiş SWOT matrisi hazırlanmaktadır. Bu matristen elde edilen ortalama değerler, her bir SWOT grubunun ağırlığını göstermektedir. Ağırlıkların toplamı %100'e, yani 1'e eşittir. SWOT bileşenlerinin karşılaştırma matrisleri ve ağırlıklarının hesaplanmasının ardından, bir alt AHS seviyesine geçilerek alt kriterlerin karşılaştırma matrisleri oluşturulmaktadır. Tüm hesaplamalar yapıldıktan ve matrisler oluşturulduktan sonra, her grubun ağırlığı (kriter ağırlığı) ile o gruba dahil faktörlerin grup içi ağırlıkları (alt kriter ağırlığı) çarpılarak faktör ağırlıkları belirlenmektedir.

3. BULGULAR

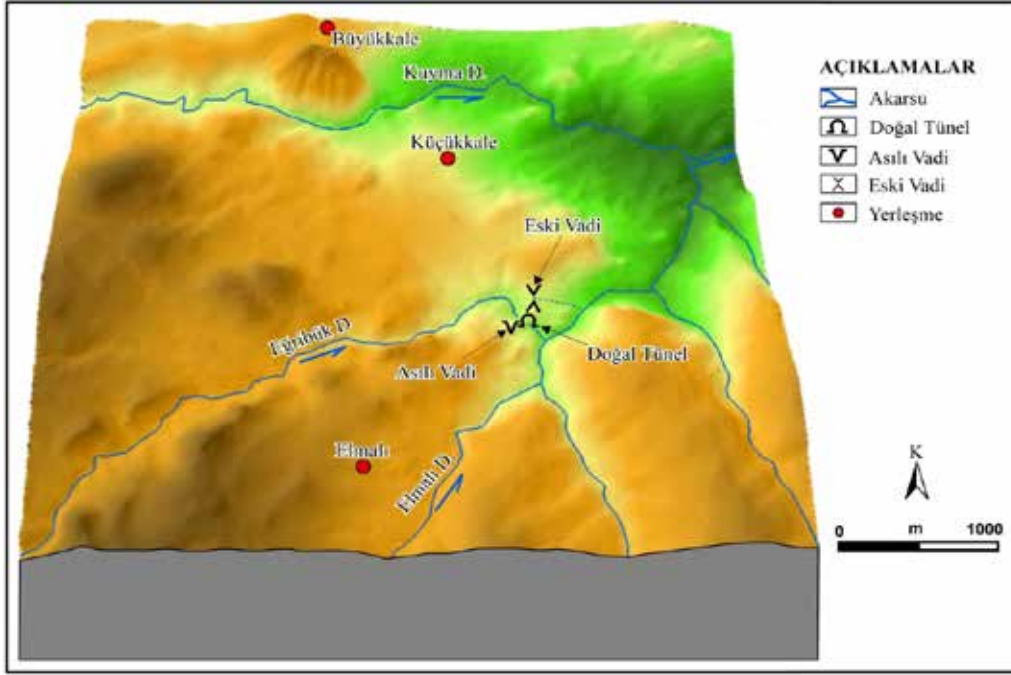
3.1. Yerköprü Doğal Tüneli'nin Yeri ve Doğal Çevre Özellikleri

Yerköprü Doğal Tüneli Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz Bölümü'nde ve Samsun ilinin Vezirköprü ilçesine bağlı Küçükkale Köyü sınırları içinde yer alır. Tüneli oluşturan Eğribük Deresi, sularını Elmalı Deresi, Kuyma Deresi ve Akçay üzerinden Kızılırmak'a boşaltır. Eğribük Deresi tünele girmeden önce yaklaşık GB-KD yönünde akmaktadır. Tünel girişinde keskin bir dirsek yaparak güneydoğuya döner ve tünel içinde akışına bu

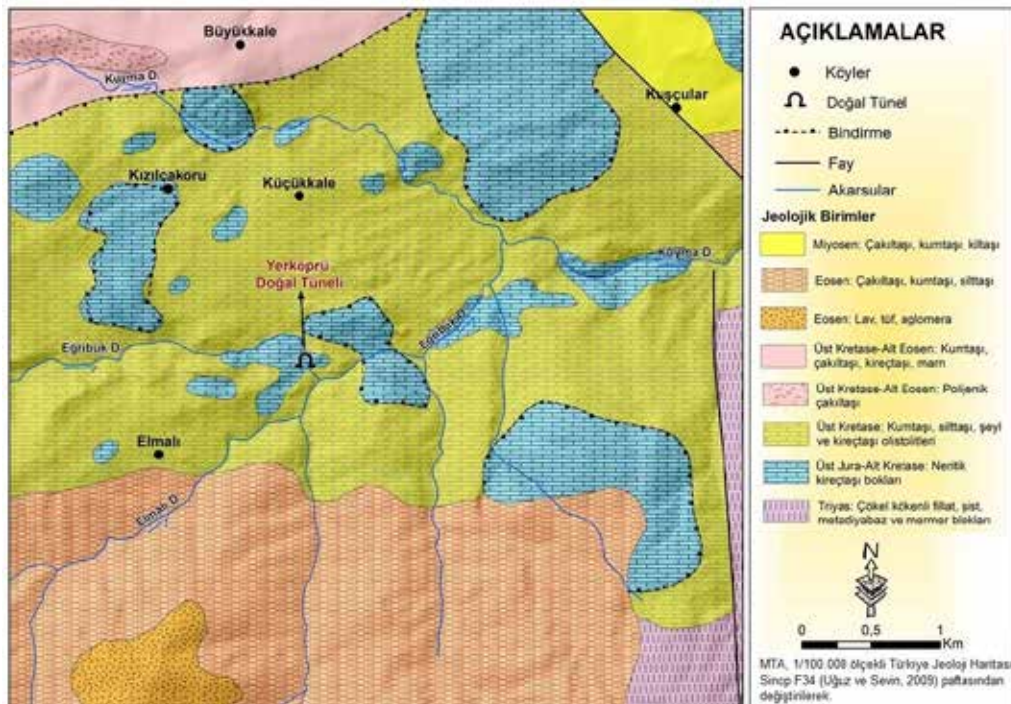
yönde devam eder. Tünel çıkışında ise Elmalı Deresi'ne katılır ve yeniden GB-KD yönünde akmaya başlar (Şekil 2).

Yerköprü Doğal Tüneli yörede parçalar halinde izlenen Üst Jura-Alt Kretase yaşlı neritik kireçtaşları içerisinde açılmıştır.

Bu birim beyaz, açık gri-gri renkli, genellikle kalın, çok kalın tabakalı, bol kalsit damarlı, kırıklı ve çatlaklı bir yapıya sahiptir (Gürgöze, 2020; Uğuz ve Sevin, 2009), (Şekil 3; Şekil 4). Anakayanın çözünebilir özellikte, kırıklı ve çatlaklı bir yapıya sahip olması hem akarsuyun yeraltına intikalini kolaylaştırmış



Şekil 2: Yerköprü Doğal Tüneli ve yakın çevresinin blok diyagramı.
Figure 2: Block diagram of Yerköprü Natural Tunnel and its surroundings.



Şekil 3: Yerköprü Doğal Tüneli ve yakın çevresinin jeoloji haritası.
Figure 3: Geological map of Yerköprü Natural Tunnel and its surroundings.



Şekil 4: Doğal tünelin içerisinde geliştiği açık gri renkli kireçtaşları ve içerisindeki çatlak sistemleri.

Figure 4: The light gray colored limestones in which the natural tunnel developed and the crack systems in it.



Şekil 5: Doğal tünelin gelişme yönünü kontrol eden ve tavan boyunca izlenen paralel çatlaklar.

Figure 5: Parallel cracks traced along the ceiling, controlling the development direction of the natural tunnel.

hem de yeraltı akışı sırasındaki yönünü kontrol etmiştir (**Şekil 5**). Ayrıca, topoğrafya yüzeyinde de çeşitli lapyra şekillerinin gelişmesini kolaylaştırmıştır. Doğal tünelin içerisinde geliştiği kalker kütlelerinin çevresinde yüzeysel akışı destekleyen Üst Kretase yaşlı volkano-tortul kayalar bulunmaktadır. Akarsuyun kaynak sahasında ise, ana kaya Eosen taneli tortullarından oluşmaktadır.

Araştırma sahasının iklimi, Vezirköprü Meteoroloji İstasyonu'nun verileri kullanılarak açıklanmıştır (MGM, 2021). Bu istasyon araştırma sahasının 13 km kuzeydoğusunda ve denizden 378 m yüksekte yer alır. Vezirköprü'de yıllık ortalama sıcaklık 12,5 °C'dir. En soğuk ay ocak (2,1 °C), en sıcak ay ise ağustostur (22,5 °C), (**Tablo 1**). Yöre yıl boyu yağış almaktadır. En az yağış ağustosta (22,1 mm), en fazla yağış ise mayıs ayında (72,0 mm) düşmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı ise 520,2 mm'dir (**Tablo 1**). Yerköprü Doğal Tüneli ve çevresi, Vezirköprü Meteoroloji İstasyonu'ndan yaklaşık 800 m daha yüksekte yer almakta ve bağıl yarılma 300 m'yi bulmaktadır. Bu yükselti farkı dikkate alınarak yapılan hesaplama (Erinç, 1984) göre, araştırma sahasında yıllık ortalama sıcaklık 8-9 °C, yıllık ortalama yağış ise 900-1000 mm düzeylerinde gerçekleşmektedir. Bu verilere göre, araştırma sahasının yıl boyu yağış alan, kışları

soğuk ve zaman zaman kar yağışlı, yazları ise ılıman ve az yağışlı bir iklime sahip olduğu söylenebilir.

Yerköprü Doğal Tüneli'ni oluşturan Eğribük Deresi'nde akım ölçümü yapılmamıştır. Ancak farklı dönemlerde yapılan saha gözlemleri sırasında, yağış ve sıcaklık şartlarındaki mevsimlik değişimin akarsuyun akımını etkilediği görülmüştür. Özellikle ilkbaharda artan sıcaklıklara bağlı kar erimeleri ve artan yağmur şeklindeki yağışlar akarsuyun akımını yükseltir (**Şekil 6**). Yaz mevsiminde ise azalan yağışlar ve artan buharlaşma nedeniyle akarsuyun akımı azalır (**Şekil 7**), ancak bütünüyle kurumaz. Bu durum, akarsuyun özellikle yukarı çıkırında kaynak sularıyla beslenmesinden kaynaklanır.

Araştırma sahası Avro-Sibiryaya orman kuşağının Öksin alt bölgesi içinde yer alır. Doğal tünelin yakın çevresinde ise kayın (*Fagus orientalis*), gürgen (*Carpinus sp.*), sarıçam (*Pinus sylvestris*) ve meşelerin (*Quercus sp.*) iştirak ettiği karışık ormanlar yayılış gösterir. Ormanların tahrip edildiği alanlarda ise hayıt (*Vitex agnus-castus*), karaçalı (*Paliurus spina-christi*), yabani erik (*Prunus spinosa*), alıç (*Crataegus orientalis*), geyikdiken (*Crataegus monogyna*) ve kuşburnu (*Rosa canina*) gibi çalı türleri ile mürver otu (*Sambucus nigra*), böğürtlen

Tablo 1: Vezirköprü Meteoroloji İstasyonu'nun ortalama sıcaklık ve yağış değerleri (1977-2020).

Table 1: Average temperature and precipitation values of Vezirköprü Meteorology Station (1977-2020).

İstasyon		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek.	K	A	Yıllık
Vezirköprü	Ortalama sıcaklık (°C)	2,1	3,4	7,5	12,2	16,0	19,7	22,1	22,5	18,9	13,8	7,6	3,9	12,5
	Ortalama yağış (mm)	36,5	31,7	37,3	56,7	72,0	65,8	30,5	22,1	23,2	52,0	46,2	46,2	520,2
	Kar yağışlı gün sayısı	3,5	3,8	1,6	0,1	-	-	-	-	-	-	0,7	2,7	12,4

Kaynak: Yayınlanmamış rasat verileri (MGM, 2021) .



Şekil 6: İlkbahar mevsiminde su seviyesi artan Eğribük Deresi'nden bir görünüm.

Figure 6: A view from Eğribük Stream, whose water level rises in spring.

(*Rubus fruticosus*), kartaleğretilisi (*Pteridium aquilinum*) gibi yüksek boylu otsu türlere rastlanır.

Yörede toprak kalınlığı genellikle 20-50 cm arasında değişir (TadPortal, 2021). Yüksek eğimli yerlerde toprak kalınlığı giderek azalmakta ve yer yer çıplak kalker kayalıklar manzaraya hâkim olmaktadır. Yörede yayılış gösteren büyük toprak grupları ise, yağış ve sıcaklık şartlarının kontrolünde gelişmiş, kahverengi orman toprakları ile gri-kahverengi podzolik topraklardır.

3.2. Yerköprü Doğal Tüneli'nin Oluşumu ve Morfometrik Özellikleri

Vezirköprü Havzası Miyosen'de geniş bir göl tarafından işgal edilmiş ve gölü çevreleyen alanlarda geniş aşınım yüzeyleri



Şekil 8: Eğribük Deresi'nin anakayadaki direnç farkına bağlı olarak oluşturduğu asimetrik vadi.

Figure 8: The asymmetric valley formed by Eğribük Stream due to the resistance difference in the bedrock.



Şekil 7: Yaz mevsiminde suları azalan Eğribük Deresi'nden bir görünüm.

Figure 7: A view from Eğribük Stream, whose waters decrease in summer.

gelişmiştir (Dirik, 1994; Gürgöze, 2020; Şahin, 1997). Yöreyi etkileyen Neotektonik hareketler, sıkışma rejimi altında, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun (KAFZ) oluşmasına, Vezirköprü Havzası'nın çökmesine ve Tavşan Dağı'nın yükselmesine sebep olmuştur (Dirik, 1994; Gürgöze, 2020; Hubert-Ferrari vd., 2000). Bu yükselme sırasında dağın üzerindeki aşınım yüzeyi hem faylarla kademelenmiş ve hem de kuzeye doğru çarpılmıştır (Gürgöze, 2020). Pliyosen sonlarına doğru havzanın Kızılırmak vasıtasıyla Karadeniz'e boşalması, dağlık alanlarda yeni bir aşınım dalgasının başlamasına sebep olmuştur. Bu süreçte birbirine yarı paralel bir şekilde havza tabanına yönelen Eğribük ve Elmalı dereleri yataklarını derinleştirmiştir (Şekil 1; Şekil 2). Aşınmanın ileri aşamasında Eğribük Deresi yörede parçalar halinde uzanan Üst Jura- Alt Kretase neritik kireçtaşları ile Üst Kretase karbonatlı klastikleri arasında yerleşmiş ve asimetrik bir vadi oluşturmuştur (Şekil 8).



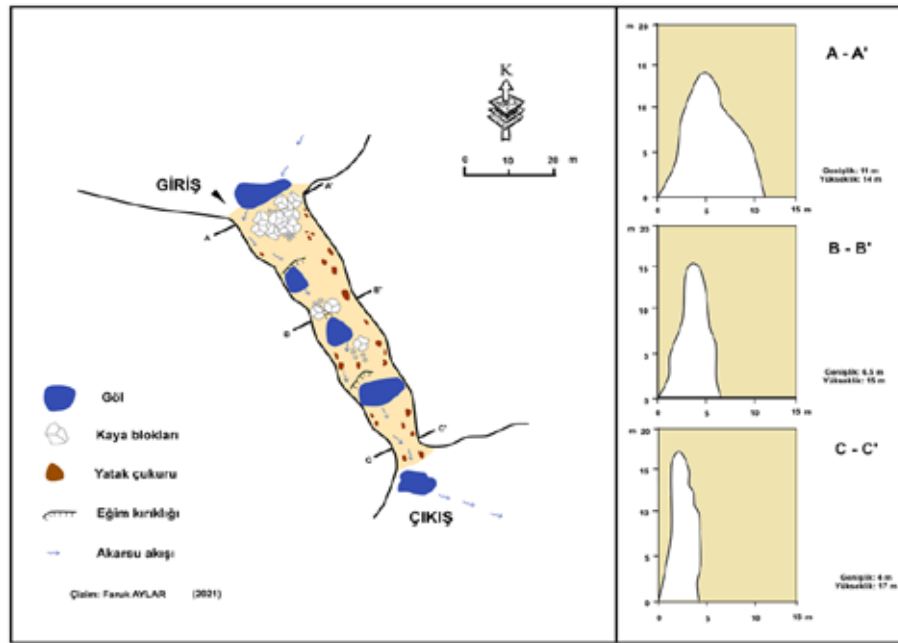
Şekil 9: Yerköprü Doğal Tüneli'nin çıkış tarafı ve eski akarsu yatağının oluşturduğu asılı vadi.

Figure 9: The exit side of Yerköprü Natural Tunnel and the hanging valley formed by the old stream bed.

Eğribük Deresi, sağ sahilindeki kireçtaşlarını KB-GD yönünde kesen kırık ve çatlaklardan sızarak, kendisinden daha derin bir yatağa sahip olan Elmalı Deresi'ne yönelmiştir. Eğribük Deresi zamanla Elmalı Deresi tarafından kapılmış ve ağız tarafındaki eski vadisi kurumuştur (Şekil 2). Aşındırmanın devamında özellikle derine aşındırma artmış, Eğribük Deresi de içinde aktığı çatlakları genişleterek kendisine yeni bir vadi oluşturmuştur. Elmalı Deresi'nin yatağını derine yarması ile yerel taban seviyesi alçalmış, Eğribük Deresi de vadisi içindeki çatlaklardan derine sızarak yeraltı akışına geçmiştir. Tonoz üzerinde bulunan bazı delik ve bacalar bu dönemden kalmış olmalıdır. Bununla birlikte, bu delikler aşırı yağışlar sırasında, yüzey sularının drenajını sağlamaktadır. Öte yandan, Eğribük Deresi yeraltı akışı sırasında yatağını hem derinleştirmiş ve hem de genişletmiş; düzgün uzanışlı, enine kesiti üçgene benzeyen

bir tünel oluşturmuştur. Akarsuyun karstik süreçlerle kuruyan eski vadisi tünelin üstünde takip edileceği üzere asılı halde kalmıştır (Şekil 2; Şekil 9). Halen sahada flüviokarstik şekillenme aktif bir biçimde devam etmekte ve özellikle tünelin üzerinde ve çevresinde farklı tipte lapyalar gelişmektedir. Ayrıca, giriş ve çıkış tarafında meydana gelen çökmeler nedeniyle tünelin boyu giderek kısalmaktadır.

Yapılan ölçümlere göre, Yerköprü Doğal Tüneli'nin uzunluğu 75 m, genişliği 11 m ve tavan yüksekliği 17 m'dir. **Uzunluk/yükseklik** oranı ise, 4,3'tür. Doğal köprülerde bu oranının genellikle $\leq 2,5$ küçük olması (Gavrilović, 2005) söz konusu şeklin doğal tünel olarak tanımlanması için yeterlidir. Yerköprü Doğal Tüneli'nin taban genişliği girişten çıkışa doğru dereceli bir azalma gösterir (Şekil 10; Tablo 2). Bu durum akarsuyun



Şekil 10: Yerköprü Doğal Tüneli'nin planı ve kesitleri.
Figure 10: Plan and sections of Yerköprü Natural Tunnel.

Tablo 2: Yerköprü Doğal Tüneli'nin morfometrik özellikleri.
Table 2: Morphometric properties of Yerköprü Natural Tunnel.

Özellikler	Tünel Girişi	Orta Kısım	Tünel Çıkışı
Koordinat	41°02'34.22"N 35°22'12.13"E	41°02'35.31"N 35°22'11.73"E	41°02'33.59"N 35°22'13.47"E
Taban genişliği	11,3 m	6,5 m	4,3 m
Yükseklik	14,2 m	15,6 m	17,3 m
Tonoz kalınlığı	45,7 m	42,4 m	40,7 m
Tonoz üstünün denizden yüksekliği	1191 m	1191 m	1190 m
Tünel tabanının denizden yüksekliği	1134 m	1132,8 m	1132 m
Tünel uzunluğu		75 m	
Yükseklik/ Uzunluk oranı		4,3	
Giriş tarafı yatak eğimi		‰34	
Çıkış tarafı yatak eğimi		‰22	

tünel çıkışında katıldığı Elmalı Deresi'nin yatağını derine yarması ve buna bağlı rölyef enerjisinin artışıyla ilişkili olabilir. Ancak tabanı daralsa da, tünelin enine kesiti üçgen şeklini korumaktadır (**Şekil 10; Tablo 2**).

Yerköprü Doğal Tüneli'nin girişi denizden 1134 m, çıkışı ise 1132 m yüksektedir. Tünel içindeki yükselti farkı ise 2 m'yi bulur. Tünel içinde ortalama yatak eğimi girişten çıkışa doğru azalır (%₀ 34 - %₀ 22). Tünel içinde damlataş şekilleri bulunmaz. Ancak yüksek bir hızla akan akarsu özellikle suların kabarık olduğu dönemde çok sayıda yatak çukuru oluşturmuştur (**Şekil 11**). Yatak boyunca yer yer de küçük şelalelere rastlanır (**Şekil 12**). Tünelin girişi oldukça geniş olup (**Şekil 13**), çıkış kısmına doğru gittikçe daralmaktadır (**Şekil 14**).

3.3. Yerköprü Doğal Tüneli'nin Turizm Potansiyeli

Yerköprü Doğal Tüneli yörenin önde gelen jeomorfositlerinden biridir. Gerek jeomorfolojik özellikleri ve

nadirliği ve gerekse yüksek görsel albenisi ziyaretçilerin ilgisini çekmektedir. Tünel üzerinde ve çevresindeki karstik şekiller (**Şekil 15**), akarsu yatağındaki küçük şelaleler ve zengin Öksinik bitki örtüsü sahanın diğer doğal turistik çekicilikleri arasında yer almaktadır. Yöre büyük kısmıyla doğal özelliğini korumaktadır. Ancak sahada beşeri unsurlar da söz konusudur. Nitekim, tünel üzerinde anakayaya oyulmuş merdivenler özellikle suların kabarık olduğu dönemlerde kullanılmış olmalıdır (**Şekil 16**). Ayrıca yörede yapılan kazı ve yüzey araştırmaları da Vezirköprü Havzası'nda önemli Prehistorik yerleşmelerin bulunduğunu göstermiştir (Gül, 2015; Kunst vd., 2016; Nilsen ve Jacobsen, 2013). Bütün bu özellikler Yerköprü Doğal Tüneli ve çevresindeki Şahinkaya, Kayalı ve Varadoy Kanyonları ile İncesu Fosil yatağıyla birlikte yerel bir turizm destinasyonu olabileceğini göstermektedir. Ayrıca sahada yapılacak doğaya saygılı bazı turistik tesisler de yerel turizmin gelişmesine katkı yapabilir.



Şekil 11: Doğal tünel içindeki yatak çukurları.
Figure 11: Potholes in natural tunnel.



Şekil 12: Doğal tünel içindeki küçük şelaleler.
Figure 12: Small waterfalls in natural tunnel.



Şekil 13: Doğal tünelin girişi.
Figure 13: The entrance to the natural tunnel.



Şekil 14: Doğal tünelin içinden görünüm.
Figure 14: View from inside the natural tunnel.



Şekil 15: Tünel üzerinde ve çevresinde yaygın olarak izlenen lapyalardan bir görünüm.

Figure 15: A view of the commonly observed lapyia on and around the tunnel.



Şekil 16: Doğal tünelin üstünde tarihi devirlerde kullanılan taşlara oyulmuş merdiven basamakları.

Figure 16: Stair steps carved into stones used in historical times above the natural tunnel.

3.3.1. Yerköprü Doğal Tünelinin GAM Yöntemi ile Analizi

GAM yöntemi ile yapılan analize göre, Yerköprü Doğal Tüneli 27 puan üzerinden 14,00 puan almıştır (**Tablo 3**). Bu puanın 8,75'si ana değerlerden, 5,25'i ise ek değerlerden alınmıştır. Buna göre, jeomorfosit ana değerlerden orta (8,75 p), ek değerlerden ise nispeten düşük puan (5,25 p) almıştır. Buna rağmen, hazırlanan matriste jeomorfositin Z 22 karesinin alt kenarında yer aldığı görülmektedir (**Şekil 17**). Yapılacak küçük yatırımlarla bile hızlıca Z 22'nin bir üst karesine geçebileceği anlaşılmaktadır. Öte yandan, ana değerler ek değerlere göre biraz daha öne çıkmaktadır. Dolayısıyla Yerköprü jeomorfositi bilimsel, estetik ve korunma ölçütleri açısından orta düzeyde; fonksiyon ve turistik değerler açısından ise biraz daha geridedir. Doğal tünel ile ilgili bilimsel çalışma olmaması da ana değerlerin orta seviyede kalmasında etkili olmuştur. Dolayısıyla ana değer puanının da artırılması mümkündür.

3.3.2. Yerköprü Doğal Tüneli'nin Sayısallaştırılmış SWOT Analizi

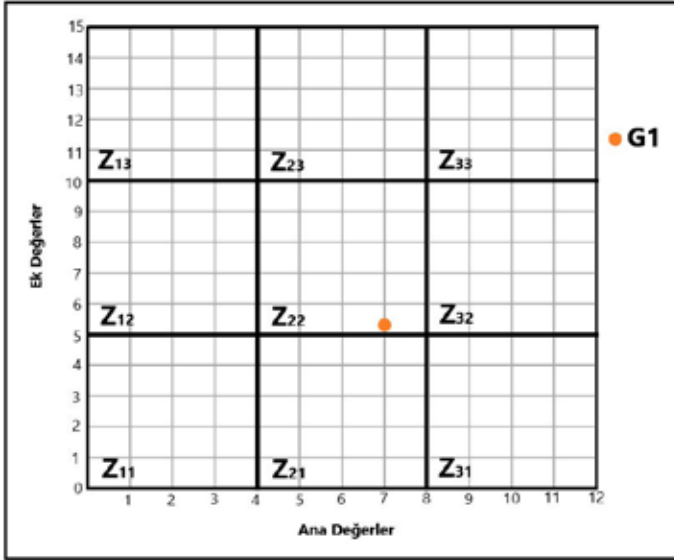
Yerköprü Doğal Tüneli'nin sahasının turizmini etkileyen faktörler SWOT analizi ile irdelenmiş, ardından bu faktörlere AHS uygulanmıştır. AHS'nin hiyerarşik yapısına dayanarak SWOT analizinde belirlenen faktörlerin kendi aralarında görece üstünlükleri belirlenmiş ve her düzeyde belirlenen faktörlerin, hiyerarşide hemen bir üst düzeyde yer alan faktör açısından görece önemleri saptanarak **Tablo 4**'te görülen değerler ve tanımlara göre bir puanlama yapılmıştır. Elde edilen bu puanlar ile ikili karşılaştırmalı bir matris oluşturularak özdeğer-özvektör

Tablo 3: Yerköprü Doğal Tüneli'nin GAM Modeli'ne göre elde ettiği puan tablosu.

Table 3: The score table of the Yerköprü Natural Tunnel according to the GAM Model.

Göstergeler/ Alt Göstergeler	Yerköprü Doğal Tüneli (G1)
Bilimsel/ Eğitim Değerleri (VSE)	
1 Nadirlik	0,75
2 Temsil edilebilirlik	1,0
3 Yerbilimi yayınları içindeki ele alınma düzeyi	0,75
4 Yorumlama düzeyi	1,0
Doğal/ Estetik Değerler (VSA)	
5 Gözlem Noktaları/Seyir yeri	0,5
6 Yüzey	0,5
7 Çevreleyen doğa ve manzara	0,75
8 Sitelerin çevre uyumu	1,0
Koruma Değerleri (VPr)	
9 Şu anki kondisyonu	1,0
10 Koruma seviyesi	0
11 Güvenlik Açığı	0,75
12 Uygun ziyaretçi sayısı	0,75
Ana Değerler Toplamı (VSE+VSA+VPr)	
İşlevsel Değerler (VFn)	8,75
13 Ulaşılabilirlik	0,75
14 Ek doğal değerler	0,5
15 Ek antropojenik değerler	0,5
16 Merkezlere yakınlık	0,5
17 Civardaki önemli yol ağı	0,5
18 Ek fonksiyonel değerler.	0,25
Turistik Değerler (VTr)	
19 Tanıtım	0,5
20 Organize ziyaretler	0,5
21 Ziyaretçi merkezine yakınlık	0,25
22 Tasvir Panoları	0
23 Ziyaretçi sayısı	0,25
24 Turizm altyapısı	0,25
25 Tur rehberi servisi	0
26 Pansiyon servisi	0,25
27 Restoran servisi	0,25
Ek Değerler Toplamı (VFn+VTr)	
GAM Değeri	14,00

Kaynak: Vujčić vd., (2011) ve Hatipoğlu ve Bahadır (2020)'den değiştirilerek hazırlanmıştır.



Şekil 17: GAM Modeli'ne göre, Yerköprü Doğal Tüneli'nin matristeki yeri (G1: 1).

Figure 17: The location of Yerköprü Natural Tunnel in the matrix according to the GAM Model (G1: 1).

hesapları sonucunda SWOT gruplarının ve faktörlerinin ağırlıkları hesaplanmıştır (Tablo 5).

Tablo 4: AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) değerlendirme ölçeği (Saaty, 1980 ve Akbulak, 2016'dan değiştirilerek).

Table 4: AHP (Analytical Hierarchy Process) rating scale (modified from Saaty, 1980 and Akbulak, 2016).

Sayısal Değer	Tanım
1	Öğeler eşit derecede öneme sahip
3	1. faktör 2'ye göre biraz daha önemli
5	1. faktör 2'ye göre fazla önemli
7	1. faktör 2'ye göre çok fazla önemli
9	1. faktör 2'ye göre olası en kuvvetli öneme sahip
2, 4, 6, 8	İki yakın faktör arasındaki ara değerdir, uzlaşma gereken durumlarda kullanılır.

SWOT gruplarının ağırlık değerleri incelendiğinde “fırsatlar” grubunun 0,370 (%37) değeri ile en yüksek önceliğe sahip olduğu, “tehditler” grubunun ise 0,143 (%14,3) ağırlık değeri ile diğer SWOT gruplarına göre nispeten daha düşük öneme sahip olduğu anlaşılmaktadır. SWOT faktörlerinin, grup içindeki yerel ağırlıkları gözden geçirildiğinde güçlü yönler grubunda %23,2'lik değerle “doğal tünelin bulunduğu sahanın bozulmamış bir ortama sahip olması”, zayıf yönler grubunda %35,3'lik değerle “tanıtımın olmaması”, fırsatlar grubunda %22,4 değerle “turizmin yılın her ayında yapılabilecek düzeyde olması” ve tehditler grubunda ise %24,0'lük değerle “doğal ortamda

Tablo 5: Yerköprü Doğal Tüneli Sahasının SWOT faktörleri ve ağırlık oranları.
Table 5: SWOT factors and weight ratios of Yerköprü Natural Tunnel Site.

SWOT Grubu	Grubun Ağırlığı	SWOT Faktörleri	Faktörün Grup İçindeki Ağırlığı	Faktörün Genel Ağırlığı
Güçlü Yönler	0,262	G1. Doğal tünel içinden geçen akarsuyun yıl boyu kesintisiz akıyor olması,	0,104	0,027
		G2. Yöre halkının sıcakkanlı ve misafirperver olması,	0,077	0,020
		G3. Gelen ziyaretçilerin doğal tünel görmeleri dışında farklı aktivite yapma imkânın bulunması,	0,160	0,042
		G4. Doğal tünelin bulunduğu sahanın bozulmamış bir ortama sahip olması,	0,232	0,061
		G5. Yakın çevresinde morfolojik oluşum olarak tek olması,	0,098	0,026
		G6. Doğal tünelin çevresinin hafta sonları rekreatif faaliyetlerden piknik, avcılık, trekking, oryantiring, kamp kurma, dağ bisikleti sürme gibi farklı faaliyetlere uygun olması,	0,154	0,040
		G7. Ulaşımın kolay ve büyük yerleşim merkezlerine yakın olması,	0,175	0,046
Zayıf Yönler	0,225	Z1. Finansman sorunları,	0,145	0,032
		Z2. Altyapının çok sınırlı olması,	0,115	0,026
		Z3. Kırsal turizm konusunda yöre halkının bilinçsiz olması,	0,201	0,045
		Z4. Ulaşım için özel aracın gerekli olması,	0,187	0,042
		Z5. Tanıtımının olmaması,	0,353	0,079
Fırsatlar	0,370	F1. Görsel albenisinin yüksek olması,	0,156	0,058
		F2. Tanıtımının yapılabilir olması,	0,167	0,062
		F3. Taşıma kapasitesinin yeterli olması,	0,139	0,051
		F4. Yapılacak düzenlemeler ile gelen ziyaretçi sayısının kolay arttırılabilir olması,	0,218	0,081
		F5. Alternatif turizm türlerine ve kırsal turizme olan ilginin giderek yaygınlaşması,	0,097	0,036
		F6. Turizmin yılın her ayında yapılabilecek düzeyde olması,	0,224	0,083
Tehditler	0,143	T1. Tünelin tavanından kaya düşme ihtimali,	0,188	0,027
		T2. Orman yangını ve erozyon riskinin bulunması,	0,136	0,020
		T3. Tünel içinde ve üst kısmındaki kontrolsüz ziyaretlerde yaralanma riskinin bulunması,	0,170	0,024
		T4. Doğal ortamda bozulmaların başlaması,	0,240	0,034
		T5. Temel ihtiyacı karşılayacak unsurların olmaması (Tuvalet, lokanta, Dinlenme yerleri, vb.),	0,107	0,015
		T6. Yatırımın olmaması,	0,159	0,023

bozulmaları başlaması” faktörlerinin önem bakımından gruplarında ilk sırada yer aldıkları görülmektedir (**Tablo 6**). SWOT faktörlerinin genel ağırlıklarına göz atıldığında ise fırsatlar grubundan *“turizmin yılın her ayında yapılabilecek düzeyde olması”* faktörünün %8,3 ve *“yapılacak düzenlemeler ile gelen ziyaretçi sayısının kolay arttırılabilir olması”* faktörünün %8,1’lik değerle ilk iki sırada yer alırken, zayıf yönler grubundan *“tanıtımın olmaması”* faktörü %7,9’luk değerle üçüncü sırada yer almaktadır. Bu durum, çalışma sahasının iyileştirmelere açık olduğunu ve belirlenen eksiklerin giderilmesi halinde turistik potansiyelinin artacağını göstermektedir. Ayrıca, Yerköprü Doğal Tüneli ve yakın çevresinde kamping, piknik, bisiklet ve doğa yürüyüşü gibi birçok rekreasyonel faaliyet yürütülebilir.

3.3.3. Yerköprü Doğal Tüneli’nin Ulaşım Durumu

Yerköprü Doğal Tüneli Vezirköprü ilçe merkezine 15,5 km, Amasya şehir merkezine 92 km, Samsun şehir merkezine 125 km ve Çorum şehir merkezine 135 km uzaklıktadır. Tünele Vezirköprü ilçe merkezinden Küçükkale- Elmalı Köyü yolu izlenerek ulaşmaktadır. Tünele bisikletle, özel araçla ya da köy minibüsleri ile ulaşılabilir. Tünelin girişine, asfalt köy yolundan 200 m’lik bir patika ile ulaşmaktadır.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Yerköprü Doğal Tüneli’nin oluşumu, morfometrik özellikleri ve turizm potansiyeli incelenmiştir. Araştırma büyük kısmıyla arazi gözlem ve ölçümlerine dayalı olarak hazırlanmıştır. Yerköprü Doğal Tüneli Karadeniz Bölgesi’nin Orta Karadeniz Bölümü’nde ve Samsun ilinin Vezirköprü ilçesine bağlı Küçükkale Köyü sınırları içinde yer alır. Tünelin içinden geçen Eğribük Deresi, sularını Elmalı Deresi, Kuyma Deresi ve Akçay üzerinden Kızılırmak’a boşaltır. Yerköprü Doğal Tüneli yörede parçalar halinde uzanan Üst Jura-Alt Kretase neritik kireçtaşları içerisinde açılmıştır. Anakayanın çözünebilir özellikte ve kırıklı-çatlaklı bir yapıya sahip olması hem akarsuyun yeraltına intikalini kolaylaştırmış hem de tünelin doğrultusunu kontrol etmiştir.

Yerköprü Doğal Tüneli’nin uzunluğu 75 m, genişliği 11 m ve tavan yüksekliği 17 m’dir. Uzunluk/yükseklik oranı ise 4,3’tür. Tünelin giriş ve çıkışı arasında 2 m’lik yükselti farkı bulunmaktadır. Akarsu tünel içinde hızlı bir akışa sahiptir ve çok sayıda yatak çukuru oluşturmuştur. Ayrıca tünel üzerinde ve çevresindeki karstik şekiller, akarsu yatağındaki küçük şelaleler ve zengin Öksinik bitki örtüsü sahanın eğitim amaçlı

ziyaretler için de önemli bir destinasyon olabileceğini göstermektedir. Bütün bu özellikleri ile Yerköprü Doğal Tüneli yörenin önde gelen jeomorfositlerinden biridir ve halen çok sayıda doğa meraklısı tarafından ziyaret edilmektedir.

Yerköprü Doğal Tüneli’nin turizm potansiyeli Vujičić vd. (2011) tarafından geliştirilen “Jeosit Ön Değerlendirme Modeli” (GAM Modeli) ile araştırılmış ve 27 puan üzerinden 14.0 puan almıştır. Toplam puanın 8,75’i ana değerlerden 5,75’i ise ek değerlerden elde edilmiştir. Bu değerlerin matristeki yerleşiminden elde edilen sonuca göre, Yerköprü Doğal Tüneli orta düzeyde ana değerler ile düşük seviyede ek değerlere sahiptir. Bununla birlikte turizm potansiyelinin ortaya konulmasında SWOT analizi yapılmış, ancak turizmin geliştirilmesine yönelik strateji belirlemede SWOT analizindeki eksiklikleri gidermek amacıyla AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) ile SWOT analizinin birleştirilmesiyle elde edilen bütünleşik bir model, yani sayısallaştırılmış SWOT analizi kullanılmıştır. Bu analize bağlı olarak SWOT gruplarının ağırlık değerleri incelendiğinde “fırsatlar” grubunun 0,370 (%37) değeri ile en yüksek önceliğe sahip olduğu, “tehditler” grubunun ise %14,3 ağırlık değeri ile diğer SWOT gruplarına göre nispeten daha düşük öneme sahip olduğu anlaşılmaktadır. SWOT faktörlerinin, grup içindeki yerel ağırlıkları gözden geçirildiğinde güçlü yönler grubunda %23,2’lik değerle *“doğal tünelin bulunduğu sahanın bozulmamış bir ortama sahip olması”*, zayıf yönler grubunda %35,3’lik değerle *“tanıtımın olmaması”*, fırsatlar grubunda %22,4 değerle *“turizmin yılın her ayında yapılabilecek düzeyde olması”* ve tehditler grubunda ise %24,0’lük değerle *“doğal ortamda bozulmaları başlaması”* faktörlerinin önem bakımından gruplarında ilk sırada yer aldıkları görülmektedir. Yapılan bütün analizler sonucunda ise tünel çevresinin iyileştirmelere açık olduğunu ve önerilen eksiklerin giderilmesi ile yüksek turistik çekiciliğe ulaşacağı anlaşılmaktadır. Gelen ziyaretçiler için tünelin girişine kadar bir yürüyüş yolunun yapılması ve tünelin içinde ise tünele zarar vermeden bir gezinti yolunun yapılması gerekmektedir. Ayrıca bütün bu planlamalar ve iyileştirme çalışmalarında ziyaretçilerin güvenliğine azami önem gösterilmesi gerekmektedir. Jeomorfolojik özellikleri, nadirliği ve yüksek turistik albenisi ile yörenin önemli bir jeomiras alanı olan Yerköprü Doğal Tüneli ilave tesis ve düzenlemelerle güçlendirilir ve yöredeki diğer doğal ve kültürel turistik çekiciliklerle birlikte turizm programlarına dâhil edilirse, yerel turizmin çeşitlendirilmesine ve geliştirilmesine katkı yapabilir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- F.A., S.G., A.U., H.İ.Z.; Veri Toplama- F.A., S.G., A.U., H.İ.Z.; Veri Analizi/Yorumlama- A.U., H.İ.Z.; Yazı Taslağı- F.A., S.G.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- A.U., H.İ.Z.; Son Onay ve Sorumluluk- F.A., S.G., A.U., H.İ.Z.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- F.A., S.G., A.U., H.İ.Z.; Data Acquisition- F.A., S.G., A.U., H.İ.Z.; Data Analysis/Interpretation- A.U., H.İ.Z.; Drafting Manuscript- F.A., S.G.; Critical Revision of Manuscript- A.U., H.İ.Z.; Final Approval and Accountability- F.A., S.G., A.U., H.İ.Z.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Antić, A., Tomić, N., Marković, S. (2020). Karst-Based Geotourism in Eastern Carpathian Serbia: Exploration and Evaluation of Natural Stone Bridges. *Geoconservation Research*, 3(2), 62–80.
- Akbulak, C. (2016). Ardahan İlinde Kırsal Turizm Potansiyelinin Sayısallaştırılmış Swot Analizi ile Değerlendirilmesi. *Humanitas*, 4(7), 1–30.
- Bayari, C. S. (2002). A rare landform: Yerköprü travertine bridges in the Taurids Karst Range, Turkey. *Earth Surface Processes and Landforms*, 27, 577–590.
- Bernroider, E. (2002). Factors in SWOT Analysis Applied to Micro, Small-to-Medium, and Large Software Enterprises: An Austrian Study. *European Management Journal*, 20(5), 562–573.
- Čalić-Ljubojević, J. (2000). Natural bridges on the Vratna River (Eastern Serbia) as the last remnants of a former cave. *Acta Carsologica* 29.
- Canpolat, E., Çılğın, Z., Bayraktar, C. (2020) Jeomorfoturizm Potansiyeli Bakımından Emecik Kanyonu-Şelalesi (Çameli, Denizli). *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, 5, 64–86.
- Cleland, H. F. (1910). North American natural bridges, with a discussion of their origin. *Bulletin of the Geological Society of America*, 21, 313–338.
- Dirik, K. (1994) Kuzey Anadolu Transform Fay Zonunun Beşpınar-Havza Kesimindeki Neotektonik Özellikleri. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 116.
- Erinç, S. (1984). *Klimatoloji ve Metodları*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü.
- Erinç, S. (2010). *Jeomorfoloji II*, 4. Baskı, Der Yayınları. İstanbul.
- Gavrilović, D. (2005). Šuplja stena natural bridge. *Zbornik radova- Geografski fakultet Univerzitetu u Beogradu*, 5-12.
- Gunn, J. (2004). *Encyclopedia of caves and karst science*. New York, Taylor & Francis.
- Gül, S. (2015). *Veziirköprü Yöresinin Kültür Turizmi*. Doktora Tezi. Ondokuzmayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Samsun.
- Gürgöze, S. (2020). *Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun Kızılırmak ile Tersakan Çayı (Yeşilirmak) Arasındaki Kesiminin Tektonik Jeomorfolojisi*. Doktora Tezi. Ondokuzmayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Hatipoğlu, Ş. C., Bahadır, M. (2020). Altınordu (Ordu) İlçesindeki Jeosit ve Jeomorfositlerin Turizm Potansiyellerinin “Preliminary Geosite Assessment Model (GAM)” ile Ölçümü. *Mavi Atlas*, 8(2), 548–564.
- Hubert-Ferrari, A., Armijo, R., King, G., Meyer, B., Barka, A. (2002). Morphology, displacement, and slip rates along the North Anatolian Fault, Turkey. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 107 (B10), ETG 9, 1–33.
- Huggett, R. J. (2015). *Jeomorfolojinin Temelleri*. (3. Baskı), (Çeviri Ed. U. Doğan), Nobel Yayınevi, İstanbul.
- Kajanus M., Kangas J., Kurtilla, M. (2004). The use of value thinking and the A'WOT hybrid method in tourism management. *Tourism Management*, 25, 499–506.
- Kangas J., Kurtilla M., Kajanus M., Kangas, A. (2003). Evaluating the management strategies of a forestland estate the SOS approach. *Journal of Environmental Management*, 69, 349–358.
- Karadurak, S. (2021). Durağan'daki (Sinop) Jeomorfositler ve Sürdürülebilir Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Karst Waters Institute (2002). A Lexicon of Cave and Karst Terminology with Special Reference to Environmental Karst Hydrology, United States Environmental Protection Agency. <https://cfpub.epa.gov/ncea/risk/recordisplay.cfm?deid=54964> (13.05.2021).
- Kim, C. Y. (2005). A theological Study on the Depression Form & Closed Small Hollows in Karst Landforms. *Journal of the Speleological Society of Korea*, 21-31.
- Kubalíková, L. (2013). Geomorphosite assessment for geotourism purposes. *Czech Journal of Tourism*, 2, 80–104.
- MGM (2021). *Veziirköprü Meteoroloji İstasyonu'nun sıcaklık ve yağış ölçüm verileri (1977-2020)*. Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- MTA (2020). *Yerbilimleri Harita Görüntüleyici ve Çizim Editörü*. <http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx> (13.05.2021).
- Nazik, L. (2018). Yeraltı Karanlıklar Dünyasının Gizemli Oluşumları: Mağaralar. *Mavi Gezegen Popüler Yerbilim Dergisi* 24, 20-36.
- Nilsen, T. B., Jacobsen, K. W. (2013). Yüzeysel Araştırması Veziirköprü ve Havza İlçelerinde. https://www.academia.edu/9859933/Y%C3%BCzey_ara%C5%9F%C4%B1rmas%C4%B1_Veziirk%C3%B6pr%C3%BC_ve_Havza_il%C3%A7esinde_Ekim_2013_Rapor (13.05.2021).
- Pesonen M., Kurtilla M., Kangas J., Kajanus M., Heinonen P. (2001). Assessing the priorities using A'WOT among resource management strategies at the Finnish Forest and Park Service. *Forest Science*, 47(11), 534–541.
- Petrovic, A. S., Carevic, I. Z. (2015). Geological influence on the formation of Samar natural bridge and collapse valley of Ravna River from the NE Kučaj Mountains (Carpatho-Balkanides, eastern Serbia). *Acta Carsologica* 44.

- Polat, S. (2011). Kayadelen Karstik Tüneli (Muş-Varto). *Marmara Coğrafya Dergisi*, 150–168.
- Ramis, P., Jarry, M., Bon, F., Potin, Y. (2015). Préhistoires du Mas d’Azil. *Grottes & Archéologies*.
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process*. New York, McGraw Hill.
- Stewart, T. J. (2005). Dealing with uncertainties in MCDA. J. Figueira, S. Greco & M. Ehrgott, (Eds.). *Multi-criteria decision analysis - State of the Art Annotated Surveys*. New York: Springer.
- Şahin, K. (1997). *Vezirköprü Yöresi ve Yakın Çevresinin Uygulamalı Fiziki Coğrafya Araştırmaları*. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- TadPortal (2021). Tarım Arazileri Değerlendirme ve Bilgilendirme Portalı. <https://tad.tarbil.gov.tr/>
- Uğuz, M. F., Sevin, M. (2009). *1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Sinop F34 Paftası*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Urcid, J. (2004). *Sacred landscapes and social memory: the Ñuiñe inscriptions in the Ndaxagua natural tunnel, Tepelmeme, Oaxaca*, Report to FAMSİ. <http://www.famsi.org/reports/03068/03068Urcid01.pdf> (13.05.2021).
- Uzun, A., Aylar, F., and Gürgöze, S. (2020). The Hayat Cave Karst System (Samsun, TURKEY). *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, 87–100.
- Uzun, A., Zeybek, H. İ., Bayram, İ., Tunç, U. (2018). Doğal Bir Miras Alanı: Zile Fosil Ormanı, Tokat/ Türkiye. Gümüşhane Üniversitesi, *2. Uluslararası Sürdürülebilir Turizm Kongresi Bildiriler Kitabı*, 390-398, Gümüşhane.
- Vujičić, M. D., Vasiljević, D. A., Marković, S. B., Ho-Se, T. A., Lukić, T., Hadžić, O. & Sava J. (2011). “Preliminary Geosite Assessment Model (GAM) and Its Application on Fruška Gora Mountain, Potential Geo-tourism Destination of Serbia”. *Acta geographica Slovenica*, 51(2), 361–376.
- Woodward, H. P. (1936). Natural bridge and natural tunnel, Virginia. *The Journal of Geology*, 44, 604–616.
- Zeybek, H. İ., Uzun, A., Yılmaz, C., Bahadır, M., Hatipoğlu, İ. K., Dinçer, H., Gürgöze, S. (2015). Yıldız Doğal Köprüsü, Yıldızeli-Sivas. *IV. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu, UJES-2015*, 559–563, Samsun.



DOI: 10.26650/JGEOG2022-987351

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Kırsal Konutların Yer Seçiminde FO, AHS ve LR Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Analizi, Keban Çayı Havzası (Elazığ) Örneği

Comparative Analysis of Frequency Ratio, Analytical Hierarchy Process, and Logistic Regression Methods in Selecting the Location of Rural Dwellings: the Case of Keban Stream Basin (Elazığ)

Fethi Ahmet CANPOLAT¹ , Ahmet TOPRAK² ¹Dr. Öğretim Üyesi, Fırat Üniversitesi, İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi Coğrafya Bölümü, Elazığ, Türkiye²Arş. Gör. Dr., Fırat Üniversitesi, İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi Coğrafya Bölümü, Elazığ, Türkiye

ORCID: F.A.C. 0000-0002-6084-7735; A.T. 0000-0001-6790-1856

Öz

Türkiye’de kırsal alanlar, kentler kadar olmasa da önemli bir dönüşüm süreci içindedir. Bu süreçte kırsal alanlar arazi kullanımı, iktisadi yapı ve yaşam tarzları gibi birçok açıdan değişmektedir. Değişimin önemli göstergelerinden birisi de kırsal konutlardır. Kentsel saçaklanmaya benzer şekilde yerleşim özeklerinden uzaklaşan kırsal konutlar, yerleşme dokusunun giderek daha gevşek/dağınık hale gelmesine neden olmaktadır. Böylece mevcut tarım/hayvancılık arazileri ve tabii unsurlar da değişip dönüşmektedir. Kırsal alanların bir bütün olarak yaşadığı değişim/dönüşüm süreci literatürde ‘yeni kırsallık’ olarak kavramsallaştırılmaktadır. Yeni kırsallığın göstergelerinden mobilitenin/hareket serbestliğinin artmasıyla ortaya çıkan, yılın farklı dönemlerinde kırdada ve kentte kalınan ‘ikili yaşam’ biçimi ile kırsalda ‘kentsel yaşam tarzının’ benimsenmesinin etkisiyle, sayfiye evlere ve kırsalda ikinci konuta yönelik talep artmıştır. Böylece kentlere yakın araziler başta olmak üzere ve genel olarak kırsal alanlarda ana ulaşım akslarına yakın kesimlerde daha fazla konut yapılmaktadır. Yeni yapılan bu konutların yerlerinin seçiminde coğrafi verilerin kullanılmasıyla, uygunluk analizleri yapmak ve projeksiyonlar oluşturmak mevcut tarım alanlarının geleceği ve kırsal planlanma açısından önemlidir. Farklı metodlar üzerinden yapılan yer seçimi analizleri, hem metodların birbirlerine göre avantajlarını göstermekte hem de daha doğru analizlerin yapılmasını sağlamaktadır. Bu çalışmada yer seçimi uygunluk analizleri için Lojistik Regresyon (LR), Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ve Frekans Oran (FO) metodları kullanılmıştır. Çalışma sahası olan Keban Çayı Havzası, Elazığ ilinin kuzeybatısında, Keban ilçesi sınırları içinde bulunmaktadır. Havza yaklaşık 187 km²’lik bir yüzölçümüne sahiptir. Sonuç haritalarına göre havzada yeni kırsal konut yapımına çok uygun, ortalama 12,5 km² arazi olduğu tespit edilmiştir. Her modelin kendine göre avantajları olsa da, LR ve FO metodlarının, AHS’ye göre daha uygun sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yer seçimi, Kırsal Konut, Frekans Oran, Analitik Hiyerarşi, Lojistik Regresyon

ABSTRACT

Rural areas in Turkey are undergoing significant transformations, but not as much as cities. Rural areas are evolving in many aspects, including land use, economic structure, and lifestyles. Rural housing is one of the most important indicators of change. The migration of rural dwellings from settlement centers causes the settlement pattern to loosen and disperse, similar to urban sprawl. Thus, existing agricultural/livestock lands and natural elements are changing and transforming. The change/transformation process that rural areas undergo as a whole is conceptualized as “new rurality” in the literature. The adoption of the “dual lifestyle” and the “urban lifestyle” in the countryside, which are indicators of the new rurality, has increased the demand for “country residence” and “second homes” in the countryside. Thus, more housing is being built in areas near major transportation axes, particularly near cities and in rural areas. Making suitability analyses and creating projections by employing geographical data in the selection of the locations of these newly built houses is important for the future of existing agricultural areas and rural planning. Performing site selection analyses with different methods demonstrates the advantages of one method over the others and provides more accurate analyses. In this study, logistic regression (LR), analytical hierarchy process (AHP), and frequency ratio (FO) methods were used for site selection suitability analysis. The study area, Keban Stream Basin, is located in the northwest of Elazığ, within the borders of the Keban district. The basin has a surface area of approximately 187 km². According to the results on the maps, the basin has an average land area of 12.5 km², which is suitable for new rural housing construction. Although each model has its advantages, the LR and FO methods produced more suitable results than the AHP method.

Keywords: Site selection, Rural Dwellings, Frequency Ratio, Analytical Hierarchy, Logistic Regression

Başvuru/Submitted: 26.08.2021 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 06.01.2022 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 11.02.2022 •

Kabul/Accepted: 23.02.2022 • **Published Online/Online Yayın:** 14.04.2022

Sorumlu yazar/Corresponding author: Fethi Ahmet CANPOLAT / facanpolat@firat.edu.tr

Atıf/Citation: Canpolat, F. A., & Toprak, A. (2022). Kırsal konutların yer seçiminde FO, AHS ve LR yöntemlerinin karşılaştırmalı analizi, Keban Çayı Havzası (Elazığ) örneği. *Coğrafya Dergisi*, 44, 131-149. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-987351>



EXTENDED ABSTRACT

Many city dwellers whose income levels have increased have begun to purchase summer residences. This circumstance creates a mobile lifestyle in the form of a dual lifestyle, which is one of the indicators of the new rurality. The location of newly built or soon-to-be-built houses in rural areas is becoming increasingly important because it effects to agricultural lands. The literature on location analysis and site selection studies is extensive. In this context, there are many studies on topics such as “estimation of urban development areas” (Nowak ve Walton, 2005 vb.), “location of settlement function areas” (Gao ve Cai, 2017 vb.), and “rural land planning” (Ran ve Bo, 2013 vb.). In general, this study has a similar perspective to the abovementioned research areas.

The study area, the Keban stream basin, is located within the borders of the Keban district in Elazığ province. The basin has an area of approximately 187 km². It also has a maximum altitude of 2125 m, a minimum altitude of 699 m, and an average altitude of 1323 m.

Three different methods were used comparatively to create location analysis and site selection suitability maps. The raster images of the variables are 5 × 5 m in size and are in the ED_1950_UTM_Zone_37N projection. Operations of the analytical hierarchy process (AHP) and frequency ratio (FO) methods were performed in Excel and finalized in the ArcMap software. The data were transferred to the SPSS software for logistic regression (LR), and the resulting map was produced in ArcMap software.

The dependent variable used in the models was the 114 newly built rural dwellings in the last 10 years. These data were obtained manually by comparing old and new satellite images from Google Earth. The independent variables used in the models and their intended uses are as follows: (1) altitude was used because it is one of the most important variables limiting agriculture and livestock activities in rural areas. (2) Topographic roughness index (slope derivative) was used because places with the best topographic conditions are preferred in order to keep the cost of residential construction in rural areas as low as possible. This index was added to the models because it contributed more than the slope. (3) Aspect was used because the areas facing south have a more advantageous structure in terms of the temperature conditions of the dwellings in summer and winter. (4) Distance to highways was used because highways, particularly main highways, are the most important attraction factors for newly built rural dwellings. (5) The distance to the settlement areas was used because of the existing administrative limitations and because the areas suitable for new housing construction are vacant lands at a certain distance from the villages. (6) Distance to streams was used because it is important for both irrigation and utility water. (7) Distance to water sources was used because it is very important depending on the water requirement.

The following results were obtained from maps produced by the FO method, which is the first of the three models created to project the locations of the newly built rural dwellings. Agricultural lands and flat plains near the Elazığ-Keban highway were discovered to be very suitable. Later, agricultural lands that run parallel to rivers and are close to other highways come to the fore during site selection.

The AHP method produced results that were similar to those of the other two methods. However, the areas that were marked as very suitable and suitable on the map were significantly larger than those of the other two methods. This situation is directly related to data distribution and classification in the produced map.

According to the LR model, the most suitable areas for newly built rural dwellings are areas that are close to highways, have adequate water resources, and have low topographic roughness. Compared to the other two models, the LR model’s most significant flaw is that it incorrectly identifies some areas that are not suitable for settlement but are close to highways as suitable because of the high coefficient assigned to highways.

According to the results of the accuracy analysis of the produced maps, the LR model had the highest prediction/prediction ratio, while the AHP model had the lowest. The main factor in the divergence of the AHP method is the margin of error in the estimates based on expert opinion on the effect of independent variables. The FR and LR methods have a more objective process in this context. Although the area under the curve value of the resulting suitability map was similar to that of the others, the LR model was discovered to be the model that best explained the location selection of newly built rural dwellings in the basin.

According to field observations, the effects of newly built houses on agricultural lands are generally positive. Of course, some of the agricultural lands are occupied by residences and their annexes and are no longer used for agriculture (approximately 25 da for the 2010–2020 period), but these lands have evolved into a more active situation than in the past. It has been determined that these lands, which were idle or not used optimally because of various reasons (inheritance, migration, population aging, etc.), are now being processed regularly for the construction of houses.

1. GİRİŞ

Kırsal alanlar, II. Dünya Savaşından sonra başlayan küreselleşme süreçlerinin de hızlandırdığı dönüşümlerle karşı karşıya kalmıştır. Bu dönüşüm süreci kırsallığın tüm parametreleri üzerinde kendini göstermiştir. Böylece kırsal alanların üretim dinamiklerinde, kentlere entegrasyonunda, demografisinde, kültürel yapısında, devletin rolünde, mevcut aktörlerin toplumsal ve siyasi rolünde önemli değişimler ortaya çıkarmıştır. Sonuçta kırsal ve kentsel arasındaki sınırlar giderek daha bulanık hale gelmiştir (Ortiz-Guerrero, 2013:49,50). Bu etkiyi ve değişen kırsallığı ifade etmede “Yeni Kırsallık” kavramı kullanılmaktadır. 1990’lı yılların başlarında ilk olarak kullanılmaya başlanan yeni kırsallığın temel göstergeleri ilk olarak iktisadi faaliyetlerdeki değişimle açıklanmasına rağmen daha sonra nüfus, yerleşme ve bunlara bağlı diğer unsurlar da eklenmiştir (Canpolat ve Hayli, 2018:2232). Söz konusu değişim unsurlarından biri de kırsal konutlardır. Hem mimari özellikleri hem de konumları itibarıyla değişime uğrayan yeni kırsal konutlar, tarım alanları üzerinde giderek daha fazla etkili olmaktadır. Dolayısıyla bu durum, kırsal konutların konumlarının doğru seçilmesini gerektirmektedir.

Yer seçimi konusu, ‘lokasyon teorisi’ ile doğrudan bağlantılıdır. Bu teori ile ilgili çalışmalara, J. H. von Thünen’in 1826 yılında yayımladığı ‘The Isolated State’ yayının öncülük ettiği belirtilmektedir (O’Kelly ve Bryan, 1996:457). Coğrafya içinde lokasyon teorisi, bireysel/toplu ekonomik faaliyetlerin konumunun açıklanması ve bazen tahmin edilmesiyle ilgili tarihsel ve entelektüel olarak çeşitli teori ve teknikleri kapsamaktadır (Gregory vd., 2009:426). Lokasyon teorisinde konum kararlarının, insanlar, şirketler veya devlet kurumları tarafından nasıl ve neden alındığı temel bağlamı oluşturur. Bu bağlam, aynı zamanda karar verme ve hizmet tahsisi için ilgili faktörlerin ve motivasyonların incelenmesine gerekçe sağlar (Murray, 2009:270). Lokasyon teorisi ayrıca yer seçiminin toplumsal, ekonomik, kültürel, siyasi ve mekânsal etkileşimleri ile sonuçlarıyla da ilgilenmektedir (Gorter ve Nijkamp, 2015:287).

Lokasyon teorisi, çeşitli lokasyon analiz metotlarıyla uygulamaya dökülür. Lokasyon analizinde nerede sorusu, temel çıkış noktasını oluşturmaktadır. Daha sonra etkili faktörler ve sonuçlarıyla bu analizin içeriği genişletilmektedir. “Lokasyon analizleri ile ilgili çalışmalar mekânsal bilginin ve mekânsal eylemlerin araştırılması, tanımlayıcı değerlendirme (tasvir) ve normatif çalışmalar olmak üzere 3 alanda yoğunlaşmaktadır. Bu uygulamalar Coğrafi Bilgi Sistemleri ve diğer kartografik

yaklaşımlarla, bir kent veya bölge özelinde mekânsal karakteri keşfetmek için kullanılmaktadır” (Murray, 2009:270). Söz konusu keşfin amacı fayda/maliyet açısından veya diğer beklentiler açısından en uygun konumu tespit edebilmektedir.

Lokasyon analizi ve yer seçimi çalışmaları literatürde oldukça geniş yer tutmaktadır. Bu kapsamda kentsel gelişme alanlarının tahmini (Nowak ve Walton, 2005 vb.), yerleşme fonksiyon alanlarının yer seçimi (Gao ve Cai, 2017 vb.), kırsal arazi planlama (Ran ve Bo, 2013 vb.) çalışmaları konularında çok sayıda farklı çalışma bulunmasına rağmen doğrudan kırsal konutların yer seçimine dair bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bununla birlikte bu çalışma, söz konusu diğer araştırmalarla genel olarak benzer bir perspektife sahiptir.

Kırsal alanlarda da konut alanlarının artmasında ve yer seçiminde farklı bölgeler için farklı süreçler ve olaylar etkili olmaktadır. Bu çalışmanın örneklem sahası olarak belirlenen Keban Çayı Havzasında konut sayılarının artmasında, yeni kırsallık göstergelerinden olan mobilitenin/hareket serbestliğinin ve gelir seviyesinin artmasıyla ortaya çıkan kentte ve kırdaki ‘ikili yaşam’ sürdürme isteği en temel motivasyon olarak gösterilebilir. Yine ek gelir elde etmek için hem kentte hem de kırdaki çalışarak ‘çoklu iktisadi faaliyet’ yapısının oluşması yeni konutların yapılmasını veya mevcut eski konutların yenilenmesini teşvik etmektedir. Ayrıca 31 Aralık 2017’den önce yapılan konutlara yönelik getirilen imar barışı affıyla kırsal alanlarda konut yapımına yönelik ilginin artması ile 24 Ocak 2020 tarihinde meydana gelen Elazığ depremi sonrasında insanların olası bir afette kendilerini güvence altına almak istemesinin, kırsal alanlarda konut yapımını teşvik eden önemli nedenler olarak gösterilebilir.

Araştırma sahası olan Keban Çayı Havzası, Elazığ iline bağlı Keban ilçesi sınırları içinde ve yaklaşık 187 km²’lik bir yüzölçümüne sahiptir. Havzada maksimum yükselti 2126 m. iken, minimum 696 m. ve ortalama 1323 m.’dir. Fırat Nehrine dökülen Keban Çayı’nın Havzası güneyde Hasan Dağı ve uzantılarıyla, batıda Piran Dağlarıyla, doğuda Naldöken Dağı tarafından, kuzeyden ise Hacısor Dağı ve uzantıları tarafından sınırlandırılmıştır. Havzadaki dağlar, yöredeki asıl orojenik sisteme ters olarak uzanmaktadır (**Şekil 1**).

Keban’da yıllık ortalama toplam yağış 425 mm ve ortalama sıcaklık 14,6°C’dir. Havzanın güneyinde D-B yönünde uzanan Hasan Dağı’nın kuzeye bakan yamaçları gölge etkisi nedeniyle, güneye göre daha zengin bitki örtüsüne sahiptir. Bölge daha çok batı-doğu yönünde ilerleyen hava kütlelerinden yağış almaktadır.



Şekil 1: Keban Çayı Havzasının Lokasyonu.

Figure 1: Location map of Keban Stream Basin.

Piran Dağı'nın doğu yamacı yağış duldasında kaldığı için bitki örtüsü seyrek. Hacısor ve Naldöken Dağı'nın batıya bakan yamacı da yağışa dönük olduğu için bitki örtüsünce zengindir (Özdemir ve Sunkar, 2003: 132,133).

Elazığ-Keban karayolu üzerinde yer alan havzada, Keban ilçe merkezinin oluşturduğu kasaba yerleşmesi dışında, 11 köy ve bu köylere bağlı 26 mezra yerleşmesi bulunmaktadır. Havzanın da yer aldığı Keban ilçesinde nüfus 2007-2020 yılları arasında 7000 civarında olmuştur. 2020 sayımı ile 6546 kişilik nüfusun ADNKS'ye kayıtlı olduğu görülmektedir (TÜİK, 2021). Ancak havzada yer alan köylerin genel olarak kente yakınlığı, kentlerde ikamet eden ancak havzayla sıkı ilişkisi olan hane sayısı dolayısıyla nüfusu arttırmaktadır.

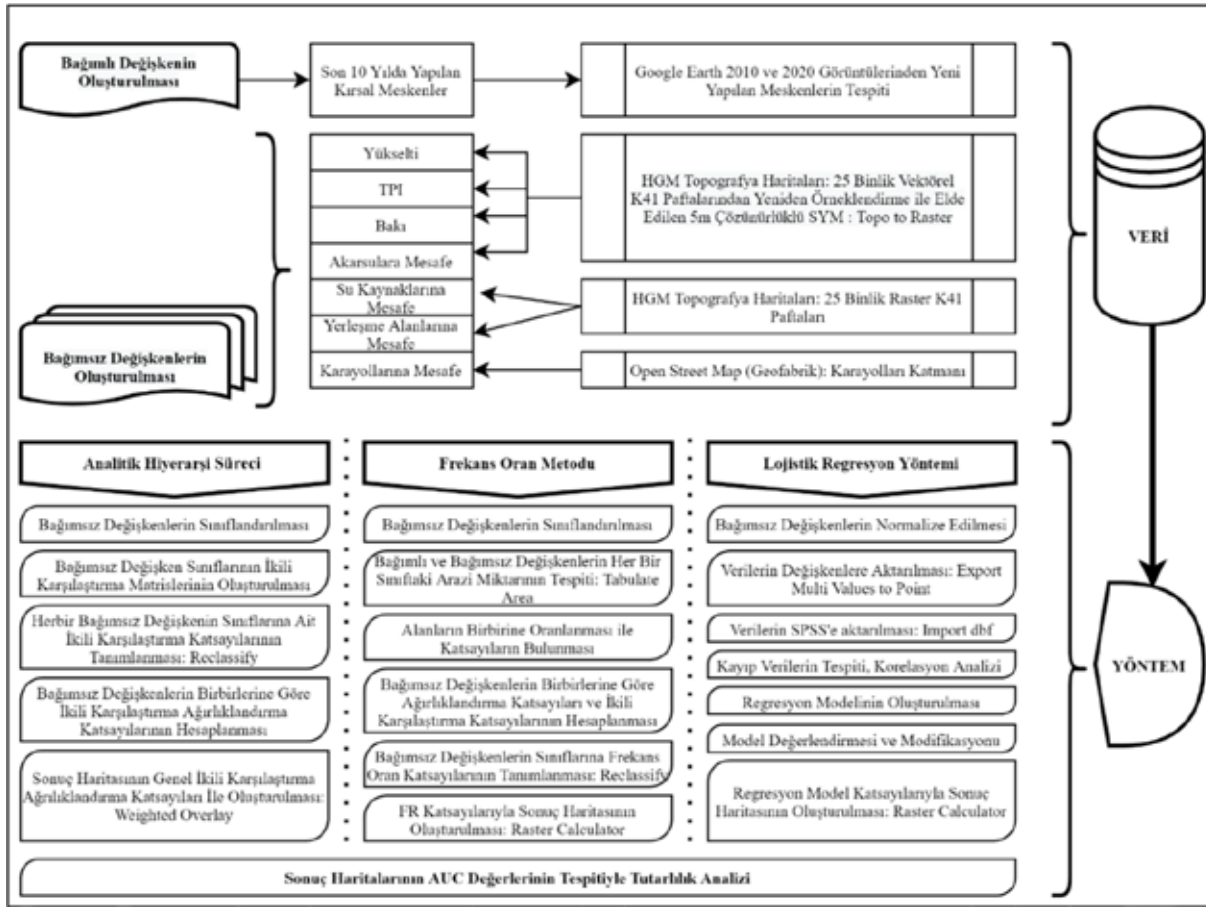
2. VERİ VE YÖNTEM

Türkiye'de başta büyükşehirlere yakın alt kentleşme alanları olmak üzere, kentlere yakın kırsal alanlarda konut yapımında ve mevcut kırsal konutların yenilenmesinde devam eden bir büyüme gözlenmektedir (Datta ve Young, 2007; Emekli, 2014). Keban Çayı Havzasında Elazığ kentine yakın konumda yer alan bir kırsal alana karşılık gelmektedir. Elazığ kentinin özellikle batı ve kuzey yönündeki büyüme akslarındaki kırsal alanlarda daha belirgin olan konut sayılarındaki artış, kırsal karakterin baskın olduğu havzada nispeten azalmaktadır.

Ancak son yıllarda devam eden ve özellikle imar barışı ve depremler (2010 Palu depremi ve 2020 Ocak Elazığ Depremi) sonrası artış gösteren konut inşaa faaliyetleriyle, yeni yapılan konutların lokasyon seçiminde etkili olan parametrelerin tespit edilmesi ve uygun yer analizi yapma hedefi, bu çalışmanın ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Araştırmanın bağımlı değişkenini son 10 yılda yapılan 114 adet kırsal konutun konumları oluşturmaktadır (**Şekil 3**). Bu verinin temini için ilk olarak HGM Küre uygulamasından güncel tüm konutlar işaretlenmiştir. Daha sonra Google Earth Pro içindeki geçmiş uydu görüntüleri ile karşılaştırılarak, yeni yapılan konutlar tespit edilip işaretlenmiştir. Son olarak doğrulama için çakıştırma işlemi yapılmıştır. Bağımsız değişkenler ise ağırlıklı olarak, doğal çevre koşullarını yansıtan parametrelerden oluşturulmuştur. Bu durum konut yapım maliyetinin yanı sıra, konutların genellikle mevcut tarım alanları üzerinde inşa edilmesinin yani uygun fiziki ortam koşulların bulunduğu alanlar olması nedeniyledir. Beşeri ortam değişkenlerinden ise karayollarına ve yerleşme özeklerine mesafe bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır (**Şekil 2**, **Tablo 1**).

Havzada lokasyon analizi ve yer seçimi uygunluk analizini etkileyen faktörlerden sayısal yükselti modeli Harita Genel Müdürlüğü'ne (HGM) ait 25 binlik vektörel paftalara ait



Şekil 2: Yöntem İş-Akış Şeması.

Figure 2: Method, work-flow chart.

münhanilerin enterpole edilmesiyle oluşturulmuştur. Elde edilen bu veriden daha sonra akarsular, topografik pürüzlülük indeksi (eğim türevi) ve baki değişkenleri oluşturulmuştur. Su kaynaklarına olan mesafe HGM K41 paftasında yer alan su kaynaklarının sayısallaştırılması ile elde edilmiştir. Yerleşme alanlarına mesafe, bütün yerleşme alanlarının çizilmesiyle; karayollarına mesafe ise Open Street Map verileri (GEOFABRİK, 2021) kullanılarak elde edilmiştir (Tablo 1).

Lokasyon analizi ve yer seçimi uygunluk haritalarının oluşturulmasında üç farklı yöntem, karşılaştırmalı olarak kullanılmıştır. Yöntemlerde kullanılan değişkenlere ait tüm raster görüntüler ED_1950_UTM_Zone_37N projeksiyonunda ve 5*5 m boyutundadır. “Analitik hiyerarşi yöntemi” ve “Frekans oran metoduna” ait işlemler Excel’de yapılarak Arcmap yazılımında sonuç haritaları oluşturulmuştur. Lojistik regresyonda ise değişkenlere ait raster veri değerleri öncelikle SPSS yazılımına aktarılmış ve burada regresyon analizi ile elde edilen katsayılar kullanılarak Arcmap yazılımında sonuç haritası üretilmiştir (Şekil 2).

2.1. Frekans Oran Metodu (FO)

Frekans oran metodu, ilk olarak heyelan duyarlılık ve afet risk analizi çalışmalarıyla ortaya çıkmıştır (Lee ve Pradhan, 2007; Yalçın, 2008). Ancak zamanla kentsel büyüme ve yer seçimi konularında da kullanılmaya başlamıştır (Park vd., 2012; Aburas vd., 2017). Metodun çıkış noktası, bir bölgede afetin meydana geldiği yerlerin mekânsal parametrelerine bakılarak, benzer değerlere sahip alanların tespitine dayanmaktadır. Aynı durum bağımlı değişkenin afet yerine, konut veya uygun yerlerin tespiti olarak değiştirilmesiyle diğer konulara uyarlanabilmektedir.

Metodun ilk aşamasında modeldeki bağımsız değişkenler, mekânsal özelliklerine uygun olarak sınıflara ayrılır. Daha sonra bağımlı değişkenin bulunduğu alanlar, bağımsız değişkenlere ait sınıflarla kesişen alanları bulmak için çapraz tablolama yapılır. İkinci aşamada, arazideki her bir bağımsız değişkene ait sınıfların toplam alanları bulunur ve bağımlı değişkene ait alanlarla frekans oran katsayıları hesaplanır. Elde edilen bu katsayılarla

Tablo 1: Bağımsız Değişkenlerin Veri Kaynakları ve Sınıflandırılma Teknikleri**Table 1:** Data sources and classification techniques of Independent Variables

Bağımsız Değişkenler	Sınıflar	Veri	Teknik	Aralıklandırma Metodu
Yükselti (m)	1. < 1061, 2. 1062-1251, 3. 1252-1436, 4. 1437-1666, 5. > 1667	HGM SYM (5m x 5m çözünürlük) HGM Münhani (10 m)-Yeniden Örneklemeyle	Resample Yeniden Örnekleme ile 5 m	Natural Break (Jenks)
TPI (Eğim Türevi)	1. < 8, 2. 8,01-12, 3. 12,01-17, 4. 17,01-22, 5. 22,01-28 6. > 28	HGM SYM (5m x 5m çözünürlük) HGM Münhani (10 m)-Yeniden Örneklemeyle	Riley, S.J., De Gloria, S.D., Elliot, R. (1999)	Natural Break (Jenks)
Bakı (°)	1. Batı, 2. Kuzey, 3. Doğu, 4. Güney	HGM SYM (5m x 5m çözünürlük) HGM Münhani (10 m)-Yeniden Örneklemeyle	aspect = 57.2 * atan2 ([dz/dy], -[dz/dx]) https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-aspect-works.htm	Manual
Akarsulara Mesafe (m)	1. < 49, 2. 50-113, 3. 114-201, 4. > 202	HGM SYM (5m x 5m çözünürlük) HGM Münhani (10 m)-Yeniden Örneklemeyle	Euclidian Distance https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/euclidean-distance.htm	Quantile
Su Kaynaklarına Mesafe (m)	1. < 238, 2. 239-446, 3. 447-677, 4. 678-984, 5. > 985	HGM 25 binlik paftalar HGM K41 a3, b3, b4, c1, c4, d2 paftaları	Euclidian Distance	Natural Break (Jenks)
Karayolu Mesafe (m)	1. < 50, 2. 51-100, 3. 101-200, 4. 201-400, 5. > 401	Open Street Map Karayolu Verileri Geofabrik: http://download.geofabrik.de/europe/turkey.html	Euclidian Distance	Manual
Yerleşmelere Mesafe (m)	1. < 460, 2. 461-894, 3. 895-1328, 4. 1329-1894 5. > 1895	HGM 25 binlik paftalar HGM K41 a3, b3, b4, c1, c4, d2 paftaları	Euclidian Distance	Natural Break (Jenks)

bağımsız değişken sınıfları ağırlıklandırılmış olarak yeniden sınıflandırılır. Son olarak bağımsız değişkenlerin birbirlerine göre önem derecesini gösteren ikili karşılaştırma katsayıları ve önceki aşamada oluşturulan ağırlıklandırılmış raster veriler kullanılarak hedef harita üretimi gerçekleştirilir.

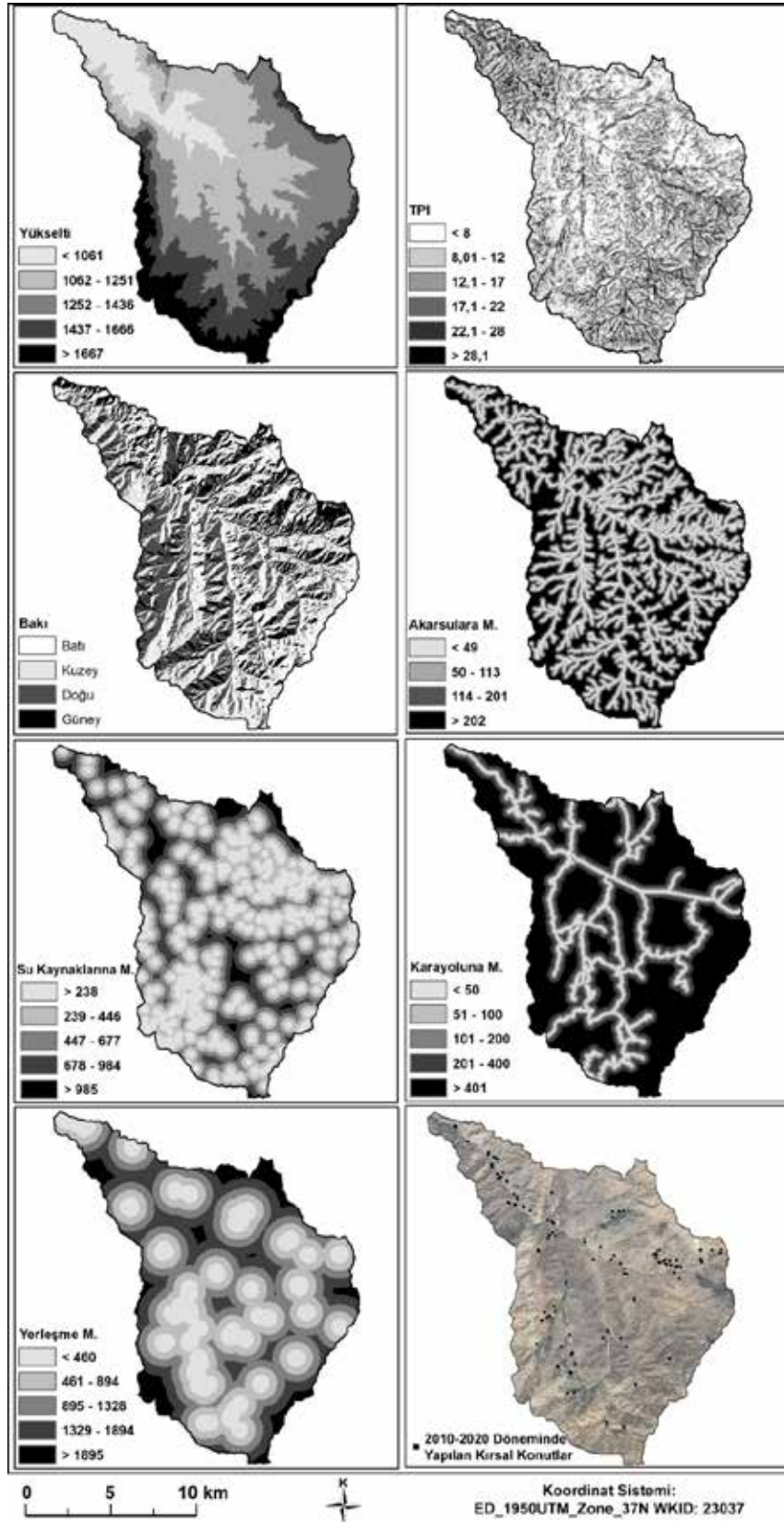
Frekans oranı formülü $FR = PLO/PIF$ şeklindedir. Burada FR frekans oranını, PLO bağımlı değişkeni etkileyen bir faktörün her bir alt kategorisi içinde bağımlı değişken varlığının toplam alan içindeki yüzdesini, PIF bağımlı değişkeni etkileyen her bir bağımsız değişkene ait kategorinin yüzdesini ifade etmektedir.

2.2. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS)

Analitik hiyerarşi süreci, karmaşık dünyamızda karar vermemize yardımcı olan bir karar verme modelidir. Karar hedeflerine ulaşmak için kriterleri, kısıtlamaları ve alternatifleri bir hiyerarşi içinde tanımlamayı ve düzenlemeyi içeren üç

parçalı bir süreçtir. Süreç, unsurlar arasındaki ikili karşılaştırmaların değerlendirilmesini ve tüm düzeylerde ikili karşılaştırmaların sonuçlarının çözüm algoritması kullanılarak sentezlenmesini içerir (Saaty, 1980:110).

Metotta ikili karşılaştırma temel bir ölçme biçimidir. Bu işlem, özellikle herhangi bir anda karar verme aşamasında sadece ikili veri gruplarının birbirleriyle olan ilişkisine yöneldiğinden karar vermenin karmaşıklığını önemli derecede azaltmaktadır (Erden ve Coşkun, 2011:42). İkili karşılaştırma yargıları için 1'den 9'a kadar bir ölçek kullanılır. Bu sadece bir sayı ataması değildir. Belirli bir özelliğe göre karşılaştırılan öğelerin görece önemini belirler. Rakamlar, birinin diğerine göre tercih gücünü gösterir. İkili karşılaştırmalar yapılırken, yargıların doğruluğu ve dolayısıyla türetilen ölçek, öğelerin sıraya göre azalan veya artan düzende sıralanmasıyla geliştirilebilir (Saaty, 1980:110, 111).



Şekil 3: Kırsal Konutların Yer Seçimi Analizinde Kullanılan Bağımsız Değişkenler ve 2010-2020 Döneminde Yapılan Kırsal Konutlar.
Figure 3: Independent Variables Used in Location Analysis of Rural Houses and Rural Dwellings Built in the Period of 2010-2020.

Analitik hiyerarşi sürecinin sürecinin sekiz ana kullanımı vardır. Bunlar arasında lokasyon analizi ve yer seçimi (Min, 1994, Vasiljević vd. 2012, Erden ve Coşkun, 2011; Uyan, 2013), afet-risk analizi (Millet ve Wedley, 2002; Vojtek ve Vojtekova, 2019), uygunluk ve planlama analizleri (Yousef vd. 2011; Dağlı ve Çağlayan, 2016) coğrafi bilgi sistemleri tabanlı olarak çalışılanlar arasında gösterilebilir.

Analitik hiyerarşi yönteminde ilk aşamada, modeli oluşturacak her bir bağımsız değişkenin kendi içlerinde önem sırasına göre sınıflara ayrılması gerekmektedir. Bu işlemle değişkenlerin kendi sınıfları içinde birbirlerine göre öncelikleri belirlenmektedir. Daha sonra bağımsız değişkenlerin birbirlerine göre önem ve öncelik sırasının oluşturulduğu, ana ikili karşılaştırma matrisi yapılmaktadır. Böylece değişkenlerin birbirlerine göre önceliklerini gösteren katsayılar elde edilmektedir. Yöntemi uygulamada kritik bir aşama olarak, hem değişkenlerin sınıflandırılması hem de birbirlerine göre önceliklerinin belirlenmesinde araştırmacının veya uzman görüşünün dikkatli bir şekilde uygulanması çok önemlidir. Son olarak hem değişkenlerin sınıfları arasında hem de ana karşılaştırma matrisinde tutarlılık oranları hesaplanmalıdır.

2.3. Lojistik Regresyon Metodu (LR)

Lojistik regresyon, bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında bir tahmin/kestirim ilişkisi oluşturulmasını sağlar. Çok değişkenli analiz modellerinden biri olan lojistik regresyon, bir belirleyici değişken kümesinin değerlerine dayanarak sonucun varlığını veya yokluğunu tahmin etmek için kullanılır. Modelin coğrafi bilgi sistemlerinde kullanılışında diğer iki yöntemde olduğu gibi lokasyon analizi ve yer seçimi (Alsharif ve Pradhan, 2014; Nong ve Du, 2011), afet-risk tahmin ve analizleri (Dai vd., 2001; Lee ve Dan, 2005) ile uygunluk ve planlama çalışmaları (Hu ve Lo, 2007; Park vd. 2011, Akın vd., 2014) konuları ön plana çıkmaktadır. Problemin durumuna göre genellikle uygun (1), uygun değil (0); riskli(1), risksiz(0) ve var (1), yok (0) şeklinde ikili (binary) olarak bağımlı değişkenin ifade edilebildiği problemlere uygulanmaktadır. Örneğin çeşitli mekânsal unsurlar (konut, tarım arazisi, fabrika, ulaşım tesisi vb.) açısından bir sahanın uygun olup olmadığı, yerleşim yerine dönüşüp dönüşmeyeceği veya bir afetin olup olmadığı durumlarda bu metod kullanılabilir.

Lojistik regresyon (LR) yöntemi analitik hiyerarşi sürecinden farklı olarak, değişkenler arasındaki ağırlıklandırma objektif olarak yapılmaktadır. LR yöntemi her bir bağımsız değişkenin nispi önemi ve bağımsız değişkenler arasındaki etkileşim ve

önem hakkında fikir sağlar (Pallant, 2020:190). Bu bağlamda problemin konusuna göre hangi mekânsal unsurun daha önemli olduğunu belirlemeye çalışan 'indirgemeci yaklaşıma' objektif gerekçeler sunmaktadır.

Matematiksel olarak lojistik regresyon olasılık, odds ve odds'un logaritmasına dayanır. Lojistik regresyon, odds'un yani bir olayın olma olasılığının, olmama olasılığına bölümünün, doğal logaritmasıdır. Katsayıları tahmin etme, maksimum olasılığı bulmaktır. Buradaki amaç, gözlenen sonuç frekansları tahminini en üst düzeye çıkarmak için, belirleyicilerin en iyi doğrusal kombinasyonunu bulmaktır. (Tabachnick ve Fidell, 2014:484). Optimum kombinasyon için, eş doğrusallık problemi olmayan değişkenlerin kullanılmasıyla ve ilgisiz değişkenlerin modelden çıkarılmasıyla mümkün olmaktadır.

LR metodu $\ln(p/(1-p)) = \beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_i x_i$ formülüyle ifade edilmektedir. Eşitliğin sol tarafında doğal logaritması alınan $p/1-p$, regresyonu yapılan olayın meydana gelme olasılığını (bu çalışmada konutların o lokasyonda bulunma olasılığı), sağ taraftaki $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_i$ bağımsız değişkenleri ve onlara ait elde edilen regresyon katsayılarını ifade etmektedir (Bektaş ve Hınıs, 2008:29).

LR metodunda modelin geçerliliği ve güvenilirliği için özellikle coğrafi bilgi sistemleri çalışmalarında sürekli sayısal veri formunda olması önemlidir. Arazi kullanımı, bakı, toprak türü gibi değişkenlerin modele dahil edilmek istenildiği durumlarda ya "dummy değişken" şeklinde her bir kategoriye ikili formda (var/1, yok/0) olarak kullanılmalı veya uygunluk yaklaşımı gibi bir yöntemle modele girilmesi gereklidir (Patriche ve ark., 2015: 2232). Bu çalışmada arazi kullanımı, toprak, litoloji gibi kategorik değişkenlerin konutların konumları üzerindeki etkisinin düşük olması nedeniyle kullanılmamıştır.

2.4. Keban Çayı Havzasında Kırsal Konutların Yer Seçimini Etkileyen Parametreler

Kırsal alanlarda konut yapımında temel ihtiyaçlar olan yol, su ve elektrik dışında, maliyeti doğrudan etkileyen ve dolayısıyla yer seçiminde aslında temel belirleyici olan tarım alanlarının konumu en önemli değişkenlerdir. Bu çalışmada yol için karayollarına mesafe, su için akarsu ve su kaynaklarına olan mesafe bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır. Elektrik dağıtım hatları, ilgili kurumun (Fırat Aksa A.Ş.) veri paylaşımını reddetmesi nedeniyle değişkenlere dâhil edilememiştir. Ancak elektrik dağıtım şebekesinin büyük ölçüde karayoluna paralel seyretmesi modellere katkısının fazla olmayacağını

düşündürmektedir. Tarım alanlarına olan mesafenin çalışmaya dâhil edilmemesinin temel sebebi ise aşırı uyum (overfitting) problemi nedeniyle, diğer değişkenlerin etkisini büyük ölçüde ortadan kaldırmasıdır.

Geleneksel yer seçimi kuramlarına göre hane halkı yer seçimi kararları, arazi kullanımı, konut hizmetleri tercihi ve ulaşım maliyetleri arasındaki ilişkilerle belirlenmektedir. Konut alanı yer seçimi araştırmaları, ekonomik yaklaşımların yanı sıra toplumsal davranış kalıplarının ele alınması sonucu, konut seçimi, konut pazarı ve hareketlilik temaları içinde geliştirilmektedir (Kocatürk ve Bölen, 2005:18). Dolayısıyla konutların yer seçiminde mekânsal değişkenler kadar bireysel, toplumsal ve ekonomik şartlar yönlendirici ve belirleyici olmaktadır. Ancak bu çalışmada söz konusu değişkenlerden bireysel ve toplumsal faktörler, modellere dahil edilmemiştir. Çünkü bu değişkenlerin analizi için ayrı araştırma ile söz konusu faktörlerin tespit edilmesi ve nitel olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

Çalışma sahasında kırsal konutların yer seçimi üzerinde etkili olduğu düşünülen ve mekânsal bağlamda değerlendirilebilecek parametreler şunlardır:

Yükselti: Kırsal yerleşmelerin ve dolayısıyla kırsal konutların canlılığını devam ettirebilmeleri, iktisadi açıdan sürdürülebilir bir yapıda olmalarına bağlıdır. Yükselti ise kırsal bölgede tarım ve hayvancılık faaliyetlerini kısıtlayan en önemli değişkenlerden biridir. Yükselti yağış ve sıcaklık dışında toprağın kalınlığını, türünü etkileyebilen dolayısıyla arazinin hangi amaçla kullanılacağını ve hangi verimliliğe sahip olacağını etkilemektedir. Yeni yapılan kırsal konutların yaklaşık yarısı havzanın 700-1100 metreleri arasında ve diğer önemli bir bölümünün de 1100-1300 metre basamağında toplandığı görülmektedir. Ayrıca yeni yapılan kırsal konutların tamamına yakınının yer aldığı mevcut tarım alanlarının dağılımında da, bahsi geçen etkileri nedeniyle önemli bir etkisi bulunmaktadır. Mevcut tarım alanlarının yaklaşık dörtte üçünden fazlası (2600 hektardan, 2200 hektarı) 700-1300 m. arasında toplanmıştır.

Topografik Pürüzlülük İndeksi (Eğim Türevi): Kırsal alanlarda konut yapımında maliyeti yükseltmemek için mevcut koşulların optimum olduğu yerler öncelikle tercih edilmektedir. Bu durum, araziye modifiye etmenin zorluğu, maliyeti ve süresiyle büyük ölçüde ilgilidir. Eğim, diğer fiziki ortam koşullarıyla birlikte drenaj durumu, toprağın derinliği, türü ve yapısı, ile arazinin aşınma ve yarıma süreci üzerinde etkili olan

bir değişkendir. Modelleri oluştururken, özellikle lojistik regresyon denemelerinde eğimin önemi beklenenden daha düşük çıkması nedeniyle, arazinin eğime bağlı oluşturduğu engebeliliği belirleyen, topografik pürüzlülük indeksi kullanılmıştır. “İndis, öncelikle merkezi bir hücre ve onu çevreleyen hücrelerin değerlerindeki farkı hesaplar. Ardından, hepsini pozitif hale getirmek için fark değerlerinin karesini alır ve karelerin de ortalamasını alır. Son olarak bu ortalamanın karekökü alınarak indeks sonucu üretilir. Üretilen değer raster veri üzerindeki herhangi bir nokta ile çevresindeki alan arasındaki, ortalama değişime karşılık gelir” (Riley, 1999:24). İndis eğim temelinde oluşturulduğu için modellerden eğim değişkeni çıkarılmıştır. Nitekim eğimle birlikte yapılan denemelerde eş doğrusallık problemi nedeniyle, eğimin modele neredeyse hiç katkı sağlamadığı tespit edilmiştir.

Baki: Konutların yaz ve kış mevsimindeki sıcaklık koşulları açısından güney bakılı alanlar daha avantajlı bir yapıya sahiptir. Ayrıca güney sektörlü araziler vejetasyon süresi ve don olayları bakımından daha elverişli olmaları iktisadi açıdan önemini arttırmaktadır. Kategorik bir değişken olarak Baki'nın AHS ve FR metodunda kullanılması bir problem olmazken, lojistik regresyonda kullanımı için sürekli bir veri gibi dönüştürülmesi veya dummy değişken olarak kullanılması gerekmektedir. Bu çalışmada baki, yoğunluk yaklaşımı ile sürekli bir veriye dönüştürülerek değişkenlere dâhil edilmiştir.

Karayollarına Mesafe: Elazığ-Keban karayolu yeni yapılan kırsal konutlar için en önemli çekim unsurlarından biridir. Nitekim bu konutların yaklaşık yarısı söz konusu ana karayolu hattına 200 metre mesafe içinde yapılmıştır. Ayrıca havzadaki diğer yeni yapılan konutların tamamına yakını köy yollarına 100 metre mesafe içinde inşa edilmiştir. Az sayıda konut ise köydeki tarla yollarına yakın bir konumda yer almaktadır. Karayolunun konutların yer seçiminde etkili olması, ulaşım dışında enerji talebiyle de ilgilidir. Bu durum genel olarak elektrik dağıtım ağının yollara paralel bir dağılım göstermesine bağlıdır.

Yerleşme Alanlarına Mesafe: Yeni yapılan kırsal konutların kuruluş yerleri üzerinden önemli bir etken de mevcut yerleşme alanlarına olan mesafedir. Bu durum iki açıdan etkili olmaktadır. Bunlardan ilki idari kısıtlamalar ile ilgilidir. Yani konutun, köy yönetsel alanı içinde ve yerel yönetimlerin ruhsat/izin vereceği alanlar olması gerekmektedir. İkinci olarak mevcut yerleşme alanları içinde konut yapımına uygun arazi olmadığından, yerleşmeye kısmen yakın ve ulaşım açısından elverişli yerler, köyden tamamen soyutlanmadan konut yapımı için çekici olmaktadır.

Akarsulara Mesafe: Su ve suya bağlı özellikler hem kırsal konutlar için hem de sulama ve kullanma suyu açısından hayati öneme sahiptir. Havzadaki sürekli veya mevsimlik akarsuların vadi yapısı genellikle çentik vadi tipinde olması nedeniyle, akarsulara çok yakın sahalar yüksek eğim özelliği göstermesi nedeniyle kırsal konut yapımı için uygun değildir. Ancak su ihtiyacı kırsal konutların akarsulardan çok uzağa kurulmasını da engellemektedir.

Su Kaynaklarına Mesafe: Kırsal konutların yer seçiminde başta içme suyu olmak üzere sulama suyu ihtiyacına bağlı olarak gerek doğal pınarlar gerekse artezyen su kaynakları vazgeçilmez cazibe unsurlarıdır. Havzada köy içindeki merkezi su depolarına bağlı bir su ulaştırma şebekesi bulunmasına rağmen, köy dışında inşa edilen bu konutlar için yeni yapılacak konutun, mutlaka bir su kaynağına yakın olması gerekmektedir. Nitekim konut yapımı için uygun görülen tarım arazilerinde eğer su kaynağı yoksa artezyen kuyuları açılarak öncelikle su problemi çözülmeye çalışılmaktadır.

3. KEBAN ÇAYI HAVZASINDA YER SEÇİMİ UYGUNLUK ANALİZİ

Yer seçimi uygunluk analizi, farklı kriterleri uygulayarak mevcut olasılıklar arasından en uygun yeri/lokasyonu belirlemeye yarayan farklı süreç ve prosedürlerin bütünü için kullanılmaktadır. Coğrafi bilgi sistemleri içinde bu kapsamda en basitinden ikili karşılaştırmayla başlayan ve çok kriterli karar analizleri ile yaygınlaşan, makine öğrenmesi ve yapay zekâ uygulamalarıyla daha hassas hale gelen çok sayıda model bulunmaktadır. “Bir CBS uygunluk modeli tipik olarak ‘En iyi yer neresidir?’ sorusuna cevap verir. Bu yer yeni bir yol, yeni bir konut alanı veya bir fabrika için en iyi yeri bulmayı içeriyor olabilir” (Kaiser vd., 2006:107). Model için önemli olan yer uygunluğunu etkileyen en önemli değişkenleri tespit edebilmek ve bunları modele ekleyebilmektir. Bu çalışmada söz konusu modellerden çok kriterli karar analiz yöntemlerinden frekans oran ve analitik hiyerarşi süreci ile temel düzey makine öğrenmesi modellerinden lojistik regresyon modeli kullanılmıştır.

3.1. Frekans Oran Metodu

Frekans oran metoduna göre yeni yapılan kırsal konutların yer seçiminde en etkili olan değişken yükselti iken, bunu yerleşme ve karayollarına mesafe takip etmektedir. Topografik pürüzlülük indeksi lojistik regresyonda en etkili ilk üç değişken arasında iken, burada en sonda yer almaktadır (**Tablo 2, Şekil 4**).

Modele göre yükselti açısından 1061 m. ve altındaki alanlar diğer yükselti sınıflarına göre, tercihte yarıdan fazla bir etkiye sahiptir. Benzer şekilde yerleşmelere 460 m. ve daha az mesafeye sahip alanlar; karayollarına 50 m. ve daha az mesafeye sahip araziler bu değişkenlerin diğer sınıflarına göre, yarıya yakın bir oranda, kırsal konutların yer seçiminde daha fazla belirleyici olmaktadır. Akarsulara mesafede çok yakın alanlardan ziyade, yakın alanlar daha belirleyici olurken, kaynaklara mesafede yine en yakın alanlar daha fazla tercih edilmektedir. Bakı değişkeninde güney ve doğu yönlü araziler ön plana çıkarken, topografik pürüzlülük indeksinde pürüzlülüğün en düşük olduğu alanlar tercih edilmektedir.

Sonuç haritasına göre yeni yapılacak kırsal konutlar için en uygun araziler arasında ilk olarak dikkati çeken sahalar, Elazığ-Keban karayoluna yakın tarım arazileri ile boş ve parçalı düzlüklerdir. İkinci olarak akarsulara paralel olarak devam eden karayollarının uzandığı alanlarda yer alan tarımsal araziler, yani az eğimli düzlükler yer seçiminde ön plana çıkmaktadır. Ulupınar köyünde Mercan Deresi, Aşağı çakmak köyündeki Büyükçay ve Derince köyündeki Nahal Deresi boyunca bu tür araziler dikkati çekmektedir. Son olarak karayollarının önemine bağlı olarak köyler ve bağlıları arasında uzanan yolların çevresinde tarım arazileri veya çeşitli düzlüklerin bulunduğu sahalar yeni yapılacak konutların yer seçimi için en uygun alanlar arasında bulunmaktadır (**Şekil 4**).

Yeni yapılacak kırsal konutlar için uygun ve kısmen uygun araziler ise en uygun olarak tespit edilen alanların periferisinde, kademeli olarak uzanmaktadır. Uygun olmayan alanlar ise Piran Dağları, Hacısor Dağı ve uzantıları ile Naldöken Dağı çevresindeki yükseltinin ve eğimin fazla olduğu engebeli arazilerden oluşmaktadır. Ayrıca bu kütlelerin havza içindeki uzantıları ve Keban Çayı'nın parçalamış olduğu arazilerin yüksek eğimli kesimleri yer seçiminde uygun olmayan alanlara karşılık gelmektedir (**Şekil 4**).

3.2. Analitik Hiyerarşi Süreci

Planlamacıların yer seçiminde en uygun yeri tespit etmesi, karmaşık bir mekânsal problemdir. Bu problemin çözümünde coğrafi bilgi sistemleri ile birlikte uygulanan AHS, etkin analiz ve sonuç üretme kapasitesi nedeniyle önemli alternatiflerden biridir.

Uzman görüşüne dayalı olarak oluşturulan AHS modelinde değişkenlerin önem sıralaması, arazi gözlemleri ile birlikte Frekans oran metodu ve Lojistik regresyon modellerine ait

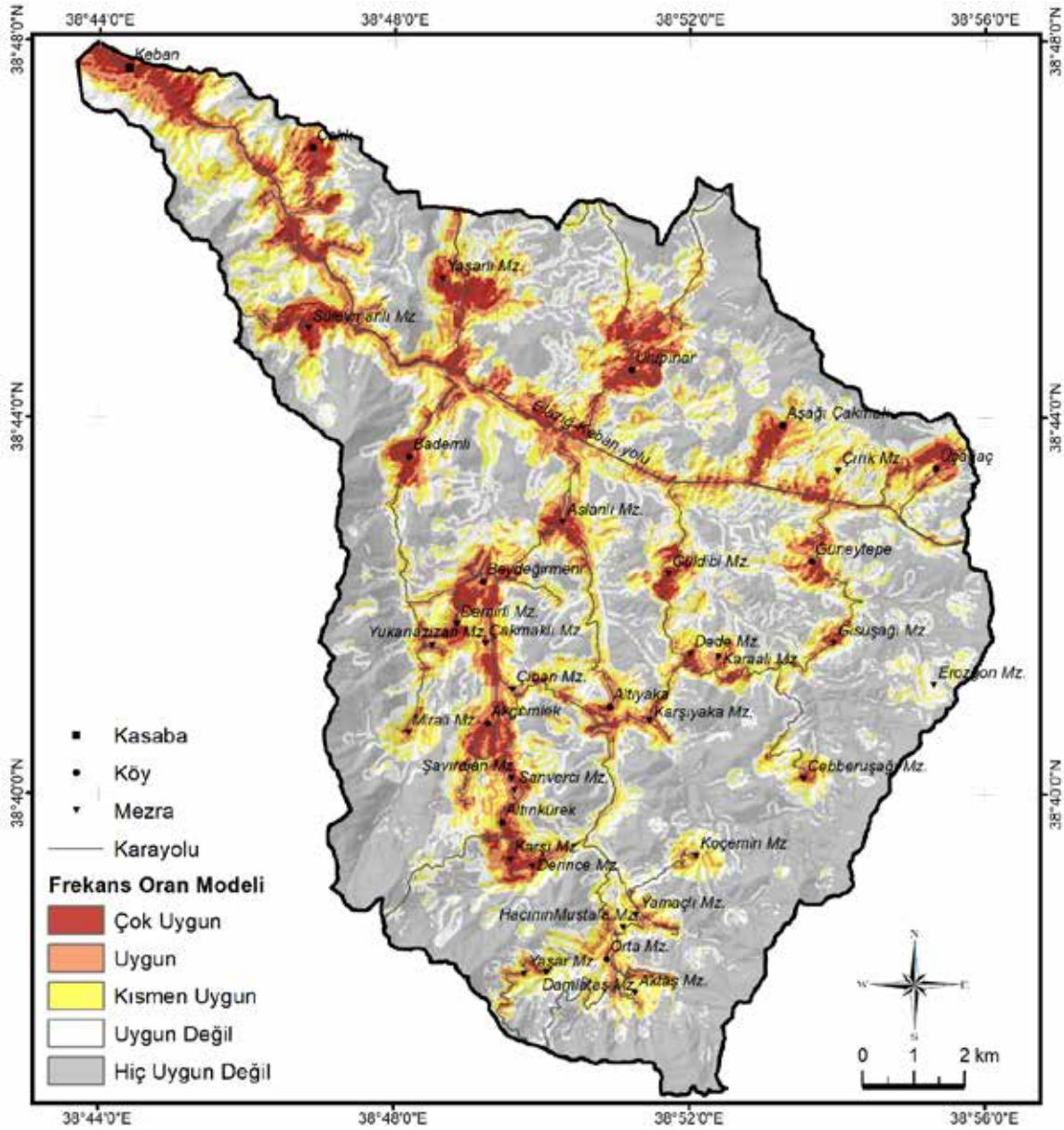
Tablo 2: Frekans Oran Katsayısı Hesaplama Matrisi.
Table 2: Frequency Ratio Coefficient Calculation Matrix.

Değişkenlerin Sınıflarına Ait Katsayılar							
Değişkenler	Faktör Sınıfı	İlgi Alanı Grid Sayısı	İlgi Alanı Yüzdesi (%)	Toplam Sınıf Alanı	Toplam Sınıf Yüzdesi (%)	Oran	FO
Yükselti	1	7875	30,3	878351	11,7	2,6	0,50
	2	9700	37,4	2220383	29,6	1,3	0,24
	3	5225	20,1	2311756	30,8	0,7	0,13
	4	3150	12,1	1329807	17,7	0,7	0,13
	5	0	0,0	762495	10,2	0,0	0,00
Yerleşmelere Mesafe	1	10500	40,5	1415531	18,9	2,1	0,47
	2	7800	30,1	2111531	28,1	1,1	0,24
	3	3950	15,2	2057979	27,4	0,6	0,12
	4	3700	14,3	1427032	19,0	0,7	0,17
	5	0	0,0	490719	6,5	0,0	0,00
Karayollarına Mesafe	1	10100	38,9	612729	8,2	4,8	0,42
	2	7600	29,3	519563	6,9	4,2	0,38
	3	5750	22,2	913638	12,2	1,8	0,16
	4	2050	7,9	1500506	20,0	0,4	0,04
	5	450	1,7	3956356	52,7	0,0	0,00
Akarsulara Mesafe	1	7150	27,6	1696652	22,6	1,2	0,30
	2	11900	45,9	1948597	26,0	1,8	0,44
	3	5150	19,8	1944898	25,9	0,8	0,19
	4	1750	6,7	1912645	25,5	0,3	0,07
Kaynaklara Mesafe	1	14675	56,6	2124735	28,3	2,0	0,47
	2	5475	21,1	2386805	31,8	0,7	0,16
	3	3775	14,5	1740739	23,2	0,6	0,15
	4	1575	6,1	975810	13,0	0,5	0,11
	5	450	1,7	274703	3,7	0,5	0,11
Bakı	1 (Kuzey)	6250	24,1	2055500	27,4	0,9	0,22
	2 (Doğu)	7725	29,8	1926676	25,7	1,2	0,28
	3 (Güney)	8000	30,8	1612002	21,5	1,4	0,35
	4 (Batı)	4050	15,6	1908586	25,4	0,6	0,15
TRI (Eğim Türevi)	1	11750	45,3	2025526	27,0	1,7	0,34
	2	5350	20,6	2128012	28,4	0,7	0,15
	3	6250	24,1	1805638	24,1	1,0	0,21
	4	1500	5,8	956068	12,7	0,5	0,09
	5	875	3,4	442955	5,9	0,6	0,12
	6	225	0,9	144587	1,9	0,4	0,09
Değişkenlere Ait İkili Karşılaştırma Sonucu Ağırlıklı Genel Katsayılar							
Faktör	Min FO	Mak FO	(Mak-Min)	Min. Top.	FO		
Yükselti	0,00	0,50	0,50	0,25	1,98		
Yerleşmelere Mesafe	0,00	0,47	0,47	0,25	1,89		
Karayollarına Mesafe	0,00	0,42	0,42	0,25	1,67		
Akarsulara Mesafe	0,07	0,44	0,37	0,25	1,49		
Kaynaklara Mesafe	0,11	0,47	0,36	0,25	1,44		
Bakı	0,00	0,35	0,35	0,25	1,40		
TRI (Eğim Türevi)	0,09	0,34	0,25	0,25	1,00		

sonuçların değerlendirilmesiyle oluşturulmuştur. Buna göre karayoluna olan mesafe yeni yapılan kırsal konutların konumunu %26 oranında en fazla etkileyen faktör iken; bakı %4 ile en az etkileyen değişkendir. Yerleşmelere olan mesafe, frekans oranı ve burada ikinci en önemli değişken iken, lojistik regresyonda en düşük ikinci etkiye sahip değişkendir. Yükselti ise Frekans oran yönteminde en önemli değişken olmasına rağmen burada %7 civarında bir etkiye sahip gözükmemektedir (Tablo 4, Tablo 5).

Sonuç haritasında hem karayoluna hem de yerleşmelere yakın alanlar öncelikli olarak konut yapımına en uygun alanlar olarak gösterilmiştir. Frekans oran metodunda olduğu gibi Piran Dağları, Hacısor Dağları ve Naldöken Dağı'nın yüksek ve engebeli araziler konut yapımına uygun olmayan alanlara karşılık gelmektedir (Şekil 5).

Analitik hiyerarşi sürecinin sonuç haritasındaki en önemli sorun, çok uygun ve uygun olarak gösterilen alanların diğer iki



Şekil 4: Frekans Oran Modeli Yer Seçimi Uygunluk Sonuç Haritası.
Figure 4: Site selection suitability result map of Frequency Ratio Model.

metoda göre çok daha fazla çıkmasıdır. Bu durum sonuç haritasındaki verilerin dağılımı ve buna bağlı olarak yapılan sınıflandırmayla doğrudan ilgilidir (Şekil 5).

3.3. Lojistik Regresyon Metodu

Lojistik regresyon model sonuçlarına göre yeni yapılan kırsal konutların konumları üzerinde en fazla etkili olan değişkenler karayollarına olan uzaklık, su kaynaklarına olan uzaklık ve topografik pürüzlülük indeksidir. Burada karayoluna olan mesafe diğer değişkenlere göre açık ara daha fazla etkili olmuştur. Akarsulara olan mesafe ile yükselti benzer etki

değerine sahipken, yerleşmelere olan mesafe diğer iki modele göre son iki etkili değişken arasında kalmıştır. Lojistik regresyon modelinde kategorik verilerin kullanımı ile ilgili problemlerden kaynaklı olarak bakı değişkeninin p değeri .05'ten büyük çıkmıştır. Bu durum bakı değişkenini ağırlıklandırma katsayıları oluşturularak yapay bir sürekli veriye dönüştürülmesi ile ilgilidir. Ancak modele olan katkısı nedeniyle ($\text{Exp}(\beta)$: 0,775) çıkarılmamıştır.

Modelin yeni yapılan kırsal konutların yerlerini, mevcut bağımsız değişkenlere ait değerleri kullanarak tahmin etme oranı %87,9 olarak çıkmıştır. Ancak bu konutlar için uygun olmayan

Tablo 3: AHS Değişken Sınıflarına Ait İkili Karşılaştırma Sonucu Katsayıları.**Table 3:** The coefficients of the binary comparison of AHP variable classes.

Faktörler / Sınıflar	1	2	3	4	5	6	Ağırlıklandırma Katsayısı	Tutarlılık Oranı
Karayolu Mesafe	1 0-50	1					0,511	5%
	2 50-100	1/3	1				0,267	
	3 100-200	1/5	1/3	1			0,118	
	4 200-400	1/7	1/5	1/2	1		0,065	
	5 400+	1/9	1/7	1/4	1/2	1	0,039	
Yerleşmelere Mesafe	1 0-460	1					0,321	3%
	2 460-894	1	1				0,277	
	3 894-1328	1/2	1	1			0,244	
	4 1328-1893	1/3	1/3	1/3	1		0,106	
	5 1893+	1/5	1/5	1/5	1/3	1	0,05	
Akarsulara Mesafe	1 0-48	1					0,456	5%
	2 48-112	1/2	1				0,324	
	3 112-201	1/3	1/3	1			0,152	
	4 201+	1/5	1/5	1/3	1		0,068	
Kaynaklara Mesafe	1 0-238	1					0,388	4%
	2 238-445	1	1				0,264	
	3 445-676	1/3	1	1			0,214	
	4 676-984	1/5	1/3	1/3	1		0,091	
	5 984+	1/7	1/5	1/5	1/3	1	0,044	
TRI (Eğim Türevi)	1 1-8	1					0,379	3%
	2 8-12	1/2	1				0,249	
	3 12-17	1/3	1/2	1			0,16	
	4 17-22	1/4	1/3	1/2	1		0,102	
	5 22-28	1/5	1/4	1/3	1/2	1	0,065	
	6 28+	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	1	
Yükselti	1 696-1060	1					0,321	3%
	2 1060-1251	1	1				0,277	
	3 1251-1436	1/2	1	1			0,244	
	4 1436-1666	1/3	1/3	1/3	1		0,106	
	5 1666+	1/5	1/5	1/5	1/3	1	0,05	
Bakı	1 Güney	1					0,367	3%
	2 Doğu	1	1				0,281	
	3 Batı	1/2	1	1			0,201	
	4 Kuzey	1/3	1/2	1	1		0,151	

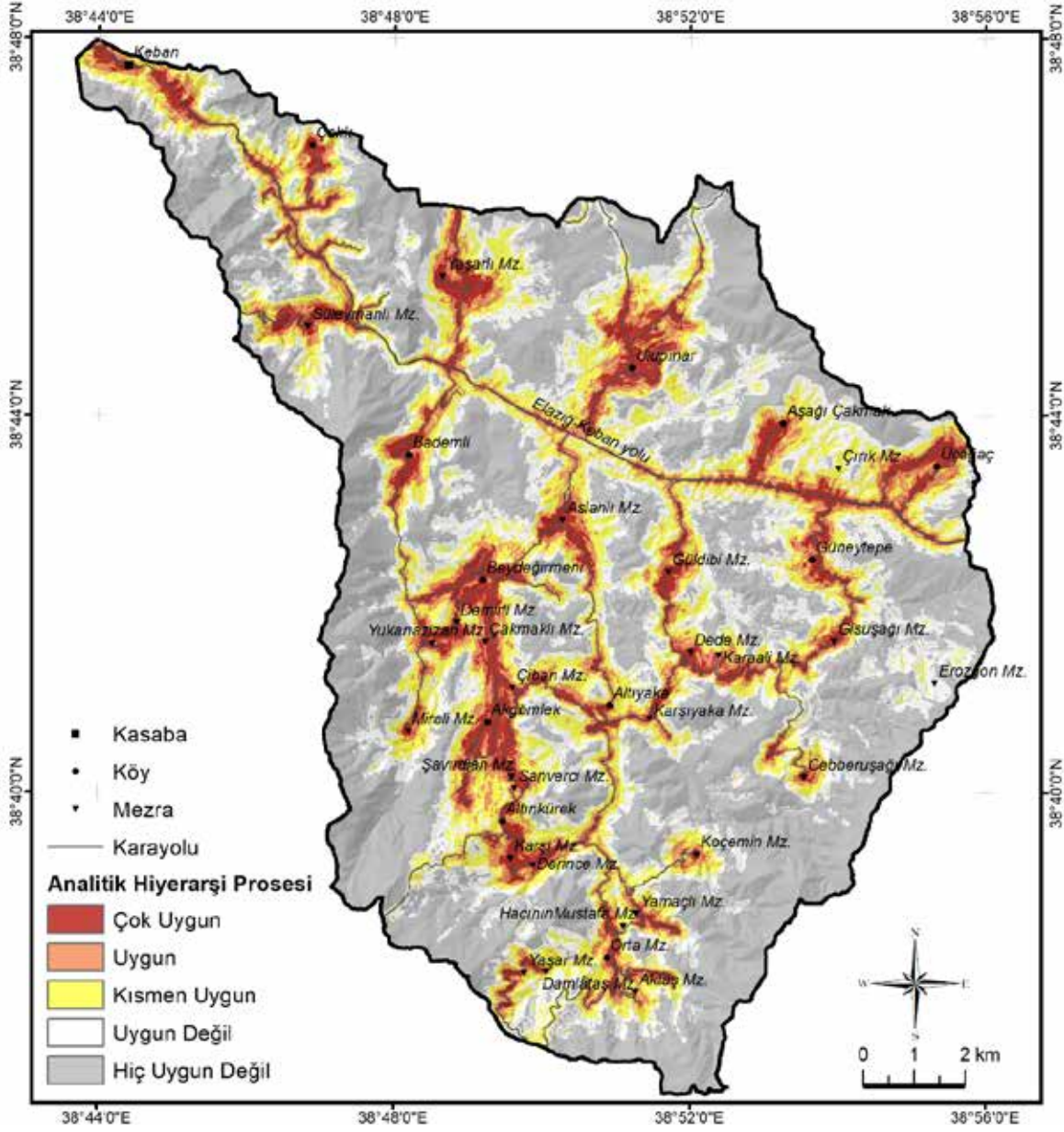
Tablo 4: AHS İkili Karşılaştırma Ağırlıklandırılmış Genel Katsayıları.**Table 4:** AHP Binary Comparison Weighted General Coefficients.

Değişkenler	Karayoluna Mesafe	Yerleşmelere Mesafe	Akarsulara Mesafe	Kaynaklara Mesafe	TRI (Eğim Türevi)	Yükselti	Bakı	Ağırlıklandırılmış Katsayı	Tutarlılık Oranı
Karayoluna Mesafe	1							0,267	4%
Yerleşmelere Mesafe	1/2	1					0,217		
Akarsulara Mesafe	1/2	1/2	1				0,18		
Kaynaklara Mesafe	1/2	1/2	1/2	1			0,14		
TRI (Eğim Türevi)	1/3	1/3	1/3	1/2	1		0,089		
Yükselti	1/3	1/3	1/3	1/3	1/2	1	0,065		
Bakı	1/4	1/4	1/4	1/4	1/3	1/2	1	0,043	

yerlere yönelik yaptığı tahmin doğruluk oranının %79,5 çıkması, modelin genel doğruluk oranını %83,5'e düşürmüştür (**Tablo 6**).

Modelde yeni yapılacak kırsal konutlar için en uygun alanlar karayollarına yakın, su kaynakları açısından elverişli ve topografik pürüzlülüğün düşük olduğu yerler şeklinde gösterilmektedir. Modelin diğer iki metoda göre en önemli

handikapı karayollarına verdiği ağırlığın yüksek olması nedeniyle yerleşmelere uzak ve yükseltinin fazla olduğu, Piran Dağı'nın zirvelerine yakın yerlerdeki köy yollarına yakın bazı alanları da uygun olarak göstermesidir. Ancak özellikle Elazığ-Keban karayolu üzerinde gösterilen alanların büyük çoğunluğu, arazi gözlemlerine göre yeni kırsal konut yapımı için oldukça uygun olduğu tespit edilmiştir (**Şekil 6**).



Şekil 5: Analitik Hiyerarşi Süreci Modeli Yer Seçimi Uygunluk Sonuç Haritası.

Figure 5: Site selection suitability result map of Analytical Hierarchy Process.

Tablo 5: Lojistik Regresyon Modeli Sonuçları.

Table 5: Logistic Regression Model Results.

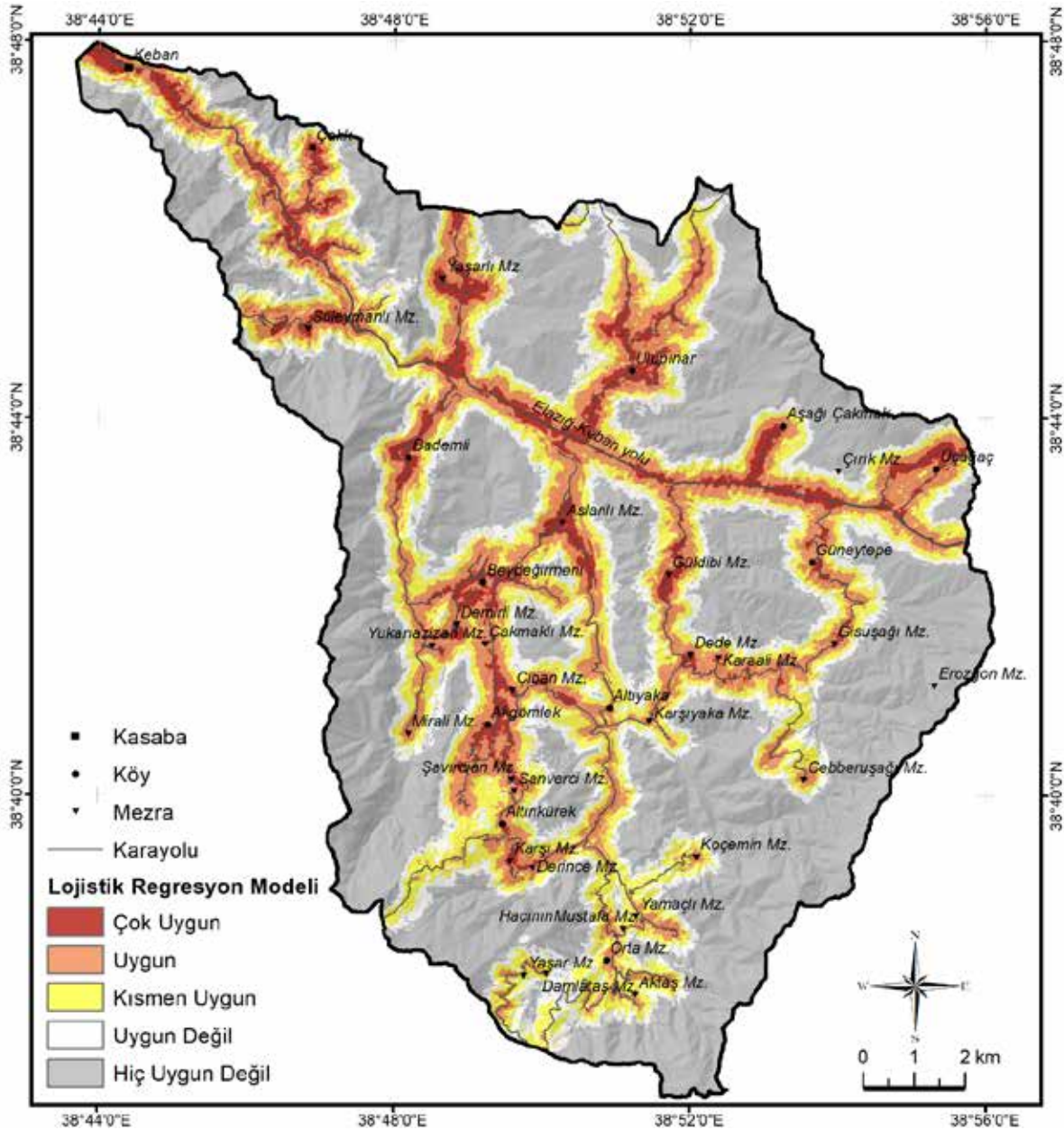
Değişkenler	β	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(β)
Karayolu_Mes	-22,406	1,326	285,738	1	0,0	0
Kaynak_Mes	-4,383	0,475	84,978	1	0,0	0,012
TRI	-4,194	0,495	71,734	1	0,0	0,015
Akarsu_Mes	-3,712	0,751	24,418	1	0,0	0,024
Yükselti	-3,371	0,481	49,145	1	0,0	0,034
Yerlesme_Mes	-1,071	0,464	5,326	1	0,0	0,343
Baki	-0,255	0,196	1,692	1	0,2	0,775
Sabit Değer	5,526	0,325	288,852	1	0,0	251,219

Tablo 6: Lojistik Regresyon Model Sonuçlarına Göre, Modelin Sınıflandırma Tahmin Tablosu**Table 6:** According to the Logistic Regression Model Results, the Model's Classification Estimation Table

Gözlemlenen	Tahmin Edilen			Doğruluk Oranı
	Değişken			
	0	1		
Değişken	0	885	228	79,5
	1	126	912	87,9
Genel Oran				83,5

Kestirim Değeri 0,5'dir.

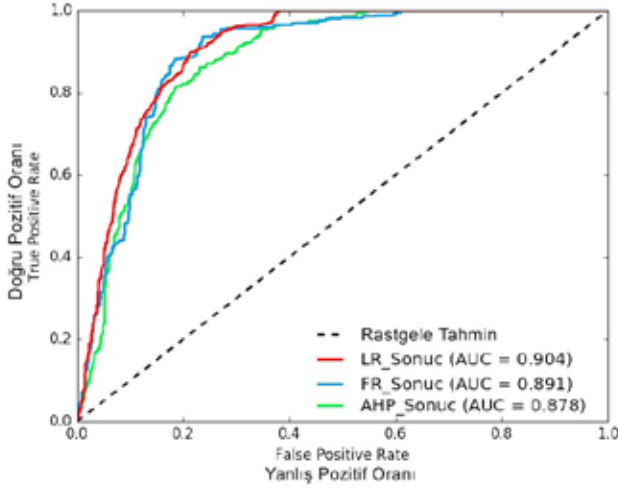
Makine öğrenmesindeki en temel algoritmalarından biri olan lojistik regresyon modeli ikili ve çoklu kategorik verileri tahmin etmede ağırlıklı olarak kullanılmaktadır. Coğrafya'da bu modelin kullanımı genellikle tahmin edilmek istenen değişkenin ikili yapıya sahip olduğu durumlardır. Basit ve objektif bir süreçte sahip olması nedeniyle yer seçimi uygunluk analizlerinde kullanılan bu model, Keban Çayı Havzasındaki kırsal meskenlerin yer seçimlerini tahmin etmede başarılı bir performans ortaya koymuştur.



Şekil 6: Lojistik Regresyon Modeli Yer Seçimi Uygunluk Sonuç Haritası.
Figure 6: Site selection suitability result map of Logistic Regression Model.

4. KARŞILAŞTIRMALI ANALİZ

Sonuç haritalarının doğruluk analizleri sonuçlarına göre tahmin/kestirim oranı en yüksek çıkan metod lojistik regresyon iken, en düşük çıkan metod analitik hiyerarşi sürecidir (Şekil 7). AHS'nin burada ayrışmasındaki temel etken bağımsız değişkenlerin etkisi üzerine yapılan uzman görüşüne dayalı tahminlerde yanılma/hata payıdır. Bu kapsamda FR ve LR metodları daha objektif bir sürece sahiptir.



Şekil 7: Modellerin AUC Değerleri ile Doğruluk Analizi.
Figure 7: Accuracy Analysis of Models with AUC Values.

Havzada yeni kırsal konut yapımı için çok uygun arazi miktarı, ortalama 12,5 km² olarak tespit edilmiştir. Her üç yöntemle ait uygunluk durum sonuçları hiç uygun olmayan sınıf haricinde büyük ölçüde örtüşmektedir (Tablo 7). Son sınıfta ortaya çıkan bu farklılık lojistik regresyonun temelde ikili mantıkla çalışması ile ilgilidir. Bu durum arazinin ya uygun ya da uygun değil şeklinde ayrılmasını sağlamaktadır. Bu durumda ara değerlerin az çıkması, uygun olmayan sınıfın diğer yöntemlere göre yüksek çıkmasına neden olmaktadır.

Tablo 7: Sonuç Haritalarına Göre Havzada Kırsal Konut Yapımına Elverişli Arazi Miktarları (km²).

Table 7: Amount of Land Suitable for Rural Housing Construction in the Basin According to Result Maps (km²).

Uygunluk Durumu	FR	AHS	LR	Ortalama
Çok Uygun	11,9	14,4	11,1	12,5
Uygun	19,6	18,3	17,6	18,5
Kısmen Uygun	30,5	30,4	15,7	25,5
Uygun Değil	43,7	39,7	18,2	33,9
Hiç Uygun Değil	81,6	84,4	124,6	96,8
Toplam	187,2	187,2	187,2	

5. SONUÇ

Kırsal alanlarda yeni yapılacak konutların nerede yapılacağını tahmin etmek için yer seçimi uygunluk analizleri yapılmalıdır. Bu analiz hem kırsal yerleşmelerin muhtemel gelişme alanlarını öngörerek doğal ve beşeri ortamda etkilenecek sahaları tespit etmek için hem de potansiyel sorunların üstesinden gelmek için gereklidir. Bu kapsamda incelenen Keban Çayı Havzasında, son 10 yılda yapılan kırsal konutların özelliklerine göre kritik faktörlere dayanan CBS tabanlı 'frekans oran metodu', 'analitik hiyerarşi süreci' ve 'lojistik regresyon modeli' ile yer seçimi uygunluk analizi yapılmıştır. Sonuç haritalarına göre Keban Çayı havzasındaki kırsal konutlardaki artış ve bunlara ait yer seçim eğilimleri dikkate alındığında, yerleşmelerin giderek daha dağınık/gevşek hale geleceği öngörülmektedir.

Çalışmada kullanılan yöntemlerden FR yöntemi genel süreç açısından AHS'ye çok benzemektedir. Yöntem basit ama etkili bir mantığa dayalı ve ortaya çıkan uygunluk haritası da yüksek kestirim oranına sahiptir. Yöntem AHS'de olduğu gibi bağımsız değişkenlerin kategorilere ayrılmasını ve kategorilere özel ağırlıklandırma katsayıları elde edilmesini gerektirmektedir. Ancak bu işlem yapılırken bağımlı değişkenlerin bu sınıflar üzerindeki dağılımına uygun olarak katsayı elde edilmesi, yani uygulayıcının öznel görüşlerinin sürece dâhil olmaması, AHS'deki katsayı yanlılığının bu yöntemde görülmesini engellemektedir. FR yöntemine göre yer seçiminde havzadaki düşük yükseltiye sahip, yerleşmelere ve karayollarına yakın araziler konut yer seçimi açısından öncelikli alanlar olarak belirmektedir.

AHS yöntemi ise uzman görüşüne dayalı bir yapıda olduğu için modelin istenilen seviyeye ulaştırılması için çok sayıda denemeye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu açıdan diğer iki yöntemle göre uygulanması için daha fazla zaman gerekmektedir. Doğru bir hiyerarşik yapı oluşturulduğunda ise diğer iki yöntemle benzer doğruluk oranlarına ulaşılmaktadır. Ancak sonuç haritasının mekânsal dağılışı açısından en önemli problemi, bağımsız değişkenlerin sınıflandırılması koşulu nedeniyle beklenmeyen yerlerde yüksek uygunluk sonuçları gösterebilmesidir. Ayrıca sonuç haritasının sınıflandırılmasında kalibrasyon işlemleri daha zordur. AHS yöntemi sonuç haritasında kırsal konutların yer seçiminde hem karayoluna hem de yerleşmelere yakın alanların ön plana çıktığı görülmektedir.

LR yöntemi diğer iki yöntemden farklı olarak değişkenlerin herhangi bir şekilde sınıflara ayrılmasını gerektirmediğinden daha keskin sonuçlar elde edilmesini kolaylaştırmaktadır. Bu

yöntemdeki en önemli sınırlılık değişkenlerin sürekli/sayısal bir yapıda olmasının gerekliliğinden kaynaklanmaktadır. Kategorik/Nitel değişkenlerin modele dâhil edilmesi ancak dummy değişken kullanılarak yani her bir kategorinin ayrı bir değişkenmiş gibi var/yok; 1/0 şeklinde modele dahil edilmesi veya değişkenin bağımlı değişkenle ilişkisini ortaya çıkarmak için tıpkı FR yönteminde olduğu gibi ağırlıklandırma katsayıları her bir kategori için elde edilmesiyle mümkün olmaktadır. Ortaya çıkan uygunluk haritasının AUC değeri, diğerleriyle yakın olmasına rağmen, havza açısından yeni yapılan kırsal konutların yer seçimini en iyi açıklayan modelin bu olduğu tespit edilmiştir. Modelde karayollarına olan mesafenin yer seçimindeki etkisi diğer modellere göre çok daha etkili olduğu görülmektedir. Elde edilen regresyon ağırlıklandırma katsayılarına göre konutların yer seçiminde ulaşımın, su kaynaklarının ve engebeliliğin öncelikli olarak belirleyici olduğunu göstermektedir.

Arazi gözlemleri sonucunda yeni yapılan konutların tarımsal araziler üzerindeki etkileri genellikle pozitif yönde gerçekleşmektedir. Elbette tarım arazilerinin bir bölümü mesken ve eklentileri tarafından işgal edilerek tarım dışı kalmakta (2010-2020 dönemi için yaklaşık 25 dekar), ancak söz konusu araziler önceki durumlarıyla karşılaştırıldığında ise daha aktif bir duruma evrildiği görülmektedir. Çünkü daha önce çeşitli nedenlerle (miras, göç, nüfusun yaşlanması vb.) atıl durumda kalan veya optimal olarak kullanılmayan bu araziler, artık konut yapımıyla birlikte düzenli olarak işlenmeye başladığı tespit edilmiştir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- F.A.C., A.T.; Veri Toplama- F.A.C., A.T.; Veri Analizi/Yorumlama- F.A.C., A.T.; Yazı Taslağı- F.A.C., A.T.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- F.A.C., A.T.; Son Onay ve Sorumluluk- F.A.C., A.T.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- F.A.C., A.T.; Data Acquisition- F.A.C., A.T.; Data Analysis/Interpretation- F.A.C., A.T.; Drafting Manuscript- F.A.C., A.T.; Critical Revision of Manuscript- F.A.C., A.T.; Final Approval and Accountability- F.A.C., A.T.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKÇA/REFERENCES

Aburas, M. M., Ho, Y. M., Ramli, M. F., & Ash'aari, Z. H. (2017). Improving the capability of an integrated CA-Markov model to simulate spatio-temporal urban growth trends using an Analytical Hierarchy Process and Frequency Ratio. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 59, 65–78. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2017.03.006>

- Akın, A., Berberoğlu, S., & Sunar, F. (2014). *Lojistik Regresyon Yöntemi İle İstanbul'da Geleceğe Yönelik Kentsel Gelişim Analizi*. 5. Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (Uzal-Cbs 2014), 14-17 Ekim 2014, İstanbul.
- Alsharif, A. A., & Pradhan, B. (2014). Urban Sprawl Analysis of Tripoli Metropolitan City (Libya) Using Remote Sensing Data and Multivariate Logistic Regression Model. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 1(42), 149–163.
- Bektaş, S. & Hınıs, M. A. (2008). Şehiriçi trafik kazalarına etki eden faktörlerin lojistik regresyon modeli ile incelenmesi: Aksaray örneği. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 23(3), 25–34.
- Canpolat, F.A. & Hayli, S. (2018). Coğrafi göstergeler açısından Türkiye'de kırsal değişim (1980-2012 dönemi). *Journal of Human Sciences*, 15(4), 2229–2256. <https://doi.org/10.14687/jhs.v15i4.5418>
- Dağlı, D. & Çağlayan, A. (2016). Analitik hiyerarşi süreci ile optimal arazi kullanımının belirlenmesi: Melendiz Çayı havzası örneği. *Türk Coğrafya Dergisi*, (66), 83–92. <https://doi.org/10.17211/tcd.2807>
- Dai, F. C., Lee, C. F., Li, J. X. Z. W., & Xu, Z. W. (2001). Assessment of landslide susceptibility on the natural terrain of Lantau Island, Hong Kong. *Environmental Geology*, 40(3), 381–391.
- Datta, A., Young, Ş. Y. (2007) Suburban development and networks of mobility: sites in İzmir, Turkey. *Global Built Environment Review*, 6(1). pp. 42-53. ISSN 1474-6832
- Emekli, G. (2014). İkinci Konut Kavramı Açısından Turizm Coğrafyasının Önemi ve Türkiye'de İkinci Konutların Gelişimi. *Ege Coğrafya Dergisi*, 23(1), 25–42. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/ece/issue/4865/66874>
- Erden, T., & Coşkun, M. Z. (2011). Acil durum servislerinin yer seçimi: Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve CBS Entegrasyonu. *İTÜDERGİSİ/d*, 9(6).
- Gao, X., & Cai, J. (2017). Optimization analysis of urban function regional planning based on big data and GIS technology. *Technical Bulletin*, 55(11), 344–351.
- GeoFabrik (2021, 1 Haziran). Geofabrik: openstreetmap data, Web Tabanlı Uygulama adresi <https://download.geofabrik.de/europe/turkey.html>
- Gorter, C., & Nijkamp, P. (2001). Location theory. In S. Hanson (Ed.), *International encyclopedia for the social and behavioural sciences* (pp. 9013-9019). Elsevier.
- Gregory, D., Johnston, R., Pratt, G., Watts, M., & Whatmore, S. (Eds.). (2009). *The dictionary of human geography*. John Wiley & Sons. https://doi.org/10.1111/j.1745-7939.2010.01189_4.x
- Hu, Z., & Lo, C. P. (2007). Modeling urban growth in Atlanta using logistic regression. *Computers, Environment and Urban Systems*, 31(6), 667–688. <https://doi.org/10.1016/j.compenurbsys.2006.11.001>
- Kocatürk, F., & Bölen, F. (2010). Kayseri'de konut alanı yer seçimi ve hanehalkı hareketliliği. *İTÜDERGİSİ/a*, 4(2).
- Kaiser, E. J., Godschalk, D. R., & Chapin, F. S. (2006). *Urban land use planning*. Urbana: University of Illinois press.

- Lee, S., & Dan, N. T. (2005). Probabilistic landslide susceptibility mapping in the Lai Chau province of Vietnam: focus on the relationship between tectonic fractures and landslides. *Environmental Geology*, 48(6), 778–787. <https://doi.org/10.1007/s00254-005-0019-x>
- Lee, S., & Pradhan, B. (2007). Landslide hazard mapping at Selangor, Malaysia using frequency ratio and logistic regression models. *Landslides*, 4(1), 33–41.
- Millet, I., & Wedley, W. C. (2002). Modelling risk and uncertainty with the analytic hierarchy process. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 11(2), 97–107. <https://doi.org/10.1002/mcda.319>
- Min, H., (1994). Location analysis of international consolidation terminals using the analytic hierarchy process, *Journal of Business Logistics*, 15(2), 25–44.
- Murray, A., T. (2009). *Location theory*. In: Kitchin R, Thrift N (eds) International Encyclopedia of Human Geography. Elsevier, Oxford. <https://doi.org/10.1016/B978-008044910-4.00202-9>
- Nong, Y., & Du, Q. (2011). Urban growth pattern modeling using logistic regression. *Geo-spatial Information Science*, 14(1), 62–67. <https://doi.org/10.1007/s11806-011-0427-x>
- Nowak, D. J., & Walton, J. T. (2005). Projected urban growth (2000–2050) and its estimated impact on the US forest resource. *Journal of Forestry*, 103(8), 383–389. <https://doi.org/10.1093/jof/103.8.383>
- O’Kelly, M., & Bryan, D. (1996). Agricultural location theory: von Thunen’s contribution to economic geography. *Progress in Human geography*, 20(4), 457–475. <https://doi.org/10.1177/030913259602000402>
- Ortiz-Guerrero, C. E. (2013). The New Regionalism. Policy Implications for Rural Regions. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 10(70), 47–67. ISSN 0122-1450.
- Özdemir, M. A. ve Sunkar, M. (2003). Keban Çayı Havzasında (Elazığ) Doğal Ortam ve İnsan İlişkileri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 129–146.
- Pallant, J. (2020). *SPSS kullanma kılavuzu: SPSS ile adım adım veri analizi* (S. Balcı ve B. Ahi, Çev.). Anı Yayıncılık, Ankara.
- Park, S., Jeon, S., Kim, S., & Choi, C. (2011). Prediction and comparison of urban growth by land suitability index mapping using GIS and RS in South Korea. *Landscape and urban planning*, 99(2), 104–114. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.09.001>
- Park, S., Jeon, S., & Choi, C. (2012). Mapping urban growth probability in South Korea: comparison of frequency ratio, analytic hierarchy process, and logistic regression models and use of the environmental conservation value assessment. *Landscape Ecol Eng*, 8, 17–31. <https://doi.org/10.1007/s11355-010-0137-9>
- Patriche, C. V., Vasiliniuc, I., & Biali, G. (2015). Quantitative evaluation of landslide susceptibility in the Bârlad basin. *Environmental Engineering and Management Journal*, 14(9), 2229–2236.
- Ran, L. H., & Bo, Z. (2013). Application of GIS in rural planning. *International Journal of Modeling and Optimization*, 3(2), 202.
- Riley, S. J., DeGloria, S. D., & Elliot, R. (1999). Index that quantifies topographic heterogeneity. *Intermountain Journal of Sciences*, 5(1-4), 23–27.
- Saaty, T.L. *The Analytic Hierarchy Process*; McGraw-Hill: New York, NY, USA, 1980.
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., & Ullman, J. B. (2014). *Using multivariate statistics* (Vol. 6, pp. 483-554). Boston, MA: Pearson.
- TÜİK (2021). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları – 2007-2020. Erişim: 01.06.2021, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>
- Uyan, M. (2013). GIS-based solar farms site selection using analytic hierarchy process (AHP) in Karapınar region, Konya/Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 28, 11–17.
- Vasiljević, T. Z., Srdjević, Z., Bajčetić, R., & Miloradov, M. V. (2012). GIS and the analytic hierarchy process for regional landfill site selection in transitional countries: a case study from Serbia. *Environmental Management*, 49(2), 445–458. <https://doi.org/10.1007/s00267-011-9792-3>
- Vojtek, M., & Vojteková, J. (2019). Flood susceptibility mapping on a national scale in Slovakia using the analytical hierarchy process. *Water*, 11(2), 364. <https://doi.org/10.3390/w11020364>
- Yalçın, A. (2008). GIS-based landslide susceptibility mapping using analytical hierarchy process and bivariate statistics in Ardesen (Turkey): comparisons of results and confirmations. *Catena*, 72(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2007.01.003>
- Youssef, A. M., Pradhan, B., & Tarabees, E. (2011). Integrated evaluation of urban development suitability based on remote sensing and GIS techniques: contribution from the analytic hierarchy process. *Arabian Journal of Geosciences*, 4(3-4), 463–473. <https://doi.org/10.1007/s12517-009-0118-1>



DOI: 10.26650/JGEOG2022-987872

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Sürdürülebilir Tarım Kapsamında İyi Tarım Uygulamalarının Değerlendirilmesi: Malatya İli Örneği

Evaluation of Good Agricultural Practices within the Scope of Sustainable Agriculture: the Case of Malatya

Süheyla BALCI AKOVA¹ , İrfan TAPAN² 

¹Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye

²Doktora Öğrencisi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

ORCID: S.B.A. 0000-0002-3746-4111; İ.T. 0000-0003-2925-9772

ÖZ

1950'li yıllardan sonra hızla artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılamak için gelişmiş devletler, tarım alanlarında daha fazla gübre kullanılarak tarımda verimin artırılacağı ve birim alandan daha fazla ürün elde edileceğini düşünmüşlerdir. Bu kapsamda özellikle gelişmekte olan devletler hem artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılamak hem de uluslararası pazarlarda tarım alanında daha fazla söz sahibi olabilmek için çeşitli kimyasal ilaçlar ve suni gübre kullanımını yaygınlaştırdılar. Ancak aşırı suni gübre ve kimyasal ilaçların kullanımını çevre problemlerini de beraberinde getirmiştir. Birçok yerde toprak verimliliğini yitirmiş, çoraklaşmış, kimyasal gübreler ve ilaçlar sebebiyle elde edilen ürünler insan sağlığını tehdit eder duruma gelmiştir. İşte meydana gelen tüm bu sorunları gidermek için uluslararası kuruluşlar ve devletler toplantı ve konferanslar düzenleyerek sağlıklı beslenme için sürdürülebilir tarım modelleri üzerinde çalışmalar yapmaya başlamışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda birkaç tane sürdürülebilir tarım uygulamaları ortaya atılmıştır. Bu uygulamalardan bir tanesi de İyi Tarım Uygulamasıdır. Tüm dünyada hızla yayılan bu alternatif sürdürülebilir tarım modeli ülkemizde de 2007 yılından itibaren uygulanmaya başlanmıştır. Ülkemizde İyi Tarım Uygulamalarının uygulandığı illerden bir tanesi de Malatya ilidir. Bu çalışmada; sürdürülebilir tarımın önemi, İyi Tarım Uygulamalarının anlamı, dünyada ve Türkiye'de yıllara göre gelişimi ile Malatya ilinde uygulandığı tarihten günümüze kat ettiği gelişimi araştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Tarım, sürdürülebilir tarım, iyi tarım uygulamaları, Malatya

ABSTRACT

To meet the food needs of the rapidly expanding global population after the 1950s, developed countries thought that by using more fertilizers in agricultural areas, productivity would increase and more yield would be obtained. Unfortunately, excessive use of artificial fertilizers and chemical pesticides generated environmental challenges. In many places, soil fertility has been depleted, becoming barren, and the yield obtained from the use of chemical fertilizers and pesticides have become a threat to human and environmental health. To solve these challenges, international organizations and nations have begun to develop sustainable agriculture models for healthy nutrition organizing associated meetings and conferences. As a result of the related studies, several sustainable agricultural practices have been proposed. One of these practices is entitled Good Agricultural Practices (GAP); and alternative, sustainable agriculture model that is spreading rapidly across the world that has been implemented in Turkey since 2007. Malatya is one of the provinces where GAP is applied in Turkey. This study investigates the importance of sustainable agriculture, the of GAP, its development over the years internationally and in Turkey, and progress since its implementation in Malatya to the present.

Keywords: Agriculture, Sustainable Agriculture, Good Agricultural Practices, Malatya

Başvuru/Submitted: 27.08.2021 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 06.01.2022 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 16.01.2022 •

Kabul/Accepted: 06.03.2022 • **Published Online/Online Yayın:** 14.04.2022



Sorumlu yazar/Corresponding author: İrfan TAPAN / nafrinapat.1989@gmail.com

Atıf/Citation: Balci Akova, S., & Tapan, I. (2022). Sürdürülebilir tarım kapsamında iyi tarım uygulamalarının değerlendirilmesi: Malatya ili örneği. *Coğrafya Dergisi*, 44, 151-167. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-987872>



EXTENDED ABSTRACT

To meet the food needs of the accelerated urbanization and expanding population growth that began after the 1950s, a Green Revolution was initiated across the globe. Within the scope of this project, irrigation canals and dams were constructed in many parts of the world to irrigate agricultural lands. This resulted in more planting and higher yields; however, these efforts were considered insufficient. For this, artificial fertilizers, herbicides, and chemical pesticides have been intensively applied to agricultural areas. To address these negative circumstances, many nation and international organizations, particularly American and European giants, have begun to search for alternative agricultural methods, organizing various conferences and meetings. The European Retailers Product Working Group, which was established in England, founded an organization with the short name EUREP as a result of these meetings and developed the studies that form the basis of GAP. GAP proposes an alternative agriculture model that is sensitive to nature, sustainable, will not have negative effects on human, plant or animal health, and can be traced at every stage of production established. In 2007, the organization changed its name from EUREPGAP to GLOBALGAP.

Based on a decision taken by the European Union in 2003, it was compulsory for Turkey to switch to the GAP system for fruit and vegetable production. In this context, Turkey began transitioning to GAP in 2007. During the elapsed time, GAP has been widely adopted and over the years, both the number of producers and the areas of planning have increased many times over. One of the provinces in Turkey where GAP is applied is Malatya. In Malatya province, many farmers have switched to GAP since 2013. Today, GAP activities are conducted in almost every district of Malatya. Many vegetable and fruit farms in the Malatya basin cultivate produce using the GAP system that is sensitive to human health and does not harm the environment.

GAP implementation, particularly in rural areas, is expected to prevent migration from rural areas to cities, as income levels and wages will rise. In addition, since training provided those who participate in GAP, it easier to broadly establish production and consumption awareness in the region. Since chemical pesticides and fertilizers are not used in GAP without approval producers and workers can work comfortably and consumers can confidently consume products without fearing adverse health problems associated with the use of fertilizers, herbicides and chemical pesticides. In addition, providing women's employment in rural areas will make it easier for women to enter business life, ensuring that women can contribute to their households and the national economy. In addition, cooperatives are established in rural areas to make it easier for small producers benefit from access to large markets. With products cultivated based on the scope of GAP being offered for sale as organic products in city markets, urban demand will also increase. Moreover, as a controllable and traceable system covering every stage of production, from the field to the table, people can confidently consume it without ant concerns regarding health or origins. In addition to natural products offered in the neighborhood markets established for GAP, various souvenirs made using completely natural means that were not previously fabricated or sold to promote a village will celebrate local cultures, reviving rural and cultural tourism. Due to GAP, ecological tourism can also be revived and expanded, particularly in rural areas. Villages in rural areas are critical to the revival of ecological and cultural tourism particularly those located on the edges of big cities that could attract extensive domestic and foreign tourists thanks to GAP.

1. GİRİŞ

Sürdürülebilirlik kavramı, günlük hayatta tükettiğimiz ürünlerin üretimini ve bu ürünlerin çeşitliliğinin devamlılığını sağlayarak, insanların ihtiyaçlarını, gelecek nesilleri de düşünerek karşılayabilmektir. Kendi ihtiyaçlarımızı karşılarken gelecek nesillerin de ihtiyaçlarının bilincinde davranarak hareket edilebilmesidir. Bizden sonraki kuşaklar için ekonomik, ekolojik ve aynı zamanda sosyal koşulları devam ettirilebilen bir dünya bırakmak için ‘sürdürülebilirlik’ kavramı hayatımızda önemli bir yer tutmaktadır.

Sürdürülebilirlik kavramı 1983 yılında Birleşmiş Milletlerin yayınladığı ‘Ortak Geleceğimiz’ başlıklı raporundan sonra günlük hayatta karşımıza sık sık çıkmaya başlamış ve günümüzde de hayatımızın değişmez bir parçası haline gelmiştir. Dünyada artan hızlı sanayileşme ve nüfus artışıyla beraber ortaya çıkan sorunlara çözüm üretmek amacıyla yayınlanmış olan bu rapor aynı zamanda dünyada yaşanan ekonomik gelişim ve küreselleşmenin çevre üzerindeki olumsuz sonuçları hakkında da bilgi vermektedir. Bu raporun geniş kitlelerce benimsenmesinin ve sürdürülebilirliğin hayata geçmesindeki en büyük sebep, ilk defa 1984 yılında tespit edilen ve Antartika Kıtası üzerindeki insan etkinliğinden kaynaklanan ozon tabakasının delinmesidir. Raporda yer alan sürdürülebilirlik tanımı, ‘İnsanlık, doğanın gelecek nesillerin gereksinimlerine yanıt verme yeteneğini tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçları temin ederek, kalkınmayı sürdürülebilir kılma yeteneğine sahiptir’ olarak ifade edilmiştir (BM, 1987).

‘Sürdürülebilirlik’ denildiğinde aklımıza ilk olarak çevre ile ilgili konular gelse de, aslında bu kavram çok daha geniş konuları ilgilendirmektedir. ‘Sürdürülebilirlik kavramında üç temel konu eşzamanlı dikkate alınarak gerçekleştirilebilmektedir. Bu temel kavramlar ekonomik, sosyal ve ekolojik sürdürülebilirliktir’ (Pezikoğlu, 2012: 83).

Çevresel (Ekolojik) Sürdürülebilirlik: Doğada var olan doğal kaynakların bir gün tükeneceğini ve bu yüzden bu doğal kaynakların doğru ve akıllı bir şekilde kullanılması gerektiğine odaklanmaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik, dünyamızda bizim dışında yaşayan her canlı için büyük bir öneme sahip olan çevreyi ve doğal dengenin korunarak sürdürülebilirliğini savunmaktadır. Kendi ekonomik ihtiyaçlarımızı gidermek için bu doğal kaynakların bilinçsiz bir şekilde kullanılması ve ülkelerin kalkınmasının sağlanması için canlıların yaşam alanlarına müdahale edilmesi ekolojik yani çevresel sürdürülebilirliğin kapsama alanıdır.

Sosyal Sürdürülebilirlik: İnsanların eğitim, sağlık, refah, güvenli yaşam, yaşam kalitesi gibi alanlarda faaliyet göstererek, insanların daha iyi bir hayat geçirmesi için toplumsal koşulların sürdürülebilirliği üzerine odaklanmaktadır. İnsanlar arasındaki ilişkilerin gelişmesi ve güçlenmesinin yanı sıra bireysel ve grupsal hedeflere ulaşılmasını sağlar.

Ekonomik Sürdürülebilirlik: Üretim ve tüketim faaliyetlerinde dinamiklerinin sürdürülebilirliği, ekonomik devamlılığı sağlama ve kalkınma için oldukça önemli bir kavramdır.

Sürdürülebilirlik kavramı ile ilgili olarak çeşitli kurum, kuruluş ve araştırmacılar farklı tanımlamalarda bulunmuşlardır. Örneğin, Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nun 1987 yılındaki tanımına göre; ‘İnsanlık, gelecek kuşakların gereksinimlerine cevap verme yeteneğini tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçlarını temin ederek, kalkınmayı sürdürülebilir kılma yeteneğine sahiptir. Sürdürülebilir kalkınma, ekonomik büyüme ve refah seviyesini yükseltme çabalarını, çevreyi ve yeryüzündeki tüm insanların yaşam kalitesini koruyarak gerçekleştirme yöntemidir’. Kırsal kalkınmanın gerçekleşmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması ise gerek doğal kaynakların gerekse sosyo-kültürel ve ekonomik değerlerin sadece günümüzde değil gelecekte de değerlendirilecek şekilde korunması, geliştirilmesi ve kullanımlarının yönetilmesine bağlıdır. Kısaca belirtmek gerekirse; mevcut kaynakların en iyi biçimde kullanılması ve kaynakların devamlılığının sağlanmasıdır (Akova, 2013).

Sürdürülebilir tarım, uzun dönemde doğal kaynakların korunması yanında çevreye zarar vermeyen tarımsal teknolojilerin kullanıldığı bir tarımsal yapının oluşturulmasıdır. Dünyanın gelişmiş ülkelerinde olduğu gibi Türkiye’de de, bir yandan sentetik üretim girdileri denetimsizce kullanılırken, bir yandan da işleme teknik ve teknolojilerinin oluşturdukları olumsuz sonuçlar düşünülmeden kullanılan yoğun (konvansiyonel ya da intansif) tarımsal üretim yapılmaktadır (Turhan, 2005:13). Sürdürülebilir tarım, uygulanmakta olan tarım faaliyetlerinin çevreye zarar vermeden, uzun yıllar boyunca hem insanların gıda ihtiyacını karşılayabilecek hem de çevreye duyarlı ekip biçme faaliyetlerinin yapılacağı alternatif tarım modelidir. Sürdürülebilir tarım ekonomik olarak birim alandan daha fazla ürün elde etmeyi sağlayacağı gibi, insanlara yeni iş imkânları da sağlayacaktır. Sürdürülebilir tarımın çevresel olarak etkileri ise doğaya duyarlı olması, toprağa zarar vermeden, üretilen ürünün daha sağlıklı bir şekilde tüketiciye ulaşmasına imkân vermesidir. Toprağın verimsizleşmesi sonucunda ortaya çıkacak çölleşme gibi doğaya olan zarar ve bozulmaları

engelleyeceği gibi insanların kırsal alanlarda maddi olarak daha fazla kazanç elde etmesini sağlayarak kırdan-kente olan göçleri de engelleyecektir.

Sürdürülebilir tarımın gerçekleştirilebilmesi için çevre ve ekonomi ilişkisinin de güçlü olması gerekmektedir. Bir konuda sürdürülebilir yatırım veya istihdam gerçekleştirilmek isteniliyorsa o konuda halkın da bilinçlendirilmesi gerekmektedir (Tutar vd, 2020:834). Aksi takdirde bazen yerli halk yeni gelen sistemlere adapte olmakta zorluk çeker, bazen ise karşı çıkarak sistemin yerleşmesinin önünde duran bir engel olur. Aynı şekilde bir bölgede sürdürülebilir tarım faaliyetleri uygulanıyorsa bu bölgedeki halk ve özellikle de sürdürülebilir tarım modelleri uygulayarak tarımsal faaliyetlerde bulunacak çiftçiler muhakkak çok iyi bir eğitimden geçirilmelidir. Aksi takdirde insanlar yeni sistemi anlamadıkları için uygulamada geleneksel tarım sistemini uygulamaya da devam edebilirler.

Sürdürülebilir tarımın etkin bir şekilde oluşabilmesi için doğal kaynakların verimli bir şekilde kullanılmasının yanı sıra yeşil bir çevre bırakarak kullanılması da çok önemlidir (Tutar vd, 2020:835). Sürdürülebilir tarım faaliyetlerinde esas amaç tarımsal faaliyetlerin uzun yıllar boyunca doğaya zarar vermeden, oluşabilecek olumsuz çevresel etkileri de en aza indirerek tarımsal faaliyetleri gerçekleştirmektir. Aynı şekilde tarımsal faaliyetlerden de en yüksek kâr elde ederek insanların kırsal alanlarda istihdamını da arttırmaktır. Sürdürülebilir tarım modellerinde sınırlı olan alan ve kaynaklardan en fazla üretimi elde ederek artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılamak da bir başka esas amaçtır.

Sürdürülebilir tarımda konuların ele alınması ve uygulanmasındaki öncelikler, ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre farklılık göstermektedir. Sürdürülebilir tarım, gelişmekte olan ülkelerde gıda güvenliği ve yoksullukla mücadelenin önemli bir unsuru iken (Adenle vd, 2012), gelişmiş ülkelerde daha çok çevre kalitesi ve kullanılan kaynakların insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri, küçük işletmelerden kaynaklanan zorluklar ile kırsal alanda çölleşme gibi konular olarak ifade edilmektedir (Marsh, 1997, Gafsi vd, 2006). Buradan da anlaşılacağı üzere sürdürülebilir tarım her ülke için aynı şeyler ifade etmemektedir. Gelişmemiş ülkeler sürdürülebilir tarım modellerini yetersiz eğitim ve ekonomik koşullar sebebiyle uygulayamamakta, buna karşın gelişmekte olan ülkeler sürdürülebilir tarımın gıda güvenliğini sağlayıp, yoksullukla mücadelede çok önemli bir etken olacağını düşünmekte, gelişmiş ülkeler ise çevre kirliliğinin önüne geçip daha temiz bir çevre, insan sağlığına daha duyarlı ve kırsal alanlarda çölleşme ve erozyon gibi olumsuz koşulları engelleyeceğini savunmaktadırlar.

Sürdürülebilir bir şekilde tarım faaliyetlerinin gelişmesi için organik tarım gibi çeşitli alternatif tarım modelleri geliştirilmiştir. Geliştirilen bu sürdürülebilir tarım modellerinden bir tanesi de iyi tarım uygulamalarıdır. Dünyada iyi tarım uygulamaları, gıda güvenliği ve kalitesinin sağlanması amacıyla ilk defa Avrupa'da başlamıştır. Türkiye'de 2007'de 18 ilde başlayan iyi tarım uygulamaları (Eryılmaz ve Oğuz, 2018:634) 2020 yılı itibarıyla 61 ile ulaşmıştır. İyi tarım kısa bir tanım olarak; ürünün herhangi bir kimyasal ilaçlama ya da gübrelemeye uğramadan üreticiden tüketiciye ambalajlanarak gönderilmesidir. İyi tarım uygulamaları uygulandıkları ülkelerin gelişmişlik seviyeleriyle yakından ilişkilidir. Ülkelerin gelişmişlik seviyesi, teknolojik gelişmişliği ve uluslararası alanda tanınırlığı ile uluslararası büyük pazarlardaki yeri iyi tarım uygulamalarının bir ülkedeki gelişim düzeyini de etkilemektedir. Örneğin ABD, Almanya, Hollanda, Fransa, İspanya, İtalya gibi çok gelişmiş ülkelerde iyi tarım çok iyi uygulanarak dünya pazarlarına rahatça sunulmaktadır. İyi tarımın uygulamalarının ortaya çıkmasının ana nedeni ülkelerin artan nüfuslarının gıda ihtiyacını karşılamak, bunu yaparken de doğayla bütüncül, doğayı koruyan, insan sağlığına da önem veren fikirlerin ortaya çıkmasıdır.

2. AMAÇ VE YÖNTEM

Yoğun sanayileşme hareketlerine bağlı olarak ortaya çıkan çevresel kirlilik ve tarımda gerçekleştirilen yoğun kimyasal gübreleme faaliyetleri tarım ürünlerini zehirlemektedir. Bu durum çeşitli sağlık sorunlarına yol açarak, gıda ürünlerinde hijyen konusunun gündeme gelmesinde etkili olmuştur. Ayrıca dünya nüfusunun yaklaşık 8 milyar kişiye ulaşması nedeniyle gıda temini sorunu da ortaya çıkmıştır. Gıda temini sağlayabilmek için ülkeler besin ürünlerinde daha fazla kimyasal gübre kullanmaya başlamışlardır. Bu durum sağlıklı besin ürünlerinin insanlara ulaşmasını engellemektedir. Ortaya çıkan bu sağlıklı gıda temini sorununa çözüm bulabilmek için başta Dünya Tarım Örgütü (FAO) ve Birleşmiş Milletler (UN) çeşitli konferanslar düzenleyerek bu sorunun çözüm arayışında olmuşlardır. Yapılan çalışmalar neticesinde organik tarım, iyi tarım, permakültür tarım, agro-ormancılık, entegre tarım, topraksız tarım gibi konvansiyonel tarım teknikleri kullanılmadan yapılabilen alternatif tarım modelleri ortaya çıkarılmıştır. Bu alternatif tarım modellerinden bir tanesi de İyi Tarım Uygulamalarıdır. Bu çalışmada alternatif tarım modellerinden olan İyi Tarım Uygulamasının ortaya çıkış nedeni, çıkışından günümüze kadar geçen sürede yaşadığı değişimler ele alınmıştır. Bu çerçevede dünya üzerinde ve Türkiye'de gösterdiği genel gelişimler ile Malatya ili özelinde yaşadığı gelişim ve değişim hareketleri ortaya koyulmuştur. İnsanların İyi Tarım Uygulamalarına

yönelmesinde etkili olan sebepler araştırılmış ve günümüzde dünya üzerinde yayıldığı bölgeler ile ülkelere değinilmiştir.

Bu çalışmada Malatya ilinin örnek bir araştırma alanı olarak seçilmesinin nedeni, Malatya ilinde çok önemli tarım alanlarının varlığı, kayısı, elma, kiraz ve gibi bölgesel ve küresel anlamda tanınan coğrafi işaretli ürünlere sahip olması ve bu ürünlerin İyi Tarım Uygulamaları kapsamında üretim gerçekleştiriyor olmasıdır. Malatya ili sahip olduğu bu tarım potansiyelini İyi Tarım Uygulamalarında da değerlendirmek için ilde bulunan pek çok birlik ve kuruluş insanları bu tarım modeline yöneltmektedir. Yapılan araştırmanın sonucu olarak günümüzde İyi Tarım Uygulamalarının Malatya ili özelinde yaşadığı gelişim detaylı bir şekilde araştırılmış ve bu çalışmaya eklenmiştir.

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılarak Malatya ilinde İyi Tarım Uygulamaları kapsamında üretim yapan 8 çiftçi ile bire bir görüşme yapılmıştır. Bu çiftçiler Yeşilyurt, Battalgazi, Akçadağ ve Doğanşehir ilçelerinde üretim yapmaktadır. Malatya ilinin diğer ilçelerinde de İyi Tarım Uygulamaları kapsamında üretim yapılmakta olup görüşmeler için bahsi geçen bu ilçelerdeki birkaç üretici seçilmiştir. Yeşilyurt ilçesinde Dalbastı Kirazı ve Malatya Kayısı, Akçadağ ilçesinde Develi Armudu, Doğanşehir ilçesinde Doğanşehir Elması, Battalgazi ilçesinde ise kayısı, domates ve biber üretimi yapan çiftçiler görüşmeye dâhil edilmiştir. Yapılan görüşmelerde İyi Tarım Uygulamaları hakkında bilgi toplanılarak, çiftçilerin İyi Tarım Uygulamaları sertifikasını nasıl aldıkları, ne tür bir eğitimden geçtikleri, çiftçilerin edindiği deneyimler, İyi Tarım Uygulamalarına geçiş yapmalarının nedenleri, devletten aldıkları maddi destek, ne kadar alanda üretim yaptıkları ve ürettikleri ürünleri tüketicilere nasıl ulaştırdıkları hakkında görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler esnasında herhangi bir anket çalışması uygulanmayıp, görüşmeler sohbet havasında geçmiştir. Bunun yanında çeşitli makale ve kitaptan metin analizi yapılarak iyi tarım hakkında detaylı bilgi alınmaya çalışılmıştır. Metin analizi gerçekleştirilirken olabildiğince farklı kaynaktan inceleme yapılarak araştırmaya derinlik kazandırılmaya çalışılmıştır. Metin analizi için GLOBALGAP, TÜİK ile Malatya Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün verilerindeki belgelerin barındırdığı bilgiler incelenip anlamlandırılarak nitelikli veriler elde edilmeye çalışılmıştır.

3. İYİ TARIM UYGULAMALARININ KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

İyi tarım uygulamalarının kavramsal olarak anlamını başta Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), EUREPGAP, GLOBALGAP olmak üzere birçok yerli ve yabancı araştırmacı

çeşitli tanımlarla ifade etmişlerdir. Yapılan bütün tanımların ortak yönü, iyi tarım uygulamalarının insan sağlığına zarar vermeyen, doğaya ve çevreye duyarlı, çevre kirliliğine neden olmadan sürdürülebilir bir şekilde, artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılamak, ayrıca ülkelerin ekonomisine katkıda bulunmak, kırsal alanlarda istihdam sağlamak gibi esasları kapsamıdır. FAO İyi Tarım Uygulamalarını (İTU); “tarımsal üretim sisteminin sosyal açıdan yaşanabilir, ekonomik açıdan kârlı ve verimli, insan sağlığını koruyan, hayvan sağlığı ve refahı ile çevreye önem veren bir hale getirmek için uygulanması gereken işlemler” olarak tanımlamaktadır. İyi Tarım Uygulamalarının amacı insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyecek üretimin yapılmasıdır. Bunun için İTU, Zararlılarla Entegre Mücadele (Integrated Pest Management, IPM) ve Entegre Ürün Yetiştiriciliği (Integrated Crop Management - ICM) tekniklerinin, üretimde birlikte uygulanmasını önermektedir (FAO, 2017).

İyi Tarım Uygulamaları kavramı, günümüzde yaşamın temposuna ve alım gücü artışına paralel olarak tüketim bilincinin gelişmesiyle ortaya çıkmıştır. Tüketim bilincinin gelişmesi gıda ürünlerinin sağlık açısından güvenilirliği ve insan sağlığına zarar vermeyecek koşullarda üretilmesi gerekliliğini de beraberinde getirmiştir. Bunların sonucunda İyi Tarım Uygulamaları kavramı ortaya çıkmış ve tüm tarımsal ürünleri içermese de yaygın olarak üretilen ve tüketilen tarımsal ürünlerde İyi Tarım Uygulamaları devreye sokulmuştur (Yaşar, 2017:507-508).

İyi Tarım Uygulamaları; T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından belirlenen çerçeveye içerisindeki yasal sınırlar ve kriterlere göre; insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen kontrollü tarımsal üretimin yapılması, doğal kaynakların korunması, izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik esaslarıyla güvenilir ürün tedarik etmek için gerçekleştirilen uygulamaların bütünüdür (WWF Kitapçık TR, 2013). Ülkemizde de birçok araştırmacı İyi Tarım Uygulamalarını çeşitli şekilde tanımlamışlardır. Yapılan tanımlara göre İyi Tarım; çevreye zarar vermeyen bir tarımsal üretimin yapılması, doğal kaynakların korunması, tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ile gıda güvenliğinin sağlanması amacıyla yapılan tarımsal üretim modelidir (Yaşar, 2017:509).

Yapılan tanımda da ifade edildiği gibi, iyi tarım uygulamalarında tarımsal faaliyetler insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyecek şekilde kontrollü bir şekilde yapılmakta, üretici, üretim alanı ve faaliyete dair karşılaşılabilecek tüm riskler değerlendirilmekte, her aşaması kayıt altına alınmakta, izlenmekte, tüm üretim alanlarına ait uygulamayla ilgili bütün bilgiler güncel olarak bulundurulmaktadır. İyi Tarım

Uygulamalarında gıda güvenliği ve sürdürülebilirlik, uygulamanın özünü yani temelini oluşturmaktadır.

İyi Tarım ürünleri sürdürülebilir gıda güvenliği teminatı vereceği için yurt içi ve yurt dışındaki pazarlarda kendisine talep bulabilecek bu sayede üretici çiftçilerin kârı artacak, buna paralel olarak da çalışan işçilerin gelirleri yükselecek, gelir seviyesi düzelecek ve insanlar tekrar tarım faaliyetlerine dönerek tarımsal üretimlerini sürdürecektir. Bu durum ise kırsal nüfusun şehirlere olan göçün önüne geçecek ve kırsal alanlar tekrar verimli üretim alanları olmaya başlayacaktır.

4. DÜNYADA İYİ TARIM UYGULAMALARININ GELİŞİMİ

Tarım sektörü 1900’lü yıllardan itibaren önemli gelişmelere sahne olmuştur. Tarımsal üretimde enerjiden yararlanılarak lokomobillerin kullanılmaya başlanması, tarımsal faaliyetleri kolaylaştırmış ve böylece yeryüzünde tarım yapılan alanlarda belirgin artışlar yaşanmıştır. Bilimsel tarım yöntemlerinin uygulanmasıyla ‘Yeşil Devrim’ olarak bilinen özellikle pirinç ve buğday başta olmak üzere tarımsal üretimde yaşanan muazzam artışlar, 19. yüzyılda ileri sürülen kıtlık ve açlık kehanetlerini geçersiz kılmıştır (Çeker, 2016:814). Tüm dünyada Yeşil Devrim olarak bilinen tarımsal üretim artışını ifade eden bir hareket başlamıştır. Yeşil Devrim 1940-1970’li yıllar arasında dünya genelinde yaygınlaşmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde daha yoğun bir biçimde gözlemlenen bu hareket özellikle 1960’lı yıllardan sonra hız kazanmıştır. Yeşil Devrim sayesinde dünya genelinde yaklaşık 1 milyon insan açlıktan kurtulmuştur (Hazell, 2009). Yeşil Devrimle birlikte birçok yeni bölge tarım alanlarına açılmış, sulama kanalları yapılarak kurak bölgelerdeki tarım alanları sulamaya açılmıştır. Bu faaliyetler sırasında çeşitli çevre sorunlarına sebep olacak melez tohum, suni gübre, pestisit ve herbisit gibi tarımsal girdiler de yoğun olarak kullanılmıştır. Tüm bu yenilikler 1940-1970 yılları arasında tahıl üretimini kat kat arttırmıştır. Ancak bu girdilerden özellikle suni gübre, pestisit ve herbisitler toprağı verimsizleştirip çevre kirliliğine yol açarken, bitkilerin doğal yapısını bozmuş, insan sağlığını tehdit eder duruma gelmiştir. Bu süreçte konvansiyonel tarımda üretim artışı açlık sorununu ortadan kaldıramamış, gerek hayvancılık gerekse bitkisel üretimde bu üretim yöntemiyle insan sağlığı ve doğal kaynaklar üzerindeki baskılar daha da artmış, özellikle gelişmiş ülkelerde yaşayan insanları yeni ve daha doğal uygulamalara yöneltmiştir. ‘‘İnsanın hayatını devam ettirebilmesi için bir takım gereksinimlere ihtiyaç duymaktadır. Gıda konusu bu gereksinimin başında gelmektedir. Nüfusun dinamik bir yapı sergilemesi tüketime dayalı toplumların oluşmasına zemin

hazırlamıştır. Artan nüfusa yetebilmek ve kaliteli ürünler ortaya çıkarabilmek İyi Tarım Uygulamasına can vermiştir (Tutar vd., 2020:832).

İşte birim alandan yüksek verim alma isteği ile yapılan tarımsal tekniklerin zararlarının ortaya çıkmasıyla birlikte, başta Avrupa ve Amerika toplumlari daha temiz ve korumacı yeni tarım yöntemleri geliştirmeye yönelmişlerdir. Bu bağlamda 1990’lı yılların sonlarında ABD Tarım Bakanlığı (USDA) ile Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından taze olarak tüketilen yaş sebze ve meyvelerde gıda güvenliğinin sağlanması amacıyla İyi Tarım Uygulamaları başlatılmıştır. Yine aynı dönemde Dünya Gıda Örgütü (FAO) de İyi Tarım Uygulamalarının prensipleri üzerine çalışmalar başlatmıştır (Ersun ve Arslan, 2011). Yine bu amaç doğrultusunda 1997 yılında İngiltere’de kurulan Avrupa Perakendecileri Ürün Çalışma Grubu (Euro Retailer Produce Working Group-EUREP) tarafından meydana getirilen EUREPGAP protokolü oluşturulmuştur. EUREP, kuruluşunun ilk kurulduğu dönemlerde özellikle yaş sebze ve meyve üretimini İyi Tarım Uygulamaları (Good Agricultural Practices-GAP) kapsamında belgelendirmeler yapmıştır. Bu belgelendirme işlemi 1999 yılında protokolü oluşturularak imzalanmıştır. 2002 yılına gelindiğinde ise İyi Tarım Uygulamaları, Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından, Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesinde, Tarım ve Kırsal Kalkınma prensibi olarak benimsenmiştir. Akabinde ise Dünya Ticaret Örgütü, üyesi olan tüm ülkelere EUREPGAP standartlarını referans ilke olarak göstermiştir (Tüzel, 2014).

Kurulan bu topluluk zamanla dünyanın birçok bölgesine yayılarak dünyadaki bütün kara parçalarında uygulanmaya başlamıştır. EUREP tarafından ilk sertifika 2001 yılında Bologna’daki bir üreticiye muz üretimi yapması için verilmiştir. Zaman içinde Şili, Kenya, Meksika, Çin, Güney Afrika Cumhuriyeti, Avustralya, Türkiye gibi sayısız ülkede yayılım göstermiştir. Bu yüzden 2007 yılında Bangkok’ta yapılan sekizinci yıllık konferansta EUREPGAP isminin küresel ticaret modeline uyum sağlaması amacıyla ismi değiştirilerek GLOBALGAP yapılmıştır. İyi Tarım Uygulamalarının (İTU) önemini kavrayan dünya ülkeleri oluşturdukları ‘‘Ulusal ve Bölgesel Çalışma grupları’’ ile ülkelerindeki tarımsal üretimi EUREPGAP protokolüne uygun hale getirmeye başlamışlardır. Protokole eşdeğer sayılan ve EUREPGAP ile Benchmarking yapan Kenya, Meksika gibi ülkeler kendi İTU standartlarını belirlemişlerdir. 2006 yılı itibariyle de bu ülkelere Çin ve Japonya da katılmak üzere Food Plus ile çalışmalar yürütmektedir (Altunlu, 2010).

Avrupa Birliği ülkeleri İTÜ'yu içeren GLOBALGAP protokolü ile dış alımı yaptıkları meyve ve sebzelerin, kontrollü ve sertifikalı olarak üretilmesi şartını getirmiştir (Tüzel, 2014). GLOBALGAP sertifikası günümüzde dünya üzerinde en yaygın şekilde kullanılan sertifikalardan bir tanesidir. Sertifikalı üreticiler bazında değerlendirmeler yapıldığında dünyada İngiltere, Hollanda ve İspanya'nın bu konuda en fazla üreticiye sahip olduğu, bu ülkeleri ise sırasıyla Almanya, ABD ve Güney Afrika Cumhuriyeti izlemektedir. 2020 yılı itibarıyla dünyada en fazla sertifikalandırılan ürünlerin başında patates, elma ve üzüm gelmektedir (GLOBALGAP, 2020).

2020 yılıyla birlikte dünyada 135 ülkede GLOBALGAP uygulamaları yapılmakta ve yaklaşık 200.000 sertifikalı üreticisi bulunmaktadır. Dünyadaki kıta ve bölgelere göre ise en fazla payın Avrupa Kıtasına (%65,4) ait olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla Güney Amerika (%11,7), Afrika (%11,2) ve Asya (%9,3) izlemektedir. En az pay ise Kuzey Amerika (%1,4) ve Okyanusya (%0,9) ülkelere aittir (GLOBALGAP, 2020). Bu verilere göre ilk kez İyi Tarım Uygulamaları modelini başlatan ülke ABD olmasına rağmen dünyadaki sertifikalı sayısının oranı %1,4 olması da oldukça dikkat çekicidir.

Kuzey Amerika'da yer alan ABD, Kanada ve Meksika ülkeleri ile Güney Amerika'da bulunan Arjantin, Brezilya, Şili gibi ülkeler Amerika Kıtası'ndaki en büyük İyi Tarım Uygulamaları üreticileridir. Bu ülkeleri Uruguay, Peru, Venezuela, Kolombiya, Ekvador ve Orta Amerika bölgesindeki ülkeler izlemektedir. Avrupa Kıtası İyi Tarım Uygulamaları üretiminde dünyada en fazla paya sahip kıta konumundadır. Bunda gerek kıtadaki ülkelerin gelişmişlik seviyeleri gerekse de insanların refah durumu çok etkili olmuştur. Bu kıtadaki en önemli İyi Tarım üreticileri Almanya, İngiltere, Hollanda, Fransa ve İtalya gibi gelişmiş ülkelerdir. Bu ülkeleri ise Balkan ülkeleri takip etmektedir. Dünyanın en büyük kıtası olan Asya'da Japonya, Çin, Hindistan, İran ve Türkiye en önemli İyi Tarım üreticileri olan ülkelerdir. Okyanusya Kıtası ve çevresindeki bölgelerde en önemli İyi Tarım üretici ülkeleri Avustralya, Malezya, Endonezya ve Yeni Zelanda'dır. Dünyadaki en yoksul ve en geri kalmış kıtası olan Afrika Kıtası'nda ise Kenya, Güney Afrika Cumhuriyeti, Mısır gibi ülkeler en önemli İyi Tarım üreticileri olan ülkelerdir.

5. TÜRKİYE'DE İYİ TARIM UYGULAMALARININ GELİŞİMİ

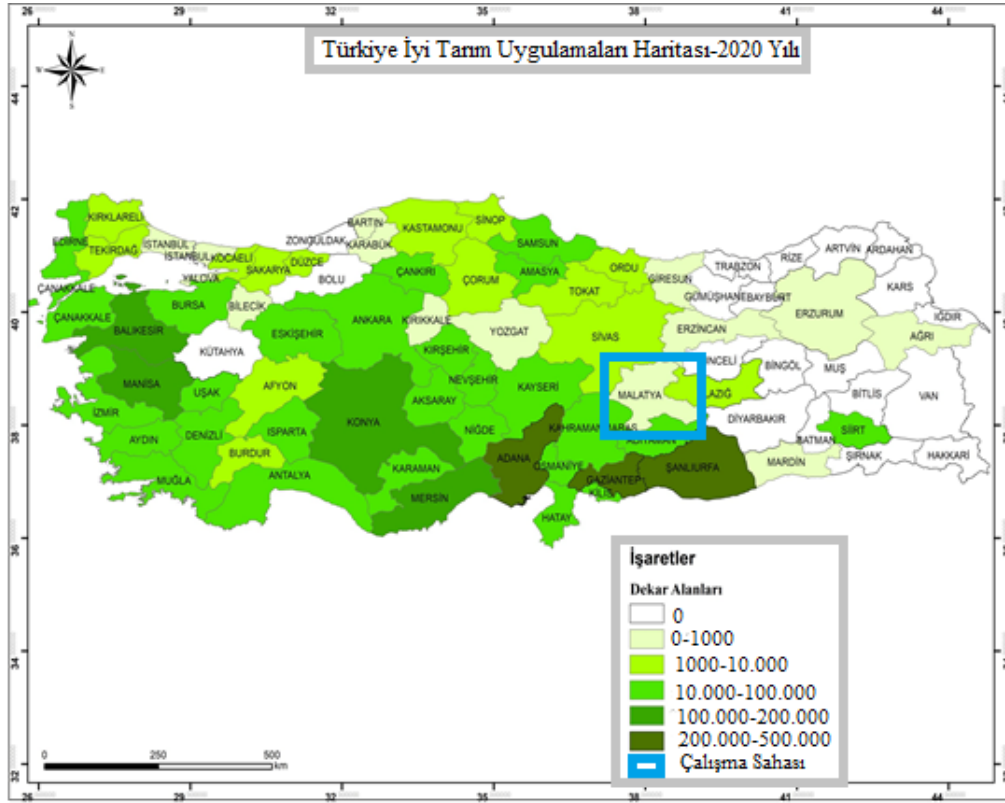
Türkiye'de GLOBALGAP sertifikalı tarımsal üretime, Avrupalı büyük perakendecilerden gelen talep üzerine 2003

yılında başlanmıştır. Türkiye'nin GLOBALGAP sertifikalı tarımsal üretime başlamasındaki temel amaç, çoğunluk Avrupa ülkelerine olan yaş sebze ve meyve dış satım miktarını arttırmak ve yeni pazarlar elde etmektir (Aba ve Işın, 2014:20).

Ülkemizde İyi Tarım Uygulamalarına ilişkin ilk çalışmalar 2004 yılında 25577 sayılı kanunun Resmi Gazetede yayınlanmasıyla başlamıştır. Ardından 2005 yılında 25806 sayılı kanun ve 2006 yılında da 26169 sayılı kanunun Resmi Gazetede yayınlanmasıyla İyi Tarım Uygulamalarına ilişkin yönetmeliklerde değişiklikler yapılmıştır. Buna göre 2004 yılındaki 25577 sayılı devlet kanununda 1. yönetmeliğe göre İyi Tarım Uygulamalarının amacı şu şekilde belirtilmiştir. "İnsan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen, çevre dostu tarımsal bir üretimin benimsendiği, tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirliğin sağlandığı, doğal kaynakların korunmasının ve gıda güvenliğinin amaçlandığı bir üretim modelinin gerçekleştirilmesidir" (Resmi Gazete, 2004).

Türkiye'de İyi Tarım Uygulamaları 2007 yılında başlamış olmasına rağmen özellikle 2013 yılından sonra üretici çiftçi sayısı ile ekim yapılan alanlarda ciddi artışlar olmuştur. 2010 yılında ise İyi Tarım Uygulamalarındaki yönetmelik tekrar revize edilerek 27778 sayılı Resmi Gazete ilanı ile yasalaşmıştır. 2020 yılına kadar da bu yönetmelikler birçok kez revize edilerek daha kapsamlı hale getirilmiştir. 2010 yılında yönetmelikte yapılan revizeyle birlikte İyi Tarım Uygulamaları "sosyal açıdan yaşanabilir, ekonomik açıdan kârlı ve verimli, insan sağlığını koruyan, hayvan sağlığı ve refahı ile çevreye önem veren bir hâle getirmek için uygulanması gereken işlemler" (Resmi Gazete, 2010) olarak değiştirilmiştir.

Türkiye'de 2020 yılında İyi Tarım Uygulamalarının yapıldığı iller yukarıda yer alan **Harita 1**'de verilmiştir. Ülkemizde İyi Tarım Uygulamalarının yapılmadığı Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi ile Karadeniz Bölgesi'nin Doğu Karadeniz Bölümü'nde çiftçilerin iyi tarım hakkında detaylı bir bilgi sahibi olmadıkları için bu tarım modeline henüz geçiş yapmadıkları düşünülmektedir. Haritaya göre ülkemizde İyi Tarımın en fazla yapıldığı iller Çukurova ve Harran Ovası çevresinde yer alan Adana, Gaziantep ve Şanlıurfa illeridir. Bu illerde ise en fazla ekimin yapıldığı il 488.690 dekarlık alan ekimi ile Akdeniz Bölgesi'nde bulunan Adana ilinde gelmektedir. Bu ilimizde özellikle susam, nohut, patates, soğan, fasulye, patlıcan, nar, zeytin, şeftali, elma, badem, ceviz, kiraz, üzüm, biber, kavun, domates, salatalık, ıspanak, bezelye başta olmak üzere çeşitli ürünlerde üretim yapılmaktadır. Adana ilinde 2020 yılında 1778 üretici ile bu ürünlerden toplam 2 milyar 116



Harita 1: İllere Göre İyi Tarım Uygulama Alanı Büyüklüğü (2020).

Map 1: Size of Good Agricultural Practice Area by Province (2020).

milyon 390 bin 900 kg üretim elde edilmiştir. Gaziantep'te 286.797 dekarlık alandan 2475 üretici ile buğday, mercimek, nohut, karpuz, kavun, soğan, sarımsak, üzüm, domates, biber, patlıcan, fasulye, turp, havuç, Antepfıstığı, zeytin ve nar ürünlerinden üretim yapılmış ve toplam 83 milyon 774 bin 719 kg ürün elde edilmiştir. Gaziantep ili aynı zamanda İyi Tarım Uygulamalarında en fazla üretici çiftçiye sahip ildir. Şanlıurfa'da ise 1804 üretici ile 229.880 dekarlık alandan daha çok biber (ısut) ve mercimek tarımından toplam 34 milyon.654 bin 040 kg üretim yapılmıştır. Bu illeri sırasıyla 100 bin ile 200 bin dekar alan arasında ekim yapan Mersin, Manisa, Konya ve Balıkesir illeri takip etmektedir. Dekar olarak en az üretim alanına sahip iller ise 1 çiftçi ile 6 dekarlık alandan üretim yapan Karabük ve yine 1 çiftçi ile 40 dekarlık bir alandan üretim yapan Ağrı ildir. Çalışmaya konu olan Malatya ili ise 2020 yılında toplam 1958 üretici ile 80.838 dekarlık alandan 1.192.790 kg üretim sağlanmıştır. Malatya'da 2020 yılında üretici sayısı ve üretim alanının bu denli az olmasının sebebi üç yıl üst üste desteklenen çiftçi sayısının sitemden çıkarılması nedeniyle üretici sayısının azalmış olmasıdır. Bir önceki yıl olan 2019 yılında ise toplam 6734 üretici ile 301.222 dekarlık alandan kayısı, elma, armut, kiraz, domates, biber, buğday gibi ürünlerden üretim yapılmıştır (TÜİK, 2021).

Türkiye'de 2016 yılıyla birlikte en fazla İyi Tarım Uygulamalarının uygulandığı bölgeler sırasıyla %48,89 ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi, %16,56 ile Akdeniz Bölgesi, %12,76 ile Ege Bölgesi gelmektedir. İyi Tarım Uygulamalarının yıllara göre yapıldığı il sayısına bakıldığında, 2007 yılında 18 ilde İyi Tarım yapılmaya başlanmış, 2016 yılına gelindiğinde il sayısı 64'e yükselmiştir. En fazla İyi Tarım Uygulamaları alanına sahip iller ise sırasıyla Gaziantep (%23,38), Şanlıurfa (%16,86) ve Adana (%7,85) tir. (www.tarnet.com.tr). Türkiye'de İyi Tarım Uygulamaları devlet desteği ise ilk defa 29 Aralık 2010 yılında, 27800 sayılı kanun kararıyla Resmi Gazetede yayınlanan "İyi Tarım Uygulamaları Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ" ile başlamıştır (Resmi Gazete, 2010).

TÜİK 2020 yılı verilerine göre Türkiye'de toplam 37.712.000 hektarlık tarım alanı bulunmaktadır. Toplam 2 milyon tarımsal çiftçi ve bu tarımsal alandan toplam 195.831.756.990 kg üretim yapılmıştır (TÜİK, 2020). Türkiye'deki İyi Tarım Uygulamalarında ise 2020 yılında toplam 2.547.544 üretim alanı, 14.051 çiftçi sayısı ve toplam 5.716.615.977 kg üretim elde edilmiştir.

Türkiye'de İyi Tarım Uygulamalarının yıllara göre değişimini ele alacak olursak, ülkemizde İyi Tarım Uygulamalarının 2007

yılında 18 il ile başlayıp 2016 yılında 64 ile yükseldikten sonra 2020 yılında 61 ile gerilediği **Tablo 1**'de görülmektedir. İl sayısındaki en büyük sıçrama 2008 yılından 2009 yılına geçişte gerçekleşmiş ve 19 ilden 42 ile çıkmıştır. Üretici sayısına bakıldığında ise 2007 yılında 651 üreticiyle başlayıp, 2016 yılında 55.609 üreticiye yükselmiştir. 2016 yılından sonra ise üretici çiftçi sayısında gözle görülür bir düşüş yaşandığı görülmektedir. Bunun sebebi 2014 yılından sonra üç yıl üst üste desteklenen üreticilerin bu sistemden çıkarılmasıdır. Bunun bir sonucu olarak 2016 yılında 55.609 kişi olan üretici sayısı, 2017 yılında 5.365 kişiye gerilemiştir. Bu sayı 2020 yılında tekrar 14.051 kişiye yükselmiştir. Üretim alanında ise 2007 yılında 53.607 dekarlık alan ile başlanılan üretim, 2009 yılında 1 milyon 702 bin 804 dekarlık alana yayılmış ve 2020 yılında da 2 milyon 547 bin 544 dekarlık alana ulaşmıştır. Üretimde en geniş alana 2016 yılında ulaşılmış ve 4 milyon 741 bin 067 dekarlık bir alanda ekim gerçekleştirilmiştir. 2020 yılında İyi Tarım Uygulamaları yapan çiftçilere verilen destek miktarı 1 milyar 655 milyon 596 bin 25 TL'dir.

2020 yılında İyi Tarım Uygulamalarının ülkemizdeki bölgelere göre dağılımı ve diğer veriler yukarıdaki **Tablo 2**'de

verilmiştir. İyi Tarım Uygulamalarıyla üretim yapılan bölgeler arasında ilk sırada 13 il ile İç Anadolu Bölgesi yer almakta, onu 11 il ile Marmara Bölgesi ve Karadeniz Bölgesi, 8 il Akdeniz Bölgesi, 7 il ile Ege Bölgesi, 6 il ile ve 5 il ile Doğu Anadolu Bölgesi izlemektedir. Üretici sayısının en fazla olduğu bölge 4.686 kişi ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi iken, en az üreticinin olduğu bölge 65 kişi ile Doğu Anadolu Bölgesidir. Üretim alanında Akdeniz Bölgesi, 827.041 dekarlık alan ile ülkemizde en fazla üretim yapılan alana sahip bölge olarak dikkat çekmektedir. Alan itibarıyla %32 ile Akdeniz bölgesi ilk sırada yer almakta onu %22 ile Güney Doğu Anadolu Bölgesi, %15 ile İç Anadolu Bölgesi, %14 ile Marmara Bölgesi, %13 ile Ege Bölgesi ve %2 ile Karadeniz Bölgesi takip etmektedir. Üretim miktarında ise açık ara ile Akdeniz Bölgesi % 55,2 pay ilk sırada yer almakta, onu %20,8 pay ile İç Anadolu Bölgesi, %11,9 pay ile Ege Bölgesi, %6,0 ile Marmara Bölgesi, %2,6 ile Güney Doğu Anadolu Bölgesi, %2,1 ile Karadeniz Bölgesi, %0,1 ile Doğu Anadolu Bölgesi izlemektedir. Toplamda ise 5 milyar 716 milyon 615 bin 977 kilogram üretim yapılmıştır. Sonuç olarak ülkemizde İyi Tarım Uygulamalarının Akdeniz Bölgesi'nde daha fazla ekim alanı bulunduğu ve buna bağlı olarak da bu bölgede daha fazla üretim elde edildiği görülmektedir.

Tablo 1: Türkiye'de İyi Tarım Uygulamalarının Yıllara Göre Değişimi.

Table 1: Change of Good Agricultural Practices in Turkey by Years.

Yıl	İl Sayısı	Üretici Sayısı	Üretim Alanı (da)	Destekleme Miktarı (TL)
2007	18	651	53.607	--
2008	19	822	60.231	--
2009	42	6.020	702.804	--
2010	48	4.540	781.741	--
2011	49	3.042	499.632	--
2012	47	3.676	837.171	--
2013	56	8.170	985.099	--
2014	53	21.332	2.147.705	2.000.775 TL
2015	61	39.740	3.465.695	4.780.500 TL
2016	64	55.609	4.741.076	9.718.183 TL
2017	64	5.365	2.055.209	12.767.959 TL
2018	63	6.442	2.911.643	11.650.924 TL
2019	62	7.734	3.012.022	12.109.673 TL
2020	61	14.051	2.547.544	1.655.596,25 TL

Kaynak: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

Tablo 2: Türkiye'de İyi Tarım Uygulamalarının Bölgelere Göre Durumu (2020).

Table 2: Status of Good Agricultural Practices in Turkey by Regions (2020).

Bölgeler	İl Sayısı	Üretici Sayısı (kişi)	Üretim Alanı (da)	Üretim Miktarı (kg)
Marmara Bölgesi	11	1.164	366.835	340.536.460
Karadeniz Bölgesi	11	843	60.768	122.176.717
İç Anadolu Bölgesi	13	1.509	393.142	1.191.167.539
Ege Bölgesi	7	2.018	333.609	678.256.528
Akdeniz Bölgesi	8	3.766	827.041	3.154.722.624
Doğu Anadolu Bölgesi	5	65	4.207	5.038.801
Güney Doğu Anadolu Bölgesi	6	4.686	561.942	147.224.815
TOPLAM	61	14.051	2.547.544	5.716.615.977

Kaynak: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2020

Tablo 3: İyi Tarım Uygulamalarının Karşılaştırmalı Durumu (2007-2020).**Table 3:** Comparative Situation of Good Agricultural Practices (2007-2020).

Yıllar	İl Sayısı	Üretici Sayısı	Üretim Alanı (da)	Üretim Miktarı (kg)
2007	18	651	53.607	56.000.000
2020	61	14.051	2.547.544	5.716.615.977
2007-2020 Değişim Oranı	3.5 katı	21 katı	47 katı	101 katı

Kaynak: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

Tablo 4: Türkiye’de İyi Tarım Uygulamaları Kapsamında Kanatlı Hayvan Üretimi (2020).**Table 4:** Poultry Production in Turkey within the Scope of Good Agricultural Practices (2020).

Yıllar	Etlik Piliç			Tavuk Üreticiliği			Hindi Üreticiliği		
	İşletme Sayısı	Hayvan Sayısı (Adet)	Üretilen Et Miktarı (kg)	İşletme Sayısı	Hayvan Sayısı (Adet)	Üretilen Yumurta Sayısı	İşletme Sayısı	Hayvan Sayısı	Üretilen Et Miktarı (kg)
2020	1.513	261.472.327	530.735.443	64	7.749.856	1.197.568.655	162	5.702.687	74.364.144

Kaynak: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 2020

Tablo 5: Türkiye’de Büyükbaş Hayvan ve Su Ürünleri Üretimi (2020).**Table 5:** Bovine and Aquaculture Production in Turkey (2020).

Yıllar	Süt Sığırcılığı			Sığır Besiciliği			Su Ürünleri Yetiştiriciliği	
	İşletme Sayısı (Adet)	Hayvan Sayısı (Baş)	Üretilen Süt Miktarı (kg)	İşletme Sayısı (Adet)	Hayvan Sayısı (Baş)	Üretilen Et Miktarı (kg)	Yıllık Kapasite (Ton)	İşletme Sayısı (Adet)
2020	4	3.077	26.453.750	2	963	292.380	50	1

Kaynak: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 2020

İyi Tarım Uygulamalarının 2007-2020 yılları arasında kat ettiği mesafe çeşitli verilerle **Tablo 3**'te verilmiştir. Buna göre il sayısında yaklaşık 3 buçuk katı bir artma gerçekleşirken, üretici sayısında 21 katlık bir artış söz konusu olmuştur. Üretim alanında da 47 katlık bir artış olurken, üretim miktarında da 101 katı kadar bir artma söz konusudur. Bu durum ülkemizde İyi Tarım Uygulamalarının giderek gelişip kendisine yer edinmeye başladığı ve buna paralel olarak da üretici sayısı ve üretim alanının her yıl biraz daha büyüdüğünü göstermektedir.

Türkiye’de hayvancılık faaliyetlerinde İyi Tarım Uygulamaları incelendiğinde 2020 yılında kanatlı hayvan üretiminde ülkemizde birçok bölge ve ilde çok sayıda tavuk ve hindi yetiştiriciliğinin yapıldığı **Tablo 4**'te de görülmektedir. Bu iller Adana, Afyon, Ankara, Aydın, Balıkesir, Bartın, Bilecik, Bingöl, Bolu, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Denizli, Düzce, Elazığ, Eskişehir, İstanbul, İzmir, Karabük, Kastamonu, Kocaeli, Kütahya, Kırıkkale, Malatya, Manisa, Mersin, Osmaniye, Sakarya, Tunceli, Uşak ve Zonguldak illeridir. Etlik piliç işletme sayısı 1.513, etlik piliç sayısı 261 milyon 472 bin 327 olurken üretilen et miktarı 530 milyon 735 bin 443 kg'dır. Tavukçuluk alanında 64 işletme ve 7 milyon 749 bin 856 tavuktan toplam 1 milyar 197 milyon 568 bin 655 yumurta elde edilmiştir. İyi Tarım alanında uygulanan hindi üreticiliğinde ise 162 işletmede toplam 5 milyon 702 bin 687 hindi beslenmiş ve 74 milyon 364 bin 144 kilogram et elde edilmiştir.

Ülkemizde büyükbaş hayvancılık ve su ürünlerinde İyi Tarım Uygulamaları 2020 yılında üretim yapan iller **Tablo 5**'te verilmiştir. Sığır besiciliği yapılan iller Ankara, Bursa, Çanakkale, Kocaeli, Konya illeridir. Su ürünleri yetiştiriciliğinde ise Niğde ilinde üretim yapılmaktadır. Süt sığırcılığında 4 işletmede, 3.077 hayvandan 26 milyon 453 bin 750 kg süt elde edilmiştir. Sığır besiciliği üretiminde 2 işletme ve 963 hayvandan 292.380 kg et üretilmiştir. Su ürünleri yetiştiriciliğinde ise 1 işletmede yıllık 50 ton üretim yapılmaktadır.

Türkiye’de İyi Tarım Uygulamalarına yapılan destekler ise, **Tablo 6**'da verilmiştir. Ülkemizde 2020 yılında İyi Tarım

Tablo 6: 2020 Yılında Desteklenen Ürünler ve Üreticilere Verilen Destek Miktarı.**Table 6:** Supported Products in 2020 and Amount of Support Given to Manufacturers.

İyi Tarım Uygulamaları Desteği	Sertifika	Verilen Destek (TL/da)
Meyve ve Sebzeler	Bireysel	50 TL
	Grup	40 TL
	Bireysel	100 TL
Süs Bitkileri ve Tıbbi Aromatik Bitkiler	Grup	50 TL
	Bireysel	10 TL
Çeltik	Grup	10 TL
	Bireysel	10 TL
Örtü altı	Grup	150 TL
Su Ürünleri	Sertifika	Kr/kg
Alabalık, Çipura ve Levrek	Bireysel	Kr/kg
250.000 kg'a kadar	Grup	25 TL

Kaynak: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2020

Uygulamasına katılan üreticilere üretmeleri gereken ürünler ile bu ürün çeşitlerine verilecek devlet desteğinin miktarları en fazla sebze üretimine dekar başına 100 TL olarak belirlenmiştir. Örtü altında ise grup olarak üretim yapacak üreticilere dekar başına 150 TL verileceği açıklanmıştır. En az ödenek ise dekar başına 10 TL ile çeltik üretimine destek verileceği açıklanmıştır.

Ülkemizde 2020 yılında İyi Tarım Uygulamaları kapsamında desteklenecek ürünler ile bu ürünlerde dekar alan başına verilecek destek miktarı **Tablo 7**'de verilmiştir. İyi Tarım Uygulamaları kapsamında ekimi yapılması gereken ürünler dört gruba ayrılmıştır. Buna göre 1. kategori ürünlerinde sebzeler yer almaktadır. En fazla ödenek bu gruba ayrılmıştır. Bu kategori ürünleri özellikle Avrupa ülkelerine ticarete çok kullanıldığı için daha fazla önem verilmekte ve dekar başına da diğer kategorilerdeki ürünlere göre ödenmesi gereken maddi destek de çok daha fazladır. Birinci kategori ürünleri arasında meyve olarak sadece muz yer almaktadır. Ülkemizde muz ihracatı da Avrupa ülkelerine yoğun olarak gerçekleştirildiği için muz üretimi de 1. kategori ürünleri arasına alınmıştır. Birinci kategori ürünleri arasında bireysel sertifika başvurularına dekar alan başına 150 TL yardımı ile en fazla ödenek yapılan sertifikadır. Aynı kategorideki grup sertifikasyonuna da dekar alan başına 75 TL yardımı yapılmaktadır. İkinci kategori ürünlerinde meyveler ağır basmaktadır. Bu kategori ürünlerinde yapılacak destek miktarı bireysel sertifika başvuruları için dekar alan başına 40 TL iken, grup sertifikasyonları için yapılması gereken ise dekar alan başına 20 TL olarak belirlenmiştir. Üçüncü kategori ürünleri çeşitlerine bakıldığında genel olarak hem meyve hem de sebze karışımının olduğu ve daha çok yeşil sebze ve meyvelere ayrılan

bir kategori olduğu göze çarpmaktadır. Bu kategorideki ürünlere de bireysel sertifikasyon başvurularına dekar alana 30 TL yardım yapılırken, grup sertifikasyonlarına da 15 TL ödenek yapılmıştır. Son kategori olan dördüncü kategori ürünlerinde ise sadece çeltik üretimi yer almaktadır. Çeltik üretimi için hem bireysel hem de grup sertifikasyonlarında dekar alan başına 10 TL yardım yapılmıştır.

5. MALATYA'DA İYİ TARIM UYGULAMALARI

Ülkemizde İyi Tarım Uygulamalarının yapıldığı illerden bir tanesi de Malatya ilidir. Malatya ili coğrafi konum itibarıyla Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümünde yer almaktadır. Bu bölge genel olarak karasal bir iklimin hüküm sürdüğü bir yer olmasına rağmen sahip olduğu akarsu vadileri sayesinde hem İç Anadolu'ya hem Güneydoğu Anadolu'ya hem de Akdeniz Bölgesi'ne açılarak bu bölgelerin iklimi için birer geçiş ve karşılama alanı oluşturmaktadır. Bu durum Malatya ilinde farklı mevsimlerde pek çok ürünün yetişmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca Malatya ilinde bulunan pek çok ova tarımsal üretim için verimli alanlara sahiptir. Özellikle Malatya Ovası, Doğanşehir Ovası, Sürgü Ovası, Mığdı Ovası, Çapıtlı Ovası, İzollu Ovası gibi ovalar verimli tarım arazilerinin yer aldığı ovalardır. Su kaynakları bakımından da bu ovalar oldukça zengin akarsu kaynaklarına sahiptirler. Ayrıca sahip olduğu geçiş iklimi de bölgede yetişecek ürünler için avantaj sağlamaktadır. Dolayısıyla bölgede pek çok ürünün yetişmesi için uygun doğal koşullara sahiptir. "Burada yeri gelmişken sürdürülebilirlik ilkesinin öz kaynakların en iyi şekilde ve birincil olarak kullanımı

Tablo 7: 2020'de İyi Tarım Uygulamalarında Desteklenecek Ürünler ve Destek Miktarı
Table 7: Products to be Supported in Good Agricultural Practices in 2020 and Amount of Support.

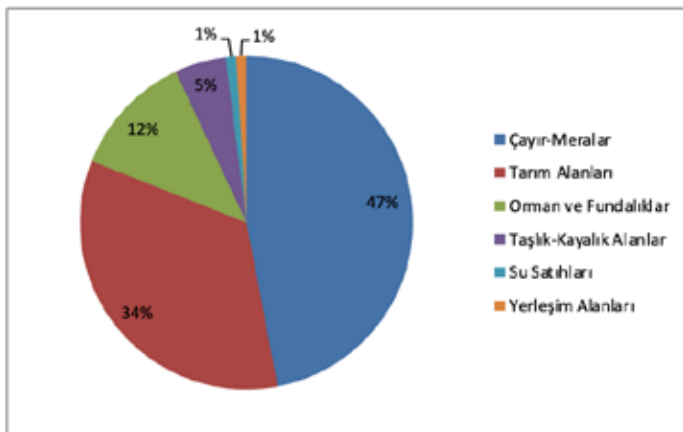
İyi Tarım Uygulamaları Desteklenecek Ürünler	Üretim Biçimi	Sertifika	Toplam Ödenek (TL)
1.Kategori Ürünler		Bireysel Sertifikasyon	150 TL/da
Acur, Bakla, Balkabağı, Barbunya, Fasulye, Bezelye, Biber, Brokoli, Çilek, Dereotu, Domates, Enginar, Havuç, Salatalık, Ispanak, Kabak, Karnabahar, Kereviz, Kuşkonmaz, Lahana, Marul, Maydanoz, Muz, Nane, Patlıcan, Pırasa, Roka, Tere, Turp	Örtüaltı Üretim	Grup Sertifikasyonu	75 TL/da
2. Kategori Ürünler		Bireysel Sertifikasyon	50 TL/da
Altıntop, Armut, Avakado, Ayva, Böğürtlen, Elma, Erik, Nar, Fındık, İncir, Karpuz, Kavun, Kayısı, Kiraz, Üzüm, Kivi, Limon, Mandalina, Nektarin, Patates, Portakal, Vişne, Sarımsak, Şeftali, Soğan, Trabzon Hurması, Yeni Dünya	Açıkta Üretim	Grup Sertifikasyonu	25 TL/da
3.Kategori Ürünler		Bireysel Sertifikasyon	40 TL/da
Adaçayı, Anason, Antep Fıstığı, Badem, Ceviz, Biberiye, Çemen, Çörekotu, Fesleğen, Reyhan, Gül, Gojiberry (Kurt Üzümlü), Hünnap, Karabuğday, Kekik, Kestane, Kimyon, Kinoa, Kişnik, Kuşburnu, Lavanta, Melissa, Rezene, Zeytin		Grup Sertifikasyonu	20 TL/da
4.Kategori Ürünler		Bireysel Sertifikasyon	30 TL/da
Çeltik		Grup Sertifikasyonu	15 TL/da
		Bireysel ve Grup Sertifikasyonu	10 TL/da

Kaynak: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2020

olduğu düşünüldüğünde, yöre potansiyellerinin çok iyi analiz edilip yorumlanması temel hususu oluşturmaktadır” (Balci Akova ve Şahin, 2019: 820). Bu kapsamda Malatya yöresinde tarımı yapılacak ürünün de iyi analiz edilip sürdürülebilir bir şekilde tarımsal faaliyetlerde bulunulması şarttır. Yörede özellikle meyve ve sebze üretimi için çok iyi bir potansiyel bulunmaktadır. Bu bölgede yetiştirilecek ürünler üzerinde analiz çalışmaları yapılarak üreticiler bu konuda bilgilendirip, yönlendirilmelidirler.

Malatya İlinde genel arazi kullanım durumuna bakacak olursak Malatya ili 173.389 hektar sulanan, 218.557 hektar sulanabilir ve 33.504 hektar susuz olmak üzere toplam 425.450 hektarlık tarım alanına sahiptir. Bununla birlikte ilde 729.551 hektar mera ve ormanlık alan mevcuttur (İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 2020).

Malatya ilindeki arazilerin genel kullanım durumu **Grafik 1**'de verilmiştir. Grafığe göre ilde en fazla alan kaplayan %47 ile mera ve çayırık alanlardır. Mera ve çayırık alanlardan sonra ise %34 ile tarım alanları yer almaktadır. Bu verilere bakıldığında da Malatya ilinde tarım yapılması için uygun alanların önemli bir paya sahip olduğu görülür. Malatya iline ait tarım ürünleri verilerine bakıldığında Malatya ilinde sadece kayısı değil aynı zamanda tarla bitkileri ve sebze/meyve üretimi de oldukça önemlidir. İl yetiştiricilik için oldukça uygun bir iklim ve toprak yapısına sahiptir. İl aynı zamanda hayvancılık faaliyetleri için de oldukça elverişli şartlara sahiptir. İlde kayısı üretiminin yaygınlaşması ile tahıl üretiminde azalma görülmüşse de günümüzde hâlâ geniş tarım arazilerinde tahıl üretimi yapılmaktadır. İldeki çiftçilerin büyük bir kısmı kayısı yetiştiriciliği yaptığı halde kayısı bahçelerinin içinde tarla bitkileri üretimi de yaygın olarak yapılmaktadır. Bu uygulama



Grafik 1: Malatya İlinde Genel Arazi Kullanım Durumu.
Graphic 1: General Land Use Status in Malatya Province.

hayvancılığı desteklemekte olup, bölgede son yıllarda hayvancılık faaliyetleri de yaygınlaşmaya başlamıştır. Malatya'daki ovaların büyük bir bölümü sulanabilir olması sayesinde bu ovalarda buğday, nohut, mercimek, mısır, arpa, şekerpancarı, yonca gibi ürünlerin ekimi yapılmaktadır. Bölgede bulunan birçok baraj sulama faaliyetleri için kullanılmaktadır. Bu barajlar sayesinde bölgede bulunan pek çok arazi sulamaya açılmış ve bu sayede sulanan tarım alanları daha da genişlemiştir. Sahip olduğu bu zengin su kaynakları sayesinde ilde her mevsim ayrı sebze ve meyve üretimi gerçekleştirilmektedir. Ayrıca iklim uygunluğu sayesinde bölgede seracılık faaliyetleri de son yıllarda gerçekleştirilmeye başlanmıştır.

Malatya ilinde gerçekleştirilen İyi Tarım Uygulamaları faaliyetleri 2013 yılında başlamış olup, 2010 tarihli 27778 sayılı yönetmenliğe göre yürütülmektedir. Bu faaliyetlerle çevreye duyarlı, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeden tarımsal üretim gerçekleştirilmektedir. Üretim gerçekleştirilirken yeni sistemin kuralları gereği üretim alanları ve ürünler titiz bir şekilde üretimin her aşamasında izlenmekte ve tarımsal üretimde sürdürülebilirliğin sağlanması için üreticiler bu modelin kurallarına göre hareket etmektedir. Bölgede gerçekleştirilen İyi Tarım Uygulamalarında İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü koordinasyonluğunda Doğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı tarafından finans kaynağı oluşturulmaktadır. Malatya ilinde İyi Tarım Uygulamaları konusunda hizmet vermek için Kayısı Araştırma Geliştirme Ve Tanıtma Vakfı tarafından 2012 yılında sermayesinin tamamı Vakfa ait olan Kayısı Uygunluk Belgelendirme Ltd. Şti. kurulmuştur. Bu Vakıf şirketi 2013 yılında Malatya'da İyi Tarım Uygulamaları kapsamında ilde toplam 206 üreticiyle 15.726 dekarlık alanda üretim gerçekleştirmişlerdir. Yapılan denetimler sonucunda 206 üreticiye sertifika verilmiş ve toplamda 393.150,00L'lik hibe desteği sağlanmıştır (İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 2013). Böylece Malatya ilinde İyi Tarım Uygulamaları faaliyetleri başlamış, İyi Tarım Uygulamaları esaslarına göre üretim yapılmıştır.

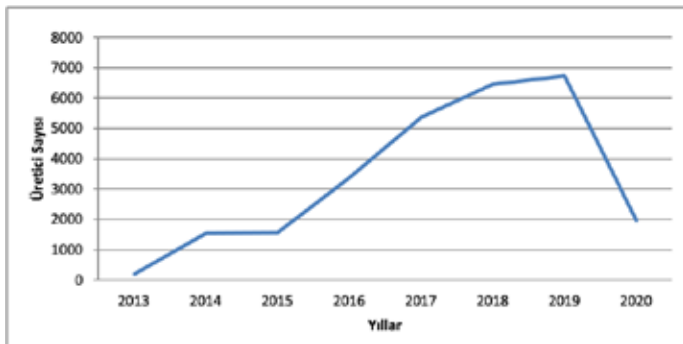
Malatya ilinde İyi Tarım Uygulamalarının 2013 yılından 2020 yılına kadar geçen sürede ildeki toplam üretici sayısı, ekilen alan ve yapılan destek miktarları **Tablo 8**'de verilmiştir. Verilen yıllar içerisinde 2013 yılından 2019 yılına kadar ildeki üretici sayısının sürekli katlanarak arttığı ve 206 üreticiyle başlayan üretimin, 2019 yılında 6734 üreticiye ulaştığı görülmektedir. Ancak 2020 yılında üretici sayısının yaklaşık 2/3 oranında azalış göstererek 6734 üreticiden 1958 üreticiye düştüğü görülmektedir. Bunun sebebi üç yıl üst üste destekleme hibesi alan üreticilerin sistemden çıkarılmasıyla 2019 yılından

Tablo 8: Malatya İlinde İyi Tarım Uygulamalarının Yıllara Göre Gelişimi.**Table 8:** Development of Good Agricultural Practices in Malatya Province by Years.

Yıllar	Üretici Sayısı	Ekilen Alan (Dekar)	Destekleme Miktarı (TL)
2013	206	15.726 da	3.931.500 TL
2014	1540	98.102 da	4.905.100 TL
2015	1563	95.610 da	4.780.500 TL
2016	3363	194.363 da	9.718.183 TL
2017	5365	255.209 da	12.767.959 TL
2018	6442	291.111 da	11.650.924 TL
2019	6734	301.222 da	12.111.643 TL
2020	1958	80.838 da	1.655.596 TL

Kaynak: Malatya Valiliği, 2020

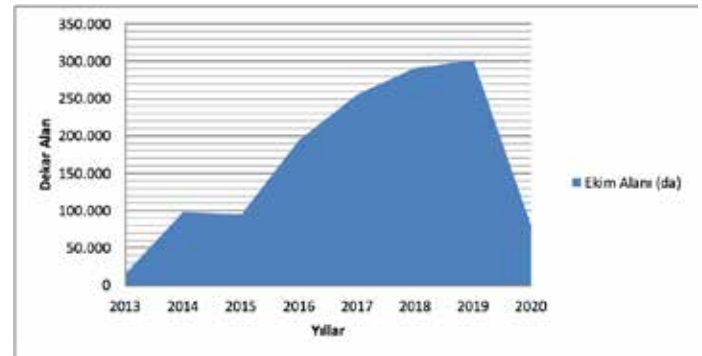
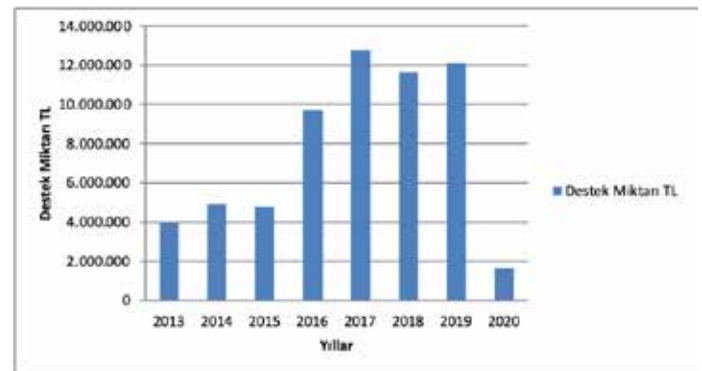
sonra üretici sayısı ve üretim alanlarında düşüş meydana gelmiştir. Ülkemizde olduğu gibi Malatya ilinde de üç yıl üst üste devlet desteği alan üreticiler sistemden çıkarılıp yerine yenileri eklenmektedir. Ekim alanlarında da aynı sebepten ötürü 2019 yılına kadar çoğalan üretim alanları 2020 yılında keskin bir düşüş yaşayarak 301.222.000 dekarlık alandan 80.838.250 dekara gerilemiştir. Ekim alanlarında özellikle 2015 yılından 2016 yılına geçişte çok büyük bir sıçrama meydana gelmiş ve 95.610 dekarlık alandan 194.363 dekarlık alana ulaşmıştır. Bu alan genişlemesi 2017 yılında da devam etmiş ve 255.209 dekarlık bir alana ulaşmıştır. 2019 yılında ise ilde İyi Tarım Uygulamaları ile gerçekleştirilen üretim en geniş alana yayılarak 301.222 dekarlık (dönümlük) alana ulaşmıştır. Verilen destek miktarlarına bakıldığında da 2013 yılında 3 milyon 931 bin 500 TL ile başlayan hibe desteği 2017 yılında en yüksek rakama ulaşmış ve 12 milyon 767 bin 959 TL'ye ulaşmıştır. Aynı şekilde 2019 yılından sonra azalan üretici sayısı ve daralan üretim alanlarına bağlı olarak hibe edilen maddi destek miktarında da büyük bir düşüş yaşanmış 2019 yılında hibe edilen maddi destek 12 milyon 111 bin 643 TL iken, 2020 yılında 1 milyon 655 bin 596 TL'ye gerilemiştir.

**Grafik 2:** Malatya İlinde İyi Tarım Uygulamalarına Katılan Üreticilerin Sayısı.**Graphic 2:** Number of Producers Participating in Good Agricultural Practices in Malatya.

Malatya ilinde 2019 yılına kadar üretici sayısı düzenli bir artış yaşarken, 2020 yılında keskin bir düşüşün yaşandığı **Grafik 2**'de de görülmektedir.

İyi Tarım Uygulamalarının 2013-2020 yılları arasında ekim alanlarının değişimi **Grafik 3**'te verilmiştir. Ekim alanları da üretici sayısı gibi sürekli artmasına rağmen 2020 yılında üretici sayısı ve verilen desteğin azalmasıyla birlikte doğal olarak ekim alanları da keskin bir düşüş yaşamıştır.

İyi Tarım Uygulamalarına katılan üreticilere verilen hibe desteği ise **Grafik 4**'te görülmektedir. Grafikte de görüldüğü üzere en fazla ödenek 2017 yılında 12.767.959 TL iken, en az ödenek ise 2020 yılında 1.655.596 TL olarak gerçekleşmiştir. İyi Tarım Uygulamalarına yapılan ödeneklerde yaşanan bu keskin düşüşte 2019 yılından beri devam eden pandeminin (COVID-19) de etkisi büyük olmuştur. Çünkü virüsünün beraberinde getirdiği ekonomik sıkıntılara bağlı olarak tarımsal alanlara yapılan devlet desteği de azalmıştır.

**Grafik 3:** Malatya İlinde İyi Tarım Uygulamalarının Ekildiği Alan, 2013-2020.**Graphic 3:** The Area of Good Agricultural Practices in Malatya Province, 2013-2020.**Grafik 4:** Malatya İlinde İyi Tarım Uygulamaları Üreticilerine Yapılan Hibe, 2013-2020.**Graphic 4:** Grant Made to Producers of Good Agricultural Practices in Malatya Province, 2013-2020.

İyi Tarım Uygulamalarında denetlenebilirlik ve izlenebilirlik çok önemlidir. Bu işlemleri gerçekleştirmek için gelişmiş teknolojik imkânlarla sahip olmak gerekir. Malatya ilinde de bu tür işlemler için hali hazırda var olan bir Erken Uyarı Sistemi bulunmaktadır. Bu uyarı sistemi 2001 yılında kurulmuş ve elma ile kayısı bahçelerinde başarılı bir şekilde yürütülmektedir. Bu sistem 2013 yılıyla birlikte İyi Tarım Uygulamaları yapılan tarım ve bahçe alanlarına da entegre edilmiştir. Bu sistem 5 günlük hava tahminleri yaparak yayınlamaktadır. Sistem sayesinde üreticiler bölgelerinde meydana gelecek hava olayları için önceden haberdar olabilmektedir. Doğanşehir, Darende, Yeşilyurt, Arapkir gibi ilçelerde toplam 7 tane olmak üzere Erken Uyarı Sistemi devreye sokulmuştur. Bu istasyonlarda Doğanşehir ilçesinde 21.000 dekarlık elma bahçeleri, Yeşilyurt ilçesinde ise 650 dekarlık elma üretim alanı için Erken Uyarı Sistemi devreye sokulmuştur. Ayrıca Arapkir ilçesinde 2000, Yeşilyurt ilçesinde ise 2100 dekarlık üzüm bağlarında hastalık ve don olaylarıyla mücadele etmek için Erken Uyarı Sistemi kurulmuştur.

Bu proje Yeşilyurt Gündüzbey ve Çakırköy mahallelerinde de uygulamaya koyulmuştur. Bu uygulama sayesinde projelerin olduğu kırsal mahallelerde kiraz, elma, kayısı, üzüm ve sebze yetiştiriciliği daha güvenli bir şekilde yapılmaktadır. Aynı şekilde bu proje sayesinde tarım faaliyetlerinin izlenebilirliği ve sürdürülebilirliği daha güvenli bir şekilde oluşturulacak ve meyve ile sebze üretimi çok daha güvenilir ve kaliteli olacaktır. Bu proje ile bitkisel üretimde don olayları, hastalık ve zararlı haşerelerle mücadelede ilaçlamanın gerekli olup olmadığına karar verilerek en uygun ilaçlama zamanının ne zaman olacağı kolayca saptanabilecektir. Bu sayede üreticiler gereksiz harcama ve fazla iş gücünden kurtulup, zamandan da tasarruf yapabileceklerdir. Aynı şekilde fazladan oluşacak zirai ilaçların insan sağlığı ve çevreye verdiği zarar da en aza indirilmiş olacaktır. Bu sistemde kayıtlı üreticilere cep telefonu yoluyla kısa mesaj gönderilerek hangi tarihte ne tür bir işlem yapmaları gerektiği, alınması gereken önlemler belirtilir.

2014 yılında Akçadağ Ziraat Odası, Darende Ziraat Odası, Hekimhan Ziraat Odası, Yeşilyurt Ziraat Odası ve Doğanşehir Elma Üreticileri Birliği İyi Tarım Uygulamalarına katılacak üreticileri eğitip sertifikalarını dağıtmışlardır. 2014 yılında Yeşilyurt Ziraat Odası çatısı altında toplamda 189 üreticiye hizmet verilerek 11.853 dekarlık (dönümlük) alanda İyi Tarım Uygulaması yapılmış ve üreticilere 592.650 TL hibe desteği sağlanmıştır. 2015 yılında ise 394 üreticiyle toplamda 21.796 dekarlık alanda üretim yapılarak İyi Tarım Uygulamaları projesinden üreticilere 1.089.800 TL ödenek verilmiştir.

Günümüzde de bu ziraat odaları İyi Tarım Uygulamalarına katılan üreticilere eğitim vererek sertifikalarını dağıtmaktadırlar.

Kırsal alanlarda yerel endüstri, tarımsal faaliyetler, el sanatları, yöresel kültürel faaliyetler ve etkinlikler, yemek kültürü gibi faaliyetler geliştirilerek kırsal kalkınmanın önü de açılabilir. Bu kapsamda İyi Tarım Uygulamaları yerel kültürlerin gelişimi ve tanıtımı ile kırsal alanlardaki köy ekonomisinin canlanmasına olanak sağlayabilir. Çünkü İyi Tarım Uygulamaları kapsamında üretilen bitkisel ve hayvansal ürünler dünyanın birçok noktasındaki farklı pazar alanlarına ulaşarak turizm anlamında da yerel ve bölgesel tanıtıma olanak sağlamaktadır. Malatya ilinde de bu kapsamda tanıtılıp dünya pazarlarına sunulabilecek kayısı gibi çok önemli bir meyve bulunmaktadır. Toprak Mahsulleri Ofisi (2020) verilerine göre Dünyada 2020 yılında 554.380 ha alanda 4,3 milyon ton kayısı üretilmiştir. Türkiye alan bakımından 125 bin ha ve %23 oran ile 1. sırada olup, Türkiye'yi Cezayir (%8), Özbekistan (%8), Pakistan (%6) ve Afganistan (%5) izlemiştir. Üretim bakımından ise 107 bin ton ve %23 oran ile yine 1. sırada olup Türkiye'yi Özbekistan (%13), İtalya (%6), Cezayir (%6) ve İran (%6) takip etmiştir (TMO, 2020). Dünya kuru kayısı üretiminde birinci sırada yer alan Türkiye, kayısı kaynakları bakımından büyük bir potansiyele sahiptir. Ülkemizde çok yağışlı Karadeniz bölgesi hariç hemen hemen her yerde kayısı ağacına rastlanmakla birlikte kurutmalık kayısı üretimi daha çok Malatya, Elazığ (Baskil), Kahramanmaraş (Elbistan) ve Sivas (Gürün) illerinde, sofralık kayısı üretimi ise Mersin, Iğdır, Hatay ve Antalya illerinde yapılmaktadır. Yine Toprak Mahsulleri Ofisi (2020) verilerine göre Türkiye kayısı üretiminin %54'ünü Malatya, %12'sini Mersin, %7'sini Elazığ, %5'ini Iğdır, %4'ünü Hatay ile Kahramanmaraş ve %15'ini ise diğer iller karşılamıştır (TMO, 2020). Görüldüğü üzere Türkiye, kayısı üretiminde dünyada birinci sırada, Türkiye'de ise Malatya ili kayısı üretiminde birinci sırada yer almaktadır. İyi Tarım Uygulamaları kapsamında üretilen kayısı dünyanın birçok farklı ülkesine ihraç edilerek hem kayısının hem de Malatya ilinin tanıtımına büyük katkı sağlamaktadır. Bu durum aynı zamanda kırsal bölgelerin canlanmasına olanak sağlayarak aile ekonomisine katkıda bulunmakta ve bireylerin veya ailelerin refah seviyelerini yükseltmektedir. Buna paralel olarak bölgede kırsal turizm, agroturizm, gastronomi, kültürel turizm gibi alternatif turizm türleri de gelişmektedir. Kırsal turizmde "mekânın sahip olduğu fiziki avantajları, yine bu mekânda yaşayan ve mekân ile sürekli ilişki içinde olan insanın gerçekleştirdiği beşeri faaliyetlerin turizm ile ilişkisini değerlendirmek ve gelecekte daha iyi şartların oluşması için projeler oluşturmak önemli bir yer

tutmaktadır” (Akova, 2016). İyi Tarım Uygulamaları faaliyetleri kapsamında üretilen yerel ürünler de kırsal turizmin canlanması için çok önemli projelerdir.

Ayrıca Malatya Kayısının yanında, Dalbastı (Napolyon Kızı) Kirazı, Banazı Karası Üzümü, Mor Reyhan, Arapkir Köynü Üzümü ve Hekimhan Cevizi gibi coğrafi işaretli ürünleri ile Doğanşehir Elması ve Develi (Deveci) Armudu gibi meyveler de bu tarım modeli kapsamında üretim yapmakta ve dünya pazarlarına ihraç edilerek kırsal bölgelerin tanıtımına ve kalkınmasına büyük katkı sağlamaktadır. Kayısı, Develi Armudu, Dalbastı Kirazı ve Doğanşehir Elması gibi “ürünlerin yetiştirilmesi sürecinin herhangi bir aşaması turistik değer kazanabileceği gibi, bu ürünlerin doğrudan veya işlenmesiyle elde edilen gıda maddeleri kırsal yemek kültürünün ürünleri olarak da her zaman ilgi çekecektir” (Akova, 2008: 92). Ayrıca bu tarım modeli sayesinde kırsal bölgelerde kadınlar iş hayatına profesyonel olarak dâhil edilerek ev ekonomisine katkıda bulunmaktadır.

6. SONUÇ

Dünya genelinde hızlı nüfus artışı, hızlı kentleşmeyle birlikte, 1950’li yıllardan sonra başlayan gıda ihtiyacını karşılayabilmek için Yeşil Devrim başlatılmıştır. Bu proje kapsamında dünyanın pek çok yerinde sulama kanalları, barajlar inşa edilerek tarım alanları sulanmaya başlanmış, bu sayede daha fazla ekim alanı kazanılarak daha fazla ekim yapılmaya ve dolayısıyla daha fazla ürün de elde edilmeye başlanmıştır. Ancak tüm bunlar yeterli görülmemiştir. Bunun için tarım alanlarına yoğun bir şekilde suni gübre, pestisit, herbisit gibi kimyasal zirai ilaçlar sokulmuştur. Ancak aşırı suni gübre ve kimyasal ilaçların kullanımı çevre problemlerini de beraberinde getirmiştir. Birçok yerde toprak verimliliğini yitirmiş, çoraklaşmış, kimyasal gübreler ve ilaçlar sebebiyle elde edilen birçok ürün insan sağlığını tehdit eder duruma gelmiştir. Ortaya çıkan bu olumsuz durumlardan kurtulmak için Amerika ve Avrupa devletleri başta olmak üzere pek çok devlet ve uluslararası organizasyon çeşitli konferanslar düzenleyerek alternatif tarım yöntemleri arayışlarına başlamışlardır. Bu arayışlar sonucunda İngiltere’de kurulan Avrupa Perakendeciler Ürün Çalışma Grubu kısa adı EUREP olan bir kuruluş kurmuşlardır. Bu grup İyi Tarım Uygulamalarının temelini oluşturan çalışmalar meydana getirerek kısa adı GAP (Good Agricultural Practices) olan yeni bir modelle doğaya duyarlı, sürdürülebilir, insan, bitki ve hayvan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler bırakmayacak ve aynı zamanda da üretimin her aşamasında izlenebilirliği olan

alternatif bir tarım modeli meydana getirmişlerdir. Küresel bir hal almasıyla birlikte bu kuruluş 2007 yılında adını değiştirerek EUREPGAP isminden GLOBALGAP ismine geçiş yapmıştır.

Türkiye’nin İyi Tarım Uygulamaları kapsamına girişi 2003 yılında Avrupa Birliği’nin aldığı bir karar ile gerçekleşmiştir. Bu karara göre AB ülkelerine yaş sebze ve meyve ihracatının yapılabilmesi için bu ürünlerin İyi Tarım Uygulamaları kapsamında üretilmiş olması gerekiyordu. Ülkemiz de AB ile yaptığı anlaşma çerçevesinde ülkenin birçok farklı ilinde bu uygulamayı hayata geçirmeye başlamıştır. Bu bağlamda ülkemizde de 2007 yılından beri İyi Tarım Uygulamalarına geçiş yapılmıştır. Geçen süre boyunca ülkemizde İyi Tarım Uygulamaları ciddi oranda benimsenmiş ve yıllar içinde hem üretici sayısı hem de ekim yapılan alan bakımından kat ve kat artmıştır. Ülkemizde İyi Tarım Uygulamalarının hayata geçirildiği illerden bir tanesi de Malatya ilidir. Malatya ilinde 2013 yılından beri pek çok üretici İyi Tarım Uygulamalarına geçiş yapmıştır. Günümüzde Malatya’da hemen hemen her ilçede iyi tarım faaliyetleri yapılmaktadır.

Özellikle kırsal bölgelerde yapılan İyi Tarım Uygulamaları sayesinde kırsal kesimdeki insanların gelir seviyesi ve işçi ücretleri yükseleceği için kırsal alanlardan şehirlere olan göç de engellenmiş olacaktır. Bununla birlikte iyi tarıma katılanlara eğitim de verileceği için insanları bilinçlendirmek daha kolay olacak bu sayede bölge insanında üretim ve tüketim bilinci oluşturulabilecektir. Bunun yanında kırsal alanlarda özellikle kadın istidamı sağlanarak kadınların iş hayatına atılmaları kolaylaştırılarak kadınların hem ev ekonomisine hem de ülke ekonomisine katkı vermeleri sağlanmış olacaktır. Ayrıca kırsal alanlarda kooperatifler kurularak buralarda bulunan küçük üreticilerin büyük pazarlarda yer edinebilmesi kolaylaştırılacaktır. İyi Tarım Uygulamaları kapsamında üretilen ürünler şehir pazarlarında organik ürün olarak satışa sunulmasıyla şehirli insanların bu ürünlere olan talebi de artacaktır. Üstelik üretimin her aşamasında-tarlardan sofraya gelmesine kadar- denetlenebilir ve izlenebilir bir sistem olduğu için insanlar kolayca çekinmeden tüketebileceklerdir. İyi Tarım Uygulamaları için kurulacak semt pazarlarında üretilen bu doğal ürünlerin yanında bölgeyi, bir köyü tanıtan ürünler de satılarak yerel kültürlerin geniş alanlara yayılmasını sağlayarak kırsal, kültürel turizmin de canlanmasına olanak sağlanacaktır. Bununla birlikte doğal yollarla üretilen bu organik ürünler sayesinde kırsal bölgelerde ekolojik turizm de canlandırılabilir. Kırsal alanlarda bulunan kırsal mahalleler kırsal turizmin canlanması için çok önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle büyük şehir kenarlarında bulunan köyler

bu tür uygulamalar sayesinde çok ciddi yerli veya yabancı turist çekebilecek potansiyele sahiptir.

Malatya ilinde İyi Tarım Uygulamaları kapsamında üretim yapan üreticiler ile geleneksel yöntemle tarım yapmaya devam eden çiftçilerle çeşitli görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu görüşmelerden çeşitli sonuçlar çıkarılarak araştırmanın sonucuna eklenmiştir. Buna göre İyi Tarım Uygulamaları ile üretim yapan çiftçiler özellikle devletin bu tarım modeline yaptığı destekler ve üretilen ürünleri satma garantisi olduğundan dolayı bu üretim modeline geçiş yapmaktan memnun oldukları görülmüştür. Özellikle de yaş kayısı üreticileri İyi Tarım Uygulamaları yönteminden memnun kaldıklarını dile getirmişlerdir. Bunun sebebi kayısının olgunlaşma döneminde dalından toplanılarak herhangi bir işleme tabi tutulmadan alıcı firmaya teslim edilmesidir. Bu durum kayısı üreticilerini kayısı sirkeleme, toplama, islimleme ve patik yapma gibi işlemlerden kurtarmakta ve işçilik maliyetini de ortadan kaldırmaktadır. Buna karşın yerel çiftçilerden büyük bir bölümünün İyi Tarım Uygulamaları yönteminden haberdar olmadıkları görülmüştür. Bunun nedeni ise eğitim eksikliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Şehirde İyi Tarım Uygulamalarını ilçe ziraat odaları tarafından eğitim kursları verilip sertifikaları dağıtılmaktadır. Bu durum özellikle ilçe merkezlerine uzak ve tarımın merkezleri sayılan kırsal mahallelerde bilgi eksikliğine neden olmaktadır. Ayrıca mahalle muhtarlarının bu durum hakkında çiftçileri bilgilendirmemesi de önemli bir etkidir. Yaşanılan bu bilgi eksikliği ve eğitimsizlik üreticilerin bu yeni ve modern üretim modeline geçişini engelleyen önemli unsurlardır. Şehirdeki bir kısım üretici ise İyi Tarım modelinde özellikle kimyasal ilaç ve gübre kısıtlamaları ile kontrollü üretim yapılmasından dolayı, bu tarım modeline geçmeyi düşünmedikleri tespit edilmiştir. Bu üreticilerle yapılan görüşmelerde ise bazılarının İyi Tarım Uygulamaları hakkında detaylı bilgi sahibi olmadığı bazılarının ise detaylı bilgi sahibi olduğu halde bu sisteme geçmeyi reddettikleri görülmüştür.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- S.B.A.; Veri Toplama- İ.T.; Yazı Taslağı- S.B.A.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- İ.T.; Son Onay ve Sorumluluk- S.B.A., İ.T.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Bu çalışma kısmen İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje numarası: 37697.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- S.B.A.; Data Acquisition- İ.T.; Drafting Manuscript- S.B.A.; Critical Revision of Manuscript- İ.T.; Final Approval and Accountability- S.B.A., İ.T.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: This study was partially funded by Scientific Research Projects Coordination Unit of Istanbul University. Project number: 37697.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Aba, G. Ö., & Işın, Ş. (3-5 Eylül 2014). Dünyada ve Türkiye’de İyi Tarım Uygulamalarının Gelişimi. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, (s. 19-25). Samsun.
- Adenle, A. A., Sowe, S. K., Parayil, G., & Aginam, O. (2012). Analysis of Open Source Biotechnology in Developing Countries: An Emerging Framework for Sustainable Agriculture. *Technology and Society*, 34(3), 256-269.
- Akova, B. S., & Şahin, G. (2019). Turizmde Tarım Ürünlerinin Değerlendirilmesi: Muz Örneği. XI. IBANESS Kongreler Serisi (s. 812-822). Tekirdağ: University of Agribusiness and Rural Development/Bulgaria, University “St. Kliment Ohridski” Faculty of Economics/Macedonia.
- Akova, B. S., Bayartan, M., & Akova, İ. (2013). Yalova’da Kırsal Alanlarda Kalkınma İmkanları ve Sürdürülebilirlik. M. Editör: Bayartan içinde, Prof. Dr. Süha Göney’e Armağan (s. 51-105). İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Altındışli, A. (2008). Organik Tarımın Tarihi ve Gelişimi. *Gıda Bilimi Dergisi*.
- Altunlu, S. (2010). İyi Tarım Uygulamaları. GLOBALGAP/İyi Tarım Uygulamaları Semineri. Ankara: TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası. https://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=14060&tipi=2&sube=0
- Birleşmiş Milletler. (1987). World Commission on Environment and Development. Our Common Future. Oxford: Oxford University Press. s. 27.
- Çeker, A. (2016). Sürdürülebilir Tarım ve Türkiye Açısından Bir Değerlendirme. *Turkish Studies*, 11(2), 809-836.
- Doğan, B. (2017). Üreticilerin İyi Tarım Uygulamaları İstekliliklerini Etkileyen Faktörlerin Analizi: Kahramanmaraş İli Örneği. Kahramanmaraş: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Ersun, N., & Arslan, K. (2011). Türkiye’de Organik Tarım ve İyi Tarım Uygulamaları Üretim ve Pazarlama Esasları. İstanbul Ticaret Odası Yayınları.
- Eryılmaz, G. A., & Kılıç, O. (2018). Türkiye’de Sürdürülebilir Tarım ve İyi Tarım Uygulamaları. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 4(21), 624-631.
- Gafsi, M., Legagneux, B., Nguyen, G., & Robin, P. (2006). Towards Sustainable Farming Systems: Effectiveness and Deficiency of the French Procedure os Sustainable Agriculture. *Agricultural Systems*, 90, 226-242.
- Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (2020). Türkiye’de İyi Tarım Uygulamalarının İstatistik Verileri. Ankara: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Iyi-Tarim-Uygulamaları/Istatistikler>
- GLOBALGAP. (2020). Annual Repor 2020. <https://globalgapsolutions.org/annual-report-2020/>
- GLOBALGAP. (2020). http://www.globalgap.org/uk_en/who-we-are/members/retailers-food-service/index.html. 7.8.2021 tarihinde alındı

- Gözen, H. (2010). Seracılık Üretimi Faaliyetlerinde İyi Tarım Uygulamaları: Kıbrıs Magosa Örneği. Tekirdağ: Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Hazell, P. B. (2009). The Asian Green Revolution. (Wikipedi Düzenlemesi) Discussion Paper. Intl Food Policy Res Inst.
- İçel, C. D. (2007). Avrupa Birliği Ülkelerinde İyi Tarım Uygulamaları ve Türkiye ile Karşılaştırılması. Ankara: Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı, AB Uzmanlık Tezi.
- İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü. (2013). Malatya İlinde İyi Tarım Uygulamaları. Malatya. <https://malatya.tarimorman.gov.tr/Haber/221/Iyi-Tarim-Ve-Tahmin-Uyari-Sistemi>
- İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü. (2020). Malatya'da Ekonomik Faaliyetler. Malatya. <http://www.malatya.gov.tr/ekonomi>
- Malatya Valiliği (2021). Faaliyetlerimiz 2021. Malatya. [https://malatya.tarimorman.gov.tr/Belgeler/FAAL%C4%B0YETLER%C4%B0M%C4%B0Z-2021.pdf](https://malatya.tarimorman.gov.tr/Belgeler/FAAL%C4%B0YETLER%C4%B0M%C4%B0Z/FAAL%C4%B0YETLER%C4%B0M%C4%B0Z-2021.pdf)
- Marsh, J. S. (1997). The Policy Approach to Sustainable Farming Systems in the EU. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 64(2), 103-114.
- Pezikoğlu, F. (2012). Sürdürülebilir Tarım ve Kırsal Kalkınma Kavramı İçinde Tarım-Turizm-Kırsal Alan İlişkisi ve Sonuçları. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 14(22), 83-92.
- Resmi Gazete. (2004). İyi Tarım Uygulamaları Hakkındaki Yönetmeliğin Yasalaştırılması. (Tarım ve Gıda Düzenlemesi) Ankara.
- Resmi Gazete. (2010). İyi Tarım Uygulamaları Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ. (Tarım ve Gıda Düzenlemesi) Ankara.
- Resmi Gazete. (2010). İyi Tarım Uygulamaları Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. 29013. (Tarım ve Gıda Düzenlemesi) Ankara.
- Tarım ve Orman Bakanlığı. (2020). Türkiye'de İyi Tarım Uygulamalarının İllere Göre Dağılımı. Ankara: <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Iyi-Tarim-Uygulamaları>.
- Tarnet. (2020). İyi Tarım Uygulamaları. 7.25.2020 tarihinde Tarnet: <https://www.tarnet.com.tr>blog>iyi-tarim-uygulamaları> adresinden alındı
- Toprak Mahsulleri Ofisi. (2020). 2020 Yılı Kuru Kayısı Üretimi. <https://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/sectorraporlari/kurukayisi2020.pdf>.
- Turhan, Ş. (2005). Tarımda Sürdürülebilirlik ve Organik Tarım. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 4(11), 13-24.
- Tutar, E. K., Tutar, F., & Tok, A. (2020). Geleneksel Üretim Yönteminden İyi Tarım Uygulamalarına Geçiş: Türkiye Örneği. *Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 32(6), 832-844.
- Tüzel, Y. (2014). İyi Tarım Uygulamaları Hakkında Röportaj. <http://www.batipostasi.com/koseyazisi-103-Prof-Dr-Yuksel-TUZEL>.
- W. T. Vakfı (2013). İyi Tarım Uygulamaları El Kitabı. 8.9.2021 tarihinde www.wwf.org.tr adresinden alındı
- Yaşar, G. (2017). İyi Tarım Uygulamaları: Migros Ticaret Anonim Şirketi Örneği. *KSDB*, 9(2), 503-524.



DOI: 10.26650/JGEOG2022-997334

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Uzun Dönemli (1984-2020) Arazi Kullanımı Değişiminin Tespiti ve Modellemesi (2035): Gölcük İlçesi'nin Analizi

Detection and Modeling of Long-Term (1984–2020) Land-Use Change (2035) Analysis of Gölcük District

Sultan BOLAT¹ , Mesut DOĞAN² 

¹Araştırma Görevlisi, Ardahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Ardahan, Türkiye

²Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye

ORCID: S.B. 0000-0002-7051-5363; M.D. 0000-0002-4926-5769

ÖZ

Arazi kullanımı değişim analizi ve geleceğe yönelik modellemeler, çevresel bozulmayı incelemek ve plansız gelişmeyi kontrol etmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu çalışma; açık kaynak kodlu QGIS yazılımı içerisinde geliştirilmiş bir modül olan MOLUSCE uzantısı kullanılarak Gölcük ilçesinde zamansal olarak meydana gelen değişimleri ortaya koymak, değişimlerin analizini yaparak yanlış arazi kullanımlarını tespit etmek ve geleceğe yönelik modelleme üreterek gelecekte de nasıl bir eğilim olacağını belirlemeyi amaçlamaktadır.

Bu doğrultuda Landsat uydusu görüntülerinden Unsupervised Classification sınıflama yöntemiyle üretilen arazi kullanım durumları, 1984'ten günümüze değişim analizi için kullanılmıştır. Buradan hareketle 2035 yılına ait modelleme elde edilmiştir. Arazi kullanımında meydana gelen değişimlerin sonuçları; değişim haritaları kayıp/kazanç grafikleri ve istatistik verileri ile ortaya konulmuştur.

Elde edilen sonuçlara göre; Gölcük ilçesindeki hızlı kentsel büyüme, tarım gibi diğer önemli arazi kullanımı sınıflarını da etkilemiştir. Modelleme sonuçlarına göre; yerleşme biriminin 2020 yılında 2025,90 hektar ile toplam alan içerisinde %9,77'lik bir alan kapladığı 2035 yılında ise 2808 hektar ile toplam alan içerisinde %13,53'lük alan kaplayacağı modellenmiştir. Alansal olarak bu genişleme ile tarım alanlarının yerleşmeye açıldığı tespit edilmiş, gelecekte de ekili alanlarda kayıplar yaşanacağı modellenmiştir. Yerleşmenin genişlediği bu alanlar ise deprem riski açısından yüksek olması nedeniyle dikkat çekicidir.

Anahtar kelimeler: Gölcük, Arazi kullanımı modellemesi, MOLUSCE

ABSTRACT

Land-use change analysis and future models were used to examine environmental degradation and control unplanned development. This study aimed to reveal the temporal changes in Gölcük district, identify improper land uses by analyzing the changes, develop future modeling, and predict future trends using the Modules for Land-Use Change Evaluation plug-in.

Accordingly, land uses produced by the unsupervised classification method using Landsat satellite images were used for change analysis from 1984 to the present. The modeling for 2035 was obtained from this perspective. The results of land-use changes are illustrated using change maps, loss/gain graphs, and statistical data.

Rapid urban growth in the Gölcük district has also affected other important land-use types such as agriculture. Based on modeling results, the settlement was expected to cover 9.77% (2025.90 ha) of the total area in 2020 and is expected to cover 13.53% (2808 ha) of the total area in 2035. It has been discovered this growth has opened up agricultural areas to settlement, and it has been modeled that cultivated areas will be lost in the future. These areas are remarkable because of their high earthquake risk.

Keywords: Gölcük, Land-use modeling, MOLUSCE

Başvuru/Submitted: 18.09.2021 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 13.01.2022 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 20.01.2022 •

Kabul/Accepted: 07.02.2022



Sorumlu yazar/Corresponding author: Sultan BOLAT / sultanbolat@ardahan.edu.tr

Atıf/Citation: Bolat, S., & Dogan, M. (2022). Uzun dönemli (1984-2020) arazi kullanımı değişiminin tespiti ve modellemesi (2035): Gölcük İlçesi'nin analizi. *Coğrafya Dergisi*, 44, 169-181. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-997334>



EXTENDED ABSTRACT

Land-use and land-cover data are important for many planning and management operations because they are required for modeling and comprehending the earth's characteristics. Efforts are being made to monitor, evaluate, map, and predict land-use changes all over the world because of their effects. Information regarding what changes occur, where and when they occur, their rates of occurrence, and the social and physical factors driving them is required to understand how land use affects and interacts with environmental systems.

The Gölcük district, which was chosen as the study area, has the characteristics of a specific navy city. Gölcük has been able to develop economically, culturally, and socially because Turkey's most extensive shipyard, particularly the fleet command, is located there. The rapid urbanization due to the rapid development of industries on the shores of the district, as well as the resulting increase in population, resulted an increase in construction in earthquake-prone areas.

This study aimed to reveal the temporal changes in land use in Gölcük, identify improper land uses by analyzing the changes, provide future modeling, and predict future trends using the Modules for Land-Use Change Evaluation (MOLUSCE) plug-in, a module developed in the open-source quantum geographic information system (QGIS) software.

Land-use maps were obtained to determine the land-use changes in Gölcük between 1984 and 2020. Landsat-5 TM satellite image data for 1984 and 2002 and Landsat 8 OLI satellite image data for 2020 were used for this purpose. The unsupervised classification method was used to provide land-use data from 1984 for change analysis. The accuracy of the produced land-use maps was determined using Kappa statistics and the error matrix. The results revealed that the Kappa values for 1984, 2002, and 2020 were 0.86, 0.91, and 0.91, respectively, which are acceptable rates based on the Kappa value range of 0–1. Based on the error matrix, the user accuracy for 1984, 2002, and 2020 was calculated as 90.67%, 94.00%, and 94.00%, respectively.

Land use for 2035 was modeled using the MOLUSCE, which is a plug-in in QGIS, an open-source GIS software, that analyzes land use and forest cover changes between different time periods and generates future modeling. The model was created using the artificial neural network algorithm, which allows for the creation of appropriate future maps by assuming the relationships between the past and the future. The algorithm creates land-use classes that belong to different classes using training data, allowing for the production of land-use maps for different years. Five different variables (slope, elevation, aspect, distance to rivers, and distance to roads) were used as inputs for the modeling. Consequences of changes in land use; change maps are presented with loss/gain graphs and statistical data.

According to the findings of this study, rapid urbanization in the Gölcük district has also affected other important land-use types such as agriculture. The land-use analysis revealed the first remarkable result in the "settlement" unit, which includes all artificial regions. The graph depicting changes from 1984 to 2020 revealed an increase of 1548.2 ha in this land-use unit. However, another remarkable change was observed in the "cultivated areas," where a significant loss of 1278.8 ha occurred between 1984 and 2020.

According to the modeling results, the settlement unit should have covered 9.77% (2025.90 ha) of the total area in 2020 and should cover 13.53% (2808 ha) of the total area in 2035. The Gölcük district has witnessed rapid population growth over time because of its geographical location, and the settlement area has expanded with rapid urbanization. According to the modeling results for 2035, this growth will cause the settlement area to expand even further, resulting in a dense population in the city, which is in a very risky position in terms of earthquakes. The district's location in the North Anatolian Fault Line also necessitates a comprehensive approach to settlement planning in terms of earthquake risks. However, it has been determined that the cultivated areas have decreased since 1984, that agricultural areas have been opened to settlement, and that future cultivated area losses are expected.

This study also recommends the use of the open-source QGIS software and its plug-in, MOLUSCE, for spatial-temporal land-use change and modeling analyses. This software is easy to use, does not require a high processor, and produces fast and effective results. In this context, it has great potential for planning studies.

1. GİRİŞ

Arazi kullanımı değişimi; nüfus artışı, kentleşme, endüstriyel gelişme gibi nedenlerle meydana gelen değişimlerin yanı sıra, yer yüzeyinin doğal peyzajında gözlemlenen değişiklikleri de ifade etmektedir (Rahman vd., 2017; Landry, vd., 2019). Arazi kullanımındaki değişimlerin; biyolojik çeşitlilik, ekosistemler, gıda güvenliği, insan sağlığı ve küresel iklim değişikliği üzerinde büyük bir etkisi olup toprak ve suyun niteliklerinin bozulmasında önemli bir etken olarak kabul edilmektedir (Perović vd., 2018). Arazi kullanımındaki değişimler, küresel ölçekte çevresel bozulmanın önemli bir nedeni olarak kabul edilmekte ve son 40 yılda belirgin olarak hız kazanmış bulunmaktadır. Bu bozulma, nüfuslanmanın yoğunlaştığı şehirsel alanlar ve onun yakınında daha hızlı yaşanmaktadır (Perović vd., 2018). BM (Birleşmiş Milletler) verilerine göre 21. yüzyılın ortalarına kadar dünya nüfusunun yaklaşık %70'inin kentsel alanlarda yaşayacağı öngörülmüştür. Son zamanlarda kentsel büyüme, bitki örtüsünün ve çevrenin bozulmasına neden olan arazi kullanımı değişikliklerinde ana sorun olarak kabul edilmektedir (Nugroho, vd., 2018). Arazi kullanımı değişikliği, küresel çevresel değişim ve sürdürülebilir kalkınmadaki temel kaygılardan biridir. Kentsel aglomerasyona neden olan ekonomik faaliyetler ve buna bağlı olarak inşaat alanlarının genişlemesi ile birlikte Dünya çapında hızlı nüfus artışı, arazi kullanımında ciddi oranda değişikliklere yol açmıştır. Kentsel genişlemeyle bağlantılı olarak, özellikle gelişmekte olan ülkelerde diğer arazi kullanım birimlerinin göz ardı edilmesi çeşitli çevresel sonuçlara yol açmıştır (Yirsaw, vd., 2017:1).

Arazi kullanımı ve arazi örtüsü bilgisi, yeryüzünün özelliklerini modellemek ve anlamak için temel bir unsur olarak kabul edildiğinden, birçok planlama ve yönetim faaliyeti için önem arz etmektedir (Alrubkhi, 2017). Arazi kullanımı değişikliklerinin etkileri nedeniyle, tüm dünyada bu değişiklikleri izleme, değerlendirme, haritalama ve tahmin etmeye yönelik çalışmalar yoğun olarak yapılmaktadır (El-tantawi, vd., 2019). Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla elde edilen uydu görüntüleri vasıtası ile bir alandaki yerleşik alanlar veya yerleşik olmayan alanlarla ilgili veriler üretebilme imkanı elde edilmiştir (Nugroho vd., 2018). Öte yandan uzaktan algılama, doğal ve beşerî faaliyetlerin zamansal değişiminin periyodik olarak izleyebilme olanağı da sunmaktadır. Uzaktan algılama teknolojisi, arazi kullanımına ait verileri kolay bir şekilde toplayabildiği ve uydu görüntülerini kullanıcıya kısa zamanda ulaştırılabilmesinden dolayı bilimsel çalışmalarda giderek daha önemli hale gelmektedir. Bu kapsamda söz konusu çalışmalarda istenilen sonuçlara daha etkin olarak ve daha kısa

bir zaman diliminde erişmek için son yıllarda hızla gelişen ve analizin sayısal temele dayandığı uzaktan algılama tekniklerini kullanmak mümkün hale gelmektedir (Gülersoy, 2013).

Mevcut arazi kullanım durumlarının analizi ve sorgulanması, gerçekleştirilecek mekânsal planlama yaklaşımları bakımından büyük önem arz etmektedir. Arazi kullanımının çevresel sistemleri nasıl etkilediğini ve bunlarla nasıl etkileşime girdiğini anlamak için, hangi değişimlerin meydana geldiği, nerede ve ne zaman ortaya çıktığı, meydana gelme oranları ve bu değişiklikleri yönlendiren sosyal ve fiziksel etmenler hakkında bilgiye ihtiyaç vardır. Bu bilgilerle yöneticiler, geçmiş yönetim kararlarını değerlendirebilmekte ve mevcut kararların uygulanmadan önce olası etkileri hakkında fikir edinebilmektedir (El-tantawi vd., 2019).

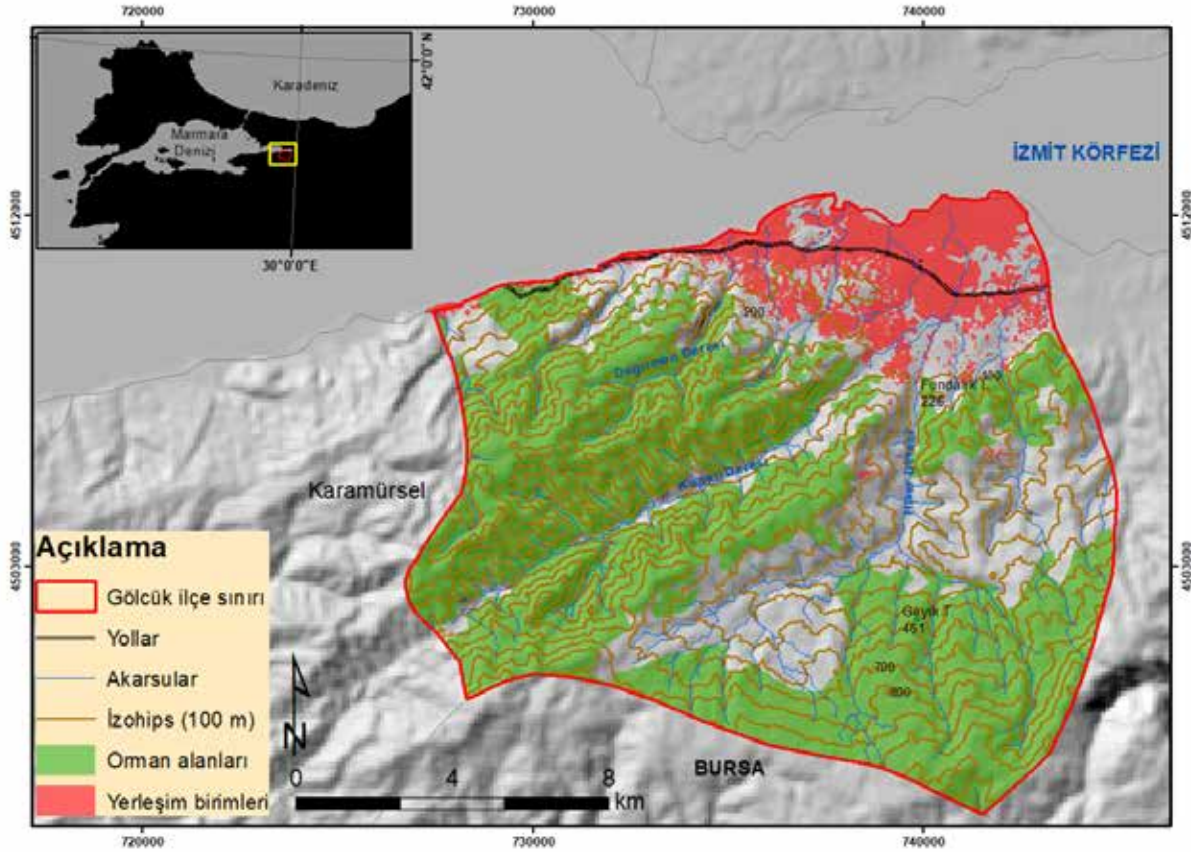
1.1. Çalışma Sahasının Konumu ve Coğrafi Özellikleri

Gölcük, Kocaeli'ne bağlı bir ilçe olup Marmara Bölgesi'nde yer almaktadır. İzmit Körfezi'nin güneyinde, yaklaşık olarak 40 derece kuzey enlemi ile 29 derece doğu boylamı üzerinde yer almaktadır. İlçe'nin yüzölçümü ise yaklaşık 209 km² olarak hesaplanmıştır (**Şekil 1**).

Fiziki özelliklerine bakıldığında; Gölcük, sahil şeridinden güneye doğru 1100 metrelere kadar ulaşan bir yükseltiyeye sahip olup genellikle engebeli bir görünüm sergilemektedir. Güneyinde Samanlı Dağları yer almakta ve Ayvaşa Tepesi (1.119 m.) en yüksek alanını oluşturmaktadır. Çalışma alanının başlıca akarsuları Değirmen Deresi, Hisar Deresi, Kazıklı Deresi, Ulaşlı ve Beyoğlu dereleridir (**Şekil 1**). İlçe yüzölçümünün %60'ından fazlasını ormanlık alanlar kaplamakta ve kayın, meşe ve gürgen türleri ormanlık alanda önemli bir yer tutmaktadır. İlçenin yıllık ortama sıcaklığı 14,6°C olup en yüksek sıcaklık temmuz ayında yaşanmaktadır. En düşük ortalama sıcaklık ise 3.3°C ile şubat ayında ölçülmüştür. Çalışma alanında en fazla yağış aralık ayında 106,3 mm ve 92,0 mm ile ocak ayında kayıt edilmiştir (Altay, vd., 2012:74).

Gölcük ilçesi, kendine has bir donanma şehri özelliği göstermektedir. Başta donanma komutanlığı olmak üzere Türkiye'nin en kapsamlı tersanesinin de burada yer alması Gölcük'ün ekonomik, kültürel ve sosyal açıdan gelişmesine imkân sağlamıştır (Kocaeli Belediyesi, 2021).

İstanbul, Bursa ve Kocaeli gibi önemli sanayi şehirlerine yakın bir konumda olması, donanma komutanlığının varlığı ve önemli bir istihdam sağlayan tersaneninin bulunması ilçede



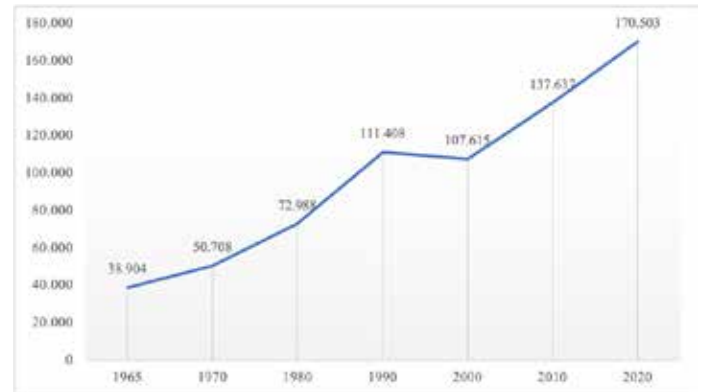
Şekil 1: Çalışma alanı coğrafi konumu.
Figure 1: Geographical location of the study area.

şehirlleşme sürecinin hızlanmasına olanak sağlamıştır. Donanma, yüksek oranda askeri nüfusun ilçede var olmasının başlıca nedeni olup aynı zamanda diğer faaliyetlere bağlı olarak nüfus miktarının artmasına da yol açmaktadır. Çalışma alanında nüfus artış hızı zaman zaman düşmüş olsa da toplam nüfus, sürekli artış eğiliminde olmuştur (Südaş, 2004: 74). Geçmişten günümüze Gölçük ilçesinin nüfus miktarına bakıldığında 1965'te 38.904 kişi iken 17 Ağustos depremine rağmen 2000 yılı itibariyle 107.615 kişiye ulaşan ve hızla gelişen bir yerleşme haline gelmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu'na (TÜİK) göre 2020 yıllık nüfus artışı %28,8 olarak tespit edilmiştir (2019 yılı toplam nüfus: 165.663) (Şekil 2). İlçe kıyılarında sanayinin hızla gelişmesi nedeniyle şehirlleşmenin hızlanması ve buna bağlı olarak nüfusun artmasıyla birlikte deprem riski yüksek olan alanların da imara açılmasına yol açmıştır (Uzuner & Akincitürk, 2020: 68; Şekil 3).

İlçede ekonomik faaliyetleri incelendiğinde; sanayi faaliyetlerinin fazla olması tarımsal üretime olan ilginin azalmasına neden olmuştur. İlçede en önemli sanayi kuruluşu olan Ford Otosan'ın Gölçük'e bağlı İhsaniye yerleşmesinde

bulunması, yeni iş olanaklarının ortaya çıkmasına imkân sağlamıştır (Kocaeli Belediyesi, 2021).

İlçenin gelişmesinde etkili olan önemli bir diğer etmen, E-130 kara yolu üzerinde konumlanmış olmasıdır. E-130 kara yolu, E-5 kara yoluna bağlantısı bulunup İzmit'i, Bursa ile



Şekil 2: Gölçük ilçesi nüfusunun zamansal değişimini gösteren grafik (TÜİK, 2021).

Figure 2: Graph showing the temporal variation of the population of Gölçük district (TÜİK, 2021).



Şekil 3: Gölcük ve çevresinin 1990 ve 2020 yıllarına ait uydu görüntüsü (Google Earth, 2021).
Figure 3: Satellite image of Gölcük and its surroundings for the years 1990 and 2020 (Google Earth, 2021).

İzmir'e bağlamaktadır. Gölcük ilçesi, yer aldığı Marmara Bölgesi kara yolu ağı açısından, Türkiye'nin en fazla trafik yoğunluğuna sahip yerleşim birimlerinden birisidir. İlçe, İzmit'e 19 km, İstanbul'a 128 km, Bursa'ya ise 120 km uzaklıktadır. Şehirlerarası ve uluslararası hava ulaşımı ise, Sabiha Gökçen Havaalanı, Bursa Yenişehir Havaalanı ve Kocaeli Cengiz Topel Havaalanı ile sağlanabilmektedir (Gölcük Belediyesi, 2021).

2. AMAÇ VE YÖNTEM

Arazi kullanımı değişim analizi, çevresel bozulmayı incelemek ve plansız gelişimi izlemek için kullanılan bir yöntem olarak

karşımıza çıkmaktadır. Arazi kullanımının geçmişe yönelik analizi ile geleceğin modellenmesi, mevcut ve gelecekteki arazi kullanım politikasını değerlendirmek ve yönlendirmek için bütünlük bir fırsat sağlamaktadır (El-tantawi vd., 2019; Perović vd., 2018). Bu tür çalışmalar, gerçekleştirilecek fiziki-beşerî planlama yaklaşımları için büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, arazi kullanım düzenindeki değişiklikler hakkında gerekli bilgiler, herhangi bir mikro ve makro düzeyde kalkınma planı yapmak için politika ve programların planlanması, kullanılması ve formüle edilmesi için bir ön koşul olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, arazi kullanımı hakkında halihazırda mevcut olan bilgiler, arazinin sürdürülebilir kullanımı kapsamında gelecekteki arazi

kullanım planlarını geliştirmek için arazi kullanımındaki değişim eğilimleri ve kalıplarının anlaşılması gerekmektedir. Bu doğrultuda güvenilir sonuçlara kısa zamanda ve etkin bir şekilde ulaşmak için analizin ve sorgulamanın sayısal temele dayalı olduğu uzaktan algılama tekniklerini kullanmak önemli bir husustur (Gülersoy, 2014: s. 157).

Bu çalışma; Gölcük ilçesine ait arazi kullanım durumlarında zamansal olarak meydana gelen değişimleri ortaya koymak, değişimlerin analizini yaparak yanlış arazi kullanımlarını tespit etmek ve geleceğe yönelik modelleme üreterek gelecekte de nasıl bir eğilim olacağını belirlemeyi amaçlamaktadır. Elde edilen sonuçların Gölcük özelinde planlama faaliyetlerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu kapsamda 1984-2020 yılları arasında Gölcük ilçesindeki arazi kullanımı değişikliklerini belirlemek için analizler yapılmış ve 2035 yılı arazi kullanımı modellemesi MOLUSCE (Modules for Land-use Change Evaluation) modülü kullanılarak Yapay Sinir Ağı (YSA) modeli ile gerçekleştirilmiştir. MOLUSCE, farklı zaman periyotları arasında arazi kullanımı ve orman örtüsü değişikliklerini analiz etmek ve geleceğe yönelik modelleme üretmek amacıyla açık kaynak kodlu bir CBS yazılımı olan QGIS içinde bir eklenti (plug-in) olarak geliştirilmiştir. Eklenti, Japonya'daki Asia Air Survey ile iş birliği içinde NextGIS tarafından geliştirilmiş olup QGIS 2.0 ve üzeri sürümler içerisinde kullanılabilir. MOLUSCE; kullanıcı ara yüzü, belirli modüller ve işlevler ile kullanımı kolay bir ara yüz sunmaktadır (NextGIS, 2021; Satya, vd., 2020: 282).

Çalışma kapsamında arazi kullanımı haritaları elde edebilmek amacıyla 1984 ile 2002 yılları için Landsat 4-5 TM (Thematic Mapper) ve 2020 yılı için ise Landsat-8 OLI'ye ait uydu görüntüsü verileri kullanılmıştır (Tablo 1). Bu görüntüler Amerikan Jeoloji Servisi'ne (USGS) ait internet sitesinden geometrik ve radyometrik düzeltilmesi yapılmış şekilde elde edilmiştir. Landsat'a ait uydu görüntüleri 30 m yersel çözünürlüğe sahip olup uydu görüntülerindeki 1-7 spektral aralıktaki bantlar, görüntü sınıflandırma yapmak için kullanılmıştır.

Gölcük'teki arazi kullanımı değişikliklerini analiz etmek için arazi örtüsü; bitki örtüsü, ekili alan ve yerleşme olmak üzere 3 ana

sınıfa ayrılmıştır. Arazi kullanımı haritaları Landsat uydu görüntüleri kullanarak Iso Cluster Unsupervised Classification yöntemi kullanılarak oluşturulmuştur. Bu yöntem Arcgis 10.5 (Spatial Analyst) yazılımında Iso Cluster ve Maximum Likelihood Classification algoritmalarını birleştirerek sınıflandırılmış bir raster görüntüsü vermektedir. Elde edilen arazi kullanımı haritalarının doğruluk analizinin yapılması gerekmektedir. Doğruluk belirleme işlemi, sınıflama yapıldıktan sonra, sınıfların doğruluğunun araziye ait gerçek verilerle kontrol edilmesi işlemi olup Hata Matrisi (Error Matrix) ve Kappa (KHAT) istatistiği kullanılarak ortaya koyulmaktadır. Matris, referans olarak alınabilecek veri seti ile sınıflandırılmış verilerin karşılaştırma sonuçlarını ortaya koymaktadır (Yener, vd., 2006). Öte yandan sınıflama doğruluğu için kullanılan bir diğer yöntem Kappa katsayısı istatistidir. Bu yöntemin sonucu 0 ile 1 arasında bir değer almakta olup 1'e yaklaşması oranında sınıflama doğruluğunun yükseldiğini, 0'a yaklaşması durumunda sınıflamanın kendi içinde hatalı olduğunu ifade etmektedir (Özdemir, 2007:21).

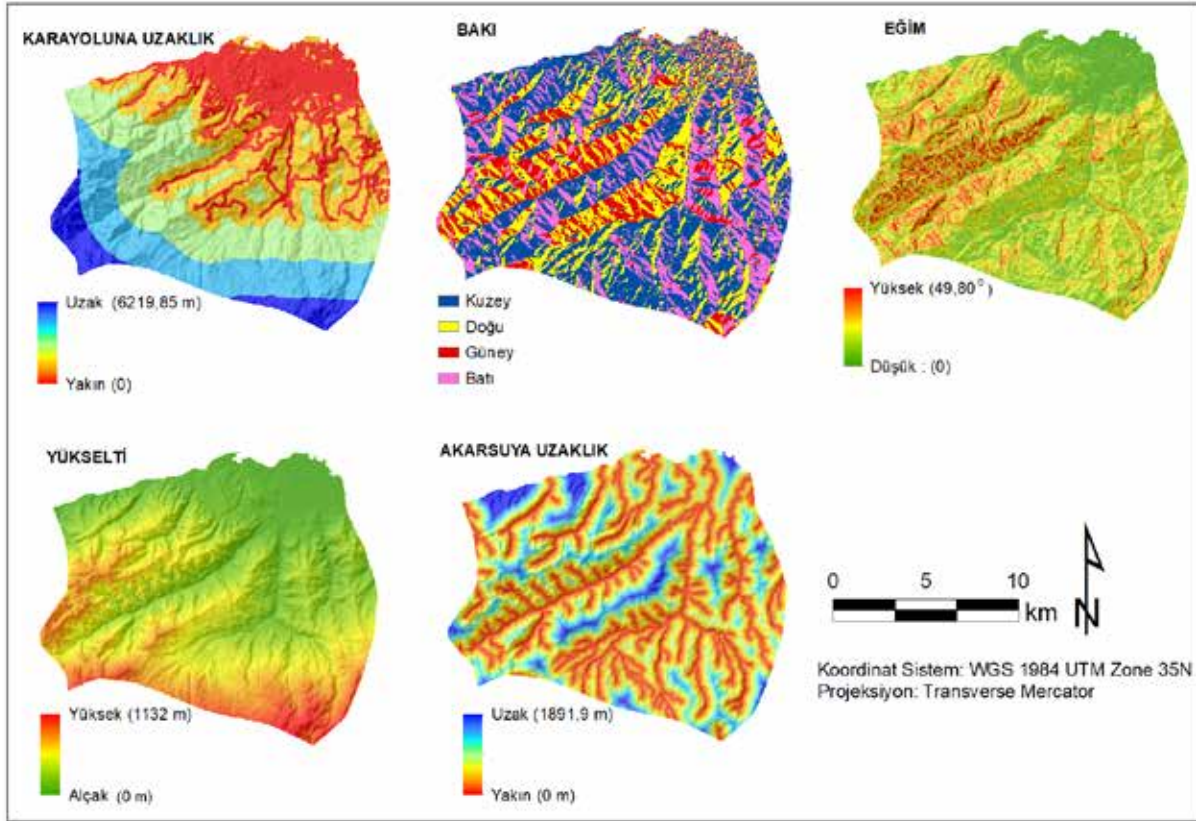
Çalışma alanı içerisinde 1984'ten 2020 yılına kadar değişim analizi MOLUSCE modülü kullanılarak üretilmiştir. Değişim haritaları ve modelleme oluşturabilmek için QGIS 2.18.0 içerisinde bir eklenti olan (plug-in) MOLUSCE (Modules for Land-use Change Evaluation) kullanılmıştır. Modellemenin oluşturulması için gerekli olan değişkenler; daha önce yapılmış çalışmalardan yola çıkarak yükselti, eğim, baki, akarsuya uzaklık ve kara yoluna uzaklık olarak belirlenmiştir (Alrubkhi, 2017; Rahman vd. 2017; Landry vd. 2019; Satya, vd., 2020; Şekil 4). Yükselti verisi ve eğim hesaplaması için sayısal yükselti modeli olarak ALOS verisi kullanılmıştır. ALOS 30 m yersel çözünürlüğe sahip bir veri olup ücretsiz olarak <https://www.eorc.jaxa.jp> sitesinden indirilmiştir. Akarsu verisi ise ücretsiz olarak temin edilen ALOS sayısal yükselti modeli verisinden hidroloji aracı (Arcgis) kullanılarak üretilmiştir. Kara yolu verisi ise OSM (Open Street Map)'den elde edilmiştir.

Modelleme için "Yapay Sinir Ağları" (YSA) algoritması kullanılmıştır. YSA'lar, biyolojik sinir ağlarından yola çıkarak, makine öğrenmede bir model üyesi olup genellikle birçok girdiye bağlı olan ve doğrusal olmayan işlevleri tahmin etmek için kullanılmaktadır (Ataseven, 2013). YSA geçmiş ile gelecek arasındaki ilişkileri varsayım yolu ile gelecek hakkında uygun

Tablo 1: Çalışma için kullanılan Landsat uydu görüntülerine ait bilgiler.

Table 1: Çalışmada kullanılan Landsat uydu görüntülerinin açıklaması.

Görüntü Tarihi	Ürün Kimliği	Sensör Tipi
27.08.2020	LC08_L1TP_179032_20200827_20200905_01_T1	LANDSAT-8 OLI
25.07.2002	LT05_L1TP_179032_20020725_20180616_01_T1	LANDSAT 4-5 TM
25.09.1984	LT05_L1TP_179032_19840925_20170220_01_T1	LANDSAT 4-5 TM



Şekil 4: Arazi kullanımı modellemesinde kullanılan değişkenler.

Figure 4: Variables used in land use modelling.

haritalar oluşturmaya imkân vermektedir. Algoritma, eğitim verileri kullanarak arazi kullanımı sınıfları oluşturmakta ve farklı yıllara ait arazi kullanımı haritası üretmeye olanak sağlamaktadır (Çağlıyan & Dağlı, 2014: 236).

Arazi kullanımında meydana gelen değişimlerin sonuçları; değişim haritaları kayıp/kazanç grafikleri ve istatistiki veriler ile ortaya koyulmuştur. Öte yandan geleceğe yönelik modelleme sonuçları ise harita çıktıları ve sayısal grafiklerle belirlenerek analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgulardan yola çıkarak çalışma alanı için birtakım çıkarımlarda bulunulmuştur.

3. BULGULAR

Çalışma kapsamında, Gölcük'e ait arazi kullanımının zamansal değişimi ve 2035 yılına ait modellemesi belirlenmeye çalışılmış olup elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

3.1. Arazi Kullanımı Değişimi

Landsat uydu görüntüleri kullanılarak araştırma alanının 1984, 2002 ve 2020 yıllarına ait arazi kullanımı haritaları

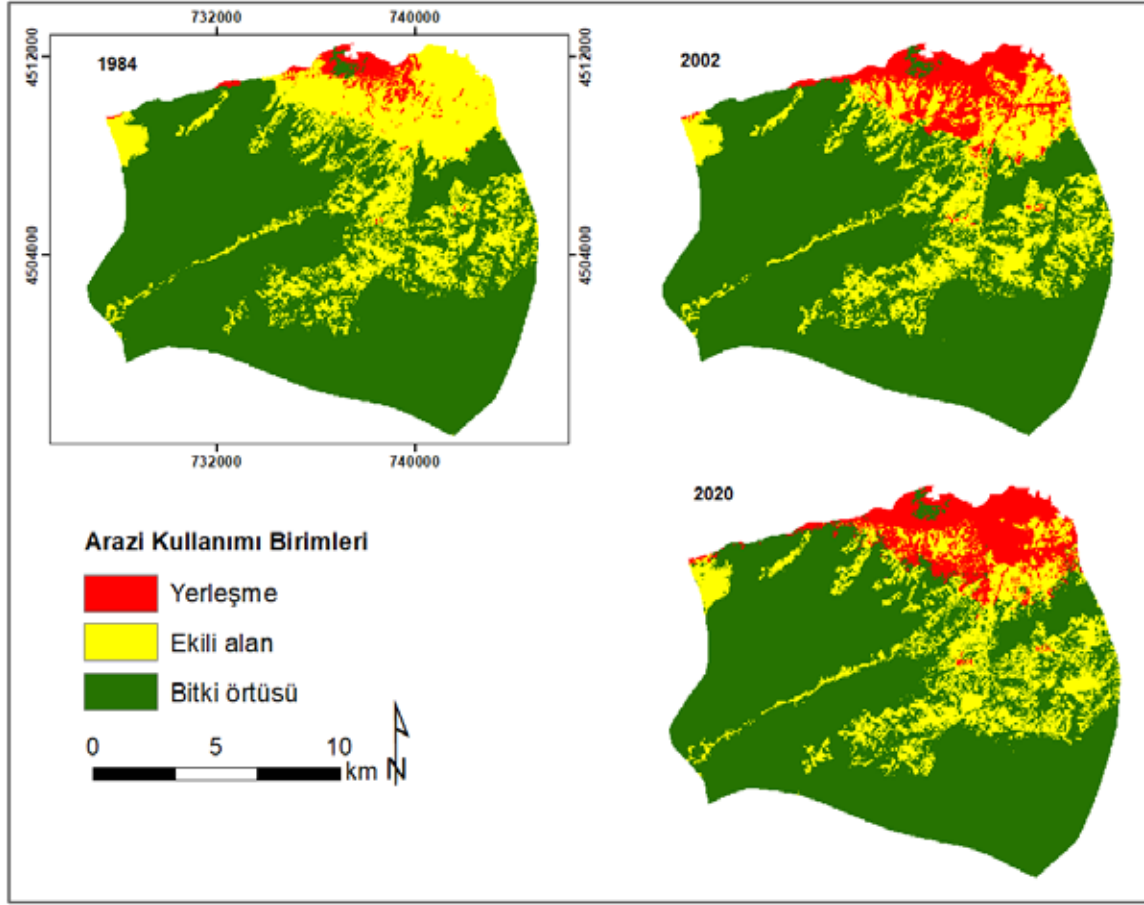
oluşturulmuştur (Şekil 5). Uydu görüntüleri üzerinden arazi kullanımı haritaları üretmek ve bunları kullanabilmek için doğruluk belirleme işleminin yapılması gerekmektedir. Bu doğrultuda belirtilen yıllara ait doğruluk belirleme işlemi için üretilen arazi kullanımı haritalarından 150 farklı kontrol noktası rastgele belirlenmiş ve her bir nokta Google Earth ve 1/25.000'lik topoğrafya haritaları yardımıyla kıyaslaması yapılmıştır. Bu kıyaslama sonucunda hata matrisleri oluşturularak doğruluk oranları hesaplanmış olup sonuçlar tablo şeklinde gösterilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2'ye bakıldığında; 1984, 2002 ve 2020 yıllarına ait kullanıcı doğruluğu sırasıyla %90,67, %94,00 ve %94,00 olarak hesaplanmıştır. Belirtilen yıllara ait arazi kullanımı haritalarının hesaplanan bu değerler oranında gerçeği yansıttığı söylenebilir. Öte yandan üretici doğruluğu oranları ise; tüm arazi kullanımı

Tablo 2: Arazi kullanımı haritalarının doğruluk oranları.

Table 2: Accuracy rates of land use maps.

	Kullanıcı Doğruluğu	Üretici Doğruluğu	Kappa Katsayısı
2020	%94,00	%94,36	0,91
2002	%94,00	%94,12	0,91
1984	%90,67	%91,14	0,86



Şekil 5: 1984, 2002 ve 2020 yıllarına ait arazi kullanımı haritaları.

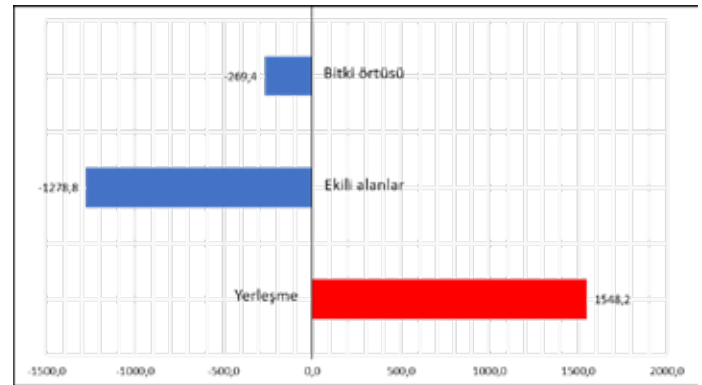
Figure 5: Land use maps for 1984, 2002 and 2020.

haritalarında %90'ın üzerinde hesaplanmıştır. Kappa katsayısı değerleri; 1984, 2002 ve 2020 yıllarının sırasıyla 0,86, 0,91,0,91 olup 0-1 arasında değişen Kappa değerine göre kabul edilebilir bir oranda olduğunu göstermektedir (**Tablo 2**).

Bu çalışma kapsamında Gölcük ilçesinde geçmişten günümüze (1984-2020) arazi kullanımında meydana gelen değişimler belirlenmiştir. Uzun dönemli değişim analizi için QGIS 2.18.00 yazılımı içerisinde yer alan MOLUSCE eklentisi kullanılmış olup bir takım istatistik veriler, bu eklenti yardımıyla hesaplanmıştır. MOLUSCE (Modules for Land-use Change Evaluation) açık kaynak kodlu bir yazılım olan QGIS içerisinde geliştirilmiş, değişim tespiti ve modelleme üretmek için oluşturulmuş kullanımı kolay bir modüldür.

Elde edilen verilere göre; ilk çarpıcı sonuç tüm yapay bölgeleri içerisine alan 'yerleşme' biriminde gözlemlenmektedir. Bu arazi kullanımı biriminde 1984'ten 2020 yılına kadar meydana gelen değişim grafiğine bakıldığında 1548,2 hektarlık bir artış tespit edilmiştir. Öte yandan dikkat çeken bir diğer

değişim ise 'ekili alanlar' da yaşanmış olup 1984-2020 yılları arasında 1278,8 hektarlık bir azalışla ciddi oranda bir kayıp meydana gelmiştir (**Şekil 6**). Ekili alanlardaki bu kayıp şüphesiz ki yerleşmeye dönüşümle kendini göstermiştir. Zira yerleşmeye açılan alanlardan en belirgin arazi kullanımı birimi ekili alanlardır. Yerleşme dokusu 1984'ten 2002 yılına kadar çok daha



Şekil 6: Arazi sınıflarına göre 1984-2020 yılları arasında net değişim (ha).

Figure 6: Net change by land classes between 1984 and 2020.

hızlı bir gelişim göstermiştir (**Şekil 5**). Nitekim kapladığı alanlar incelendiğinde 1984 yılında tüm alan içerisinde yerleşme dokusu 477,72 ha, 2002 yılında bu değer 1579,32 ha ve 2020 yılında ise 2025,90 ha alan kapladığı tespit edilmiştir. Buradan hareketle yerleşme dokusunun 1984-2002 yılları arasında 2002-2020 yılları arasına oranla çok daha hızlı bir gelişim gösterdiği anlaşılmaktadır (**Tablo 3**).

Tablo 3: Arazi kullanımı birimlerinin yıllara göre alansal değişimi (ha).
Table 3: The areal change of land use units by years (ha).

	1984	2002	2020
Yerleşme	477,72	1579,32	2025,90
Ekili Alanlar	5141,16	4258,26	3862,08
Bitki Örtüsü	15127,38	14908,68	14855,31

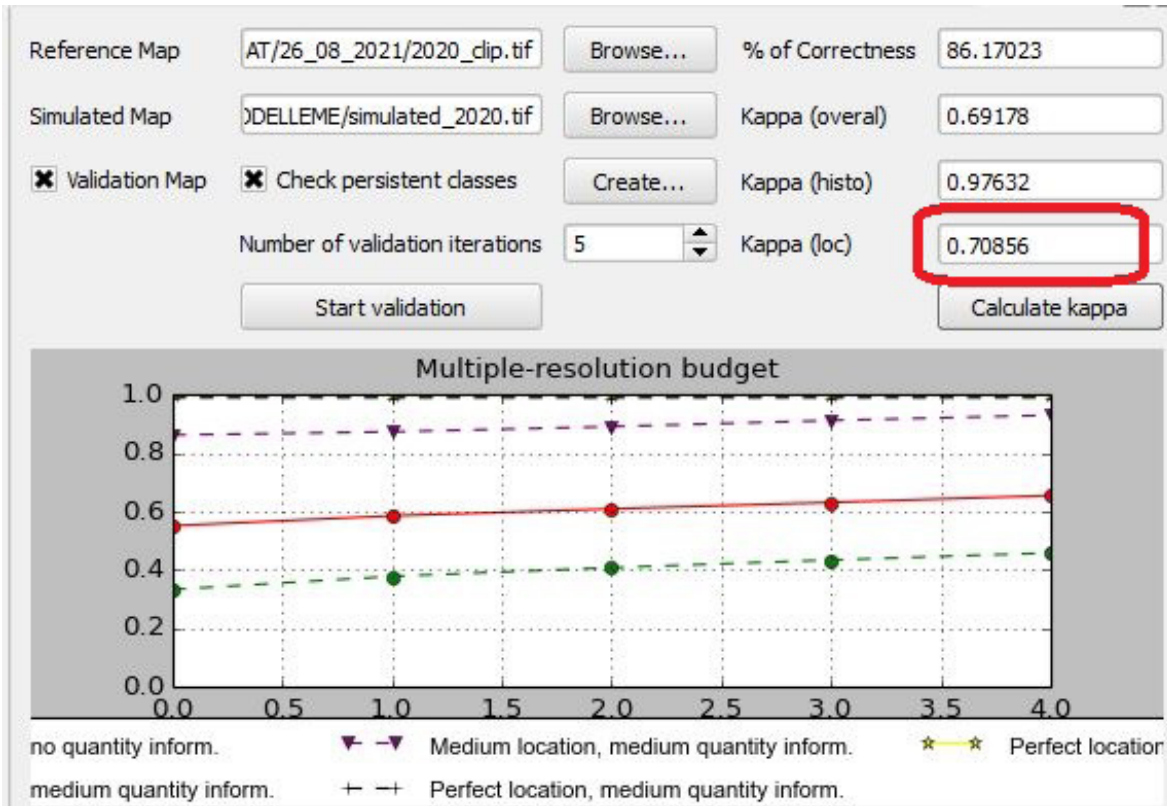
3.2. Arazi Kullanımı Simülasyonu

Uydu görüntüleri üzerinden Unsupervised Classification yöntemi kullanılarak oluşturulan 1984, 2002, 2020 yılları arazi kullanımı haritaları, değişim analizinin ortaya koyulmasına imkan vermiştir. Öte yandan elde edilen arazi kullanımı haritalarından yola çıkarak geleceğe yönelik kestirimleri belirlemek mümkündür. Arazi kullanımları için modelleme

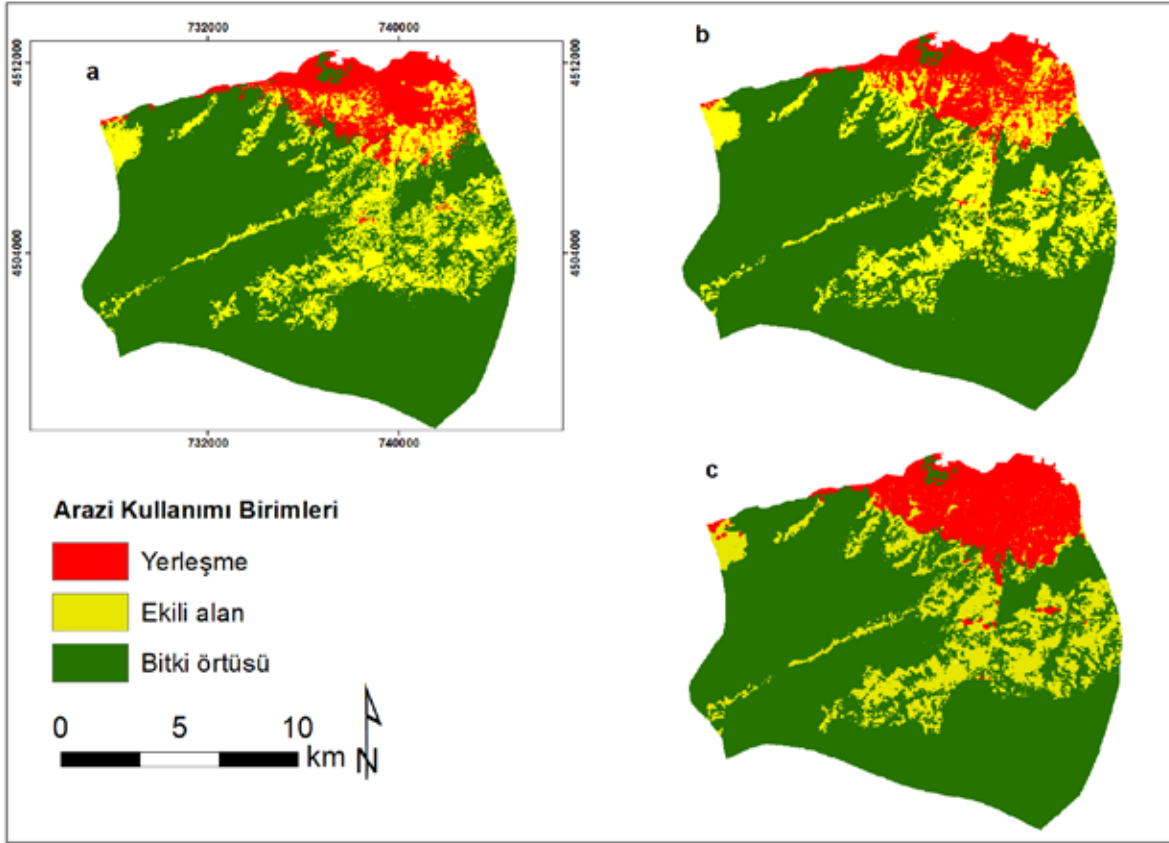
oluşturmak maksadıyla pek çok modül geliştirilmektedir. Bu modüllerden MOLUSCE çalışmada kullanılmıştır.

Gölcük ilçesinin 2035 yılına ait modellemesini oluşturabilmek için YSA yöntemi kullanılmıştır. Modelin doğruluk değerlendirmesinde, 1984, 2002 ve 2020 yılları arazi kullanımı verilerinden yararlanılmıştır. 1984 ve 2002 yıllarına ait arazi kullanımı verilerinden yola çıkarak 2020 yılı arazi kullanımı modellenmiştir. Modelleme yapılmış 2020 yılına ait harita ile referans haritası olan 2020 yılı gerçek arazi kullanımı verisi kıyaslanmıştır. Kıyaslama sonucunda, 2020 yılı arazi kullanımı simülasyon modeline ait Kappa değeri, 0,70 olarak hesaplanmıştır (**Şekil 7**).

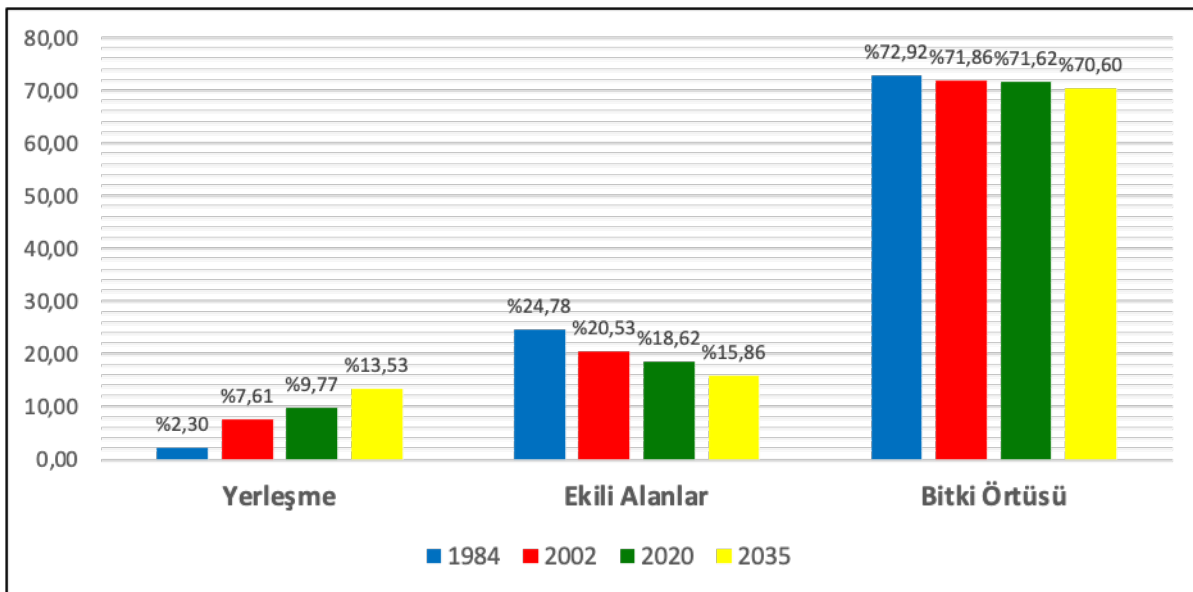
Mevcut arazi kullanımı (2020) ile modelleme yapılan arazi kullanımı (2020) karşılaştırıldığında, %86,17'lik bir tahmin doğruluğu gerçekleşmiştir (**Şekil 7**). Bu sonuçlar, arazi kullanımı modelleme yapmaya uygun olduğunu göstermektedir. 1984, 2002 ve 2020 yıllarındaki gerçek arazi kullanımından hareketle 2035 yılı arazi kullanımı modelleme yapılmıştır. Modelleme sonuçlarına göre, yerleşme sınıfında artışın devam edeceği belirlenmiştir (**Şekil 8**). **Şekil 9**'daki sonuçlara göre yerleşme dokusunun 2020 yılında toplam alan içerisinde 2025,90 hektar



Şekil 7: Arazi kullanımı modellemesi için doğruluk belirleme.
Figure 7: Determination of accuracy for land use modelling.



Şekil 8: 2020 yılı AK haritası ve MOLUSCE’de modellenmiş haritası (a. 2020 yılı referans haritası b. 2020 yılı modellenmesi c. 2035 yılı modellenmesi).
Figure 8: LU map of 2020 and its map modeled in MOLUSCE (a. year 2020 reference map b. year 2020 modeling c. year 2035 modeling).



Şekil 9: 1984, 2002, 2020 ve 2035 sonuçlarının karşılaştırılması.
Figure 9: Comparison of 1984, 2002, 2020 and 2035 results.

vb. gibi küresel sorunlar üzerinde doğrudan veya dolaylı olarak etkisi söz konusudur. Sürdürülebilir bir çevre ve araziden optimum fayda sağlamak amacıyla uzun vadede geri bildirim alınacak şekilde farklı ölçeklerde planlama faaliyetleri yapılması önem arz etmektedir. Bu bağlamda Gölcük ilçesinde arazi kullanımını değişimlerinin analiz edildiği ve geleceğe yönelik modellemesinin ortaya koyulduğu bu çalışmada şu sonuçlara varılmıştır:

- Gölcük ilçesinde bulunduğu coğrafi konum itibarıyla zaman içerisinde hızlı bir nüfus artışı yaşanmış ve akabinde hızlı kentleşme ile yerleşme alanı genişlemiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre; 1984 yılında tüm alan içerisinde yerleşme dokusu 477,72 ha alan kaplarken ve 2020 yılında ise 2025,90 ha alan kapladığı tespit edilmiştir.
- Gölcük'teki hızlı kentsel büyüme, tarım gibi diğer önemli arazi kullanım türlerini de etkilemiştir. Ekili alanlarda 1984-2020 yılları arasında 1278,8 hektarlık bir azalışla ciddi oranda bir kayıp meydana gelmiştir.
- 2035 yılına ait modelleme sonuçlarına göre; yerleşme alanının 2808 hektar olacağı modellenmiştir. Yerleşme biriminde meydana gelen bu genişleme ile deprem açısından oldukça riskli bir konumda bulunan ilçede yoğun bir nüfuslanma yaşanacağı ortaya koyulmuştur.
- Ekili alanlardaki azalışın, modelleme sonuçlarına göre 2035 yılına kadar da devam edeceği ön görülmüştür. Nitekim toplam alan içerisinde ekili alanlar 2020'de 3862,08 hektarlık bir alan kaplamakta olup 2035 yılında 3291,3 hektar olacağı modellenmiştir.
- Ekili alanlarda 1984 yılından günümüze kadar bir azalma yaşandığı, tarım alanlarının yerleşmeye açıldığı tespit edilmiş gelecekte de ekili alanlarda kayıplar yaşanacağı modellenmiştir.

İlçenin Kuzey Anadolu Fay Hattı üzerinde yer alması, deprem riskine yönelik yerleşme için bütüncül bir yaklaşımla planlama yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Genel olarak bu çalışmanın sonuçları; şehir planlamacıları, hükümet ve karar verme sürecinde yer alanlar tarafından mekânsal planlama ve çevresel sürdürülebilirliğin planlanması için dikkate alınması gereken bir seçenek olarak kullanılabilir.

Bu çalışma ayrıca açık kaynak kodlu bir yazılım olan QGIS ve onun eklentisi olan MOLUSCE'nin mekânsal-zamansal arazi kullanımını değişimleri ve modelleme çalışmalarında kullanılabilirliği açısından dikkat çekmektedir. Bu yazılımın kullanımı kolay olup yüksek bir işlemci gerektirmemekte, hızlı ve etkili sonuçlar ortaya koyması bakımından önem arz

etmektedir. Bu bağlamda planlama çalışmaları için büyük bir potansiyele sahiptir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- S.B., M.D.; Veri Toplama- S.B., M.D.; Veri Analizi/Yorumlama- S.B., M.D.; Yazı Taslağı- S.B., M.D.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- S.B., M.D.; Son Onay ve Sorumluluk- S.B., M.D.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- S.B., M.D.; Data Acquisition- S.B., M.D.; Data Analysis/Interpretation- S.B., M.D.; Drafting Manuscript- S.B., M.D.; Critical Revision of Manuscript- S.B., M.D.; Final Approval and Accountability- S.B., M.D.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Alrubkhi, A. (2017). Land Use Change Analysis and Modeling Using Open Source (QGIS) Case Study : Land Use Change Analysis and Modeling Using Open Source (QGIS) Case Study : Boasher Willayat. *Sultan Qaboos University College Of Arts and Social Science Department Of Geography, June*.
- Altay, V., Serin, M., Yarci, C., & Severoglu, Z. (2012). Gölcük (Kocaeli / Türkiye) Bitki Örtüsünün Fitoekolojik ve Fitososyolojik Yönden Araştırılması. *Ekoloji, 21*(84), 74–89. <https://doi.org/10.5053/ekoloji.2012.849>
- Ataseven, B. (2013). Yapay sinir ağları ile öngörü modellemesi. *Öneri Dergisi, 10*(39), 101–115.
- Aydöner, C., & Akıncıtürk, N. (2013). Deprem Açısından Yerleşim Yeri Uygunluk Analizleri. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, 6*(1), 53–63.
- Çağhyan, A., & Dağlı, D. (2014). Arazi Kullanımında Simülasyon Modelleri ve Entegre Kullanımları (Integrated use and simulation models in the land use). *TUCAUM VIII. Coğrafya Sempozyumu, 233–244*.
- El-tantawi, A. M., Bao, A., Chang, C., & Liu, Y. (2019). *Monitoring and predicting land use / cover changes in the Aksu-Tarim River Basin, Xinjiang-China*. 1–18.
- Google Earth. (2021). Earth sürümleri, Google Earth Pro masaüstü uygulaması, Erişim adresi: <https://www.google.com.tr/intl/tr/earth/versions/>
- Gölcük Belediyesi. (2021, Temmuz). Ulaşım. Erişim adresi <https://www.golcuk.bel.tr/idet/2/34/ulasim>
- Gülersoy, A. E. (2013). Çorum Merkez İlçede Arazi Kullanımının Zamansal Değişimi (1987-2011) ve Çevresel Etkileri, *Coğrafi Bilimler Dergisi, 11*(2), 169–194.
- Gülersoy, A. E. (2014). Seferihisar'da Arazi Kullanımının Zamansal Değişimi (1984-2010) ve İdeal Arazi Kullanımı İçin Öneriler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, 31*, 155–180.

- Kocaeli Belediyesi. (2021, Haziran). Donanma Kenti Gölcük. Erişim adresi <https://www.kocaeli.bel.tr/tr/main/pages/golcuk/223>
- Landry, M., Guidigan, G., Sanou, C. L., Saberma, D., & Cham, R. (2019). Assessing Land Use / Land Cover Dynamic and Its Impact in Benin Republic Using Land Change Model and CCI - LC Products. *Earth Systems and Environment*, 3(1), 127–137. <https://doi.org/10.1007/s41748-018-0083-5>
- NextGIS, (2021), <https://plugins.qgis.org/plugins/molusce/>
- Nugroho, A. B., Hasyim, A. W., & Usman, F. (2018). *Urban Growth Modelling of Malang City using Artificial Neural Network Based on Multi-temporal Remote Sensing*, 1(02), 52–61.
- Özdemir, H. (2007). Taşkın alanlarının belirlenmesinde farklı tarihteki ve farklı çözünürlüklü uydu görüntülerinin kullanımı: GÖRÜNTÜLER İN İN KULLANIMI : 2003 Mahanadi taşkımları örneği (Orissa-Hindistan). *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, 13–23.
- Perović, V., Jakšić, D., Jaramaz, D., Koković, N., Čakmak, D., Mitrović, M., & Pavlović, P. (2018). Spatio-temporal analysis of land use/land cover change and its effects on soil erosion (Case study in the Oplenac wine-producing area, Serbia). *Environ Monit Assess* 190, 675. <https://doi.org/10.1007/s10661-018-7025-4>
- Rahman, M. T. U., Tabassum, F., Rasheduzzaman, M., Saba, H., Sarkar, L., Ferdous, J., Uddin, S. Z., & Islam, A. Z. M. Z. (2017). Temporal dynamics of land use / land cover change and its prediction using CA-ANN model for southwestern coastal Bangladesh. *Environ Monit Assess*.
- Satya, B. A., Shashi, M., & Deva, P. (2020). Future land use land cover scenario simulation using open source GIS for the city of Warangal, *Telangana, India*. 281–290.
- Südaş, İ. (2004). 17 Ağustos 1999 Marmara Depreminin Nüfus ve Yerleşme Üzerindeki Etkileri: Gölcük (Kocaeli) Örneği. *Ege Coğrafya Dergisi*, 13, 73–91.
- TÜİK, (2021, Haziran). Genel Nüfus Sayımları [Veritabanları]. Erişim adresi <https://biruni.tuik.gov.tr/nufusmenuapp/menu.zul>
- TÜİK, (2021, Haziran). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları [Veritabanları]. Erişim adresi <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>
- Uzuner, E., & Akincitürk, N. (2020). Deprem Sonrası Kentsel Yayılma Sürecine Dair Bir Değerlendirme : Kocaeli / Gölcük Örneği. *Dirençlilik Dergisi*, 4(1), 65–75. <https://doi.org/10.32569/resilience.617946>
- Yener, H., Koç, A., & Çoban, H. O. (2006). Uzaktan Algılama Verilerinde Sınıflandırma Doğruluğunun Belirlenmesi Yöntemleri. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 56(2).
- Yırsaw, E., Wu, W., Shi, X., Temesgen, H., & Bekele, B. (2017). Land Use / Land Cover Change Modeling and the Prediction of Subsequent Changes in Ecosystem Service Values in a Coastal Area of China , the Su-Xi-Chang Region. *Sustainability*, 9, 1–17. <https://doi.org/10.3390/su9071204>



DOI: 10.26650/JGEOG2022-1001157

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Assessment of the Relationship Between City and Port in Mersin, Turkey

Mersin’de Kent ve Liman Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Merve YILMAZ¹ ¹Dr., İstanbul, Türkiye

ORCID: M.Y. 0000-0002-5049-3224

ABSTRACT

It is important to understand the characteristics of a 21st century port city in terms of the spatial relations of the city and its port. In this study, the port/city relations between the container port of Mersin in Turkey and Mersin city itself are examined. The purpose of this study is to examine which class of port city Mersin falls within and how spatial relations are established at the intersection of the port and urban area in Mersin. The Relative Concentration Index is used for evaluation at the regional scale, as used in port city classifications. The method reveals the importance of port and urban relations at a regional level in the urbanization processes of coastal cities. It is seen that Mersin Port has been at the level of a Hub since 2007 among the container ports of Turkey. ‘Hub’ is among the port city classes for which spatial planning policies in the port/city intersection area should be emphasized. It is important to integrate the revival projects with planning strategies and policies to engender a ‘living urban port area’ image for the transition zone between city and port.

Keywords: Port-city, Waterfront, Relative Concentration Index

ÖZ

21. yüzyıl liman kentinin özellikleri, limanlar ve buldukları şehirlerle mekânsal ilişkilerini tanımlama açısından önemlidir. Bu çalışmada, Türkiye’nin konteyner limanları arasında yer alan Mersin Limanı ile Mersin kenti arasındaki liman-kent ilişkileri incelenmiştir. Bu çalışmanın amacı, Mersin’in hangi liman-kent sınıfında olduğunu ve Mersin’de liman ve kentsel alanın kesiştiği noktada mekânsal ilişkilerin nasıl kurulduğunu incelemektir. Bu inceleme için, liman-kent sınıflandırmalarında kullanılan bölgesel ölçekte değerlendirilen yöntem olarak Bağıl Yoğunlaşma Endeksi (RCI) kullanılmıştır. Yöntem, kıyı kentlerinin kentleşme süreçlerinde bölgesel düzeyde liman ve kent ilişkileri konusunu ortaya koymaktadır. Mersin Limanı’nın Türkiye’deki konteyner limanları arasında 2007 yılından bu yana “Aktarma Merkezi” değerlerine sahip olduğu görülmektedir. “Aktarma Merkezi”, kentsel mekânsal alanda liman-kent kesişim alanında üretilecek mekânsal planlama politikalarının vurgulanması gereken liman-kent sınıfları arasındadır. Mersin, potansiyel bir liman-kent imajına sahip, kıyı kenti karakterini ve alanın görünürlüğünü sağlamak için yeni planlama araçlarına ihtiyaç duymaktadır. Kent ile liman arasındaki geçiş bölgesinin “yaşayan kentsel liman alanı” imajı kazandırmak için canlandırma projelerinin planlama stratejileri ve politikaları ile bütünleştirilmesi önemlidir. Mekânsal planlama alanında kıyı kentlerinin kent kimliklerinde, iç bölgelerdeki kentlerden farklı kıyı kentlerinin potansiyellerinde işlevsel olarak baskın rollere sahiptir. Günümüz kent kimliğine vurgu açısından, liman ağırlıklı şehirlerde limanla yaşayan şehir merkezlerini ön plana çıkaran plan kararları önemli konular arasında yer almaktadır.

Anahtar kelimeler: Liman-kent, Liman bölgesi, Bağıl Yoğunlaşma Endeksi

Submitted/Başvuru: 27.09.2021 • **Revision Requested/Revizyon Talebi:** 20.01.2022 • **Last Revision Received Son Revizyon:** 21.01.2022 • **Accepted/Kabul:** 24.01.2022 • **Published Online/Online Yayın:** 11.03.2022



Corresponding author/Sorumlu yazar: Merve YILMAZ / yilmaz.merve@itu.edu.tr

Citation/Atıf: Yılmaz, M. (2022). Assessment of the relationship between city and port in Mersin, Türkiye. *Coğrafya Dergisi*, 44, 183-191. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-1001157>



1. INTRODUCTION

Ports and cities are always interacting in urban systems. This interaction plays a role in the development of the city from a socio-economic structure to a socio-cultural and socio-demographic structure. A port that contributes significantly to the growth of the city not only provides economic development to the city but also contributes to its social and cultural development (Bilgin et al., 2012; Meyer, 1999; Pearson, 1998; Polanyi, 1963). Maritime trade, which grew stronger after the 20th century, has affected port cities through globalization. Trade has forced port cities to undergo structural change economically, spatially, and technologically (Hayuth, 1982; Voorde, 1995). The port areas of coastal cities have been defined as gateways to the city. The definition has been adapted to the modern fields of politics, socio-economics and informatics today. Therefore, port cities vary in terms of geographical location, urban morphology, and historical and cultural structures (Beaven et al., 2016; Macdonald, 2018; Schubert, 2012).

Port and urban connections grew stronger until the mid-20th century due to the influence of the industrial age, but by the 1990s these connections were weakening. Port/city relations, which strengthened after the 20th century, were affected by maritime trade and this forced spatial changes. Therefore, policies have developed adaptive approaches to strengthen the relationship between port and city. Revitalisation work is being carried out for the coastal areas of the cities that have become debilitated and the coastal areas whose connection to the city has been weakened (Bilgin et al., 2012; Van der Knaap & Pinder, 1992). The revived zones become urban competition areas (Charlier, 1992). The aim of the revitalisation interventions is to create socially and economically competitive spaces in the intersection of the city and port (Ducruet, 2006; Hoyle, 1997; Hoyle & Pinder, 1992; Lee et al., 2008; Meyer, 1999; Van der Knaap & Pinder, 1992). It is important that a city has the image of a port city, rather than the economic structure of a more standard city, which depends on how the urban zone in the port and hinterland region provides an intersection economically, socially, and spatially, and how it creates a social space and

affects the city form (Boulos, 2016). Features of the port city can be seen not only in the cities where the port is actively used in the global trade network, but also in cities that experienced periods in history when port city activities were dominant (such as Genoa) (Bilgin et al., 2012; Bird, 1973; OECD, 2014). In this context, the image of ports for local areas, due to their global location and technological possibilities, have varied (Ducruet, 2006; Hoyle & Pinder, 1992; Van der Knaap & Pinder, 1992).

In the reconstruction process between the port and the city, coastal cities have taken a leading role in maintaining port and urban vitality. Port cities are diverse. In addition to being a phenomenon arising from the close relationships between cities, ports have become a symbol of the unity of environment and social dimension, which reflects the modern world economy and blends historical accumulation and cultural diversity (Hoyle, 1997). In the interactions of the spatial relationship between the port and the city (**Table 1**), the convergences and divergences of the port and the city differ according to periods and geography. Geographically, there are differences between Western port/city relations and Asian port/city relations. Starting in the 19th century in Europe, unusable port areas could be found due to the need for economic and spatial growth of ports. After that, port activities began to separate from urban settlement, and revitalisation activities were seen in the old port areas within the city. However, after the 1980s, urban settlement areas and urban port areas, which are the intersection area where port activities are integrated, started to occur. In Asia, ports grew and developed as global hubs in various stages (colonial period, warehouse use, free trade period) starting from a small port and settlement relationship and continuing to the 1980s. While the evaluation of economic relations and port volume are prioritized in the port cities that are considered hubs, the role of urban port regions as new urban living areas in urban and port intersection zones begins to come to the fore in European port city models. For this reason, policies are being carried out in the 21st century for strengthening port and city connections (Hoyle, 2000).

Port cities have been the strategic nodes of main trade regions from the past to the present. The importance of these

Table 1: Stages of the evolution of Asian port city and Western port city interfaces (Hoyle, 1989; Lee et al., 2008).

Period	Asian Hub Port City Consolidation Model	Western Port City Model
Ancient-medieval to 19th century	Fishing coastal village	Primitive port/city
19th to early 20th century	Colonial cityport	Expanding port/city
Mid-20th century	Entrepot cityport	Modern industrial port/city
1960s - 1980s	Free trade port city	Retreat from the waterfront
1970s - 1990s	Hub port city	Redevelopment of the waterfront
1990s - 2000+	Global hub port city	Renewal of port/city links

nodes is increasing, in particular, because 90% of trade in Asia and Europe is via the sea. Port city development in node areas varies based on the commercial history of the port and the city, geographical structure, degree of competitiveness, location on the route, and inner or outer sea opening situations. The multi-link between the port function and the urban form ensures the integration of urban development and maritime trade with its entire history (Ducruet & Lee, 2006; Hoyle, 2000; Lee et al., 2008). Among the most influential factors affecting the development of the port in the coastal city, or its role as a port city, are the different types of transportation (road, rail, etc.) to the regions in the hinterland, the provision of strong infrastructure, the connection of the port with the inland and open sea, the spatial relationship between the city and the port, the geographical location, and economic and political reasons. Being at an important point in maritime transport (point-to-point, hub-and-spoke) in international transport relations also affects the competitiveness of the port. For instance, Western port cities such as Hamburg, Barcelona, and Amsterdam, which have the image of a port city, have advantages such as trade, transportation, and strategic location. The ports, which are part of the city, have either been integrated with the city or moved out of the city over time. Spatial development strategies are implemented within the scope of glocalization policies to protect or reveal the image of the port city. Urban use functions such as innovation zones, mixed-use zones, commercial functions, and offices are the spatial equivalents of these strategies relating to structural transformation of the coastline. Some examples of urban transformation projects carried out in the port area are 22@Barcelona and HafenCity (HafenCity, 2006; Meyer, 1999; Merk & Hesse, 2012; Pages Sánchez, 2015; Scholar, 2012; Schubert, 2012). Spatial revitalisation policies aim to bring the spaces in the port areas into common use and integrate the port activities with the functions within the city. The goal is to integrate the functions for the city and the port to provide the highest benefits, such as spatial quality, social relations, environmental integration, and economic gain from the region where city-land and port-water intersect (Bilgin et al., 2012; Gleave, 1997; Pages Sánchez, 2015; Van der Knaap & Pinder, 1992; Schubert, 2012).

Economic national input-output indices of port clusters according to the OECD (2014) offer a useful comparison: Le Havre/Rouen with the value of 2.47, Marseille with the value of 2.01, Mersin with the value of 1.79, Hamburg with the value of 1.71, Antwerp with the value of 1.18, and Rotterdam with the value of 1.13. The port of Mersin and the port of Hamburg have approximate values. The port cities have more dominant roles

within the national services (OECD, 2014). Therefore, understanding the characteristics of the 21st century port city is important in defining ports in Turkey and their spatial relations with the cities in which they are located (Akova, 1999). In this study, the port/city relations between Mersin Port (a container port in Turkey) and city are examined. The purpose of this study is to examine in which port city class Mersin can be categorized and how spatial relations are established at the intersection of the port and urban area in Mersin. Thus, the Relative Concentration Index is used for evaluation of port city classifications on a regional scale. The method reveals the importance of port and urban relations at the regional level in the urbanization processes of coastal cities. The Relative Concentration Index put forward by Ducruet (2006) classifies port cities for the regional share of throughput by the regional share of population in the evaluation of relations between the city and the port. According to this index, it is seen that Mersin Port has had the values to be classified as a hub since 2007. ‘Hub’ is among the port city classes for which spatial planning policies should be applied in the port/city intersection area within the urban spatial zone. Therefore, it is one of the urban developments that drives the future planning policies of coastal cities.

2. METHODOLOGY

This section covers the study area, data, and methodology subsections.

2.1. Study area

Mersin is a coastal city on the Mediterranean Sea in southern Turkey (**Figure 1**). Mersin is a commercial and port city that emerged in the late 19th century and developed within its established borders until the mid-20th century, maintaining its port city image during this period (Akova, 1999; Özer, 2004).

The population growth rate, which was at approximately 15% in Mersin, was above average for Turkey as of 1935 (TUIKb, 2020; MERSIN, 2020). With the increase in the population growth rate since the 1950s, the population of Mersin province has increased approximately eight times and the population of the city centre has increased approximately seven times. By 1980, due to rural migration, the urban population of Mersin began to increase (TUIKb, 2020; TUIKc, 2020). Mersin has had above average values in Turkey from the past to the present in terms of population ratio. Moreover, it is seen that there is an increasing trend in the industrial and services economic activities and a decreasing trend in agriculture

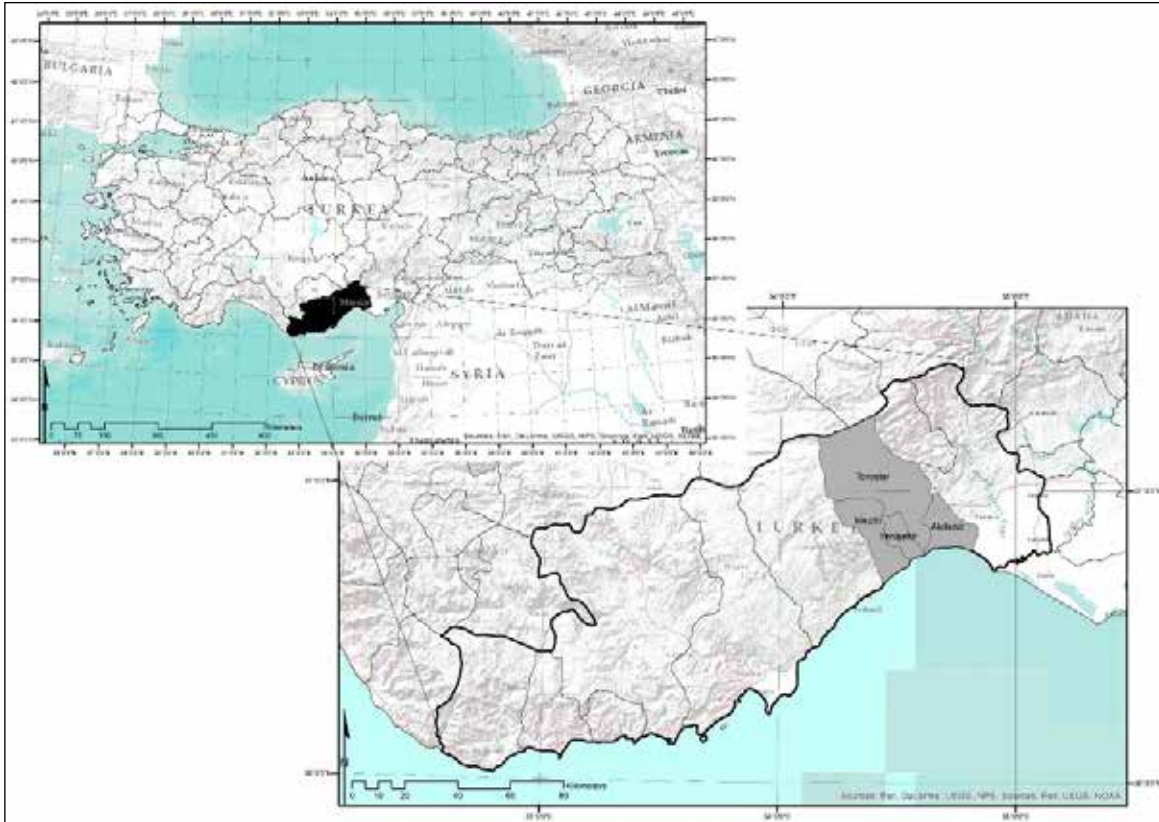


Figure 1: Location of Mersin and central districts.

according to gross domestic product shares in Mersin's main economic activities. Since 2004, it has had an above average value in the services activities of Turkey. The upward trend in industrial activities in Mersin is increasing by more than the average in Turkey. A rapid decrease in the contribution of agricultural activity was observed (TUIKa, 2020). As a result of the urbanization process, Mersin central districts have doubled in spatial area since the 1980s and are approximately 120 km² today (CORINE, 2019).

Since the 1990s, the central settlement of Mersin has shown linear growth from the port area to the outer regions in the west and north-west direction opposite the port region (Figure 2). After the 1960s, Mersin's spatial port city identity began to disappear with the planning decisions implemented in the city, as the city and the port began to operate as two separate functions. In addition to being a developing city with its port and free zone, industrial areas, and commercial organizations, Mersin has developed the image of an industrial city over time, engaging in a variety of trade and service activities (Akova, 1999; MTSO, 2001). Mersin land use consists of residential areas in and around the region where the port and central business areas are concentrated (Figure 2).

Mersin has an international port due to its geographical location, capacity, wide hinterland, and multi-mode transportation connections (DTO, 2020; UBAK, 2014) (Figure 3). Mersin Port, located in the east of the city, was opened in 1962 (MP, 2020). In addition, Mersin has strong transportation links by road and rail to Ankara, Gaziantep, Kayseri, Kahramanmaraş, and Konya, which are among the industrialised cities of Turkey (Akova, 1999; KGM, 2022; UAB, 2022). Internationally, it also has transport links with neighbouring countries such as Syria, Iraq, and the Commonwealth of Independent States. One of Turkey's first Free Zones is located in Mersin. The Free Zone, according to Free Zones Law No. 3218 issued in 1985, offers advantages in global competition among port regions (ASBAS, 2020; MESBAS, 2020). In addition, the presence of a logistics village in Mersin/Yenice is among the factors that reduce the spatial usage density of Mersin Port on the city.

2.2. Data

The study used two variables to calculate the Relative Concentration Index (RCI). The values of Twenty-foot Equivalent Unit (TEU) of Turkey's container ports and urban

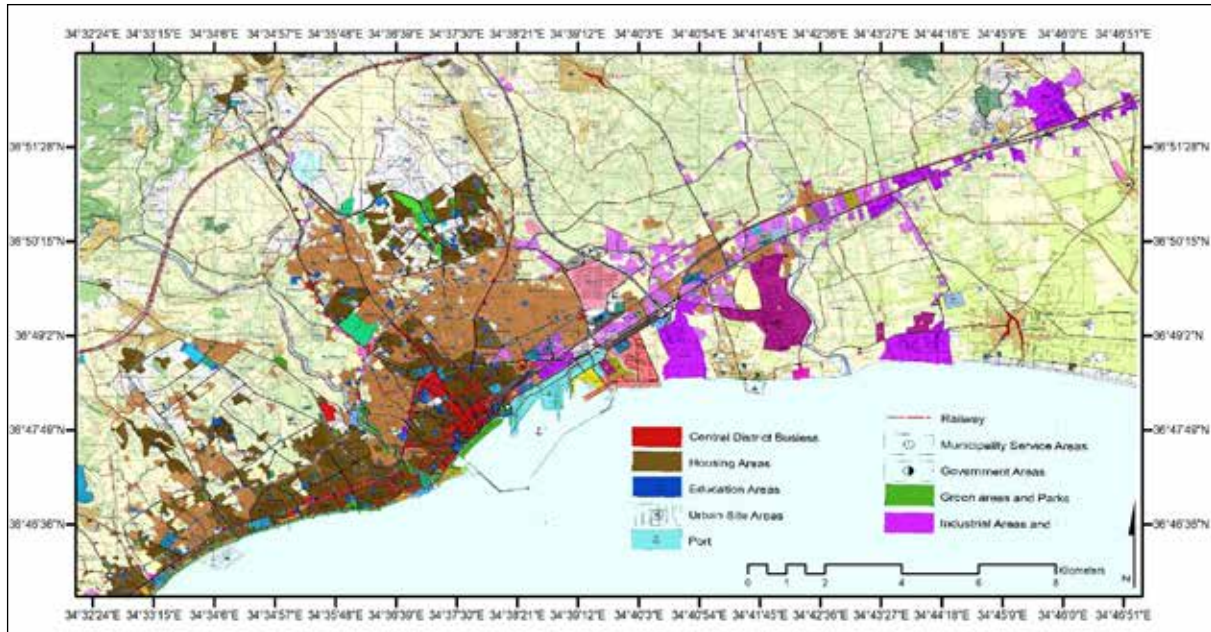


Figure 2: Land use in Mersin.

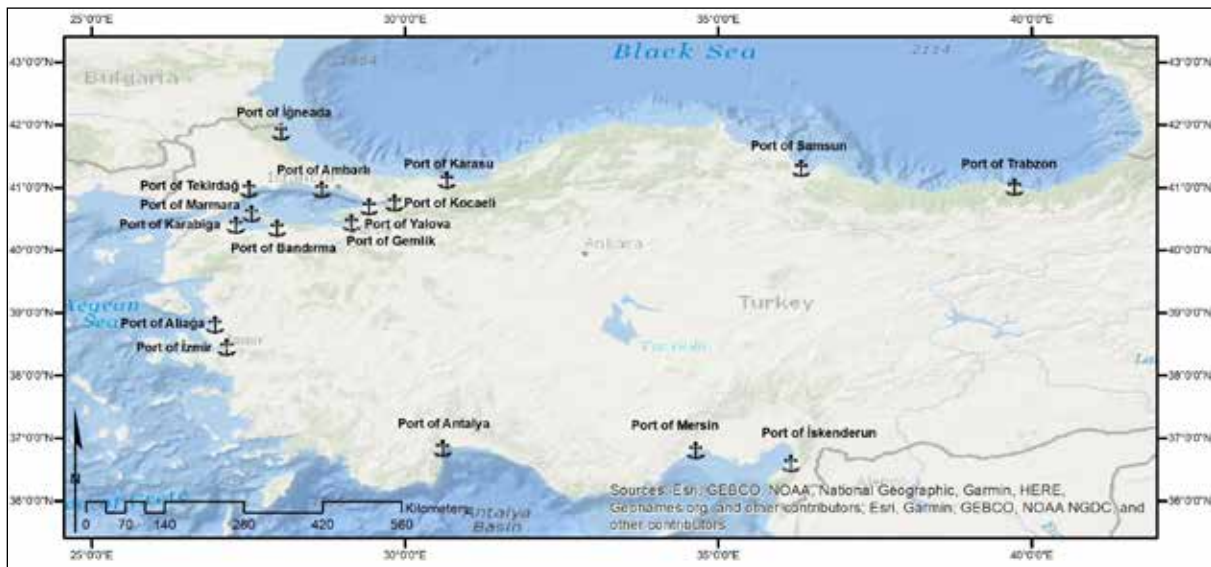


Figure 3: Location of container ports in Turkey.

population of cityports are presented in **Table 2** (TUIKb, 2020; UAB, 2020). These values show that Mersin Port has risen from the 4th to 2nd row since 2007. In terms of TEU values, Mersin Port has the highest value among the ports in the southern region of Turkey (**Table 2**).

2.3. Method

There are variable definitions of the concept of port city in the literature. Waterfront areas define the interface between port function and the broader urban environment, but they are

problematic and controversial definitions (Hoyle, 2000). A port city is described as one in which port activities have important roles in the economic structure of the city. In addition, the interaction zone in the hinterland of the port city is also effective in defining the concept of a port city. Quantitative measurement of the role of the port and the city in the region will provide input in the importance of the port city role of the coastal city. The Relative Concentration Index (RCI) is one of the quantitative method tools used in establishing the association between port and city (Ducruet & Lee, 2006; Lee et al., 2008) (**Figure 4**). The Relative Condensation Index refers to the ratio between TEU

Table 2: TEU and urban population of container ports in Turkey.

Port Authorities	TEU						Urban population					
	2007		2013		2019		2007		2013		2019	
	value	%	value	%	value	%	value	%	value	%	value	%
Ambarlı and İstanbul	2.289.830	50.0	3.460.207	43.8	3.148.120	27.2	12.573.836	67.0	14.160.467	65.0	15.519.267	65.1
Mersin	799.532	17.4	1.367.134	17.3	1.854.312	16.0	825.299	4.4	840.418	3.9	1.035.632	4.3
Kocaeli	132.563	2.9	807.757	10.2	1.715.193	14.8	820.482	4.4	930.397	4.3	1.069.373	4.5
Tekirdağ	1.826	0.0	1.602	0.0	1.413.962	12.2	161.136	0.9	179.239	0.8	204.001	0.9
Aliğa	**	**	466.009	5.9	1.132.480	9.8	***	***	80.948	0.4	96.974	0.4
Gemlik	403.628	8.8	669.305	8.5	861.657	7.4	98.085	0.5	101.389	0.5	113.493	0.5
İskenderun	476	0.0	148.016	1.9	680.120	5.9	306.594	1.6	245.083	1.1	248.380	1.0
İzmir	869.335	19.0	683.607	8.7	541.679	4.7	2.486.076	13.2	2.641.548	12.1	2.738.964	11.5
Antalya	62.865	1.4	216.221	2.7	150.678	1.3	913.568	4.9	1.161.148	5.3	1.395.458	5.9
Samsun	**	**	33.362	0.4	67.426	0.6	***	***	605.319	2.8	706.331	3.0
Bandırma	**	**	23.404	0.3	18.220	0.2	***	***	143.117	0.7	156.787	0.7
Trabzon	21.593	0.5	21.258	0.3	5.783	0.0	292.513	1.6	306.286	1.4	328.457	1.4
Toplam*	4.582.267.50		7.899.933.50		11.591.837.50		18.773.694		21.799.921		23.831.649	

Port operations below 1% are not shown.

* Sum of TEU values of all container ports and urban population values

** no data

*** The urban populations of ports without TEU data are not included.

Port Authorities in 2007 and 2013 were considered according to their activity status in 2019.

The ports of Çeşme, Bartın, Rize in 2007 are not shown.

The ports of Marmara Island, Karabiga, İnebolu, Taşucu, Ünye, Bartın in 2013 are not shown.

The ports of Marmara Island, Karabiga, Yalova, Karasu, İğneada in 2019 are not shown.

Ports with a handling value below 1000 are not shown.

Urban populations included in areas where ports are located:

Ambarlı and İstanbul: Province of İstanbul

Mersin: Toroslar, Mediterranean, Yenişehir, and Mezitli districts

Kocaeli: Körfez, Derince, İzmit, Gölcük, Başiskele, and Kartepe districts

Tekirdağ: Süleymanpaşa district

Aliğa: Aliğa district

Gemlik: Gemlik district

İskenderun: İskenderun district

İzmir: Balçova, Bayraklı, Bornova, Buca, Gazimir, Karabağlar, Karşıyaka, Konak, and Narlıdere districts

Antalya: Aksu, Döşemealtı, Kepez, Konyaaltı, and Muratpaşa districts

Samsun: Atakum, Canik, İlkadım, and Tekkeköy districts

Bandırma: Bandırma district

Trabzon: Ortahisar district

Marmara Island: Okullar, Hürriyet, and Cumhuriyet neighbourhoods

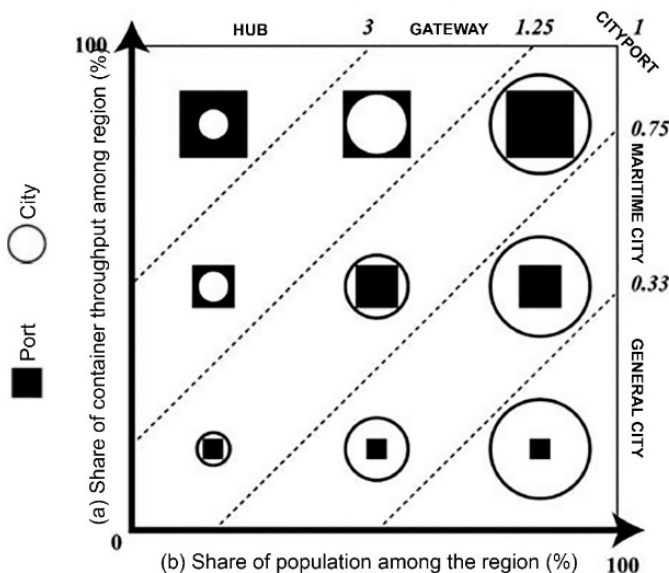


Figure 4: Relative Concentration Index (RCI) (Ducruet & Lee, 2006, 112).

values, which are port activities, and the urban population. The index is formulated as follows:

$$RCI = \left(\frac{TEU_i / \sum TEU}{pop_i / \sum pop} \right)$$

TEU_i : Amount of TEU (Twenty-foot Equivalent Unit) in i city

pop_i : Urban population in the region where the port is located in i city

The Relative Concentration Index values between the port and the city correspond to the classifications expressed in **Figure 4**. Coastal cities with an RCI value below 0.33 are classified as ‘general city’, those between 0.33-0.75 are classified as ‘maritime city’, those between 0.75-1.25 are classified as ‘cityport’, those between 1.25-3.00 are classified as ‘gateway’, and those with a value of 3.00 and above are classified as ‘hub’. As a result of RCI, the following classifications are obtained: (i) ‘general city’

and ‘sea city’, where port activities are not dominant; (ii) cities where there is an equally functional city/port relationship, where they take on the role of ‘cityport’; (iii) the role of port city as a ‘hub’ and ‘gateway’ comes to the fore in the case of predominant port activity in the city (Ducruet & Lee, 2006). From the general city to the hub, there is a range of changes from the predominantly urban functions in the city to the dimension where the port functions are more dominant. Cityport values state that port and city functions are balanced within the urban system.

3. FINDINGS

City and port relationships on the urban spatial area over time are among current research topics (Charlier, 1992; Hoyle, 2000; Lee et al., 2008; Williams, 1992). The Relative Concentration Index has been used to quantitatively express the city’s relative position compared to other container ports within the country, within the scope of the port. TEU values, covering economic

effects and population values, which are the most important factors that provide input to spatial values, have been used in the calculation of this index. Turkey’s major container ports are Istanbul (Haydarpaşa & Ambarlı), Izmir, Mersin, and Kocaeli, in addition to the minor container ports of Hatay, Antalya, Balıkesir, Bursa, Yalova, Sakarya, Tekirdağ, Kırklareli, Samsun, and Trabzon (DTO, 2020; UBAK, 2014) (Figure 3). In this study, the RCI values of Turkey’s container ports and cities and the RCI classifications of Mersin over time were obtained.

When the Relative Concentration Index has a value above 1, it means that there is a trend towards dominance of the port in the city. On the other hand, when the index is towards a value lower than 1, it means that urban functions are more dominant in the urban systems. Ports in the range of 1 to 3 can be evaluated in the same classification as both ‘gateway’ and ‘hub’. Accordingly, Mersin’s RCI values were 3.97 in 2007, 4.49 in 2013, and 3.68 in 2019 (Table 3, Figure 5). Since 2007, Mersin has been in the

Table 3: The Relative Concentration Index values and classification based on Port Authorities in Turkey.

Port Authorities	RCI			Classification of RCI		
	2007	2013	2019	2007	2013	2019
Ambarlı and İstanbul	0.75	0.67	0.42	Cityport	Maritime city	Maritime city
Mersin	3.97	4.49	3.68	Hub	Hub	Hub
Kocaeli	0.66	2.40	3.30	Maritime city	Hub	Hub
Tekirdağ	0.05	0.02	14.25	General city	General city	Hub
Aliğa	***	15.89	24.01	***	Hub	Hub
Gemlik	16.86	18.22	15.61	Hub	Hub	Hub
İskenderun	0.01	1.67	5.63	General city	Gateway	Hub
İzmir	1.43	0.71	0.41	Gateway	Maritime city	Maritime city
Antalya	0.28	0.51	0.22	General city	Maritime city	General city
Samsun	***	0.15	0.20	***	General city	General city
Bandırma	***	0.45	0.24	***	Maritime city	General city
Trabzon	0.30	0.19	0.04	General city	General city	General city

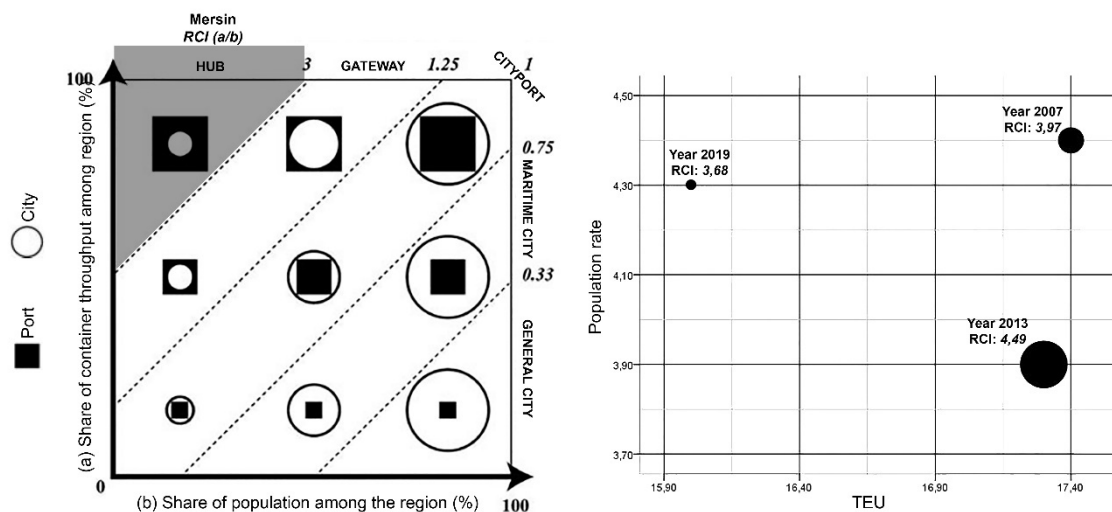


Figure 5: Relative Concentration Ind.

'hub' class according to classification due to its RCI values. The 'hub' classification, which has RCI values higher than 1.25, refers to specialized port activities. Mersin's port activities are more dominant than the city identity.

According to Ducruet & Lee (2006), the globally-implemented RCI index does not specify a significant measurable region because the hinterlands the ports serve are locally and regionally competitive. In support of regional competitiveness, in a study on thirty Mediterranean ports by Polyzos & Niavis (2013), Mersin Port ranked second among Turkish ports according to the score ratings covering the competitiveness of the ports after Ambarlı Port (Polyzos & Niavis, 2013). The rankings of RCI values (**Table 3**) obtained in this study show similarity based on the study by Polyzos and Niavis (2013).

Mersin's port-oriented redevelopment strategies were not seen in Mersin's agenda or local spatial policies; the city is instead positioned for urban-oriented redevelopment. However, Mersin has a huge potential image of port city as a hub. The physical area of Mersin Port is expanding, although port-urban planning is required (rather than port redevelopment) in terms of urban spatial policies.

4. CONCLUSION

Western Port cities and Asian Hub Port cities have shown spatial differentiation in the relationship between port and city. In Western Port cities, planning policies were carried out as part of a restructuring to bring lost port areas back into the urban economy. Asian Hub Port cities, on the other hand, continued as two separate functions: city and port.

Social and economic targets should be evaluated together in coastal cities where port activities are dominant in the urban system. In this context, the image of the city and the appearance of the city gain importance within the process of glocalization. Structural transformation on the coast is a paradigm for urban development policies. Evaluation of the port and the city should be considered in a common context from past to future through these interventions in coastal areas. Waterfront policies are the controversial interface between port function and the urban environment.

In contrast to the revival interventions in European port cities with their industrial revolution heritage, Mersin is of the model of Asian Hub Port cities, becoming active after the 1960s and developing as a new port city. It has shown an increasing number

of industrial and port activities over time. Rather than revitalizing Mersin's port city zone, there is a necessity for planning policies to increase the attractiveness of transition regions in reflecting the urban image, particularly in areas where the port area and other urban functions spatially intersect.

Mersin has common characteristics with many global ports in today's competitive conditions. For Mersin, which has a potential port city image, new planning tools are needed to ensure the coastal city character and visibility of the space. It is important to integrate revival projects with planning strategies and policies in order to make the transition zone between the city and the port a 'living urban port area'.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors declared that this study has received no financial support.

REFERENCES

- Akova, S. (1999). Mersin Serbest Bölgesi: Özellikleri, etkileri ve etkilediği coğrafi şartlar. *Coğrafya Dergisi*, 7, 151–182.
- ASBAS. (2020). Retrieved from <https://www.asbas.com.tr> Accessed October 21, 2020
- Bilgin, İ., Fehl, G., Yeğenoğlu, H., Korkmaz, T., Schubert, D., Cohen, J-L., Bartels, O., Kütükçüoğlu, B., & Akın, G. (2012). *Liman kentleri: Amsterdam, Barselona, Hamburg*. (Ed.): İ. Bilgin, İ. Erkol, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Bird, J.H. (1973). Of central places, cities and seaports. *Geography*, 58(2), 105–118.
- Beaven, B., Bell, K., & James, R. (2016). *Port towns and urban cultures: International histories of the waterfront, c.1700–2000*. B. Beaven, K. Bell, & R. James (eds.), Springer Nature.
- Boulos, J. (2016). Sustainable development of coastal cities-proposal of a modelling framework to achieve sustainable city-port connectivity. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 216, 974–985. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.12.094>
- Bruns-Berentelg, J. (2012). *Hafencity Hamburg: Making a new downtown*. Learning Cities Platform. Retrieved from <http://learningcitiesplatform.files.wordpress.com/2012/07/lcp-hafencity-hamburg-june-2012s.pdf>.
- Charlier, J. (1992). The Regeneration of Old Port Areas for New Port Uses In B. Hoyle & D. Pinder (Eds.), *European port cities in transition* (pp. 137–154). Belhaven.
- CORINE. (2019). <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover> Accessed July 25, 2019
- Ducruet, C. (2006). Port city relationships in Europe and Asia. *Journal of International Logistics and Trade*, 4(2), 13–35. <https://doi.org/10.24006/jilt.2006.4.2.13>

- Ducruet, C., & Jeong, O. (2005). European port city interface and its Asian application. *halshs-00458542*.
- Ducruet, C., & Lee, S. W. (2006). Frontline soldiers of globalisation: port city evolution and regional competition. *Geojournal*, 67(2), 107–122.
- DTO. (2020). *Denizcilik sektör raporu*. İstanbul ve Marmara, Ege, Akdeniz, Karadeniz Bölgeleri Deniz Ticaret Odası.
- Gleave, M. B. (1997). Port activities and the spatial structure of cities: The case of Freetown, Sierra Leone. *Journal of Transport Geography*, 5(4), 257–275. [https://doi.org/10.1016/S0966-6923\(97\)00022-7](https://doi.org/10.1016/S0966-6923(97)00022-7)
- HafenCity. (2006). *HafenCity Hamburg-The masterplan*. (Ed.): J. Bruns-Berentelg.
- Hayuth, Y. (1982). The port-urban interface: An area in transition. *Area*, 14(3), 219–224. <https://doi.org/10.2307/20001825>
- Hoyle, B. S. (1989). The port- city interface: Trends, problems and examples. *Geoforum*, 20(4), 429–435. [https://doi.org/10.1016/0016-7185\(89\)90026-2](https://doi.org/10.1016/0016-7185(89)90026-2)
- Hoyle, B. S. (1988). Development dynamics at the port city interface. (Eds.): B. S. Hoyle, D. A. Pinder & M. S. Husain, *Revitalising the waterfront: International dimensions of dockland redevelopment* (pp. 5-19), Belhaven Press.
- Hoyle, B. S. (1997). Cities and ports: Concepts and issues. *VEGUETA*, 3, 263–278.
- Hoyle, B. (2000). Global and local change on the port city waterfront. *Geographical Review*, 90(3), 395–417. <https://doi.org/10.2307/3250860>
- Hoyle, B., & Pinder, D. (Eds.). (1992). Cities and the sea: Change and development in contemporary Europe. *European Port Cities in Transition*, In B. Hoyle & D. Pinder (Eds.) (pp. 1-9). Belhaven Press.
- KGM. (2022). <https://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Otoyollar/Otoyollar.aspx> Accessed January 20, 2022.
- Lee, S., Song, D., & Ducruet, C. (2008). A tale of Asia's World ports: The spatial evaluation in global hub port cities. *Geoforum*, 39, 521–533. <https://doi.org/10.1016/J.GEOFORUM.2007.07.010>
- Macdonald, E. (2018). *Urban Waterfront Promenades*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315740836>
- Merk, O., & Hesse, M. (2012). *The Competitiveness of Global Port cities: The Case of Hamburg – Germany*. OECD Publishing.
- MERSIN. (2020). <http://www.mersin.gov.tr/nufus> Accessed October 11, 2020.
- MESBAS. (2020). <https://www.mesbas.com.tr> Accessed October 21, 2020.
- Meyer, H. (1999). *City and port: Urban planning as a cultural venture in London, Barcelona, New York, and Rotterdam: changing relations between public urban space and large-scale infrastructure*. International Books.
- MP (Mersin Port). <https://www.mersinport.com.tr/hakkimizda/detay/Tarihce/14/2/0> Accessed October 24, 2020.
- MTSO (Mersin Ticaret ve Sanayi Odası). (2001) *Bir Dünya Kenti Mersin- A World City*. Mersin Sanayi ve Ticaret Odası Mersin Kitapları Dizisi.
- OECD. (2014). *The competitiveness of global port cities*. OECD Publishing.
- Özer, A. (2004). Yerleşme ve kentleşme bağlamında bir kent: Mersin. *Değişen-Dönüşen Kent ve Bölge*. 745–755.
- Pages Sánchez, J. M. (2015). Port city relation: Integration-conflict-coexistence: Analysis of good practices. *51st International Congress*, 1–15.
- Pearson, M. N. (1998). *Port cities and intruders: The Swahili coast, India, and Portugal in the early Modern Era*. The Johns Hopkins University Press.
- Polanyi, K. (1963). Ports of trade in early societies. *The Journal of Economic History*, 23(1), 30–45.
- Polyzos, S., & Niavis, S. (2013). Evaluating port efficiency in the Mediterranean. *International Journal of Data Analysis Techniques and Strategies*, 5(1), 84–100. <https://doi.org/10.1504/IJDATS.2013.051742>
- Schubert, D. (2012). Barcelona-Hamburg: Structural Changes of Seaport Cities from local particularities to global challenges. Harbour Cities: Amsterdam, Barcelona, Hamburg, In İ. Bilgin & İ. Erkol (Eds.) (pp. 105-126), İstanbul Bilgi University Press 401.
- TUIK. (2020a). <https://biruni.tuik.gov.tr/bolgeselististik/degiskenlerUzerindenSorgula.do> Accessed October 27, 2020.
- TUIK. (2020b). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> Accessed October 11, 2020.
- TUIK. (2020c). <https://biruni.tuik.gov.tr/nufusmenuapp/menu.zul> Accessed October 11, 2020.
- UAB. (2022). <https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/demiryolu/demiryolu.pdf> Accessed January 20, 2022.
- UAB. (2020). <https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/yuk-istatistikleri> Accessed October 11, 2020.
- UBAK. (2014). <http://www.ubak.gov.tr/> Accessed October 23, 2014.
- Van der Knaap, B., & Pinder, D. (1992). Revitalising the European waterfront: Policy evolution and planning issues. *European Port Cities in Transition* B. Hoyle & A. D. Pinder (Eds.) (pp. 155-175), Belhaven.
- Voorde, E.V. D. (1995). Sea ports, land use and competitiveness: How important are economic and spatial structures? *Transport and urban development*. In D. Banister (Ed.) (pp. 218-240). E&FN Spon.
- Williams, R. (1992). European Spatial Planning and the Cityport System. *European Port Cities in Transition* In B. Hoyle & D. Pinder (Eds.) (pp. 59-79). Belhaven Press.



DOI: 10.26650/JGEOG2022-1057248

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
 2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Şehirlerin Pandemik Kırılganlık Seviyelerinin Faktör Analizi Yöntemiyle Belirlenmesi

Determining Pandemic Vulnerability Levels of Cities Using the Factor Analysis Method

Cem KIRLANGIÇOĞLU¹ 

¹Doç. Dr., Sakarya Üniversitesi, Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Sakarya, Türkiye

ORCID: C.K. 0000-0002-5998-9496

ÖZ

Yeni Koronavirüs Hastalığı (Covid-19) ile beraber pandemi kavramı yeniden hayatımıza girmiş, küresel ölçekteki salgın tüm insanlığı etkisi altına almıştır. Dünya'da bazı ülkelerin bu salgından daha fazla etkilenip diğerlerinin daha az zarar gördüğü gibi, Türkiye'de de bazı şehirlerde vaka ve vefat sayıları kritik derecede yüksek olmasına rağmen diğerleri daha az etkilenmiştir. Bu çalışmanın amacı, vaka sayılarındaki farklılıkların ortaya çıkmasında etkili olması muhtemel değişkenlerden yola çıkarak şehirlerimizin pandemiye karşı kırılganlık seviyelerini ölçmektir. Kırılganlık seviyesi yüksek olan illerimiz belirlenip bu bölgelere öncelik verildiğinde ve kırılganlığa yol açan sebepler tespit edilip gerekli çözümler üretilmeye başlandığında, şehirlerin salgına karşı direncinin artacağı ve vaka sayılarının azalmasına katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Literatürde ve özellikle Türkiye'de gerçekleştirilen benzer çalışmaların genel olarak sosyal, ekonomik ve mekânsal kırılganlık indekslerinden biri üzerine kurgulandığı görülmüş, ilgili tüm faktörleri bir araya getiren bütüncül bir yaklaşıma rastlanmamıştır. Bu çalışmada literatür taraması neticesinde belirlenen ve nüfus, demografi, kentsel yaşam, ekonomi, iklim, çevre ve sağlık altyapısı göstergeleri altında toplanan 35 farklı değişken kullanılmış, faktör analizi yöntemiyle her şehrin Pandemi Kırılganlık İndeksi puanı hesaplanarak en kırılgan illerden en az kırılgan olanlara doğru indirgenen hiyerarşik bir sıralama gerçekleştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Pandemi, Covid-19, Kırılganlık, Faktör analizi, Coğrafi bilgi sistemleri

ABSTRACT

Pandemics have reentered our lives with the coronavirus disease (COVID-19), and the outbreak has affected all humanity on a global scale. Just as some countries in the world are more affected by this pandemic than others, although the number of cases and deaths is critically high in some cities in Turkey, others cities are less affected. This study aims to measure Turkish cities vulnerability levels to the pandemic based on variables that are likely to be influence a difference in the number of cases that emerge. A literature survey shows that similar studies in Turkey in particular are generally built on just one of the social, economic, and spatial vulnerability indices. No holistic approach has been found that combines all the relevant factors. This study uses 35 different variables gathered under the indicators of population, demography, urban life, economy, climate, environment and health, as identified at the end of the literature review. As a result, each city's Pandemic Vulnerability Index score was calculated using factor analysis, and a hierarchical ranking was carried out among Turkish cities going from the most to the least vulnerable.

Keywords: Pandemic, COVID-19, Vulnerability, Factor analysis, Geographic information systems

Başvuru/Submitted: 13.01.2022 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 16.03.2022 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 15.06.2022 •

Kabul/Accepted: 20.06.2022



Sorumlu yazar/Corresponding author: Cem KIRLANGIÇOĞLU / kirlangicoglu@sakarya.edu.tr

Atıf/Citation: Kirlangicoglu, C. (2022). Şehirlerin pandemik kırılganlık seviyelerinin faktör analizi yöntemiyle belirlenmesi. *Coğrafya Dergisi*, 44, 193-205.

<https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-1057248>



EXTENDED ABSTRACT

The whole world has been fighting against the new variants of the coronavirus disease (COVID-19) since December 2019. More than 471 million people have caught the disease on a global scale, with the number of deaths exceeding 6 million (World Health Organization [WHO], 2022). In Turkey, the total number of cases has reached 14,500,000, with the total number of fatalities having reached 96,000 (Ministry of Health, 2022). This study aims to calculate a Pandemic Vulnerability Index score for all Turkish cities based on the indicators and variables that were determined based on an in-depth literature survey. Turkey and its 81 provinces have been selected as the study area. The study uses factor analysis and principal component analysis for the statistical calculations. The province-based datasets were normalized, descriptive statistics were calculated for the variables, and the KMO and Bartlett tests were applied to determine the suitability of the data for factor analysis. Afterward, the communalities, total explained variance, and rotated component matrix were calculated, and the factor analysis process was completed. The results of the factor analyses allowed for understanding which variables were associated with which factors and which ones were effective in determining cities’ vulnerability levels to the pandemic. The data from all the variables were combined, and provinces’ common variance values were calculated for the factors in line with the variables to which they are related and each factor’s variance percentage. This variance is the common variance the factors cause in each variable as a result of the factor analysis and is the sum of the squares of the factor loadings on the variables. The data for all variables in all provinces were weighted in line with the factors’ common variances in the program SPSS, thus revealing each city’s Pandemic Vulnerability Index score. The workflow of the study is given in **Figure 1**.

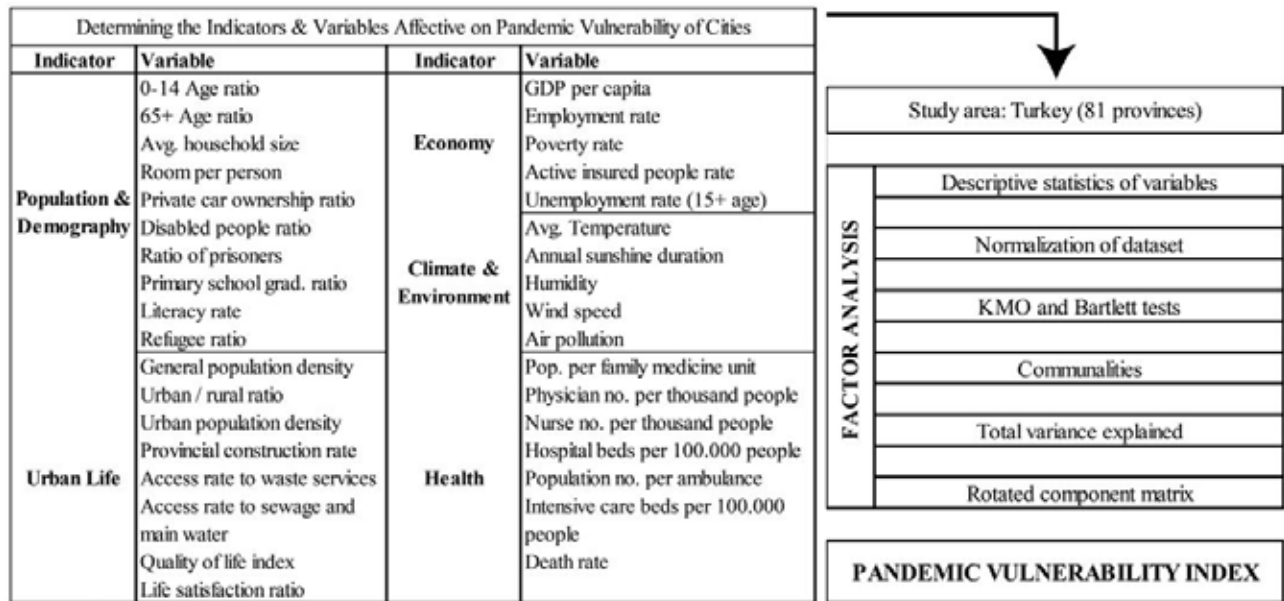


Figure 1: Workflow of the study.

The Pandemic Vulnerability Index scores for each city have been found, and the cities have been sorted hierarchically in Table 1 from most to least vulnerable. The first five provinces with the highest Pandemic Vulnerability Index scores and therefore the most vulnerable cities are Istanbul, Kilis, Ardahan, Tunceli, and Kars, respectively. In addition to these cities, the Marmara, Eastern Anatolia, Southeast Anatolia, and Eastern Black Sea regions have been determined as the most vulnerable areas of Turkey in terms of the pandemic. The five provinces identified as being the least vulnerable to the pandemic are Tokat, Karabük, Erzincan, Amasya, and Balıkesir, respectively. This study has dealt with cities through many aspects and also includes essential outputs for post-pandemic urban planning processes. High-level crowding in cities increases interpersonal interactions, and high-density construction policies bring unhealthy environments. In metropolitan cities in particular, people experience difficulties when using public transportation systems and have to travel in close contact with others. Unfortunately, insufficiency is felt regarding physical and health infrastructures that are able to develop in parallel with population growth. Populations that have yet to reach sufficient economic income levels have difficulty getting the essential services they need. In short, this study recommends determining post-pandemic planning policies for all cities in Turkey and revising Turkey’s spatial planning practices top to bottom from the perspective of vulnerability to the pandemic. More detailed studies should be carried out in the cities of Turkey that have been determined to be more vulnerable to the pandemic than others. The deficiencies that have been identified must be eliminated, and investments must be made within the scope of fighting the epidemic.

1. GİRİŞ

Küresel ölçekte yeni Koronavirüs hastalığına (Covid-19) yakalanan insanların sayısı 471 milyon kişiyi, vefat sayısı ise 6 milyonu geçmiştir (WHO, 2022). Türkiye’de ise toplam vaka sayısı 14 milyon 500 bin kişiye, toplam vefat sayısı 96 bine ulaşmış durumdadır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2022). Salgının ilk gününden itibaren vaka ve vefat sayıları tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de homojen olarak dağılmamış, belli bölgelerde salgın çok daha hızlı yayılırken diğer bölgelerde daha yavaş ilerlemiştir. Bu durum göstermektedir ki, bazı bölgeler ya da bazı şehirler bu tip salgın hastalıklara karşı daha dayanıklıyken, diğerleri daha hassas ve kırılabilir bir yapıya sahiptirler. En basit tanımıyla kırılabilirlik, olası bir tehlikeye karşı yeterli seviyede hazır olmama, dayanıksız olma, ona direnme ve etkisinden kurtulma kapasitesinin yetersiz olması durumudur (Sarkar & Chouhan, 2021). Kırılabilirlik terimi bilimsel açıdan çok farklı bakış açıları bünyesinde barındırmakta ve tehlikenin ya da afetin türüne göre çeşitli türleri bulunmaktadır.

Farklı toplumların, ülkelerin, şehirlerin ve bölgelerin kırılabilirlik seviyelerini birbirleri ile karşılaştırabilmek amacıyla kırılabilirlik indeksi kavramı geliştirilmiştir (Sabelli, 2011). Çeşitli kişi ve kurumlar tarafından geliştirilen ve farklı bölgelerin Covid-19 salgınına ilişkin kırılabilirlik seviyelerini ölçen pek çok indeks bulunmaktadır. Sosyal kırılabilirlik, ekonomik kırılabilirlik, fiziksel kırılabilirlik, kentsel kırılabilirlik, toplumsal kırılabilirlik ve mekânsal kırılabilirlik bunlardan bazılarıdır. Bu indekslerin en önemlilerinden biri 2011 yılında Flanagan vd. tarafından afet yönetimi kapsamında ortaya çıkarılan, uluslararası sağlık ve yardım kuruluşları tarafından da yaygın olarak kullanılan Sosyal Kırılabilirlik İndeksidir (Flanagan, Gregory, Hallisey, Heitgerd ve Lewis, 2011). Bu indeks; sayım ve adrese dayalı nüfus bilgilerinden yola çıkarak temelde sosyo-ekonomik faktörler, hanehalkı yapısı, barınma ve ulaşım hizmetlerine erişim, azınlık durumu ve konuşulan dil göstergelerini dikkate almaktadır. Her ne kadar geniş kitleler tarafından kullanılan çok önemli bir yaklaşım olsa da, bu indeksin temel amacı kasırga, sel, deprem, orman yangını vb. doğal afetlere karşı kırılabilirlik seviyelerini ölçmek olduğu için, günümüzde özellikle Covid-19 açısından bakıldığında temel seviyede kalmış bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir (Tiwari, Dadhania, Ragnathrao ve Oliveira, 2021).

Ülkemizde de bu indeks temel alan çalışmalar gerçekleştirilmiştir. 2020 yılında yayınlanan ‘COVID-19 Salgınına Karşı Sosyal Kırılabilirlik Endeksi: Türkiye Örneği’ bu alandaki en önemli çalışmalardan biridir (Ortakavak, Korkmaz

ve Uslu, 2020). Fakat yazarlarının da ifade ettiği üzere, bu tip bir çalışmanın konu ile ilgili çok daha fazla gösterge ve daha büyük veri setleri ile gerçekleştirilmesi, daha sağlıklı sonuçlar alınması açısından elzemdir. Öte yandan, güncel literatürde Covid-19 pandemisine yönelik çok daha karmaşık ve kompozit kırılabilirlik indekslerinin geliştirilmiş olduğu tespit edilmiştir. Amerika Birleşik Devletlerinde bulunan Surgo Vakfı ilgili kamu kuruluşları ile birlikte çalışarak sosyal kırılabilirlik indeksini bir adım öteye taşımış; epidemiyolojik risk faktörlerini, yaşlılık ve engellilik oranlarını, salgın açısından yüksek riskli çevreleri, nüfus yoğunluğunu ve sağlık altyapısını da temel göstergelere ekleyerek Covid-19 Toplumsal Kırılabilirlik İndeksi (CCVI) metodolojisini geliştirmiştir (Surgo Ventures, 2020). Bu çalışmaya paralel olarak ve sonrasında pek çok ülkede pandemi özelinde kırılabilirlik indeksi çalışmaları başlatılmıştır ve devam etmektedir.

Bütün bu çalışmalara ve ortaya konulan modellere rağmen; pandemi yönetimi görev almış pek çok halk sağlığı uzmanı (Kim ve Bostwick, 2020; Sequist, 2020; Karaye ve Horney, 2020) ve yönetici (Liu, Beeler ve Chakrabarty, 2020; Acharya ve Porwal, 2020; Tai, Shah, Doubeni, Sia ve Wieland, 2021), mevcut kırılabilirlik modellerinden çok daha geniş kapsamlı ve bütüncül bir yaklaşım ihtiyacından bahsetmektedirler. Pandeminin başlangıcından bugüne kadar yayınlanan bilimsel çalışmalara ilişkin detaylı literatür taraması göstermiştir ki; Covid-19 pandemisine karşı duyarlı şehirlerin tespitinde belli bir ya da birkaç kırılabilirlik tipine odaklanmak kesinlikle yeterli bulunmamaktadır. Bu nedenle, bu çalışma kapsamında, ulaşılabilen veriler doğrultusunda salgınla ilişkisi olabilecek tüm faktörleri bütüncül bir bakış açısıyla değerlendiren Pandemi Kırılabilirlik İndeksi (PKİ) kavramı üzerinden ilerlenmiştir.

Bu indeks oluşturabilmek için şehirlerin sosyal, ekonomik, demografik ve sağlık altyapıları ile kentsel, çevresel ve coğrafi koşulları dikkate alınmakta, her birinin Covid-19 pandemisine karşı kırılabilirlik seviyeleri belirlenmektedir. Pandemi yönetimi açısından son derece önemli bu indeks sayesinde koronavirüs hastalığına karşı diğerlerinden daha hassas durumdaki şehirleri tespit etmek mümkün olmakta, salgına karşı direnci artırabilecek müdahale ve önceliklendirme aşamalarında fayda sağlanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’nin 81 iline ait Pandemi Kırılabilirlik İndeksi değerlerinin faktör analizi yöntemiyle bulunması ve bu tip salgın hastalıklara karşı en dirençli şehirlerden en kırılabilir şehirlere kadar uzanan bir sıralama yapmaktır. Literatürde yer alan sınırlı sayıdaki çalışmalara göre çok daha geniş ölçekli ve bütüncül bir bakış açısı ile hazırlanmış bu çalışma sayesinde salgın yönetimi açısından öncelikli

şehirlerin belirlenebileceği, ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından belirlenen eksiklikler giderilerek bu şehirlerin salgına karşı daha dayanıklı hale getirilebileceği düşünülmektedir.

2. VERİ VE YÖNTEM

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin 81 ilinin pandemiye karşı olan kırılganlık seviyeleri belirlenmiştir. Uluslararası literatürdeki pek çok benzer çalışmada mahalle ya da ilçe bazlı veriler kullanılmış ve doğruluk seviyesi yüksek sonuçlar

alınmıştır. Verilerdeki detay seviyesi arttıkça ve ölçek büyüdükçe, kullanılan modelin hassasiyetinin arttığı görülmüştür. Türkiye'de ise ilgili gösterge ve değişkenlerin çoğu için sadece il bazlı verilere ulaşılabılmış, bu nedenle çalışma il bazlı istatistik verilerle dayandırılmıştır. Bir sonraki adım olarak, güncel çalışmalarını da kapsayan bir literatür taraması gerçekleştirilmiş, pandemik hastalıkların yayılımında etkili 5 temel gösterge ve 35 değişken belirlenmiştir (**Tablo 1**). Hangi değişkenin hangi referansa dayanılarak belirlendiği bilgisi tablonun Kaynak kolonunda belirtilmiştir.

Tablo 1: Pandemi kırılganlık indeksi hesaplamasında kullanılan göstergeler ve değişkenler.

Table 1: Indicators and variables used in pandemic vulnerability index calculations.

Gösterge	Değişken	Kaynak
Nüfus & Demografi	0-14 Yaş nüfus oranı	(Özöduru, 2020; Tiwari vd., 2021; Ortakavak vd., 2020; Surgo Ventures, 2020; Smittenaar vd., 2021; Bimtaş, 2020; Mansour vd., 2021; Mishra vd., 2020)
	65 Yaş üstü nüfus oranı	
	Ortalama hanehalkı büyüklüğü	(Wheaton ve Thompson, 2020; Bhadra vd., 2021; Sarkar ve Chouhan, 2021; Mansour vd., 2021; Özöduru, 2020; Tiwari vd., 2021; Ortakavak vd., 2020; Smittenaar vd., 2021; Surgo Ventures, 2020)
	Fert başına düşen oda sayısı	
	Bin kişi başına düşen otomobil sayısı	(Tiwari vd., 2021; Surgo Ventures, 2020)
	Engelli oranı	
	Bin kişi başına düşen hükümlü sayısı	(Agrawal vd., 2021; Sarkar ve Chouhan, 2021; Smittenaar vd., 2021; Tiwari vd., 2021; Ortakavak vd., 2020; Surgo Ventures, 2020; Mansour vd., 2021)
Kentsel Yaşam	İlkokul mezunu oranı	(Ortakavak vd., 2020; Smittenaar vd., 2021)
	Okuma yazma bilmeyen oranı	
	Mültecilerin toplam nüfusa oranı	(Prieto vd., 2021; Žurovec vd., 2017; Zhang vd., 2021; Saadat vd., 2020; Jing vd., 2020; Iqbal vd., 2020; Xie ve Zhu, 2020; Wu vd., 2020; Kirlangiçoğlu, 2022; Gupta vd., 2020; Bashir vd., 2020; Chen vd., 2020; Şahin, 2020)
	Genel nüfus yoğunluğu	(Xie ve Zhu, 2020; Gupta vd., 2020; Agrawal vd., 2021; Şahin, 2020; Mishra vd., 2020; Sarkar ve Chouhan, 2021; Prieto vd., 2021; Smittenaar vd., 2021; Saadat vd., 2020; Şahin, 2020; Thangariyal vd., 2020)
	Kentsel nüfus yoğunluğu	
	Kentsel alan oranı	(Zhang vd., 2020; Surgo Ventures, 2020; Žurovec vd., 2017; Mansour vd., 2021)
	İl geneli yapılaşma oranı	(Mansour vd., 2021; Prieto vd., 2021)
Ekonomi	Atık hizmeti verilen nüfusun oranı	
	Kanalizasyon ve şebeke suyuna erişim	
	Yaşam kalitesi endeksi	
	Memnuniyet oranı	
İklim & Çevre	Kişi başına düşen GSYH	(Gavi, 2020; Sarkar ve Chouhan, 2021; Tiwari vd., 2021; Ortakavak vd., 2020; Özöduru, 2020; Toole ve Waldman, 1990; Surgo Ventures, 2020; Smittenaar vd., 2021; Mansour vd., 2021; Bimtaş, 2020; Prieto vd., 2021; Agrawal vd., 2021)
	İstihdam oranı	
	İşsizlik oranı	
	Aktif Sigortalı Oranı	
Sağlık	Yoksulluk Oranı	
	Sıcaklık	(Ahmadi vd., 2020; Ali ve Alharbi, 2020; Auler vd., 2020; Zhu vd. 2020; Frontera vd., 2020; Wang vd., 2020; Coşkun vd., 2021, Kirlangiçoğlu, 2022; Yıldırım ve Gündüz, 2021)
	Güneşlenme süresi	(Fattorini ve Regoli, 2020; Ahmadi vd., 2020; Ali ve Alharbi, 2020; Auler vd., 2020; Kirlangiçoğlu, 2022; Zhu vd. 2020)
	Nem	(Doremalen vd., 2020; Korber, 2020; Helen, 2020; Fattorini ve Regoli, 2020; Ahmadi vd., 2020; Ali ve Alharbi, 2020; Auler vd., 2020; Zhu vd. 2020)
	Rüzgâr Hızı	(Wang vd., 2020; Hays, 2009; Aliröl vd., 2011; Sarkar ve Chouhan, 2021; Kirlangiçoğlu, 2022)
Sağlık	Hava Kirliliği	(Andree, 2020; Mehmood vd., 2021; Arif ve Sengupta, 2021; Sarkar vd., 2021; Hamidi vd., 2020; Almagro ve Orane-Hutchinson, 2020; Rocklöv ve Sjödin, 2020; Rocklöv ve Sjödin, 2020; Bashir vd., 2020; Şahin, 2020; Ahmadi vd., 2020; Ali ve Alharbi, 2020; Auler vd., 2020)
	Aile hekimliği birimi başına nüfus	
	Bin kişi başına düşen hekim sayısı	(Zhang vd., 2021; Mishra, Gayen ve Haque, 2020; Tiwari vd., 2021; Sarkar ve Chouhan, 2021; Surgo Ventures, 2020; Smittenaar vd., 2021; Bimtaş, 2020; Agrawal vd., 2021; Mansour vd., 2021; Ortakavak, Korkmaz ve Uslu, 2020)
	Bin kişi başına düşen hemşire sayısı	
	Yüz bin kişiye düşen yatak sayısı	
Sağlık	Yüz bin kişiye düşen yoğun bakım yatağı sayısı	
	112 Ambulans başına nüfus	(Ortakavak vd., 2020; Smittenaar vd., 2021)
	Vefat oranı	(Surgo Ventures, 2020; Smittenaar vd., 2021; Tiwari vd., 2021; Mansour vd., 2021)

Pandemik kırılma indeksi hesaplamasında kullanılan göstergeler ve değişkenlere ilişkin veriler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), T.C. Sağlık Bakanlığı, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığında temin edilmiştir (**Tablo 1**). Türkiye'nin 81 ili için üretilmiş ve çalışmada kullanılan 35 değişkene ilişkin tanımlayıcı istatistikler ise **Tablo 2**'de verilmiştir.

Belirlenen değişkenlerden yola çıkılarak il bazlı Pandemik Kırılma İndeksi değerlerinin bulunabilmesi ve hassas bir karşılaştırma yapılabilmesi için uygun istatistiksel yöntemin seçilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda; literatürde özellikle sosyal, ekonomik, fiziksel, kentsel, toplumsal, mekânsal ve afetlere karşı kırılma indeksi hesaplamalarında kullanılan metodolojiler incelenmiştir. Sonuç olarak, Pandemik Kırılma İndeksi gibi kapsayıcı ve çok değişkenli bir hesaplamının gerçekleştirilmesi amacıyla en uygun yöntemin Faktör Analizi olduğu kanaatine varılmıştır. Faktör analizi temel olarak bir veri

azaltma yöntemidir ve birbiri ile ilişkili değişkenleri ya da gözlemleri aynı kategoride birleştirme mantığına dayanmaktadır. Bunu, gözlenen değişkenlere yansıtılan temeldeki gözlemlenemeyen değişkenleri arayarak yapmaktadır. Değişkenler arasındaki korelasyonların yapısını açıkladığı varsayılan bu gözlemlenemeyen yapılar faktör olarak adlandırılır (UCLA Statistical Consulting Group, 2021). Faktör analizi, araştırmacıların teker teker tüm değişkenler üzerinden değil daha az sayıda faktör ve değişken grupları üzerinden çalışabilmesine olanak sağlamaktadır. Bu durum verilerin yorumlanmasını ve analiz edilmesini kolaylaştırmaktadır. Özellikle çalışma alanının çok kapsamlı olduğu ve gerek gözlem gerekse de değişken sayısının fazla olduğu çalışmalarda bu yöntem öncelikli olarak tercih edilmektedir (Fabrigar ve Wegener, 2012). Genel bir kural olarak, hesaplama zorluklarından kaçınmak için değişken başına en az 10 gözlem gereklidir (Tabachnick ve Fidell, 2001). Bu çalışmada ise, her değişken için 81 adet gözlem değeri bulunmaktadır ve kullanılan veri seti

Tablo 2: Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler.

Table 2: Descriptive statistics of the variables.

Değişken Adı	Min.	Maks.	Ort.	Std. Sapma
d1: 15 Yaşından küçük nüfus oranı (%)	14,97	39	22,36	5,76
d2: 65 Yaş üstü nüfus oranı (%)	3,45	19,75	11,07	3,80
d3: Ortalama hanehalkı büyüklüğü	2,61	5,75	3,38	0,71
d4: Fert başına düşen oda sayısı	0,75	1,68	1,31	0,24
d5: Engelli oranı (%)	1,13	4,20	2,20	0,65
d6: Bin kişi başına hükümlü sayısı	1,58	5,37	3,29	0,95
d7: İlkokul mezunu oranı (%)	9,31	31,84	22,40	5,36
d8: Okuma yazma bilmeyen oranı (%)	1,33	12,43	5,05	2,83
d9: Mülteci oranı (%)	0,02	75,03	3,49	9,37
d10: Genel nüfus yoğunluğu (kişi/km ²)	11,23	2976	132,82	332,53
d11: Kentsel alan oranı (%)	22,40	100	68,40	23,75
d12: Kentsel nüfus yoğunluğu (kişi/km ²)	1410	14451	5200	2605
d13: Yapılaşmış alan oranı (%)	0,19	22,66	2,19	2,71
d14: Bin kişi başına otomobil sayısı	8	280	126,70	60,52
d15: Atık hizmeti verilen nüfusun oranı (%)	35,71	100	78,73	16,16
d16: Kanalizasyon ve şebeke suyuna erişim oranı (%)	31,11	100	74,37	15,83
d17: Yıllık ortalama sıcaklık (°C)	3,60	19,10	13,03	3,25
d18: Yıllık ortalama güneşlenme süresi (h)	2124	3508	2688	284
d19: Nem (%)	48	81	65,96	6,75
d20: Ortalama rüzgâr hızı (km/h)	1,24	6,56	2,70	0,93
d21: Hava kirliliği (µg/m ³)	18	113	55,33	20,29
d22: Kişi başına GSYH (TL)	16727	86798	39596	13645
d23: İstihdam oranı (%)	27,80	59,10	46,22	6,20
d24: İşsizlik oranı (%)	4,20	23,40	8,80	3,88
d25: Aktif sigortalı oranı (%)	6,89	29,68	16,45	4,87
d26: Yoksulluk oranı (%)	32,78	74,95	50,95	10,19
d27: Yaşam kalitesi endeksi	0,28	0,67	0,52	0,10
d28: Memnuniyet oranı (%)	41,98	77,66	61,15	7,53
d29: Vefat oranı (%)	0,24	1	0,60	0,18
d30: Aile hekimliği birimi başına düşen nüfus	2679	3430	3092	169
d31: Bin kişi başına düşen toplam hekim sayısı	1	3	1,62	0,58
d32: Bin kişi başına düşen toplam hemşire sayısı	1,25	3,84	2,38	0,51
d33: Yüz bin kişiye düşen hastane yatak sayısı	119	506	278,94	82,12
d34: Yüz bin kişiye düşen yoğun bakım yatak sayısı	13	97	41,74	16,04
d35: 112 ambulans başına düşen nüfus	2116	34335	11807	6992

sayısal olarak yeterlidir. Fakat bu sayısal yeterlilik, kullanılan verilerin faktör analizi için uygun olup olmadığını göstermemektedir.

Veri setinin uygunluğunu ölçebilmek için geliştirilmiş iki adet test bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, örneklem uygunluk ölçüsü olarak ta bilinen Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), ikincisi ise Bartlett Küresellik testidir (Statology, 2019). Fakat bu testlerin uygulanabilmesi için öncelikle tüm verilerin normalizasyonuna ihtiyaç bulunmaktadır. Çalışma kapsamında belirlenen 35 adet değişkenin çoğu farklı formatlara ve ölçü birimlerine sahiptir. Bu verilerin standart bir formata getirilebilmesi amacıyla Z-Puanı (Z-Score) normalizasyon yöntemi kullanılmıştır. Z-Puanı, her bir değişken için gözlenen değerlerin ortalama değerden ne kadar saptığını ölçen bir standartlaştırma yöntemidir. Z puanının 0 olması ölçülen değer ortalama değere eşit olduğunu; artı (+) veya eksi (-) olması ise ölçülen değer ortalama değerden yüksek ya da düşük olduğunu göstermektedir (Khan Academy, 2021). Tüm verileri kapsayan normalizasyon işleminin ardından SPSS yazılımı kullanılarak veri setinin faktör analizine uygunluğuna yönelik testler (KMO ve Bartlett) gerçekleştirilmiş ve sonuçlar **Tablo 3**'te verilmiştir.

Tablo 3: Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett Test Sonuçları.

Table 3: KMO and Bartlett test results.

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterliliği ölçütü		0,773
	Yaklaşık Ki-kare	3589,516
Bartlett Küresellik Testi	df	595
	Önem	0,000

KMO değeri 0 ile 1 arasında değişen bir sayıdır ve örneklem sayısının yeterli olarak kabul edilebilmesi için en az 0,6 olması beklenir (UCLA Statistical Consulting Group, 2021). Çalışmada kullanılan veri setinin KMO değeri 0,773 olup, örneklemin yeterli olduğu anlaşılmaktadır. Bartlett Küresellik Testi ise, veri setinden oluşturulan korelasyon matrisinin bir kimlik matrisi olduğu hipotezini test eder. Bu değişkenlerin birbiriyle ilişkili ya da ilişkisiz olduğunu ve dolayısıyla faktör analizi için uygun olup olmadıklarını gösterir. Bu testteki önem değerinin 0,05'ten küçük olması, veri setinin faktör analizi için uygun olduğunu ifade etmektedir (Statology, 2019). Çalışmada kullanılan veri setinin Bartlett testi önem değeri 0,000 olarak tespit edilmiş ve veri setinin faktör analizine uygunluğu ispatlanmıştır. Bu aşamanın ardından faktör analizi süreci kapsamında değişkenlerin oransal ortak etken varyans değerlerinin hesaplanması gerekmektedir. Bu sayede, her bir değişkenin faktörler tarafından açıklanabilen varyansının oranı bulunabilmektedir. **Tablo 4**, bu çalışma kapsamında kullanılan değişkenlere ait oransal ortak etken varyans değerlerini göstermektedir. Bu kapsamda; Çıkarım kolonu için 0,4 değeri kabul edilebilir alt sınır olmakla birlikte, ideal olan bu değer 0,7'nin üzerinde olmasıdır (Eaton, Frank, Johnson ve Willoughby, 2019).

Tablo 4 göstermektedir ki, 35 değişkenin 28 tanesi ideal değer olan 0,7 seviyesinin üstündedir. Değişkenlerin tamamı ise 0,4'ün üzerinde olup, kabul edilebilir varyans değerlerine sahiptir. Bu nedenle, tüm değişkenler faktör analizi sürecine dâhil edilmişlerdir. Bu çalışma kapsamında, faktör analizinin literatürdeki kırılma indeksi çalışmalarında sıklıkla kullanılan yöntemlerinden biri olan Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis) kullanılmıştır. Bu yöntem, veri setinde yer

Tablo 4: Değişkenlerin oransal ortak etken varyans değerleri.

Table 4: Communalities of the variables.

Değişken	Başl.	Çıkarım	Değişken	Başl.	Çıkarım
15 Yaşından küçük nüfus oranı	1,000	0,951	Nem	1,000	0,714
65 Yaş üstü nüfus oranı	1,000	0,939	Rüzgâr hızı	1,000	0,573
Ortalama hanehalkı büyüklüğü	1,000	0,955	Hava kirliliği	1,000	0,567
Fert başına düşen oda sayısı	1,000	0,935	Kişi başına GSYH	1,000	0,835
Engelli oranı	1,000	0,787	İstihdam oranı	1,000	0,862
Bin kişi başına hükümlü sayısı	1,000	0,788	İşsizlik oranı	1,000	0,694
İlkokul mezunu oranı	1,000	0,832	Aktif sigortalı oranı	1,000	0,847
Okuma yazma bilmeyen oranı	1,000	0,881	Yoksulluk oranı	1,000	0,881
Mülteci oranı	1,000	0,653	Yaşam kalitesi endeksi	1,000	0,955
Genel nüfus yoğunluğu	1,000	0,844	Memnuniyet oranı	1,000	0,813
Kentsel alan oranı	1,000	0,853	Vefat oranı	1,000	0,923
Kentsel nüfus yoğunluğu	1,000	0,657	Aile hekimliği birimi başına düşen nüfus	1,000	0,620
Yapılmış alan oranı	1,000	0,891	Bin kişi başına düşen toplam hekim sayısı	1,000	0,602
Bin kişi başına otomobil sayısı	1,000	0,848	Bin kişi başına düşen toplam hemşire sayısı	1,000	0,912
Atık hizmeti verilen nüfusun oranı	1,000	0,890	Yüz bin kişiye düşen toplam hastane yatak sayısı	1,000	0,887
Kanalizasyon ve şebeke suyuna erişim oranı	1,000	0,863	Yüz bin kişiye düşen toplam yoğun bakım yatak sayısı	1,000	0,789
Sıcaklık	1,000	0,792	112 ambulans başına düşen nüfus	1,000	0,824
Güneşlenme süresi	1,000	0,799			

alan çok sayıda değişkeni mümkün olduğu kadar bilgi kaybı yaşamadan azaltma prensibine dayanmaktadır. Bu kapsamda normalize edilmiş, uygunluk testlerinden geçmiş ve oransal ortak etken varyans değerleri hesaplanmış olan değişkenlerin toplam varyans değerlerinin hesaplanması gerekmektedir. **Tablo 5**, SPSS yazılımında gerçekleştirilen Temel Bileşen Analizi neticesinde ortaya çıkan faktörleri ve toplam varyans değerlerini göstermektedir. Bir faktörün şehirlerin pandemiye karşı kırılabilirliğinde üst seviyede etkili ve anlamlı olduğunun kabul edilebilmesi için, tabloda yer alan ilk özdeğer toplam değerinin 1'den büyük olması gerekmektedir. Özdeğer arttıkça, ilgili faktörün açıkladığı varyans da artmaktadır (Tabachnick ve Fidell, 2001). Bu varyansın yüzdesel değeri ilgili tablonun Varyans (%) kolonunda, faktörlerin bir araya gelerek teşkil ettikleri toplam varyans oranı ise Kümülatif (%) kolonunda verilmiştir. Buna göre; faktör analizi neticesinde ortaya çıkan 8 faktörün şehirlerin pandemiye karşı kırılabilirliklerine ilişkin toplam varyansın %81,3'ünü açıkladığı görülmüş ve istatistiki açıdan son derece anlamlı bir sonuca ulaşılmıştır.

Faktör analizi neticesinde ortaya çıkan ve toplam ilk özdeğeri 1'in üzerinde olan en önemli 8 faktörün daha iyi değerlendirilebilmesi ve yorumlanabilmesi adına eksen döndürme işlemine tabi tutulması gerekmektedir. Veri seti için farklı döndürme teknikleri denenmiş ve sonuç olarak Varimax metodunun en anlamlı sonuçları verdiği görülmüştür. Bu işlemde, değişkenlerin bir faktördeki yükü artarken diğer faktörlerdeki yükü azalır. Böylece hangi faktörlerin hangi değişkenlerle anlamlı seviyede ilişkili olduğu daha kolay anlaşılabilir ve yorumlanabilir (Büyüköztürk, 2002). **Tablo 6**, çalışma kapsamında belirlenen 35 değişken ile 8 faktör arasındaki korelasyon değerlerini gösteren döndürülmüş faktör matrisini

İçermektedir. Bu tabloda, bir değişken 8 faktör arasından mutlak değer olarak hangisinde en yüksek ağırlığa sahipse, o faktör ile en yakın ilişkiye sahip demektir (Atalay, Tortum ve Çodu, 2014). Faktör analizinin sonucu niteliğinde olan **Tablo 6**, hangi değişkenlerin birbiri ile ilişkili olduklarını ve hangi faktör altında gruplanabileceklerini göstermektedir.

Faktör analizi neticesinde, 35 değişken 8 faktör altında gruplandırılmış ve bu faktörler sırasıyla şu şekilde adlandırılmıştır: Sosyo-ekonomik ve demografik yapı, kentsel altyapı, kentsel yoğunluk, sağlık altyapısı, hava kalitesi, iklim, mülteci sayısı, yaşam kalitesi.

3. BULGULAR

Bu çalışmanın amacı hangi değişkenin Covid-19 yayılımında ne kadar etkili olduğunu ölçmek değil, bütün değişkenlerin bir arada değerlendirilerek şehirlerin kırılabilirlik seviyelerini bulmaktır. Bu nedenle, döndürülmüş faktör matrisinde yer alan her bir değişken için ayrı ayrı değerlendirme yapılmamış; Türkiye'nin 81 ili için tüm değişkenlere ait veriler bir araya getirilerek değişkenlerin ilgili oldukları faktörlerin varyans yüzdeleri doğrultusunda her bir ile ait Ortak Faktör Varyansı (OFV) değeri hesaplanmıştır. Bu varyans, faktör analizi neticesinde faktörlerin her bir değişken üzerinde yol açtıkları ortak varyanstır ve il bazlı olarak değişkenlerin faktör yüklerinin karelerinin toplamıdır (Terzi, 2019). Tüm illerdeki tüm değişkenlere ait veriler SPSS yazılımında Ortak Faktör Varyansı doğrultusunda ağırlıklandırılmış ve şehirlerin Pandemi Kırılabilirlik İndeksi (PKİ) puanları ortaya çıkarılmıştır (**Tablo 7**). PKİ değeri yükseldikçe ilgili şehrin pandemiye karşı kırılabilirliği artmakta, PKİ değeri azaldıkça pandemiye karşı kırılabilirlik seviyesi azalmaktadır.

Tablo 5: Açıklanan toplam varyans değerleri.

Table 5: Total variance explained.

Faktör	İlk Özdeğerler (Eigenvalues)			Yüklenen Faktörlerin Karelerinin Dağılımı			Yüklenen Faktörlerin Karelerinin Döndürülmüş Toplamı		
	Toplam	Varyans (%)	Kümülatif (%)	Toplam	Varyans (%)	Kümülatif (%)	Toplam	Varyans (%)	Kümülatif (%)
1	11.065	31.614	31.614	11.065	31.614	31.614	10.227	29.221	29.221
2	7.020	20.056	51.670	7.020	20.056	51.670	4.997	14.278	43.499
3	2.682	7.662	59.332	2.682	7.662	59.332	3.415	9.756	53.255
4	2.194	6.270	65.602	2.194	6.270	65.602	3.129	8.941	62.196
5	1.611	4.603	70.205	1.611	4.603	70.205	1.834	5.239	67.435
6	1.516	4.332	74.536	1.516	4.332	74.536	1.773	5.067	72.502
7	1.194	3.411	77.948	1.194	3.411	77.948	1.622	4.634	77.136
8	1.173	3.351	81.298	1.173	3.351	81.298	1.457	4.162	81.298
9	0.968	2.767	84.065						
10	0.910	2.601	86.666						
.....						
34	0.011	0.031	99.979						
35	0.008	0.021	100.000						

Tablo 6: Değişkenlere ait döndürülmüş faktör matrisi.**Table 6:** Rotated component matrix of the variables.

		Faktör							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Sosyo-ekonomik ve demografik yapı	d1	-0.9340	0.1015	-0.0369	-0.1398	0.1789	-0.0456	0.1107	-0.0354
	d2	0.8600	-0.2230	-0.1990	0.0839	-0.3097	0.0576	-0.0606	0.0100
	d3	-0.9451	0.0412	-0.0521	-0.1741	0.1297	0.0152	0.0239	-0.0953
	d4	0.9315	0.0541	0.0254	0.1356	-0.1607	0.0792	-0.0943	-0.0641
	d6	0.5693	0.1654	-0.0139	0.1653	0.4528	-0.1846	0.3435	0.2280
	d7	0.8926	-0.1232	-0.0909	0.0156	0.0290	-0.1013	0.0056	0.0260
	d8	-0.8254	-0.2668	-0.2413	-0.1076	-0.1987	0.0056	-0.1291	0.0455
	d14	0.7849	0.3467	0.1987	0.1999	0.1093	-0.1245	0.0649	-0.0241
	d23	0.6308	-0.3886	0.1625	0.1105	0.3268	-0.1213	-0.1812	0.3468
	d24	-0.6765	0.4130	0.0125	-0.0819	-0.1547	0.1667	0.0522	-0.0634
d25	0.5783	0.3675	0.5549	0.0483	0.1899	0.1596	-0.0661	-0.0365	
d26	-0.8055	-0.0747	-0.1340	-0.1735	-0.0619	-0.0482	0.1309	0.3941	
d27	0.8490	0.1612	0.1995	0.2276	-0.0380	0.0291	-0.1294	-0.3128	
d29	0.8659	-0.2372	-0.2076	0.0910	-0.2463	0.0526	0.0182	-0.0403	
Kentsel altyapı	d11	-0.0967	0.8264	0.2397	0.2266	0.1803	0.0000	0.1048	0.0935
	d15	0.0611	0.8811	0.2412	0.1967	0.1007	-0.0329	0.0338	0.0174
	d16	0.1058	0.8120	0.2887	0.3025	0.0057	-0.0988	0.0646	-0.0597
	d17	0.0203	0.7793	-0.0569	-0.1531	-0.0183	0.2142	0.2838	0.1768
	d35	-0.1372	0.6788	0.5118	0.1344	0.1876	0.1052	0.0242	0.1319
Kentsel yoğunluk	d10	-0.0506	0.1307	0.8907	0.0037	-0.0995	0.1276	0.0664	0.0144
	d13	0.0510	0.2280	0.9040	-0.0282	0.0520	0.0995	0.0679	0.0290
	d22	0.5543	0.3143	0.6355	-0.0191	0.1282	0.0761	-0.0501	-0.0065
Sağlık altyapısı	d31	0.3010	0.1749	0.1476	0.6346	0.1002	0.1361	0.0280	0.1641
	d32	0.3674	-0.0237	-0.0856	0.8578	-0.1770	0.0169	-0.0078	-0.0436
	d33	0.2578	0.0780	-0.0641	0.8959	-0.0413	-0.0133	-0.0275	-0.0747
	d34	-0.0693	0.4713	0.0505	0.7379	0.0526	-0.0403	0.0544	0.0863
Hava kalitesi	d5	0.1962	-0.1954	-0.3247	-0.0273	-0.5713	-0.2148	-0.3387	0.3418
	d21	-0.2038	0.1808	-0.0286	-0.1072	0.6318	-0.0331	-0.2696	-0.0897
İklim	d12	-0.3268	0.2235	0.1823	0.0649	-0.2842	0.6169	0.0138	0.0396
	d18	-0.3967	0.3327	-0.1564	-0.1912	0.3299	-0.4892	0.3229	0.1307
	d19	0.2190	-0.1970	0.2363	0.1690	0.1515	0.6821	0.0609	0.2251
	d30	-0.1052	0.3978	0.0136	-0.2576	0.1418	0.5762	-0.0026	-0.1798
Mülteci nüfus	d9	-0.1895	0.1577	-0.0917	-0.0023	0.0615	0.1227	0.7492	0.0581
	d20	0.0281	0.1255	0.2852	0.0278	-0.2053	-0.1481	0.6398	-0.0220
Yaşam kalitesi	d28	0.1854	-0.2667	-0.0706	-0.0703	0.1252	-0.0782	-0.0609	-0.8198

Tablo 7: Türkiye'deki şehirlerin pandemik kırılganlık indeksi (PKİ) değerleri.**Table 7:** Pandemic vulnerability index scores of Turkish cities.

İl Adı	PKİ	İl Adı	PKİ	İl Adı	PKİ	İl Adı	PKİ
İstanbul	58.29	Trabzon	8.93	Malatya	5.70	Konya	4.10
Kilis	44.59	Kırıkkale	8.86	Van	5.57	Adıyaman	4.05
Ardahan	17.61	Diyarbakır	8.40	Denizli	5.49	Kırklareli	3.98
Tunceli	17.41	Batman	8.28	Ankara	5.44	Osmaniye	3.96
Kars	13.96	Çankırı	8.21	Burdur	5.28	Nevşehir	3.96
Isparta	13.68	Elazığ	7.84	Mersin	5.21	Niğde	3.93
Ağrı	13.27	Muğla	7.84	Hatay	5.17	Kırşehir	3.84
Rize	12.85	Edirne	7.26	Yalova	5.11	K.maraş	3.69
Siirt	12.49	Bolu	7.10	Manisa	5.09	Sivas	3.68
Erzurum	12.46	Antalya	6.93	A.karahisar	5.01	Kayseri	3.55
Mardin	11.73	Aydın	6.84	Adana	4.96	Çorum	3.27
Çanakkale	11.55	Ordu	6.72	Aksaray	4.76	Yozgat	3.11
Düzce	11.43	Bayburt	6.63	Eskişehir	4.75	Bingöl	3.11
Hakkâri	11.10	Bartın	6.61	Tekirdağ	4.70	Zonguldak	3.04
Sinop	10.92	Giresun	6.60	Samsun	4.65	Uşak	2.96
İğdir	10.90	Sakarya	6.46	Bursa	4.65	Balıkesir	2.89
Kocaeli	10.33	İzmir	6.36	Gümüşhane	4.59	Amasya	2.56
Şırnak	10.15	Kastamonu	5.90	Bitlis	4.50	Erzincan	2.47
Muş	9.79	Karaman	5.84	Gaziantep	4.26	Karabük	1.50
Artvin	9.00	Kütahya	5.75	Bilecik	4.22	Tokat	1.44
Şanlıurfa	8.95						

Pandemik Kırılabilirlik İndeksi puanı en yüksek, dolayısıyla pandemiye karşı en kırılabilir olan ilk beş il sırasıyla İstanbul, Kilis, Ardahan, Tunceli ve Kars olup; pandemiye karşı en az kırılabilir olan beş il sırasıyla Tokat, Karabük, Erzincan, Amasya ve Balıkesir olarak tespit edilmiştir. Pandemiye karşı kırılabilirlik seviyelerinin Türkiye geneli dağılımını görebilmek amacıyla, 81 ilin PKİ değerleri ortak bir veritabanında toplanmış, ArcGIS 10.6 yazılımında gerçekleştirilen interpolasyon işlemi neticesinde görselleştirilmiştir (**Şekil 1**). Bu sayede, kırılabilirliğin sadece istatistikî değerlerini değil, ülke genelindeki mekânsal dağılımını da anlamak mümkün olmuştur.

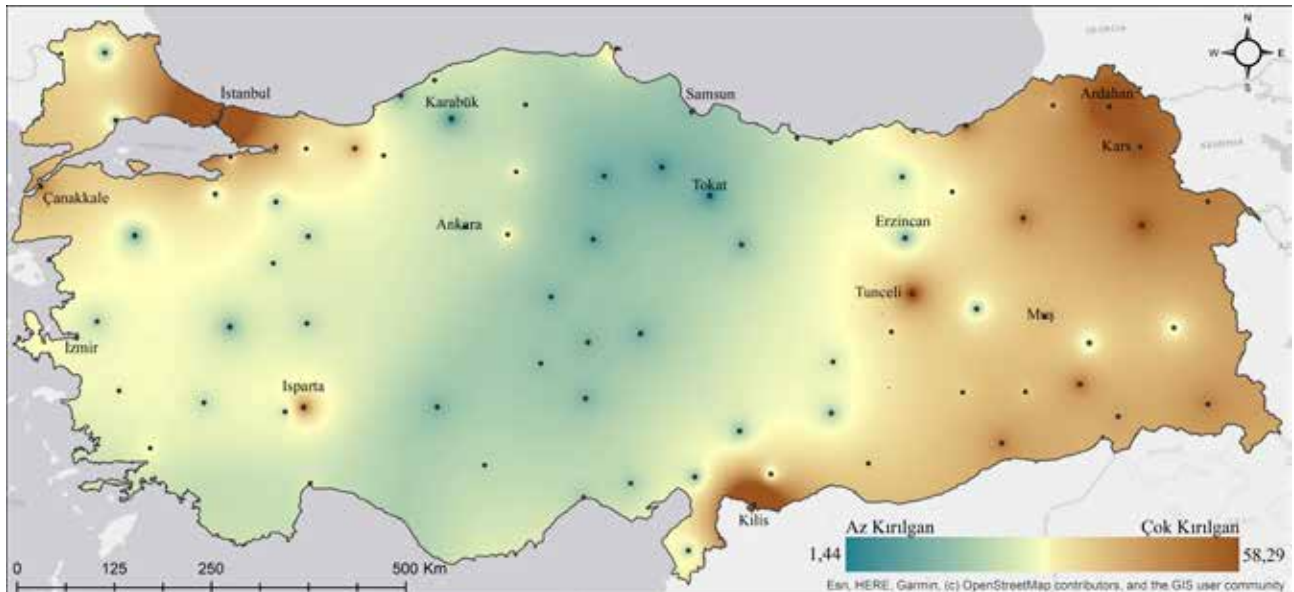
Faktör analizi neticesinde ortaya çıkan sonuçlar ve coğrafi bilgi teknolojileri kullanılarak hazırlanan mekânsal dağılım haritası göstermektedir ki; İstanbul'da, Marmara Bölgesinde, Kilis'te, Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz bölgelerinde pandemiye karşı kırılabilirlik seviyesi yurdun diğer bölgelerine kıyasla daha yüksek seviyededir. İstanbul İlının kozmopolit nüfus yapısına eşlik eden genel nüfus yoğunluğunun, kentsel nüfus yoğunluğunun ve kentsel alanlar ile yapılaşmış alan oranının fazla olmasının, günlük yaşamda insanlar arası etkileşimi ve yakın teması artırdığı, bu durumun da salgın hastalıklara yakalanma riskini çoğalttığı düşünülmektedir. Benzer şekilde; Doğu Karadeniz bölgesinde yer alan şehirlerin kentsel nüfus yoğunluklarının fazla olmasının bu şehirlerin kırılabilirlik seviyesini yükselttiği düşünülmektedir. Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde genel olarak yaşam kalitesinin ve gelir seviyesinin düşük olması, altyapı ve sağlık hizmetlerine erişim ile ilgili

sıkıntıların yaşanması gibi faktörlerin, bu bölgelerin kırılabilirlik değerini artırdığı düşünülmektedir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışma kapsamında Türkiye'deki şehirlerin Covid-19 başta olmak üzere pandemilere karşı kırılabilirlik seviyeleri belirlenmeye çalışılmıştır. Literatür taraması neticesinde belirlenen 35 değişken üzerinden faktör analizi gerçekleştirilmiş, Temel Bileşen Yöntemi kullanılarak tüm değişkenler 8 temel faktör altında toplanarak istatistikî hesaplamalar gerçekleştirilmiş ve hedeflenen sonuca başarılı bir şekilde ulaşılmıştır. Sosyo-ekonomik ve demografik yapı, kentsel altyapı, kentsel yoğunluk, sağlık altyapısı, hava kalitesi, iklim, mülteci sayısı, yaşam kalitesi faktörleri altında gruplanan değişkenler genel olarak göstermektedir ki:

- 15 yaş altı nüfusun fazla olması kırılabilirliği azaltırken, 65 yaş üstü nüfusun fazla olması kırılabilirliği artırmaktadır.
- Nüfus yoğunluğu, kentleşme ve yapılaşma oranı arttıkça kırılabilirlik artmaktadır.
- Şehirlerdeki mülteci nüfusun oranı arttıkça pandemiye karşı kırılabilirlik artmaktadır.
- Türkiye'de rüzgâr hızı, nem ve hava kirliliğindeki artışlar kırılabilirliği artırırken, yıllık ortalama güneşlenme süresindeki artışlar kırılabilirliği azaltmaktadır.
- Eğitim seviyesi arttıkça kırılabilirlik artmakta, eğitim seviyesi düştükçe kırılabilirlik azalmaktadır. Eğitimli kişilerin genelde büyük şehirlerde yaşamayı tercih etmelerinin ve büyük şehirlerde de nüfus yoğunluğu ile yapılaşma oranının fazla olmasının bu sonuçta etkili olduğu düşünülmektedir.



Şekil 1: Türkiye'deki şehirlerin Pandemiye Karşı Kırılabilirlik İndekslerinin Mekânsal Dağılımı.
Figure 1: Spatial distribution of pandemic vulnerability index scores of Turkish cities.

- Kentsel altyapı ve sağlık altyapısı iyileştikçe, kırılabilirlik artmaktadır.
- Yaşam kalitesi arttıkça kırılabilirlik azalmaktadır.

Özellikle eğitim, kentsel altyapı ve sağlık altyapısı hakkında beklenmedik sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu üç faktörün genelde büyük şehirlerde daha üst seviyede olmasının, büyük şehirlerde de nüfus yoğunluğu ve yapılaşma oranının yüksek olmasının sonuçları etkilediği düşünülmektedir. Eğitimli kişiler genelde büyük şehirlerde yaşamayı tercih etmektedir, kentsel altyapı ve sağlık altyapısı bu illerde daha gelişmiştir. Fakat nüfus yoğunluğu ve yapılaşma oranı hastalığın insanlar arası etkileşimle yayılmasında bu üç faktöre göre daha çok etkili olduğu için, bu şehirlerde kırılabilirlik seviyesi yüksek çıkmaktadır. Daha doğru ve daha hassas sonuçlar için ilçe ve mahalle bazlı analizler yapılması gerekmektedir.

Şehirlerin nüfus, demografi, ekonomi, sağlık, iklim, çevre ve kentsel yaşama ilişkin değişkenler kullanılarak ele alındığı bu çalışma, pandemi sonrası şehir planlama süreçleri için de önemli çıktılar içermektedir. Günümüz şehirlerinin gittikçe kalabalıklaşması insanlar arası etkileşimi artırmakta, yüksek yoğunluklu yapılaşma politikaları sağlıklı ortamları beraberinde getirmektedir. Büyük şehirlerde insanlar toplu taşıma sistemlerini kullanırken sıkıntılar yaşamakta, diğer insanlarla yakın temas halinde yolculuk etmek zorunda kalmaktadırlar. Maalesef nüfus artışına paralel olarak gelişemeyen fiziksel altyapı ve sağlık altyapısının eksikliği hissedilmekte, ekonomik açıdan yeterli gelir seviyesine ulaşamamış bölgelerde yaşayanlar ihtiyaç duydukları temel hizmetlere ulaşmakta sıkıntı yaşamaktadırlar. Kısacası, Türkiye'nin tüm şehirleri için pandemi sonrası planlama politikalarının belirlenmesi ve ülkemizdeki mekânsal planlama pratiklerinin en üst kademededen en alt kademeye kadar bu bakış açısı ile revize edilmesi önerilmektedir.

Pandemik kırılabilirlik seviyelerinin belirlenmesinde aşılama oranının da etkili bir faktör olduğu düşünülmekle birlikte, aşının Covid-19 kaynaklı vaka ve vefat oranları üzerindeki etkisine ilişkin net bir veriye ulaşılamadığı için bu değişken çalışma kapsamında kullanılan modele dâhil edilememiştir. Türkiye'de 2021 yılının Ocak ayı itibarıyla başlayan aşılama süreci çok hızlı bir şekilde ilerlemiştir. Çalışmanın gerçekleştirildiği tarih itibarıyla; T.C. Sağlık Bakanlığı (2022) verilerine göre ülke genelinde birinci doz aşı yapılma oranı %93, ikinci doz aşı yapılma oranı ise %85,3 seviyesine ulaşmıştır. Nüfusunun sadece %62,5'i aşılanmış illerin yanında nüfusunun %89,3'ü aşılanmış olan iller de mevcuttur. Bu alanda daha fazla çalışma yapıldığı ve aşının toplumsal etkileri bilimsel olarak ortaya

çıktığı takdirde, kurulan istatistikî modele ve hesaplamalara dâhil edilmesi mümkündür.

Bu çalışma kapsamında pandemiye karşı kırılabilirliğinin diğer illere göre daha yüksek olduğu belirlenen şehirlerimizde daha detaylı çalışmalar gerçekleştirilerek belirlenen eksikliklerin giderilmesi ve salgınla mücadele kapsamında gerçekleştirilecek yatırımların bu doğrultuda yönlendirilmesinin, koronavirüs ile mücadele sürecine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Buna ek olarak; bu çalışmadaki veri setinin il bazlı olması, ilçe ya da mahalle düzeyine inilememesinden kaynaklı detay eksikliği nedeniyle şehirlerin pandemiye karşı kırılabilirliklerini etkileyen tüm faktörler belirlenememiştir. Gelecekteki benzer çalışmalarda bu eksiklikler giderildiği takdirde daha doğru sonuçlara ulaşılabileceği düşünülmektedir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author has no conflict of interest to declare.

Grant Support: The author declared that this study has received no financial support.

KAYNAKÇA / REFERENCES

- Acharya, R., & Porwal, A. (2020). A vulnerability index for the management of and response to the COVID-19 epidemic in India: an ecological study. *The Lancet Global Health*, 8(9), 1142–1151. doi:10.1016/S2214-109X(20)30300-4
- Agrawal, N., Gupta, L., & Dixit, J. (2021). Assessment of the Socioeconomic Vulnerability to Seismic Hazards in the National Capital Region of India Using Factor Analysis. *Sustainability*, 13(17). doi:10.3390/su13179652
- Ahmadi, M., Sharifi, A., Dorosti, S., Ghouschi, S. J., & Ghanbari, N. (2020). Investigation of effective climatology parameters on COVID-19 outbreak in Iran. *Sci Total Environ*, 729. doi:https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138705
- Ali, I., & Alharbi, O. M. (2020). COVID-19: Disease, management, treatment, and social impact. *Sci Total Environ*, 728. doi:https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138861
- Alirol, E., Getaz, L., Stoll, B., Chappuis, F., & Loutan, L. (2011). Urbanisation and Infectious Diseases in a Globalised World. *Lancet Infect Dis*, 131–141.
- Almagro, M., & Orane-Hutchinson, A. (2020). JUE Insight: The determinants of the differential exposure to COVID-19 in New York city and their evolution over time. *J Urban Econ*. doi:https://doi.org/10.1016/j.jue.2020.103293
- Andree, B. P. (2020). *Incidence of Covid-19 and Connections with Air Pollution Exposure: Evidence from the Netherlands*. SSRN. https://ssrn.com/abstract=3584842 adresinden alındı

- Arif, M., & Sengupta, S. (2021). Nexus between population density and novel coronavirus (COVID-19) pandemic in the south Indian states: A geo-statistical approach. *Environ Dev Sustain*, 23. doi:https://doi.org/10.1007/s10668-020-01055-8
- Atalay, A., Tortum, A., & Çodu, Y. M. (2014). Faktör Analizi Kullanılarak Trafik Kazalarının Modellenmesi. *Uluslararası Trafik ve Ulaşım Güvenliği Dergisi*, 1(1).
- Auler, A., Cássaro, F., Silva, V. d., & Pires, L. (2020). Evidence that high temperatures and intermediate relative humidity might favor the spread of COVID-19 in tropical climate: A case study for the most affected Brazilian cities. *Sci Total Environ*, 729. doi:https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139090
- Bashir, M. F., Ma, B., Bilal, Komal, B., Bashir, M. A., Tan, D., & Bashir, M. (2020). Correlation between climate indicators and COVID-19 pandemic in New York, USA. *Sci Total Environ*, 728. doi:https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138835
- Bhadra, A., Mukherjee, A., & Sarkar, K. (2021). Impact of population density on Covid-19 infected and mortality rate in India. *Model Earth Syst Environ*, 7, 623–629. doi:https://doi.org/10.1007/s40808-020-00984-7
- Bimtaş. (2020). *Covid-19 salgını mücadele sürecinde İstanbul kırılmalı haritası proje raporu*. İstanbul Kalkınma Ajansı. İstanbul: Kültür A.Ş.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör Analizi: Temel Kavramlar ve Ölçek Geliştirmede Kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, (32), 470–483.
- Chen, B., Liang, H., Yuan, X., Hu, Y., Xu, M., Zhao, Y., . . . Zhu, X. (2020). Roles of meteorological conditions in COVID-19 transmission on a worldwide scale. *medRxiv*. doi:https://doi.org/10.1101/2020.03.16.20037168
- Coşkun, H., Yıldırım, N., & Gündüz, S. (2021). The spread of COVID-19 virus through population density and wind in Turkey cities. *Sci Total Environ*. doi:https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141663
- Doremalen, N. v., Bushmaker, T., Morris, D. H., Holbrook, M. G., Gamble, A., Williamson, B. N., . . . Munster, V. J. (2020). Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med*. doi:https://doi.org/10.1101/2020.03.09.20033217
- Eaton, P., Frank, B., Johnson, K., & Willoughby, S. (2019). Comparing exploratory factor models of the Brief Electricity and Magnetism Assessment and the Conceptual Survey of Electricity and Magnetism. *Physical Review Physics Education Research*, 15(2). doi:10.1103/PhysRevPhysEducRes.15.020133
- Fabrigar, L., & Wegener, D. (2012). *Exploratory Factor Analysis*. Oxford University Press. doi:10.1093/acprof:osobl/9780199734177.001.0001
- Fattorini, D., & Regoli, F. (2020). Role of the chronic air pollution levels in the Covid-19 outbreak risk in Italy. *Environ Pollut*, 264. doi:https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114732
- Flanagan, B., Gregory, E., Hallisey, E., Heitgerd, J., & Lewis, B. (2011). A Social Vulnerability Index for Disaster Management. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 8(1). doi:10.2202/1547-7355.1792
- Frontera, A., Claire, M., Kostantinos, V., & Giovanni, S. (2020). Regional air pollution persistence links to COVID-19 infection zoning. *J Infect*, 81. doi:https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.03.045
- Gavi. (2020). 5 Reasons Why Pandemics Like COVID-19 Are Becoming More Likely. Geneva, Switzerland. https://www.gavi.org/vaccineswork/5-reasons-why-pandemics-like-covid-19-are-becoming-more-likely adresinden alındı
- Gupta, A., Banerjee, S., & Das, S. (2020). Significance of geographical factors to the COVID-19 outbreak in India. *Model Earth Syst Environ*, 6, 2645–2653. doi:https://doi.org/10.1007/s40808-020-00838-2
- Hamidi, S., Sabouri, S., & Ewing, R. (2020). Does Density Aggravate the COVID-19 Pandemic? *J Am Plann Assoc*, 86(4), 495–509. doi:https://doi.org/10.1080/01944363.2020.1777891
- Hays, J. N. (2009). *The Burdens of Disease Epidemics and Human Response in Western History*. Rutgers University Press.
- Helen, A. (2020). *Air Pollution Impact on COVID-19 Mortality Shocks Scientists*. BreezoMeter: https://blog.breezometer.com/air-pollution-impact-on-covid-19-mortality-shocks-scientists adresinden alındı
- Iqbal, N., Fareed, Z., Shahzad, F., He, X., Shahzad, U., & Lina, M. (2020). The nexus between COVID-19, temperature and exchange rate in Wuhan city: New findings from partial and multiple wavelet coherence. *Sci Total Environ*, 729. doi:https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138916
- Jing, Q. L., Liu, M. J., Zhang, Z. B., Fang, L. Q., Yuan, J., Zhang, A. R., . . . Longini, I. (2020). Household Secondary Attack Rate of COVID-19 and Associated Determinants in Guangzhou, China: A Retrospective Cohort Study. *Lancet Infect Dis*. doi:doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30471-0
- Karaye, I. M., & Horney, J. A. (2020). The impact of social vulnerability on COVID-19 in the US: an analysis of spatially varying relationships. *American Journal of Preventive Medicine*, 59(3), 317–325. doi:10.1016/j.amepre.2020.06.006
- Khan Academy. (2021). *Normal distribution problem: z-scores*. https://www.khanacademy.org/math/statistics-probability/modeling-distributions-of-data/z-scores/v/ck12-org-normal-distribution-problems-z-score adresinden alındı
- Kim, S. J., & Bostwick, W. (2020). Social Vulnerability and Racial Inequality in COVID-19 Deaths in Chicago. *Health Education & Behavior*, 47(4), 509–513. doi:10.1177/1090198120929677
- Kırlangıçoğlu, C. (2022). Investigating the effects of regional characteristics on the spatial distribution of COVID-19 pandemic: a case of Turkey. *Arabian Journal of Geosciences*, 15(5). doi:10.1007/s12517-022-09687-y
- Korber, R. (2020). *Severe Coronavirus & Poor Air Quality Could be Linked*. BreezoMeter: https://blog.breezometer.com/coronavirus-air-quality-connection adresinden alındı
- Liu, P., Beeler, P., & Chakrabarty, R. K. (2020). COVID-19 Progression Timeline and Effectiveness of Response-to-Spread Interventions across the United States. *Medrxiv*. doi:10.1101/2020.03.17.20037770
- Mansour, S., Kindi, A. A., Al-Said, A., Al-Said, A., & Atkinson, P. (2021). Sociodemographic determinants of COVID-19 incidence rates in Oman: Geospatial modelling using multiscale geographically weighted regression (MGWR). *Sustain Cities Soc*, 65. doi:https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102627

- Mehmood, K., Bao, Y., Abrar, M. M., Petropoulos, G. P., Saifullah, Soban, A., . . . Fahad, S. (2021). Spatiotemporal variability of COVID-19 pandemic in relation to air pollution, climate and socioeconomic factors in Pakistan. *Chemosphere*, 271. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.129584>
- Mishra, S. V., Gayen, A., & Haque, S. M. (2020). COVID-19 and urban vulnerability in India. *Habitat Int*, 103. doi:<https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2020.102230>
- Ortakavak, Z., Korkmaz, E., & Uslu, A. (2020). COVID-19 Salgınına Karşı Sosyal Kırılganlık Endeksi: Türkiye Örneği. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (Ek2), 245–268.
- Özüdüru, B. H. (2020). *Covid-19 ve şehirler*: Ankara: Kent Analiz - Kent Araştırmaları Enstitüsü.
- Prieto, J., Malagón, R., Gomez, J., & León, E. (2021). Urban Vulnerability Assessment for Pandemic Surveillance—The COVID-19 Case in Bogotá, Colombia. *Sustainability*, 13(6). doi:[10.3390/su13063402](https://doi.org/10.3390/su13063402)
- Qi, H., Xiao, S., Shi, R., Ward, M. P., Chen, Y., Tu, W., . . . Zhang, Z. (2020). COVID-19 transmission in Mainland China is associated with temperature and humidity: A time-series analysis. *Sci Total Environ*, 728. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138778>
- Rocklöv, J., & Sjödin, H. (2020). High population densities catalyse the spread of COVID-19. *J Travel Med*, 27(3). doi:<https://doi.org/10.1093/jtm/taaa038>
- Saadat, S., Deepak Rawtani, & Hussain, C. M. (2020). Environmental perspective of COVID-19. *Sci Total Environ*, 728. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138870>
- Sabelli, A. (2011). *Scale Counts: A Review of Indicator-based Climate Change Vulnerability Assessments*. Panama City: REGATTA - Regional Getaway for Technology Transfer and Climate Change Action for Latin America and the Caribbean.
- Sarkar, A., & Chouhan, P. (2021). COVID-19: District level vulnerability assessment in India. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 9, 204–215. doi:[10.1016/j.cegh.2020.08.017](https://doi.org/10.1016/j.cegh.2020.08.017)
- Sarkar, S., Ekram, K., & Das, P. (2021). Spatial modeling of COVID-19 transmission in Bangladesh. *Spat Inf Res*. doi:<https://doi.org/10.1007/s41324-021-00387-5>
- Sequist, T. D. (2020). The Disproportionate Impact of Covid-19 on Communities of Color. *NEJM Catalyst Innovations in Care Delivery*, 1(4).
- Smittenaar, P., Stewart, N., Sutermeister, S., Coome, L., Dibner-Dunlap, A., Jain, M., . . . Sgaier, S. K. (2021). A COVID-19 Community Vulnerability Index to drive precision policy in the US. *Medrxiv*. doi:[10.1101/2021.05.19.21257455](https://doi.org/10.1101/2021.05.19.21257455)
- Statology. (2019). *A Guide to Bartlett's Test of Sphericity*. <https://www.statology.org/bartletts-test-of-sphericity/> adresinden alındı
- Surgo Ventures. (2020). *COVID-19 Community Vulnerability Index (CCVI) Methodology*. Washington, DC.
- Şahin, M. (2020). Impact of weather on COVID-19 pandemic in Turkey. *Sci Total Environ*, 728. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138810>
- T.C. Sağlık Bakanlığı. (2022). *COVID-19 Bilgilendirme Platformu*. Mart 23, 2022 tarihinde <https://covid19.saglik.gov.tr/> adresinden alındı
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using Multivariate Statistics*. Allyn & Bacon.
- Tai, D. B., Shah, A., Doubeni, C. A., Sia, I. G., & Wieland, M. L. (2021). The disproportionate impact of COVID-19 on racial and ethnic minorities in the United States. *Clinical Infectious Diseases*, 72(4), 703–706. doi:[10.1093/cid/ciaa815](https://doi.org/10.1093/cid/ciaa815)
- Terzi, Y. (2019). Anket, güvenilirlik, geçerlilik analizi. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü Ders Notları.
- Thangariyal, S., Rastogi2, A., Tomar, A., Bhadoria, A. S., & Baweja, S. (2020). Impact of temperature and sunshine duration on daily new cases and death due to COVID19. *J Family Med Prim Care*. doi:[10.4103/jfmpe.jfmpe_1185_20](https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe_1185_20)
- Tiwari, A., Dadhania, A. V., Ragnunathrao, V. A., & Oliveira, E. R. (2021). Using machine learning to develop a novel COVID-19 Vulnerability Index (C19VI). *Science of the Total Environment*(773). doi:[10.1016/j.scitotenv.2021.145650](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145650)
- Toole, M. J., & Waldman, R. J. (1990). Prevention of Excess Mortality in Refugee and Displaced Populations in Developing Countries. *JAMA*, 263(24), 3296–3302.
- Tosepu, R., Gunawan, J., Effendy, D. S., Ahmad, L. O., Lestari, H., Bahar, H., & Asfian, P. (2020). Correlation between weather and Covid-19 pandemic in Jakarta, Indonesia. *Sci Total Environ*, 725. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138436>
- UCLA Statistical Consulting Group. (2021). *Factor analysis SPSS annotated output*. <https://stats.idre.ucla.edu/spss/output/factor-analysis/> adresinden alındı
- Wang, P., Chen, K., Zhu, S., Wang, P., & Zhang, H. (2020). Severe air pollution events not avoided by reduced anthropogenic activities during COVID-19 outbreak. *Resour Conserv Recycl*, 158. doi:<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104814>
- Wheaton, W. C., & Thompson, A. K. (2020). *The Geography of COVID-19 Growth in the US: Counties and Metropolitan Areas*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3570540 adresinden alındı
- WHO. (2022). *World Health Organization*. Mart 23, 2022 tarihinde WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard: <https://covid19.who.int/> adresinden alındı
- Wu, Y., Jing, W., Liu, J., Ma, Q., Yuan, J., Wang, Y., . . . Liu, M. (2020). Effects of temperature and humidity on the daily new cases and new deaths of COVID-19 in 166 countries. *Sci Total Environ*, 729. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139051>
- Xie, J., & Zhu, Y. (2020). Association between ambient temperature and COVID-19 infection in 122 cities from China. *Sci Total Environ*, 724(138201). doi:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138201>
- Zhang, H., Liu, Y., Chen, F., Mi, B., Zeng, L., & Pei, L. (2021). The effect of sociodemographic factors on COVID-19 incidence of 342 cities in China: a geographically weighted regression model analysis. *BMC Infect Dis*, 21. doi:<https://doi.org/10.1186/s12879-021-06128-1>

Zhang, Y., Tian, H., Zhang, Y., & Chen, Y. (2020). *Is the epidemic spread related to GDP? Visualizing the distribution of COVID-19 in Chinese Mainland*. <http://arxiv.org/abs/2004.04387> adresinden alındı

Zhang, Z., Xue, T., & Jin, X. (2020). Effects of meteorological conditions and air pollution on COVID-19 transmission: Evidence from 219 Chinese cities. *Sci Total Environ*, 741. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140244>

Zhu, Y., Xie, J., Huang, F., & Cao, L. (2020). Association between short-term exposure to air pollution and COVID-19 infection: Evidence from China. *Sci Total Environ*, 727. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138704>

Žurovec, O., Čadro, S., & Sitaula, B. K. (2017). Quantitative Assessment of Vulnerability to Climate Change in Rural Municipalities of Bosnia and Herzegovina. *Sustainability*, 9(7). doi:[10.3390/su9071208](https://doi.org/10.3390/su9071208)



DOI: 10.26650/JGEOG2022-1057635

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi'nin Bibliyometrik Analizi

Bibliometric Analysis of Istanbul University Journal of Geography

Mustafa KAHRAMAN¹ 

¹Dr. Öğretim Üyesi, İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye

ORCID: M.K. 0000-0002-5374-3380

ÖZ

Bu çalışmada İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisinin bibliyometrik analizi yapılmıştır. İlk etapta İstanbul Üniversitesi coğrafya dergisinin internet sitesinden her bir makalenin ismi, yazar ya da yazarları, makalenin adı, yayımlandığı yıl ve yayımlandığı sayı gibi bilgilere ulaşılmıştır. Elde edilen bibliyografik verilerden hareketle dergide yayımlanmış olan makalelere Google Akademik veri tabanında yapılmış olan atıflar incelenmiş ve analiz edilmiştir. Ulaşılan verilerin görselleştirilmesi ve analizi için Arcgis 10.1.4 ve VOSviewer paket programları kullanılmıştır. Bahsi geçen programlar aracılığı ile Coğrafya Dergisi'nde yayımlanan çalışmaların makale analizi, yazar analizi, kurum analizi, konu analizi, çalışılan sahalara dağılımı ve atıf analizleri yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda dergide son yıllarda makale sayısının ve birden çok yazarlı çalışmaların arttığı ve yazarların kurumsal bazda çeşitlendiği görülmektedir. Dergiye 79 farklı kuruma mensup 253 yazar destek vermiştir. Kurumlar arasında 66 adet farklı üniversite ve enstitü ile yükseköğretim kurumlarının ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Dergide yayımlanan makalelere yapılan toplam atıf 2229'dur. Google Akademik veri tabanına yansıyan atıfların önemli bir kısmı 2000'li yıllarda yapılmıştır. Dergiye atıf yapan çalışmaların yarısından fazlası başta Türk Coğrafya Dergisi olmak üzere çeşitli dergilerde yayımlanmış makalelerden yapılmıştır. Dergide çalışılan konular arasında jeomorfoloji, bitki ve taşkın konularının ön plana çıktığı, İstanbul, Kastamonu, Muğla ve Antalya illeri dâhilindeki sahalara göre daha fazla çalışıldığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Coğrafya Dergisi, bibliyometrik analiz, sosyal ağ analizi

ABSTRACT

This study presents a bibliometric analysis in the Journal of Geography. It was obtained through information derived from the website of the Istanbul University "Geography Journal", which includes the name of each article, authors, year it was published, and challenges. The citations made in the Google Scholar database to the articles published in the journal were examined and analyzed using the bibliographic data obtained. Hence, through the aforementioned programs, the article, author, institution, subject, the distribution of the fields under study, and citation analysis of the studies published in the Journal of Geography were made. As a result of these studies, it is seen that the number of articles and studies with numerous authors has increased in recent years and the authors have diversified on an institutional basis. A total of 253 authors from 79 institutions supported this journal. It was determined that 66 different universities, institutes, and higher education institutions stand out among the institutions. The total number of citations to articles published in the journal is 2,229, and a significant percentage of the citations made to the Google Scholar database was made in the 2000s.

Keywords: Journal of Geography, bibliometric analysis, social network analysis

Başvuru/Submitted: 14.01.2022 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 19.04.2022 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 07.05.2022 •

Kabul/Accepted: 08.05.2022



Sorumlu yazar/Corresponding author: Mustafa KAHRAMAN / mustafa.kahraman@istanbul.edu.tr

Atıf/Citation: Kahraman, M. (2022). İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi'nin bibliyometrik analizi. *Coğrafya Dergisi*, 44, 207-218.

<https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-1057635>



EXTENDED ABSTRACT

Peer-reviewed scientific journals play a crucial role in the development of science and its delivery to large masses. Examining scientific journals regularly is crucial in determining the scientific level and detecting changes in scientific perspective. The findings from these studies not only determine the direction of the developments in the relevant science but also allow for the detection and discussion of problems or weaknesses that may exist.

Although there are numerous approaches to the analysis of scientific journals, bibliometric analysis is one of the most preferred. Therefore, bibliometric analysis, which means examining books, journals, and articles with mathematical and statistical techniques, does not have exact rules, but analysis methods such as the author, institution, subject, and citation analysis are used in the literature. Thus, these analyses can be centered on an institution such as a journal or university thesis collection, or they can be done in the form of an analysis of studies focused on a specific subject.

In this study, the analysis of the Istanbul University Geography Journal, which is important to the geography journals in Turkey, was examined. Thus, both quantitative and qualitative data about the journal were obtained, and the course of studies in the field of geography was examined.

Method

The WebHarvy Package program was used to obtain data for this study. This package program made it possible to connect to internet sites and quickly obtain written information presented via HTML codes. Studies published in the journal were accessed from the Geography Journal's website. The Google Scholar database was preferred for scientific citations to the studies published in the journal. Hence, the Google Scholar database was chosen above other databases such as Web of Science, Scopus, Microsoft Academic, and SOBIAD because it is suitable for accessing more comprehensive citations. In the processing and analysis of the obtained data, programs like Arcgis 10.1.4, Gephi 9.2., and VOSviewer were preferred. The results of all these studies are presented under the titles of the work, author, institution, subject, and citation analysis.

Article Analysis

The total number of articles published in the journal between 1985 and 2021 was 304, and it was impossible to reach the author and title of 1 study. Although an average of eight articles are published in the journal per year, it is impossible to talk about a homogeneous distribution by year. For example, a collective challenge was issued between 1988 and 1992, 12 articles were published, while 36 articles were published in 2020. Consequently, as we approach this present day, it is possible to say that the number of articles is increasing, and there has been a variety in the choice of language. Although the journal accepts publications in Turkish or English; however, no English articles were published in the journal until 2018.

Author Analysis

A total of 303 articles in geography magazine were written by 253 authors. While most of the studies were single-authored until the 2000s, the number of co-authored studies is increasing as we approach this present day, and out of the 253 authors, 27% have more than one work.

Institutional Analysis

The institutions to which the authors belong have diversified as we get closer to this present day. For example, in 98 studies published until the 2000s, all of them are members of the geography department of Istanbul University, except for two authors. As of 2021, the work of authors belonging to 79 different institutions has been published in the Journal of Geography. Higher education institutions stand out among the institutions. Higher education institutions are followed by secondary education institutions affiliated with the Ministry of

National Education and institutions under the umbrella of the Turkish Armed Forces. Therefore, considering the geographical distribution of the institutions to which the authors belong, it is seen that a significant part of them are located in Turkey, especially in the western part of the country. However, some authors belong to institutions in Pakistan, Azerbaijan, France, and England, although their number is relatively small. As we get closer to this present day, it is possible to see that the cooperation between institutions has increased in the magazine.

Topic Analysis

The studies published in the journal were attempted to be determined using the keywords of the articles published in the Journal of Geography. As a result, words such as plant, geomorphology, and flood are the most commonly used words.

Citation Analysis

It has been observed since the 2000s that scientific citations to articles published in the Journal of Geography have rapidly increased. The reasons are that with the advancement of technology in recent years, it has become easier to access materials, and citations to earlier works have not been transferred to digital media. Considering the distribution of citations to the studies conducted in the journal according to the type of work, it is seen that the articles published in various journals come to the fore. A total of 2,229 citations made to the studies in the Geography Journal in the Google Academic database consists of 61% articles, 23% postgraduate thesis studies, 7% congress books, 5% editorial book chapters, and 3% stand-alone books.

1. GİRİŞ

Her bir insanın ve toplumun zaman içerisinde bakış açısı değiştiği gibi bilimsel bakış açısı da değişime açıktır. Bu değişimler yavaş gerçekleştiği için fark edilmesi güç olabilir. Bu değişimi anlayabilmek adına her bilim dalı belirli aralıklarla eskiden yapılan çalışmalara bakmalı ve çalışmalar analiz edilmelidir. Bu çalışmalar sadece bilimsel düzeyin belirlenmesi ya da değişimi görmek için faydalı değildir. Aynı zamanda varsa sorunlar veya eksikliklerin tespit edilmesine ve tartışılmaya açılmasına olanak sağlamaktadır.

Bilimsel yayın analizlerinde genellikle iki tür yaklaşım gözlenmektedir. Bunlardan ilki bir konu çerçevesinde yayımlanmış olan çalışmaların derlenmesi ve analizlerinin yapılmasıdır (Chiu, ve Ho, 2007; Savrun ve Mutlu, 2019; Şakar ve Cerit, 2013; Depren, Kartal ve Depren, 2018; Düşmezkalender ve Metin, 2019; Temizkan, Çiçek ve Özdemir, 2015; Tayfun, Ülker, Gökçe, Tengilimoğlu, Sürücü ve Durmaz, 2018; Alan ve Şen, 2020; Sarı ve Delen, 2021; Siyavuş ve Aydın, 2021). Diğeri ise belirli bir bilim dalına mensup olan araştırmacıların yoğunlaştığı bir derginin, kurumun, kitap serisinin ya da belirli bir kurumda üretilmiş olan tezlerin ele alınması şeklindedir (Apak, Erol ve Öztürk, 2016; Şahin, Akdağ, Çakıcı, Neslihan, 2018; Şen, Hatunoğlu ve Terzi, 2017; Kavakcı ve Yardımcıoğlu, 2018; Erbaşı, Gümrak ve Hakses, 2017; Şahin ve Kahraman, 2019; Askeroğlu, 2018; Karagöz ve Kozak, 2014).). Gerek konu bazlı gerekse kurum bazlı olmak üzere elde edilmiş olan çalışmalar birçok açıdan ele alınabilir. Fakat bunlar arasında bibliyometrik analiz en fazla kullanılan yöntemlerden birisidir (Al, 2008:2; Hotamışlı ve Erem, 2014: 2).

Bibliyometri kavramı için çeşitli tanımlar yapılmakla birlikte genel olarak kitap, dergi, makale, tez gibi bilimsel yayınların matematiksel ve istatistiksel tekniklerle incelenmesi şeklinde ifade etmek mümkündür. “Bibliyometrik analiz ise bilimsel amaçlı belgelerin ya da yayınların yazar sayısı, yayımlandığı dergi, konu, yayın bilgisi gibi belirli özelliklerinin niceliksel olarak analiz edilmesi (Al ve Tonta, 2004; Yalçın, 2010; Ulu ve Akdağ, 2015; Yılmaz, 2017; Sarı ve Delen, 2021) şeklinde tanımlanmaktadır. “Literatürde yapılan bibliyografik çalışmalarda atıf analizi, kurum analizi, yazar analizi, konu analizi, ortak atıf analizi gibi yöntemler kullanıldığı görülmektedir.

Bibliyometrik yöntem kullanılan ilk çalışma 1917 yılında Cole ve Eales tarafından yayımlanmıştır (Polat, Saraçoğlu ve Duman, 2019: 47). Cole ve Eales “The history of comparative

anatomy: part 1. - a statistical analysis of the literature“ adlı çalışmalarında anatomi alanında yayımlanmış olan eserleri incelemişlerdir (Cole ve Eales, 1917). Cole ve Eales’in çalışmalarını 1923 yılında E. W. Hulme tarafından yayımlanan “Statistical bibliography in relation to the growth of modern civilization” adlı çalışma takip etmiştir (Hulme, 1923). Daha sonraki dönemlerde bibliyometri alanındaki çalışmalar artmıştır. 1978 yılında yayıma başlayan Scientometrics adlı dergi bibliyometrik çalışmaların yayımlandığı ve halen günümüzde de önemini koruyan önemli bir bilimsel dergidir. Al’a (2008) göre Türkiye’de ilk bibliyometrik çalışma 1970 yılında Kemal Özinönü tarafından gerçekleştirilmiştir. Ortadoğu Teknik Üniversitesi tarafından yayımlanan “Growth in Turkish positive basic sciences, 1933-1966” adlı çalışmada ülkemizdeki temel bilim alanındaki verimlilik ölçülmüştür. 1975-1990 yılları arası Türkiye’de bibliyometrik çalışmalar bakımından verimsiz bir dönemdir. 1990 yılından sonra bibliyometrik çalışmaların sayısı artmaya başlamıştır (Al, 2008: 10). Günümüzde ulusal ve uluslararası literatürde makale, tez, kitap, kongre kitabı, poster gibi birçok bilimsel yayın ele alınmaktadır (Yalçın, 2010; Fanelli ve Glänzel, 2013; Ellegaard ve Wallin, 2015; Aydın, 2017; Şahin ve Acun, 2015; Demirbulat ve Dinç, 2017; Hamidah, Sriyono ve Hudha, 2020; Fan vd., 2020).

Bilimsel bakış açısının ve performansının tespitinde ilgili bilim dalına mensup olan araştırmacıların yayınları birinci dereceden kaynaklardır. Bu noktada bilimsel hakemli dergilere ve bu dergilerde yayımlanmış olan makalelere diğer yayınlara göre sayıca daha fazla olduğu ve hakem değerlendirmesine tabi olduklarından dolayı ayrıca önem vermek gerekir. Bilimsel bir derginin incelemesi yapılarak ilgili bilimin dalına mensup ya da ilişkili birçok yazarın bilimsel bakış açısı ve yönelimine dair fikirler elde etmek mümkündür. Söz konusu düşüncelerden hareketle bu çalışmada İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi’nin analizi yapılmıştır.

İstanbul Üniversitesi tarafından yayımlanan Coğrafya Dergisi yılda iki defa yayımlanmaktadır. 1985 yılından itibaren yayımlanmaya başlayan dergi, coğrafya alanında ülkemizdeki ilk bilimsel dergilerden biri olup ESCI (Emerging Sources Citation Index), TÜBİTAK-ULAKBİM TR Dizin ve DOAJ veri tabanlarında taranmaktadır.

Bu çalışmada İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi’nde 1985-2021 yılları arasında yayımlanan 304 adet makalenin bibliyometrik analizi yapılmıştır. Dergide yayımlanan her bir makalenin yazar sayısı, yazarların kurumsal bilgileri, çalışmaya yapılan atıflar, yapılan atıfların kimler

tarafından, ne zaman ve ne tür çalışmalarda yapıldığı, yayımlanan makalelerin anahtar kelimeleri, gibi bilgileri içeren bir veri seti oluşturulmuştur. Elde edilen bu materyalden hareketle

- Dergide en fazla çalışması yayımlanan yazar kimdir?
- Dergide çok yazarlık durumu nedir?
- Dergide yayın yapan araştırmacılar hangi kurumlarda çalışmaktadırlar?
- Dergiye katkı veren kurumlar arasındaki sosyal ağlar nasıldır?
- Dergide yapılan atıfların ve atıfların yıllara göre dağılımı nasıldır?
- Dergiye yapılan atıfların çalışma türlerine göre durumu nedir?
- Dergide hangi konular çalışılmıştır?

gibi soruların cevapları aranmıştır.

Çalışmada ilk etapta Coğrafya Dergisi'nde yayımlanmış olan makalelerin ve bu makalelere atıf vermiş olan çalışmaların temininde kullanılan veri toplama yöntemleri ve elde edilen verinin incelemesinde kullanılan yöntemler sunulmuştur. Sonrasında eser analizi, yazar analizi, kurum analizi, konu analizi ve atıf analizlerine dair elde edilen bulgular sunulmuştur.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada elde edilen veriler 29.09.2021 tarihinde İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi'nin internet sitesinde sunulan makale arşivinden elde edilmiştir. Dergide yayımlanan tüm çalışmaların isimleri, çalışmanın yayımlandığı yıl ve sayısı, yazar veya yazarların isim ve soy isimleri, yazarların varsa kurum

bilgileri listelenmiştir. Veri temin edilen bir diğer kaynak ise Google Akademik veri tabanıdır. Google Akademik veri tabanı Coğrafya Dergisi'nde yayımlanmış olan makalelerin atıflarını tespit etmek amacıyla kullanılmıştır. Web of Science, Scopus, Microsoft Akademik, SOBİAD gibi birçok veri tabanı arasında Google Akademik veri tabanının seçilmiş olmasının temel sebebi daha geniş kapsamlı atıflara ulaşmaya olanak vermesidir. Coğrafya Dergisi'nde yayımlanan herhangi bir makaleye atıf yapan tüm bilimsel çalışmaların ismi, yazar veya yazarların isim ve soy isimleri yayın türü ve yayıncının adı listelenmiştir. Gerek Coğrafya Dergisi'nin resmi internet sitesinden gerekse Google Akademik internet sitesinden Web Harvey paket programı kullanılarak veriler elde edilmiştir. Bahsi geçen program internet sitelerine bağlanıp HTML kodları aracılığı ile sunulan yazılı bilgileri hızlı bir şekilde elde edilmesine olanak tanımıştır.

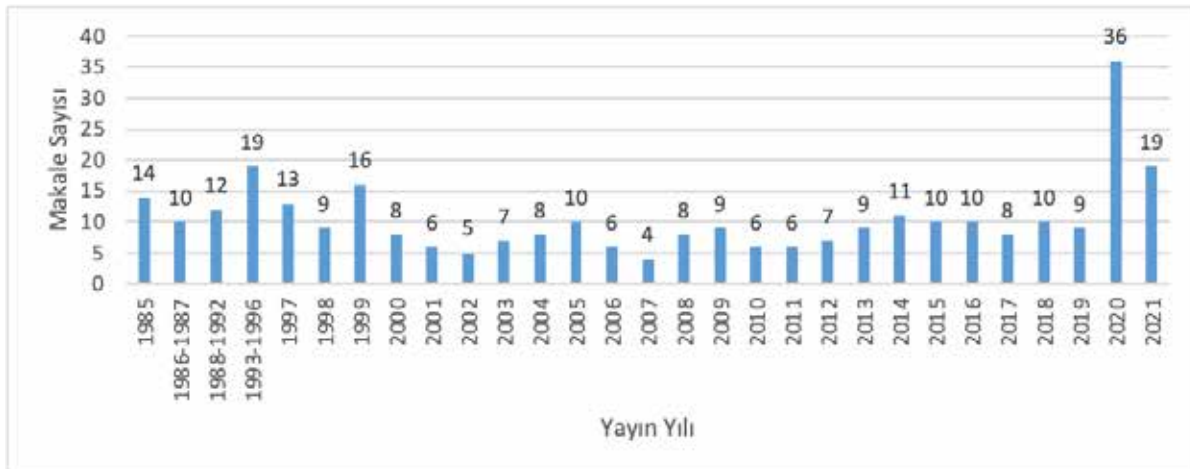
Elde edilen verilerin işlenmesi ve analizinde nitel ve nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmış olup Arcgis 10.1.4, Gephi 0.9.2. ve VOSviewer gibi programlardan yararlanılmıştır.

3. BULGULAR

Bu çalışmalar sürecinde çıkan sonuçlar eser analizi, yazar analizi, kurum analizi, konu analizi ve atıf analizi başlıkları altında sunulmuştur.

3.1. Eser Analizi

Coğrafya Dergisi yayın hayatına 1985 yılında başlamıştır. 1996 yılına kadar yılda bir defa yayımlanan dergi 1996 yılından itibaren ise yılda iki defa yayımlanmaya başlanmıştır. 1985 yılından 2021 yılında yayımlanan 42. sayıya kadar geçen dönem



Grafik 1: Makale Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı.

Graphic 1: Distribution of Article Numbers by Years.

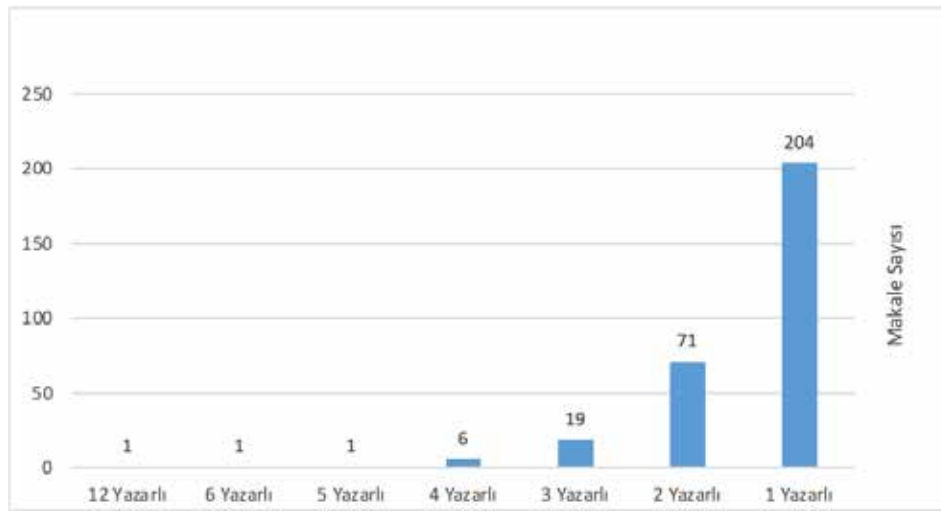
içerisinde toplam 304 adet makale yayınlanmıştır. Bu yayınların 2 tanesi tercüme 2 tanesi de vefat eden veya emekli olan araştırmacılar hakkında kaleme alınmış olan yazılardan meydana gelmektedir. Dergide her yıl ortalama 8 makale yayımlanmakla birlikte makale sayıları yıllara homojen dağılmamıştır. 1996-1987 yılları arasındaki 10 yılda 10 makale, 1988-1992 yılları arasındaki beş yılda 19 makale yayımlanmıştır. 2020 yılında toplam 36 makale ile en fazla makale yayımlan yıl olmuştur (**Grafik 1**).

Makaleleri dil açısından ele aldığımızda 304 adet makalenin 13 tanesinin İngilizce dilinde kaleme alındığı görülmüştür. İngilizce dilinde yazılmış olan makalelerin tamamı 2018 yılından sonra kaleme alınan çalışmalardır.

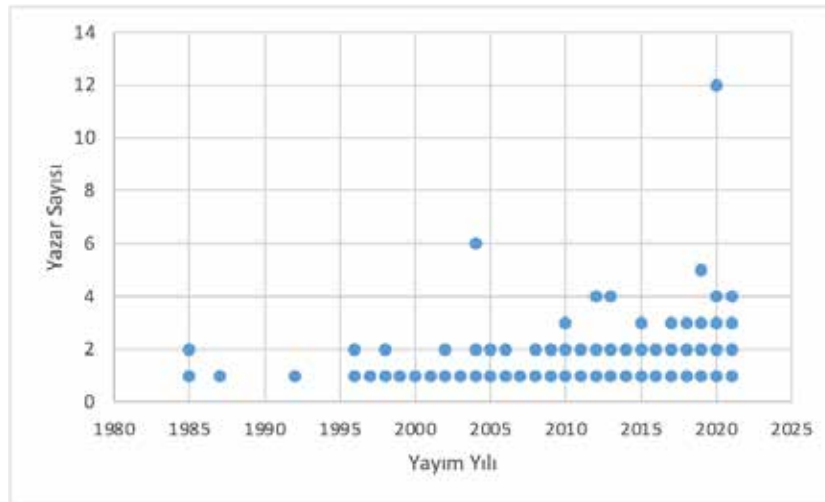
3.2. Yazar Analizi

304 adet makaleden 1 tanesinin yazar bilgilerine ulaşmak mümkün olmamıştır. Yazar ya da yazarları bilinen 303 adet çalışmanın toplam yazar sayısı 253'dür. Bir başka ifadeyle yazar başına düşen makale sayısı 1,20'dir. Makalelerin %67'si tek yazarlıdır (**Grafik 2**). Yazar sayısı en yüksek olan makale 12 araştırmacı tarafından kaleme alınmıştır.

Geçmişten günümüze yaklaştıkça birden fazla yazar tarafından yazılan makale sayısı artmıştır. Bu artış özellikle 2000'li yıllardan itibaren gözlenmektedir (**Grafik 3**).



Grafik 2: Yazar Sayılarına Göre Makalelerin Dağılımı.
Graphic 2: Distribution of Article Numbers by Years.



Grafik 3: Yazar Sayılarının yıllara göre dağılımı.
Graphic 3: Distribution of Authors by Years.

Derginin 36 yıllık yayın hayatında dergiye 1'den fazla çalışma ile katkı sunan yazarların sayısı 71'dir. Bir başka ifadeyle yazarların % 27'si dergide 1'den çok çalışmaya imza atmıştır. 3 yazarın dergide 10 ve üzerinde yayını bulunmaktadır. Meral Avcı 13, Hüseyin Turoğlu 12, Sedat Avcı 12 adet makale ile dergiye en fazla katkı veren yazarlardır.

Dergide birçok akademik ortaklık yapılmıştır. Dergide iki farklı makalede ortak çalışmış olan yazarlar Murat Sunkar-Sadettin Tonbul, B. Ünal İbret-Duran Aydınözü, Yusuf Dönmez-Duran Aydınözü, Zahide Acar-Barbaros Gönençgil, Müjde Aydoğdu-Muzaffer Bakırcı ve Kadir Temurçin-Yolcu Aldırmaz adlı yazarlardır. Aynı ekipte olup da dergide 3'ten fazla ortak çalışması yayımlanmış yazar bulunmamaktadır.

3.3. Kurum Analizi

Coğrafya Dergisi'ne toplam 253 adet yazar 79 farklı kuruma mensuptur. İki yazarın kurum ve bölüm bilgilerine ulaşılmamıştır. 12 yazar ise kariyer sürecinde kurum değiştirmiştir. Coğrafya Dergisi'ne katkı veren kurumların başında üniversite ve enstitü gibi yükseköğretim kurumları gelmektedir. Dergide çalışması bulunan yazarlar 65 farklı yükseköğretim kurumuna mensuptur. Yükseköğretim kurumlarından kurumsal bazda en fazla katkı Milli Eğitim Bakanlığı ve Türk Silahlı Kuvvetleridir.

Dergiye destek veren yazarlar arasında İstanbul Üniversitesine mensup olan yazarlar çoğunluğu oluşturmaktadır. İstanbul Üniversitesi mensubu olup da dergide bir çalışmada yer alan kişi sayısı 67'dir. Dergide, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi 12 yazarla, Ankara Üniversitesi 9 yazarla, Çankırı Karatekin Üniversitesi 8 yazarla, Sakarya Üniversitesi 8 yazarla, Fırat Üniversitesi 7 yazarla, Süleyman Demirel Üniversitesi 7 yazarla, Atatürk Üniversitesi 6 yazarla, İstanbul (Cerrahpaşa) Üniversitesi 6 yazarla temsil edilmiştir.

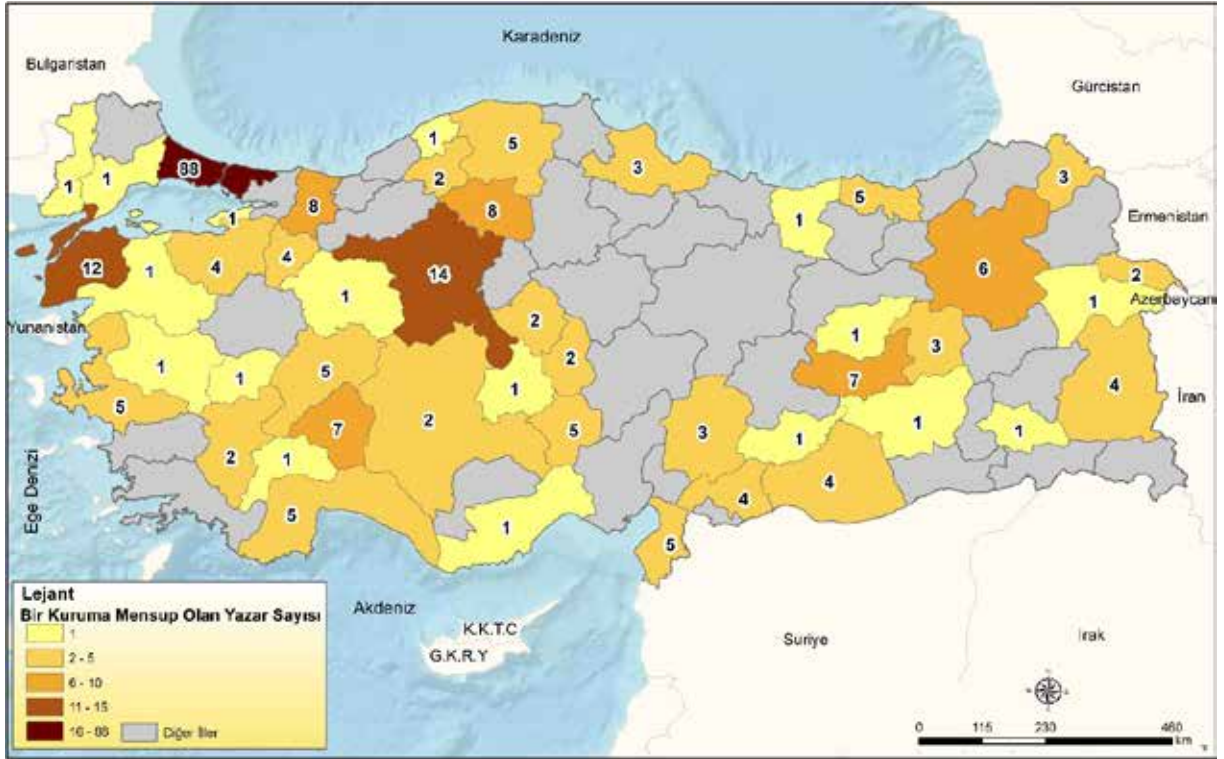
Üniversitelerden sonra dergiye en fazla katkı veren kurum Milli Eğitim Bakanlığına bağlı olan ortaöğretim kurumlarıdır. Altı farklı liseye mensup olan 9 adet yazarın dergide çalışmaları bulunmaktadır. Bununla birlikte söz konusu liselerde görev yapan yazarların büyük bir çoğunluğunun çeşitli üniversitelerde lisansüstü eğitim aldıkları bilinmektedir. Dergide, Türk Silahlı Kuvvetleri çatısı altında bulunan üç farklı kurumdan 3 farklı yazar destek vermiştir. Yukarıda bahsi geçen kurumlar dışında Türkiye Atom Enerjisi Kurumu ve Aksaray il Özel İdaresi Kurumu birer yazar ile temsil edilmiştir.

Türkiye'nin farklı bölgelerinden çeşitli kurumlara mensup yazarlar Coğrafya Dergisi'ne destek vermiştir (Harita 1). Coğrafi konumları belirlenen 77 kurumun çoğunluğu (70 farklı kurum) Türkiye sınırları içinde yer almaktadır. Türkiye sınırları dışında bulunan kurumların ülkelere göre dağılımında Pakistan dikkat çekmektedir. Nitekim Pakistan'daki Gujrat Üniversitesi 5 farklı yazar tarafından fakat tek bir makalede temsil edilmiştir. Pakistan dışında Azerbaycan'dan 2 farklı kuruma mensup 3 farklı araştırmacının Coğrafya Dergisi'nde çalışması yayınlanmıştır. Bunların dışında Kazakistan'dan, İngiltere'den ve Fransa'dan birer kurum dergiye destek vermiştir.

Coğrafya Dergisi'ne destek olan yazarların kurumsal dağılımını illere göre incelediğimizde İstanbul İli, İstanbul Üniversitesi edebiyat fakültesi coğrafya bölümünün mensuplarının katkıları sebebiyle ilk sırada bulunduğu görülmektedir. İstanbul İlini Ankara ve Çanakkale illeri takip etmektedir (**Harita 1**).

Yazar sayıları günümüze yaklaştıkça arttığı gibi mensup oldukları kurumlarda günümüze yaklaştıkça çeşitlenmiştir. Örneğin 2000 yılına kadar yayımlanan 98 çalışmanın 2 yazar dışında tamamı İstanbul Üniversitesi Coğrafya Bölümüne mensuptur. 2000'li yıllardan sonra çeşitli kurumlara mensup olan araştırmacıların sayısı artmıştır. Ayrıca çeşitli kurumlara bağlı araştırmacılar ortak çalışmalara imza atmışlardır (**Grafik 4**). Coğrafya Dergisi'nde çalışması bulunan İstanbul Üniversitesi mensuplarının en çok iş birliği yaptığı kurum mensupları Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi'dir. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi'ni Kastamonu Üniversitesi takip etmektedir. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi ve Fırat Üniversitesi mensupları dergiye 2010'lu yıllarının başlarında katkı verirken, Süleyman Demirel Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi gibi üniversitelere mensup olan yazarlar günümüze daha yakın zamanda çalışmalarıyla dergiye destek olmuşlardır (**Grafik 4**).

Coğrafya Dergisi'ne en az bir çalışması bulunan yazarlardan 5 tanesinin bölüm bilgisine ulaşmak mümkün olmamıştır. 248 adet yazar coğrafya, eğitim bilimleri, coğrafi bilgi sistemleri, sosyoloji, arkeoloji, tarih, kimya, botanik, endüstri mühendisliği, deniz jeolojisi, lojistik gibi 47 farklı bilim dalına mensup araştırmacılardan meydana gelmektedir. Bilim dalları arasında coğrafya disiplinine mensup olan yazar sayısı 172'dir. Coğrafya disiplini, 9 yazar ile Coğrafi Bilgi Sistemleri, 4 yazar ile İlköğretim Bölümü Sosyal Bilgiler Eğitimi disiplini, 3 yazar ile Turizm İşletmeciliği disiplini takip etmektedir. Günümüze

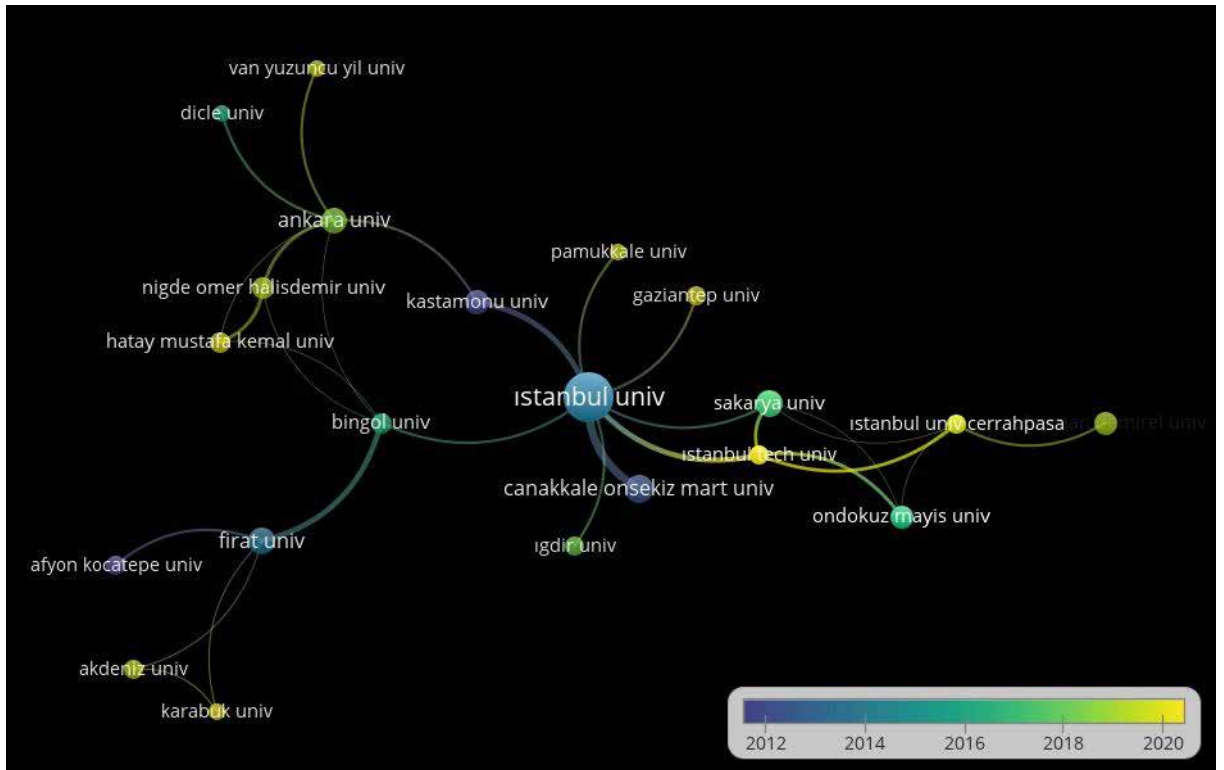


Harita 1: Bir Kuruma Mensup Yazarların İllere Göre Dağılımı.

Map 1: Distribution of Authors from an Institution by Province.

Not: İki yazarın kurumları bilgi eksikliğinden dolayı haritaya dâhil edilmemiştir.

Note: The two authors are not included in the map because their institutions are unknown.



Grafik 4: Ortak Yazarlı Çalışmalarda Yazarların Kurumlarına Göre İş Birliği.

Graphic 4: Inter-institutional cooperation.

yaklaştıkça daha sık gözlenen kurumlar arasındaki iş birliği ve disiplinler arası çalışma örnekleri coğrafya gibi bir bilim dalında istenilen bir özelliktir.

3.4. Konu Analizi

Çalışmaların konu analizinde her bir makalenin anahtar kelimelerinden yararlanılmıştır. Dergide 2002 yılına kadar olan makalelerde anahtar kelimelere ulaşılamadığından sadece 193 adet makalenin anahtar sözcükleri kullanılmıştır. Anahtar kelimeleri bulunun makaleler arasında jeomorfoloji kelimesi 13 defa, bitki 11 defa, taşkın 10 defa, uzaktan algılama 6 defa, coğrafi bilgi sistemleri 5 defa kullanılmıştır (**Garafik 5**).

Dergide yayımlanan makalelerin tamamında anahtar sözcükler belirtilmediği için benzer bir uygulama makale başlıkları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Buna göre makale başlıklarında bitki kelimesi 27 defa, Türkiye kelimesi 12 defa, uzaktan algılama tamlaması 8 defa, coğrafi bilgi sistemleri terimi 6 defa, arazi kullanımı terimi 6 defa kullanılmıştır.

3.5. Çalışılan Sahaların Analizi

Bu başlık altında Coğrafya Dergisi'ndeki çalışmaların başlıklarından elde edilen yer isimleri derlenmiş ve

haritalandırılmıştır. Yayımlanan makalelerde mekân bazlı olanları arasında tamamına yakını Türkiye özelinde çalışılmıştır. Türkiye özelinde çalışılan yerlerin illere göre dağılımına bakıldığında İstanbul ilinin ilk sırada olduğu görülmektedir. İstanbul'u Kastamonu ve Muğla illeri takip etmektedir (**Harita 2**).

Bazı makalelerde teorik konular ele alınmıştır. Bu makaleler ile Türkiye, Kafkaslar, Hazar Denizi gibi geniş sahaların çalışıldığı az sayıdaki makale **Harita 2**'ye dâhil edilmemiştir.

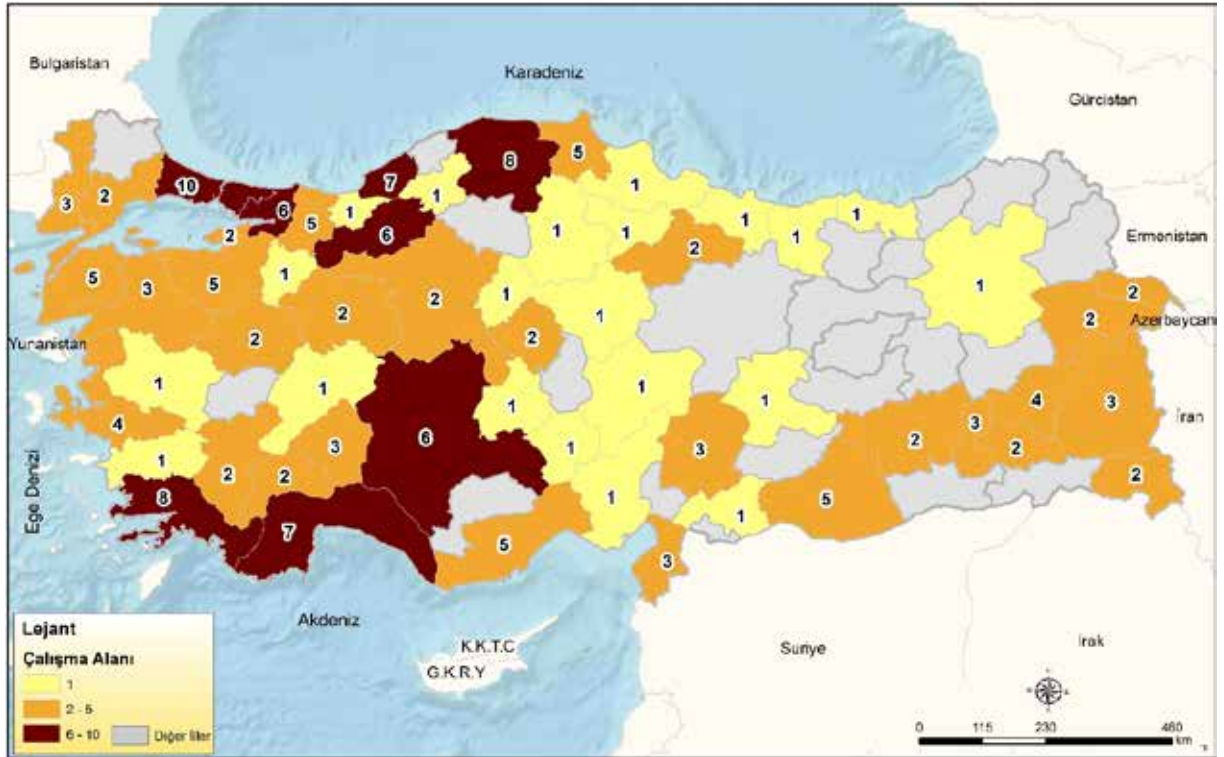
3.6. Atıf Analizi

Coğrafya Dergisi'nde yayımlanan 303 adet makale için farklı kaynaklardan toplam 2229 adet atıf yapılmıştır. Bu atıfların 79 tanesi Coğrafya Dergisi'nde yayımlanan makalelerden meydana gelmiştir. Coğrafya Dergisi'nde yayımlanan makalelerin toplam aldığı atıfların yarısından fazlası (%61'i) Coğrafya Dergisi dışındaki çeşitli dergilerde yayımlanmış makalelerden meydana gelmektedir (**Grafik 6**). Coğrafya Dergisi'nde yayımlanan çalışmalara yapılan atıfların %23'ü çoğunluğu yurt içi üniversitelerde yapılan lisansüstü tez çalışmalarından, %7'si kongre kitaplarından, %5'i editörlü kitap bölümlerinden, %3'ü müstakil kitaplardan, %1'i proje, rapor, lisans bitirme tezi gibi diğer yayınlar başlığı altında ele alınan yayın türlerinden meydana gelmektedir.

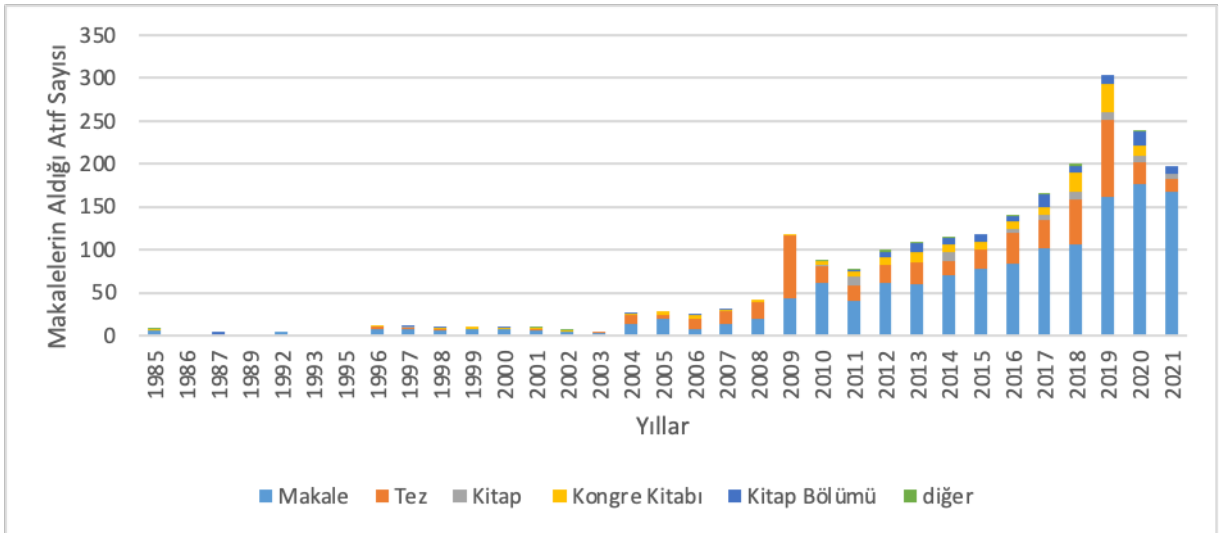


Grafik 5: Anahtar Kelimeler Kullanılarak Oluşturulan Kavram-Yoğunluk Haritası.

Graphic 5: Concept-Density Map by Keywords.



Harita 2: Yayınlanan Makalelerin İllere Göre Çalışma Alanları.
Map 2: Study Area of Published Articles by Province.



Grafik 6: Coğrafya Dergisi'nde Yayınlanan Makalelerin Aldığı Atıfların Yayın Türü ve Yıllara Göre Dağılımı.
Graphic 6: Citations of Articles Published in the Journal.

Grafik 6'da görüldüğü gibi dergiye yapılan atıfların büyük kısmı (%97'si) 2000 yılı sonrasında yapılmıştır. Bu durumun temel sebebi son yıllarda gelişen teknoloji ile kaynaklara erişimin daha kolay olması ve eski tarihli çalışmalara yapılan atıfların dijital ortama aktarılmamış olması ile ilgilidir.

Yukarıda bahsedildiği gibi dergiye yapılan atıfların yarısından fazlası diğer dergilerde yayınlanmış olan makalelerden gelmektedir. Coğrafya Dergisi 535 farklı dergide yayınlanan makalelerden atıf almıştır. Bu dergiler arasında Türk Coğrafya Dergisi, Doğu Coğrafya Dergisi ve Marmara Coğrafya Dergisi ön plana çıkmaktadır (**Tablo 1**).

Tablo 1: Coğrafya Dergisi'nde Yayımlanan Makalelere Atıf Veren Makalelerin Dergilere Göre Dağılımı.**Table 1:** Distribution of Articles Citing Articles Published in the Journal of Geography by Journals.

Dergi Adı	Atıf Sayısı
Türk Coğrafya Dergisi	63
Doğu Coğrafya Dergisi	59
Marmara Coğrafya Dergisi	55
Turkish Studies	27
Coğrafi Bilimler Dergisi	24
Ege Coğrafya Dergisi	23
Journal of International Social Research	21
Journal of Human Sciences	18
Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi	16
Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi	15

Coğrafya Dergisi'nde yayınlanan herhangi bir makaleye atıf yapmış olan çalışmaların önemli bir kısmı (1791 makale) Türkçe dilinde yazılmıştır. Türkçe dışında en fazla kullanılan dil 436 makale ile İngilizce olmuştur. İngilizce dışında 2 makale Rus dilinde 1 çalışma ise Fransızca kaleme alınmıştır. Coğrafya Dergisi'nde yayımlanan makalelerin %94'ü Türkçe yazılmış iken dergide yayımlanan makalelerin atıf aldığı çalışmaların %80'i Türkçe dilinde %20 kadarı İngilizce dilinde yayımlanan çalışmalardan oluşmaktadır.

4. SONUÇ

Coğrafya Dergisi'nde yayın hayatına başladığı 1985 yılından günümüze kadar toplam 304 çalışma yayımlanmıştır. Yazılan makalelerin önemli bir kısmı Türkçe yazılmışken sadece 13 (%4'ü) tanesi İngilizce dilinde yazılmıştır. Bununla birlikte dergiye yapılan atıfların %20 kadarı İngilizce kaleme alınmış çalışmalardan meydana gelmektedir.

Günümüze yaklaştıkça yazar çeşitliliği ve ortak yazarlı çalışmaların oranı artmıştır. Bu duruma paralel olarak yazarların mensup olduğu kurumlar çeşitlenmiştir. Kurum bazlı baktığımızda Coğrafya Dergisi'nin etki sahası Türkiye'nin batı bölgelerinde daha yoğundur. Bununla birlikte, son yıllarda İngiltere, Fransa, Azerbaycan, Pakistan gibi ülkelerden yazarların dergide çalışmalarının yayınlanmaya başladığı gözlenmektedir.

Çalışma sonucunda dikkat çeken bir diğer özellik ise ortak yazarlı çalışmaların artması ile hem farklı kurumlara mensup yazarların sayısı artmış hem de farklı bilim dallarına mensup olan araştırmacılar bir araya gelmişlerdir. Dolayısıyla günümüze yaklaştıkça kurumlar arasında iş birliği artmış ve interdisipliner çalışmalar yayınlanmaya başlanmıştır.

Coğrafya Dergisi'nde yayımlanan makaleler konu bazlı incelendiğinde bitki, jeomorfoloji, coğrafi bilgi sistemleri gibi kelimelerin ön plana çıktığı görülmüştür. Makalelerin çalışma sahalarına göre dağılımına baktığımızda ise yazarların mensup oldukları kurumlar ile paralellik olduğu gözlenmiştir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author has no conflict of interest to declare.

Grant Support: The author declared that this study has received no financial support.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Al, U. (2008). Türkiye'nin bilimsel yayın politikası: Atıf dizinlerine dayalı bibliyometrik bir yaklaşım (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Alan, A. A., & Şen, Ö. (2020). Gastronomi Temalı Festivaller Üzerine Yapılmış Çalışmaların Bibliyometrik Analizi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (6), 132–144.
- Askeroğlu, E. D. (2018). Uluslararası tojdac dergisinin bibliyometrik analizi. *The Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 8(2), 190–202.
- Aydın, B. (2017). Yükseköğretim kurulu tez merkezinde (yöktez) yiyecek içecek işletmeciliği alanında kayıtlı bulunan tezlerin bibliyometrik analizi. *Disiplinlerarası Akademik Turizm Dergisi*, 2(1), 23–38.
- Chiu, W. T., & Ho, Y. S. (2007). Bibliometric analysis of tsunami research. *Scientometrics*, 73(1), 3–17.
- Cole, F. J., & Eales, N. B. (1917). The history of comparative anatomy: Part I.—A statistical analysis of the literature. *Science Progress (1916-1919)*, 11(44), 578–596.
- Demirbulat, Ö. G., & Dinç, N. T. (2017). Sürdürülebilir turizm konulu lisansüstü tezlerin bibliyometrik profili. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 14(2), 20–30.
- Depren, Ö., Kartal, M. T., & Depren, S. K. (2018). Borsalarda oynaklık üzerine yayınlanmış akademik çalışmaların bibliyometrik analizi. *Bankacılık ve Sermaye Piyasası Araştırmaları Dergisi*, 2(6), 1–15.
- Düşmezkalender, E., & Metin, M. (2019). Alternatif turizmde yönelik bibliyometrik bir araştırma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 22(2), 813–824.
- Ellegaard, O., & Wallin, J. A. (2015). The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact?. *Scientometrics*, 105(3), 1809–1831.
- Erbaşı, A., Ayşe, C. A. B. İ., Gümrah, A., & Hakses, H. (2017). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi'nin Bibliyometrik Analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 20(2), 206–214.

- Fan, J., Gao, Y., Zhao, N., Dai, R., Zhang, H., Feng, X., ... & Bao, S. (2020). Bibliometric analysis on COVID-19: a comparison of research between English and Chinese studies. *Frontiers in public health*, 8, 477.
- Fanelli, D., & Glänzel, W. (2013). Bibliometric evidence for a hierarchy of the sciences. *PLoS one*, 8(6), e66938.
- Hamidah, I., Sriyono, S., & Hudha, M. N. (2020). A Bibliometric analysis of Covid-19 research using VOSviewer. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 5(2), 209–216.
- Hotamışlı, M. ve Erem, I. (2014). Muhasebe ve Finansman Dergisi'nde yayınlanan makalelerin bibliyometrik analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Temmuz, 1–20.
- Hulme, E. W. (1923). *Statistical bibliography in relation to the growth of modern civilization*, Palala Press.
- Karagöz, D., & Kozak, N. (2014). Anatolia Turizm Araştırmaları Dergisi'nin bibliyometrik analizi: Araştırma konuları ve kurumlar arası iş birliğinin sosyal ağ analizi ile incelenmesi. *Türk Kütüphaneciliği*, 28(1), 47–61.
- Kavakcı, S., & Yardımcıoğlu, F. (2018). Türkiye'de İbn Haldun üzerine yapılmış lisansüstü tezlerin bibliyometrik analizi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 14(2), 317–342.
- Polat, Z.A., Saraçoğlu, A. ve Duman, H. (2019). Harita Dergisi'nin Bibliyometrik Analizi. *Harita Dergisi*, 161, 46–56.
- Sarı, C., Delen, N. N. (2021). Ekoturizm Konusunun Ulusal Makalelerdeki Bibliyometrik Analizi, *Social Science Development Journal*, 27, 179-191.
- Savrun, B., & Mutlu, H. M. (2019). Kent lojistiği üzerine bibliyometrik analiz. *Kent Akademisi*, 12(2), 364–386.
- Siyavuş, A. E & Aydın, T. N. (2021) A bibliometric analysis of urban sprawl, *Papers in Applied Geography*, DOI: 10.1080/23754931.2021.1975307
- Apak, S., Erol, M., & Öztürk, S. (2016). Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisinde Yayınlanan Makalelerin Bibliyometrik Analizi. *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi*, (11), 111–124.
- Şahin, E., Akdağ, G., Çakıcı, C., & Neslihan, Onur (2018). Gastronomi ve mutfak sanatları anabilim dallarında yayınlanan tezlerin bibliyometrik analizi. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 2(Ek1), 30–41.
- Şahin, G. ve Kahraman, M. (2019). İstanbul üniversitesi coğrafya lisans bitirme tezlerinin analizi. *R&S-Research Studies Anatolia Journal*, 2(7), 333–341.
- Şahin, S., & Acun, A. (2015). Turist rehberliği alanının bibliyometrik profili (ulusal turizm kongreleri bildirileri). *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(34), 213–234.
- Şakar, G. D., & Cerit, A. G. (2013). Uluslararası alan indekslerinde türkiye pazarlama yazını: bibliyometrik analizler ve nitel bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(4), 274201337-274201362.
- Şen, İ. K., Hatunoğlu, Z., & Terzi, S. (2017). Muhasebe araştırmalarında muhasebe eğitiminin yeri ve önemi: muhasebe dergileri üzerinde bibliyometrik bir araştırma. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 19(1), 247–291.
- Tayfun, A., Ülker, M., Gökçe, Y., Tengilimoğlu, E., Sürücü, Ç., & Durmaz, M. (2018). Turizm alanında yiyecek ve içecek ile ilgili lisansüstü tezlerin bibliyometrik analizi. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 6(2), 523–547.
- Temizkan, P., Çiçek, D., & Özdemir, C. (2015). Bibliometric profile of articles published on health tourism Sağlık turizmi konusunda yayınlanan makalelerin bibliyometrik profili. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 394–415.
- Yalçın, H. (2010). Millî Folklor dergisinin bibliyometrik profili (2007-2009). *Millî Folklor*, 22(85), 205–211.



DOI: 10.26650/JGEOG2022-1058416

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
 2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


An Alternative Process for Determining Erosion Risk: The Fuzzy Method

Erozyon Riskini Belirlemek İçin Alternatif Bir Yöntem: Bulanık Metot

Gülşen KUM¹ , Mehmet Emin SÖNMEZ¹ , Abdullah KARGIN² 

¹Gaziantep University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Geography, Gaziantep, Turkey

²Gaziantep University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Mathematics, Gaziantep, Turkey

ORCID: G.K. 0000-0002-1617-1723; M.E.S. 0000-0003-2940-3308; A.K. 0000-0003-4314-5106

ABSTRACT

This study reveals the status of erosion risk, which is a very important soil and environmental problem, in Gaziantep in order to test the reliability of the fuzzy method. The study evaluates vegetation cover, lithological structure, slope, and precipitation as erosion indicators to determine the effectiveness of the frequently used analytic hierarchy process (AHP) and Fuzzy methods at identifying erosion risk. A weight value was assigned to each parameter using both the AHP and fuzzy methods; afterwards, mapping and analysis were carried out in the program Geographic Information System (GIS). The compatibility of both methods has been provided by comparing the values at 100 geographic points that had been selected. In accordance with these results, the AHP and fuzzy methods were determined to be highly compatible with each other. When considering the evaluation obtained as a result of the methodological comparison, while values were observed to be very similar in the categories of medium and high erosion, the similarity rates decreased in the categories of low and very low erosion. As a result, the fuzzy method has been revealed to be able to be used exclusively for evaluating erosion risk in areas with semi-arid climate characteristics and to even be an effective tool for guiding actions at preventing erosion.

Keywords: Fuzzy method, AHP, erosion

ÖZ

Çalışmada Bulanık metodunun güvenilirliğini test etmek amacıyla çok önemli bir toprak ve çevre sorunu olan erozyonun Gaziantep şehrindeki risk durumu ortaya konulmuştur. Erozyon göstergeleri olarak bitki örtüsü, litolojik yapı, eğim ve yağış parametrelerinin değerlendirildiği çalışmada erozyon riskinin belirlenmesinde sıkça kullanılan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ile Bulanık metodu bir arada kullanılmıştır. Saha içerisinde her parametreye AHP ve Bulanık yöntemleri ile bir ağırlık değeri atanmış ve daha sonra Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında haritalama ve analiz gerçekleştirilmiştir. Seçilen 100 noktanın AHP ve Bulanık'taki değerleri karşılaştırılarak her iki yöntemin uyumluluk durumu ortaya konulmuştur. Buna göre AHP ile BULANIK metodun yüksek oranda birbiri ile uyum gösterdiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla Gaziantep gibi yarı kurak iklim özelliklerine sahip alanlarda erozyon risk durumunun değerlendirilmesinde BULANIK metodunun tek başına kullanılmasında bir sakınca olmadığı, hatta erozyon koruyucu eylemlere rehberlik etmek için etkili bir araç olabileceği ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Bulanık metot, AHP, erozyon

Submitted/Başvuru: 16.01.2022 • **Accepted/Kabul:** 18.05.2022

Corresponding author/Sorumlu yazar: Gülşen KUM / gulsenkum@gantep.edu.tr

Citation/Atıf: Kum, G., Sonmez, M. E., & Kargin, A. (2022). An alternative process for determining erosion risk: The fuzzy method. *Coğrafya Dergisi*, 44, 219-229. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-1058416>



1. INTRODUCTION

Erosion from things such as water, wind, and ice covers the whole process involving of the Earth's surface being worn away and fragmented through kinetic energy from external factors as well as this material being transported and accumulated elsewhere (Dvořák, 1994). In fact, erosion follows a slow course and occurs constantly in nature. Despite the formation of 1 cm of soil taking 200-400 years in temperate climates (Osman, 2013), its destruction can occur much more rapidly. When soil formation equals soil loss, erosion is evaluated as a natural process and is called geological/normal erosion. In this way, highly productive areas of accumulated soil are formed, and the soil renews itself. With deforestation and ignorant agricultural policies and production techniques, the fertile upper layer of soil gets exposed to erosion and degradation. The type of erosion that occurs due to human activity is described as accelerated erosion and is considered an environmental problem due to soil erosion exceeding soil formation (Çelebi, 2010).

The increase in resource use and pressure on resources due to growing populations accelerates erosion and paves the way for desertification. Depending on the topography, erosion that occurs as a result of the human interactions among land slope, vegetation, climate, and lithological characteristics may turn into a disaster. According to the United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD, 2017) data, approximately 70% of arid areas in the world have been destroyed, with around 24 billion tons of soil being lost each year due to erosion.

Soil is an essential actor for all life forms, and its absence causes environmental problems and even disasters. In this sense, the productivity of eroded soil decreases and soil becomes shallow, which paves the way for desertification. Due to improper land use, rill and gully erosion increase, and agricultural areas become fragmented. Decreased agricultural productivity encourages rural-urban migration and leads to socio-economic problems in cities. Soil accumulating in dams, streams, and lakes leads to siltation in these areas and causes floods by narrowing the water beds of streams, shortening the life of dams, and making energy production difficult. When soil decomposes, organic matter both causes eutrophication in the accumulation areas as well as the carbon dioxide in the organic matter to pass from the soil to the atmosphere, which result in an increase in greenhouse gas emissions. As the ecosystem deteriorates, biodiversity decreases. In addition, water pollution increases, and soil loss prevents the infiltration of precipitation, reducing the water holding capacity of the soil. Therefore, erosion has a very important place in maintaining the normal course of vital

issues and improving living conditions in terms of the world's population, biodiversity, and agriculture. For this reason, various institutions, organizations, associations, and scientists carry out studies on erosion throughout the world. As a matter of fact, many local and regional institutions and organizations around the world (National Aeronautics and Space Administration [NASA], 2021; Independent Educational Consultants Association [IECA], 2021; Turkish Foundation for Combatting Soil Erosion [TEMA], 1992-2021; Earthworm Foundation, 2021) make great efforts just to carry out these studies. In addition, many new developments have occurred regarding the techniques for determining the amount, speed, and risk of erosion. In particular, identifying erosion risk areas with less cost and in less time is extremely important in terms of resisting the regular succession of erosion on a global scale.

For these purposes, geographical information systems (GISs) and remote sensing methods (Mitasova et al., 2013; Ganasri & Ramesh, 2016; Jabbar, 2003; Parlak, 2010; Chowdhury & Tripathi, 2013; Arabameri et al., 2018) have been prosperous in studies carried out on erosion in different continents of the world. The analytic hierarchy process (AHP) is one of the multi-criteria decision making techniques that uses parameters such as slope, precipitation, lithological structure, and vegetation and, with its proven reliability (Vulević et al., 2015; Chakraborty et al., 2016; Abuzaid et al., 2021; Belloula et al., 2020; Tairi et al., 2019; Kabo-bah et al., 2021), has been used extensively in recent years. It is one of the most reliable frequently used methods, especially for producing erosion risk maps.

In addition to the AHP method, the fuzzy method is another method that has also been used in many areas for determining erosion risk (Fauzi et al., 2017; Ojo et al., 2015; Ai et al., 2013; Bahrami et al., 2005; Neji et al., 2021).

This study uses the AHP and Fuzzy methods together, as they are frequently used to determine erosion risk. The parameters of vegetation, lithological structure, slope, and precipitation were used in both methods. As a result of using these two methods, the erosion risk map of Gaziantep was revealed using AHP, and the erosion risk situation at 100 points with Fuzzy were revealed. As a result, the values for each data point were compared in the AHP and fuzzy methods to reveal their compatibility.

2. STUDY AREA

Gaziantep Province is located in the western part of Turkey's Southeastern Anatolia Region between 37.38332°N latitude and 37.06622°E longitude. It is bordered by Kilis Province and Syria

to the south, Kahramanmaraş Province to the north, Adıyaman Province to the north and northeast, Osmaniye Province to the northwest and west, Hatay Province to the west and southwest, and Şanlıurfa Province to the east (**Figure 1**).

According to the Köppen-Greiger climate classification map, Gaziantep Province has a temperate climate that is warm in the winters and very hot in summers and falls in the dry Mediterranean climate class (Csa)¹. This means Gaziantep shows semi-arid characteristics in terms of climate. The average elevation of the field, which generally appears as a plateau, is 840 m. When the slope is too high, the kinetic energy of flowing water increases, and water doesn't have enough time to infiltrate. As a result, the amount of soil carried by surface runoff increases (Atalay, 1974). The slope in the field increases, especially toward the west and less so toward the north. Therefore, these sections are more susceptible to erosion. According to the meteorological station records of Gaziantep, total annual precipitation is 570 mm, with an irregular distribution of precipitation over the seasons. When considering the precipitation values of the stations in Gaziantep

and its surroundings, precipitation is higher for the stations near Amanoslar and Sof Mountain in the west where the elevation and slope increase (Nurdağı = 734 mm; İslahiye = 824.1 mm), and the annual precipitation levels range between 416 mm in Nizip and 824.1 mm in İslahiye. The semi-arid precipitation regime of the field also triggers erosion. Steppe, garrigue, forest, and maquis vegetations are seen in the study area. However, the natural forest areas consist of oaks, which are only found in the Amanus in the north of İslahiye and Nurdağı in western Gaziantep. Most of the oaks have been transformed into garrigue vegetation. Garrigue, maquis, and alpine vegetations are seen along the slopes of the Nur Mountains. Sof Mountain in the western part has rich garrigue flora. In south Gaziantep, Karkamış and Oğuzeli are areas with large steppes as well as olive and pistachio cultivations. Peanut and cotton are common in Yavuzeli, while the kermes oak, nettle, and lemon thyme are common in Nizip, where olives, pistachios, and grapes are cultivated. Resource use is seen to be full of activity. When making a general classification in terms of the lithology of the study area, basalt, limestone, marl, serpentine, and alluvium are

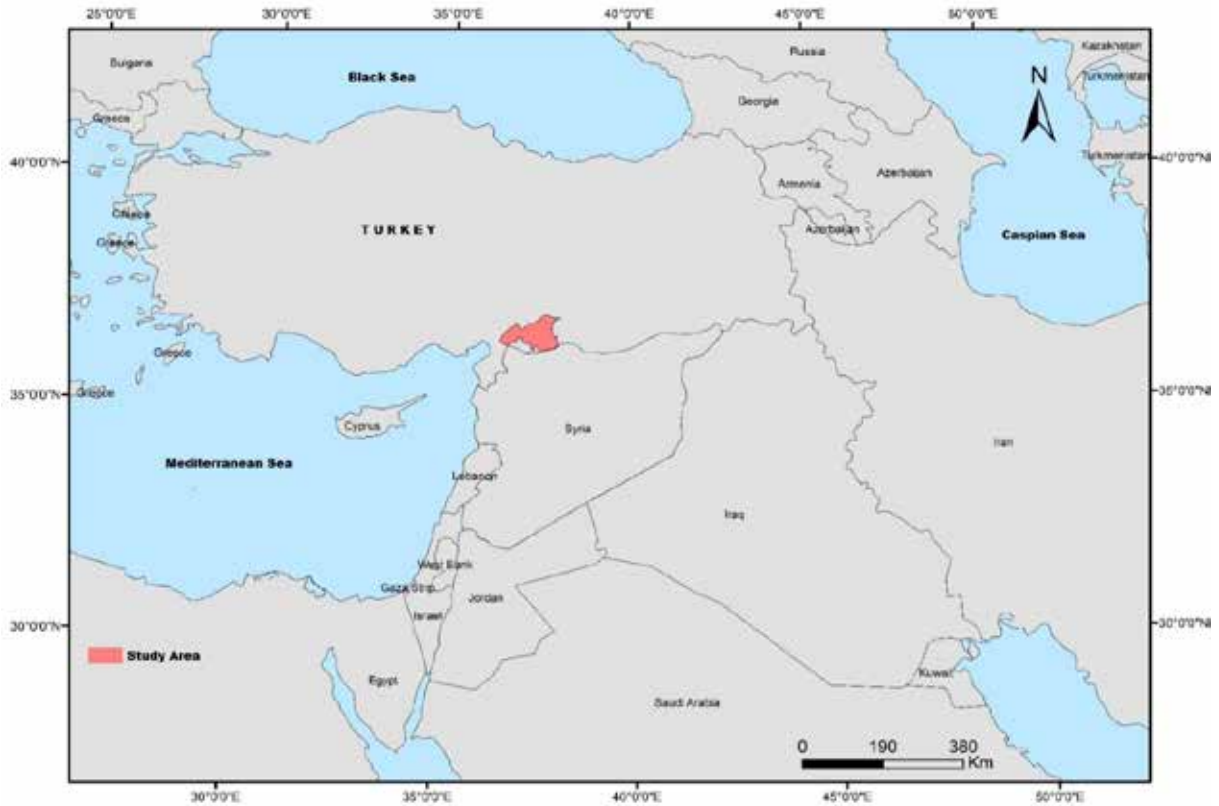


Figure1: Study Area.

¹ Hot-summer Mediterranean climate is the subtype of the Mediterranean climate. In this subtype of the Mediterranean climate, precipitation in driest month of summer half of the year is less than 30 mm and less than one-third of the wettest month of the winter half. Also temperature of warmest month 22 °C or above. Csa climate mainly distributes around the Mediterranean Sea, southwestern of Australia, part of the western coast line of the US. (Britannica, 2022).

found. Although they form large surfaces, basalts are seen to have a thin layer and are a rock group with very high resistance to abrasion, limestone is less resistant due to the sediments, and marls is even less resistant to erosion due to the clay in its content. In lithology, reddish brown soils and rendzinas form in lands consisting of sedimentary limestone and clayey limestone in particular. As is known, the most important problem these soils face is erosion. Generally, alluvium is seen in old stream beds, and the lower slopes are mostly used as agricultural areas. Alluvium has low abrasion resistance due to its loose grainy structure and lack of aggregates. Serpentine from the ophiolite group, which are seen in western Gaziantep, soften easily and break down with precipitation (Sönmez, 2012).

3. AIM AND METHODS

The main purpose of the study is to determine whether the fuzzy method reliable for determining erosion risk. To examine this, the fuzzy method is compared with the AHP method, which has been proven to provide extremely reliable results regarding erosion. Therefore, both methods were applied apart from one another, with the results being compared in the Findings section.

3.1. AHP Method

While the analytical hierarchy process (AHP) method was first put forward by Myers and Albert (1998), it was actually developed by Saaty in 1977 as a multi-criteria decision-making model and has been applied to solving decision-making problems (Gülenç & Aydın Bilgin, 2010, p. 98). A pairwise comparison matrix is obtained based on the pairwise comparisons between the criteria considered suitable for use in a study, and then the weight values of these criteria are determined (Kazakis et al., 2015). AHP not only involves physical and planning factors such as landslides, earthquakes, erosion, and flooding (Boroumandi et al., 2015; Shadmaan & Ibne Islam, 2021; Wei et al., 2020; Kabo-bah et al., 2021) from education to logistics, the manufacturing industry, and health sector (Şahin & Yurdugül, 2018; Çakılcı & Öztürkoğlu, 2020; Sarjono et al., 2020; Schmidt et al., 2016), but it is also used extensively in many other subjects. Saaty (1987, p. 161) stated AHP to have been developed as a method that can be used in multi-criteria decision-making not only in the physical environment but also in social areas. In fact, AHP has become a reliable method used extensively in all areas of the humanities

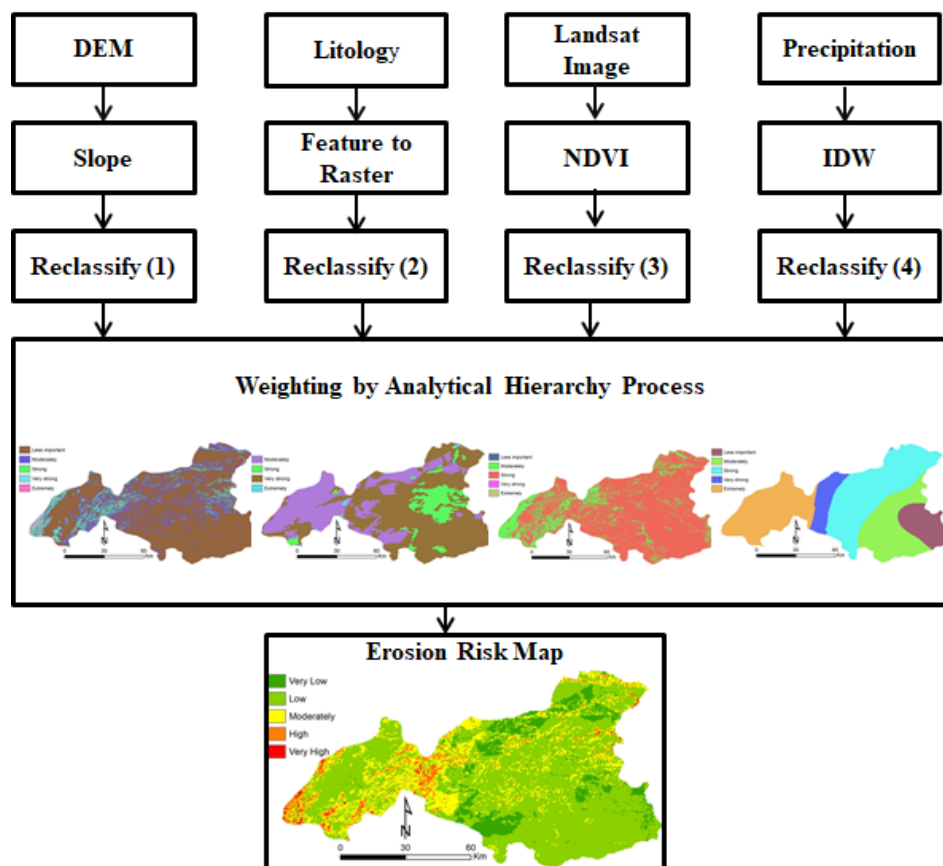


Figure 2: Work flow diagram for the multicriteria decision analysis.

and physics these days, being the era of computers and artificial intelligence.

This study produced an erosion risk map of Gaziantep city using the AHP method by following the processes shown in **Figure 2**. The study has also used the parameters of slope, vegetation, lithological structure, and precipitation to determine erosion risk. The process of evaluating these parameters using AHP method is also shown in **Figure 1**. In addition, the aforementioned parameters were first divided into subclasses, and then the weight values in the erosion risk were determined using a comparison matrix, as seen in **Table 1**.

Table 1: Comparison matrix of the 4 factors adopted.

	Slope	NDVI	Litology	Precipitation	Weight
Slope	1,00	2,00	3,00	4,00	0,466
NDVI	0,50	1,00	2,00	3,00	0,277
Litology	0,33	0,50	1,00	2,00	0,161
Precipitation	0,25	0,33	0,50	1,00	0,096

3.2. Fuzzy Method

Many uncertainties arise in daily life. Most of the time, Aristotelian logic (classical logic) is insufficient at dealing with these uncertainties, because in Aristotle logic, an element is either an element of a set or not. In other words, the membership value of an element belongs to the Set $\{0, 1\}$. If we explain this situation according to classical logic using examples from daily life, the weather is either cold or hot. Whether the weather is cool or warm cannot be explained using classical logic. Again, according to classical logic, a bottle is either full or empty. Situations such as half full, less full, and quarter full bottles cannot be explained using classical logic. Because of these shortcomings, classical logic is insufficient at explaining uncertainties. Zadeh (1965) defined fuzzy logic to explain uncertainties more precisely using mathematics. In fuzzy logic, the degree to which each element is a member of a set can be in the range of $[0, 1]$. Thus, the degree of membership for each element can be rated differently than in classical logic. For example, the weather can have levels such as hot, cold, warm, cool, extremely hot, or extremely cold with different degrees of membership. Thus, a more sensitive type of logic has been obtained that involves classical logic in explaining uncertainties. these days, fuzzy logic is one of the most used types of logic in decision-making applications in almost every field of science, especially in artificial intelligence applications.

In this section, we give basic information for fuzzy set and fuzzy MATLAB. Also, we give new artificial intelligence

applications using the fuzzy MATLAB for find the erosion rate at geographic points

3.1.1. Fuzzy Sets

According to Zadeh (1965), let B be the universal set. A fuzzy set A of B is defined as:

$$A = \{(a, \mu_A(a)); a \in B\} \tag{1}$$

where, $\mu_A(a)$ is the membership function such that $\mu_A: B \rightarrow [0,1]$.

According to Dubois & Prade (1980), a triangular fuzzy number $\tilde{n} = [k_1, l_1, m_1]$ is a special fuzzy set in the real number set R , whose membership function is defined as:

$$\mu_{\tilde{n}}(a) = \begin{cases} (a-k_1)/(l_1-k_1), & \text{if } (k_1 \leq a < l_1) \\ 1, & \text{if } (a = l_1) \\ (m_1-a)/(m_1-l_1), & \text{if } (l_1 < a \leq m_1) \\ 0, & \text{if otherwise} \end{cases}$$

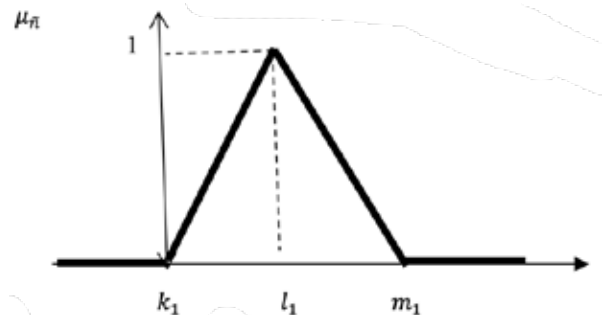


Figure 3: $\tilde{n} = [k_1, l_1, m_1]$ triangular fuzzy membership function.

According to Dubois and Prade (1980), a trapezoidal fuzzy number $\tilde{n} = [k_1, l_1, m_1, n_1]$ is a special fuzzy set in the real number set R , whose membership function is defined as:

$$\mu_{\tilde{n}}(a) = \begin{cases} 0, & \text{if } a \leq k_1 \\ (a-k_1)/(l_1-k_1), & \text{if } (k_1 < a < l_1) \\ 1, & \text{if } (l_1 \leq a \leq m_1) \\ (m_1-a)/(m_1-l_1), & \text{if } (m_1 < a < n_1) \\ 0, & \text{if otherwise} \end{cases}$$

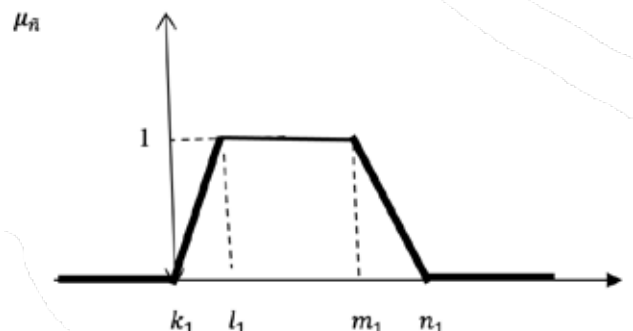


Figure 4: $\tilde{n} = [k_1, l_1, m_1, n_1]$ trapezoidal fuzzy membership function.

3.1. 2. Fuzzy MATLAB Application

Figure 5 shows the process in the fuzzy MATLAB application.



Figure 5: Fuzzy Matlab Algorithm.

We give the inputs for this fuzzy MATLAB application in Table 2.

Table 2: Inputs for this fuzzy matlab application.

Input	Abbreviation
NDVI	NDVI
Precipitation	P
Slope	S
Lithology	LI

We give the fuzzy membership functions of these inputs and the representation of these functions as fuzzy numbers in Tables 3, 4, 5, and 6. In this section, we use the triangular fuzzy numbers and the trapezoidal fuzzy numbers.

Table 3: Fuzzy Membership Functions of NDVI.

Fuzzy Membership Functions	Abbreviation	Fuzzy Number
Very Little	VL	[0.5, 0.6, 1, 1]
Little	L	[0.2, 0.6, 0.8]
Medium	M	[-0.2, 0.2, 0.6]
High	H	[-0.6, -0.2, 0.2]
Very High	V.H	[-1, -1, -0.6]

Table 4: Fuzzy Membership Functions of Precipitation.

Fuzzy Membership Functions	Abbreviation	Fuzzy Number
Very Little	VL	[350, 350, 450]
Little	L	[450, 500, 550]
Medium	M	[500, 550, 600]
High	H	[550, 600, 650]
Very High	V.H	[575, 600, 900, 900]

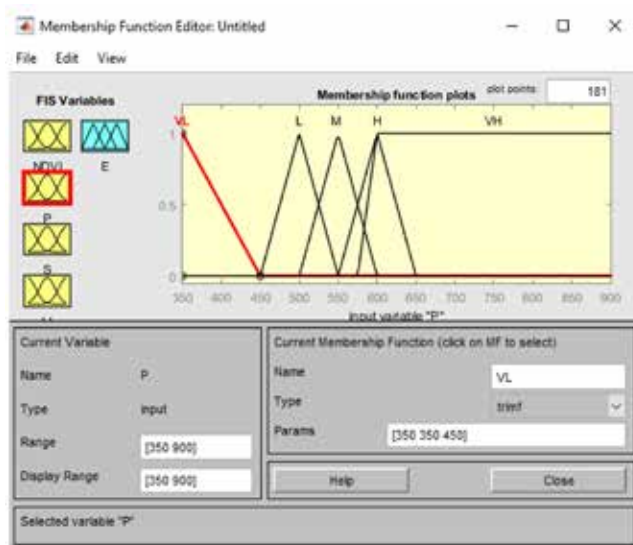


Figure 7: Fuzzy Membership Functions of Fuzzy Matlab for Precipitation.

Table 5: Fuzzy Membership Functions of Slope.

Fuzzy Membership Functions	Abbreviation	Fuzzy Number
Very Little	VL	[0, 0, 7]
Little	L	[7, 14, 21]
Medium	M	[14, 21, 28]
High	H	[21, 28, 35]
Very High	V.H	[25, 28, 45, 45]

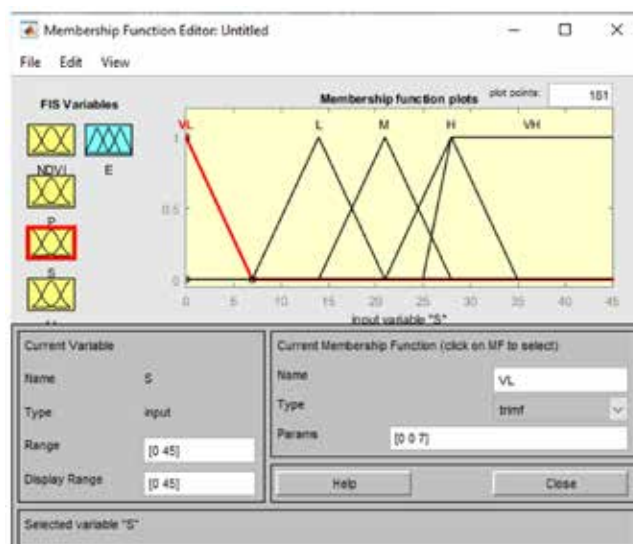


Figure 8: Fuzzy Membership Functions of Fuzzy Matlab for Slope.

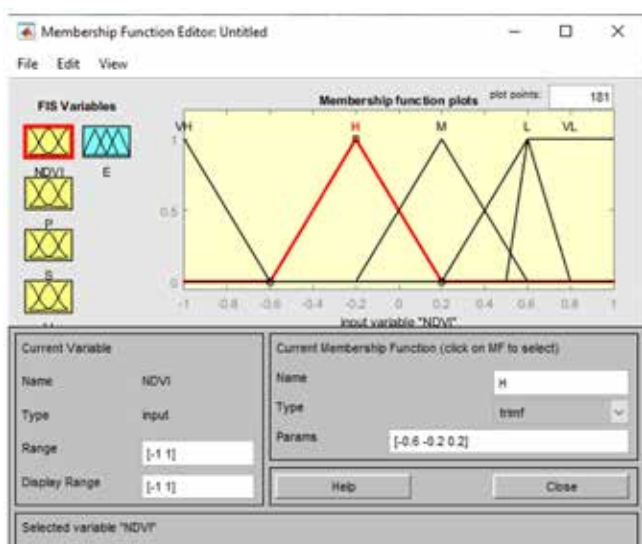


Figure 6: Fuzzy Membership Functions of Fuzzy Matlab for NDVI.

Table 6: Fuzzy Membership Functions of Lithology.

Fuzzy Membership Functions	Abbreviation	Fuzzy Number
Very Little	VL	[0, 1, 1.5]
Little	L	[1, 2, 2.5]
Medium	M	[2, 3, 3.5]
High	H	[3, 4, 4.5]
Very High	VH	[4, 5, 5]

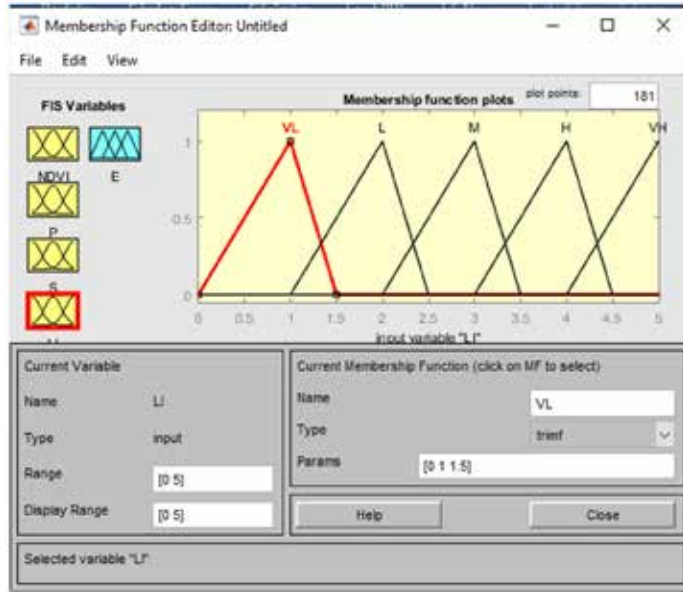


Figure 9: Fuzzy Membership Functions of Fuzzy Matlab for Lithology.

Table 7: Output for this fuzzy matlab application.

Output	Abbreviation
Erosion	E

We give the triangular fuzzy membership functions and trapezoidal fuzzy membership functions of this output in **Table 8**.

Table 8: Fuzzy Membership Functions of Output.

Triangular Fuzzy Membership Functions	Abbreviation	Triangular Fuzzy Number
Very Little	VL	[0, 0, 20]
Little	L	[20, 40, 60]
Medium	M	[40, 60, 80]
High	H	[60, 80, 100]
Very High	VH	[80, 100, 100]

4. FINDINGS

Both the AHP and fuzzy results at 100 different geographic points in the study are given in Table 9. Values in the range of 0-100 are divided into five equal classes as given in **Table 9**.

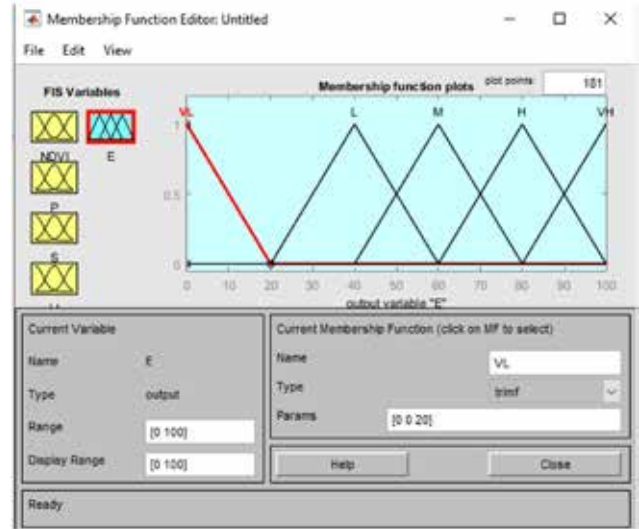


Figure 10: Fuzzy Membership Functions of Fuzzy Matlab for output.

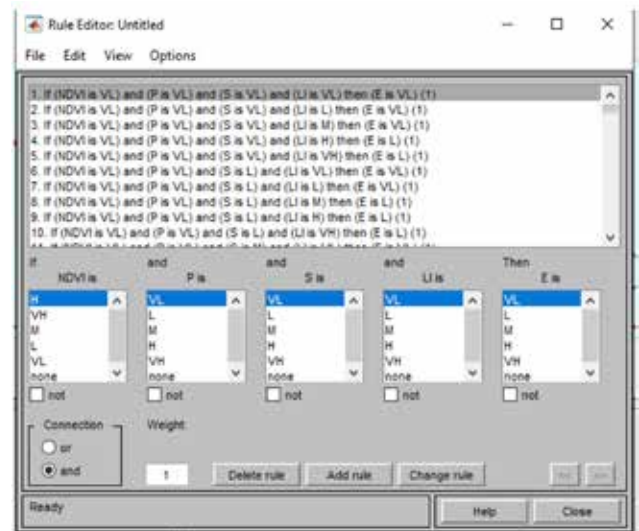


Figure 11: Representation of Fuzzy Rules in Fuzzy Matlab.



Figure 12: Getting Results with Fuzzy Matlab Rules.

Table 9: Classification of risk level.

Value	Risk Level
0-19,9	Very Low
20-39,9	Low
40-59,9	Moderate
60-79,9	High
80-100	Very High

Table 11: Similarity of points according to AHP and Fuzzy Method.

	FUZZY	AHP
Very Low	3	0
Low	7	5
Moderate	69	73
High	20	20
Very High	1	2

Table 10: AHP and Fuzzy Risk Categories and Values of Selected Points.

Point Number	AHP Value	AHP Risk	Bis Risk	Bis Value	Point Number	AHP Value	AHP Risk	Bis Risk	Bis Value
1	51,09	M	M	58	51	53,71	M	M	42
2	69,43	H	H	79,2	52	43,23	M	M	40
3	85,15	VH	H	65	53	43,23	M	M	41
4	49,78	M	M	59	54	49,78	M	M	40
5	61,57	H	M	40	55	45,85	M	M	43,9
6	43,23	M	M	40	56	43,23	M	L	30,6
7	62,88	H	H	61	57	49,78	M	M	41
8	69,43	H	H	61,7	58	53,71	M	M	59,6
9	72,05	H	M	58,3	59	62,88	H	M	50
10	47,16	M	M	58,3	60	56,33	M	M	50
11	62,88	H	M	40	61	45,85	M	M	42
12	44,54	M	M	42,8	62	49,78	M	M	41
13	53,71	M	M	40,6	63	41,3	M	M	43
14	72,05	H	H	62,2	64	53,71	M	M	43,9
15	81,22	VH	H	63,9	65	47,16	M	M	40
16	45,85	M	M	40	66	62,88	H	M	42,2
17	66,81	H	H	70	67	56,33	M	M	40,6
18	72,05	H	M	42,8	68	36,68	L	L	39,8
19	49,78	M	M	40	69	49,78	M	M	40
20	53,71	M	M	50	70	56,33	M	M	40,6
21	48,47	M	M	41,1	71	58,95	M	M	40
22	41,92	M	M	58,7	72	44,54	M	M	43,3
23	48,47	M	M	59,3	73	57,64	M	M	58,3
24	48,47	M	M	52,8	74	70,74	H	H	60
25	53,71	M	H	70	75	57,64	M	M	52,8
26	41,92	M	M	40	76	57,64	M	H	70
27	41,92	M	M	41	77	70,74	H	H	61,1
28	48,47	M	M	41,1	78	69,43	H	H	79,8
29	44,54	M	VL	11,7	79	48,47	M	H	62,2
30	53,71	M	M	41,1	80	61,57	H	H	60
31	57,64	M	M	59,2	81	32,75	L	M	42,8
32	36,68	L	VL	11,7	82	45,85	M	M	40
33	53,71	M	M	40,1	83	49,78	M	M	40
34	43,23	M	L	26,7	84	62,88	H	M	40
35	39,3	M	M	39,4	85	40,61	M	M	40
36	39,3	L	L	28,9	86	43,23	M	L	26,1
37	49,78	M	M	39,6	87	53,71	M	M	40
38	47,16	M	VL	13,9	88	47,16	M	M	40
39	40,61	M	M	40	89	53,71	M	M	59,8
40	53,71	M	M	59,4	90	57,64	M	M	49,4
41	78,6	H	VH	94,4	91	57,64	M	M	59,7
42	57,64	M	M	59,8	92	73,36	H	M	45,6
43	41,92	M	M	59,7	93	57,64	M	M	56,1
44	55,02	M	M	59,4	94	41,92	M	H	63,3
45	48,47	M	M	41,1	95	41,92	M	M	59,3
46	48,47	M	M	50	96	48,47	M	H	66,1
47	51,09	M	M	59,6	97	61,57	H	H	60
48	51,09	M	H	65,6	98	48,47	M	H	63,9
49	57,64	M	H	70	99	49,78	M	M	44,4
					100	49,78	M	M	40

Upon considering the classification in **Table 9**, the AHP and fuzzy values of the 100 previously determined geographic points are then compared in **Table 10**. Consequently, the AHP and fuzzy methods provide consistent results for 74 geographic points. While one-step differences were found between the AHP and fuzzy method values at 24 geographic points, this difference increased to double digits at two geographic points. The differences between the AHP values and fuzzy values at 28 geographic points were also less than five, 28 geographic points had differences for the AHP and fuzzy values between 5-10, and 34 geographic points had differences for the AHP and fuzzy values greater than 10.

The connection between the fuzzy method and the AHP method is that the erosion intensity at 100 geographic points were compared using a precise location of the values (**Table 10**). Consequently, the numerical similarity between the two methods is striking. As a matter of fact, while three geographic points were evaluated in the category of very low erosion using the fuzzy method, there are no geographic point in the very low erosion category occurred using the AHP method. While the fuzzy method evaluated seven geographic points in the low erosion category, AHP evaluated five. In addition, both methods were observed to evaluate a similar high number of points in the medium erosion category, with the fuzzy method evaluating 69 geographic points at medium erosion and AHP evaluating 73 at medium erosion. The category that provided the highest similarity between methods regarding the number of geographic points evaluated was the category of high erosion. Each method evaluated 20 geographic points in this category. Also, when comparing the two methods, the total number of points each method evaluated for the category of very high erosion only differed by one. When considering the evaluations obtained as a result of the methodological comparison, while the similarity rates are high for the medium and high erosion categories, the similarity rate is seen to have decreased for the low and very low erosion categories. Looking at the similarity rates overall, both methods can be said to be consistent with each other. Therefore, just like AHP is widely used in erosion risk assessments around the world, the fuzzy method may also be used with high reliability and can be scientifically supported in such studies.

5. RESULTS

This study has evaluated the scientific validity and reliability of the AHP method, which is used for evaluations in many fields from planning to economics, risk analyses, and site selection and

has compared the AHP and fuzzy methods' ability to evaluate in an erosion risk analysis of Gaziantep Province in Turkey. As a result, the AHP and fuzzy methods have been determined to be compatible with each other. Therefore, the FUZZY method has been scientifically proven to be able to be used in erosion risk analysis studies just as effectively as the AHP method in regions with semi-arid climate characteristics such as Gaziantep. Also, areas with physical conditions such as Gaziantep will suffer no inconvenience when simply using the fuzzy method to output erosion risk maps.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- G.K., M.E.S., A.K.; Data Acquisition- G.K., M.E.S., A.K.; Data Analysis/Interpretation- M.E.S., G.K., A.K.; Drafting Manuscript- G.K., M.E.S., A.K.; Critical Revision of Manuscript- G.K., M.E.S., A.K.; Final Approval and Accountability- G.K., M.E.S., A.K.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors declared that this study has received no financial support.

REFERENCES

- Abuzaid, A. S., AbdelRahman, M. A., Fadl, M. E., & Scopu, A. (2021). Land Degradation Vulnerability Mapping in a Newly-Reclaimed Desert Oasis in a Hyper-Arid Agro-Ecosystem Using AHP and Geospatial Techniques. *Agronomy*, (11), 1–23.
- Ai, L., Fang, N. F., Zhang, B., & Shi, Z. H. (2013). Broad area mapping of monthly soil erosion risk using fuzzy decision tree approach: integration of multi-source data within GIS. *International Journal of Geographical Information Science*, 27(6), 1251–1267.
- Arabameri, A., Pradhan, B., Pourghasemi, H. R., Rezaei, K., & Kerle, N. (2018). Spatial Modelling of Gully Erosion Using GIS and R Programming: A Comparison among Three Data Mining Algorithms. *Applied Science*, (8), 1–22.
- Atalay, İ. (1974). Sultandağları'nda Toprak Erozyonu Araştırmaları. *Türk Coğrafya Dergisi*, 26, 48–72.
- Aydınalp, C. (2000). Türkiye'nin Toprak Sorunları. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 135–143. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/anadolu/issue/1780/21905>.
- Bahrami, H. A., Vaghei, H. G., Vaghei, B. G., Tahmasbipour, N., & Taliey-Tabari, F. (2005). A New Method for Determining the Soil Erodibility Factor Based on Fuzzy Systems. *J. Agric. Sci. Technol.* (7), 115–123.
- Belloula, M., Dridi, H., & Kalla, M. (2020). Spatialization of water erosion using analytic hierarchy process (AHP) method in the high valley of the Medjerda, eastern Algeria. *Journal of Water and Land Development*, 44(I-III), 19–25.
- Benzer, N. (2010). Using the Geographical Information System and Remote Sensing Techniques for Soil Erosion Assessment. *Polish J. of Environ. Stud.*, 19(5), 881–886.

- Boroumandi, M., Khamehchiyan, M., & Nikoudel, M. R. (2015). Using of Analytic Hierarchy Process for Landslide Hazard Zonation in Zanjan Province, Iran. *Engineering Geology for Society and Territory*, (2), 951–955.
- Britannica. (2022). *Britannica*. 06. 25. 2022 tarihinde britannica.com: <https://www.britannica.com/science/Mediterranean-climate> adresinden alınmıştır.
- Chakraborty, R., Das, D., Barman, R. N., & Mandal, U. K. (2016). Analytic Hierarchy Process and Multi-criteria decision-making Approach for Selecting the Most Effective Soil Erosion Zone in Gomati River Basin. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 5(1), 595–600.
- Chowdhury, S. R., & Tripathi, N. K. (2013). Coastal erosion and accretion in Pak Phanang, Thailand by GIS analysis of maps and satellite imagery. *Songklanakarın J. Sci. Technol.*, 35(6), 739–748.
- Çakılcı, C., & Öztürköğlü, Y. (2020). Analysis of Sustainable E-Logistics Activities with Analytic Hierarchy Process. *Journal of Business Research*, 12(1), 489–497.
- Çelebi, H. (2010). JEOLÖJİK VE HIZLANDIRILMIŞ EROZYON SÜREÇLERİ. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(3). Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/ataunizfd/issue/2973/41184>.
- Dvořák J, N. L. (1994). Developments In Soil In: Chapter 2 Erosion of the soil. In: . vol 23, Amsterdam: Science Elsevier, pp 25–38.
- Dubois, D., Prade, H. (1980). Fuzzy sets and systems: Theory and applications. Academic Press, NewYork.
- earthworm. (2021, 01 01). earthworm. 12 20, 2021 tarihinde <https://www.earthworm.org>: <https://www.earthworm.org/> adresinden alındı.
- Erpul, G , Saygın, S. (2012). Ülkemizde toprak erozyonu sorunu üzerine: Ne yapmalı? *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 1(1), 26–32. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tbbbd/issue/22380/239620>.
- Fauzi, M., Suprayogi, I., Sutikno, S., Sandhyavitri, A., & Riyawan, E. (2017). Development of erosion risk map using fuzzy logic approach. Sriwijaya International Conference on Engineering, Science and Technology (s. 1-5). Bangka Island, Indonesia: MATEC Web of Conferences.
- Ganasri, B. P., & Ramesh, H. (2016). Assessment of soil erosion by RUSLE model using remote sensing and GIS - A case study of Nethravathi Basin. *Geoscience Frontiers*, (7), 953–961.
- Independent Educational Consultants Association (IECA). (2021). 12. 20. 2021 tarihinde [austieca.com](https://www.austieca.com): <https://www.austieca.com.au/> adresinden alınmıştır.
- Jabbar , M. T. (2003). Application of GIS to Estimate Soil Erosion Using RUSLE. *Geo-spatial Information Science (Quarterly)*, 6(1), 34–37.
- Kabo-bah, K. J., Guoan, T., Yang, X., Na, J., & Xiong, L. (2021). Erosion potential mapping using analytical hierarchy process (AHP) and fractal dimension. *Heliyoim*, 7(6), 1–7.
- Meade, R. H., Nordin, C. F. Jr., Curtis, W. F., Rodrigues, F. M. C., Vale, C. M. do and Edmond, J. M. (1979). Sediments Loads in Amazon River. *Nature*, 278, 162–164.
- Mitasova, H., Barton, M., Ullah, I., Hofierka, J., & Harmon, R. S. (2013). GIS-based soil erosion modeling. J. F. Shroder, & M. P. Bishop içinde, *Treatise on Geomorphology* (s. 228-258). San Diego: Academic Press.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2021). Turkey Experiences Intense Drought. NASA: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/147811/turkey-experiences-intense-drought> adresinden alınmıştır.
- Neji, N., Ben Ayed, R., & Abida, H. (2021). Water erosion hazard mapping using analytic hierarchy process (AHP) and fuzzy logic modeling: a case study of the Chaffar Watershed (Southeastern Tunisia). *Arabian Journal of Geosciences*, (14), 1–15.
- Ojo, O. I., Olawoyin, A. A., Akinyemi, M. O., & Omidiora, E. O. (2015). Performance Evaluation of a Developed Fuzzy-Based Model for Predicting Soil Degradation. *Journal of Environment and Earth Science*, 5(21), 78–90.
- Osman, K. T. (2013). Forest Soils: Properties and Management Softcover of the original 1st ed. 2013 Edition. Springer Internatinal Publishing Switzerland.
- Sarjono, H., Seik, O., Defan, J., & Simamora, B. H. (2020). Analytical Hierarchy Process (Ahp) In Manufacturing And Non-Manufacturing Industries: A Systematic Literature Review. *Sys Rev Pharm*, 11(11), 158–170.
- Schmidt, K., Babac, A., Pauer, F., Damm, K., & von der Schulenburg, J.-M. (2016). Measuring patients' priorities using the Analytic Hierarchy Process in comparison with Best-Worst-Scaling and rating cards: methodological aspects and ranking tasks. *Health Economics Review*, (6), 1–11.
- Shadmaan, S., & Ibne Islam, A. (2021). Estimation of earthquake vulnerability by using analytical hierarchy proces. *Natural Hazard Research*, 1(4), 1–24.
- Sönmez, M. E. (2012). Yerleşme Yeri Seçimi ve Alansal Gelişimi Bakımından Gaziantep Şehri, Özserhat Yayıncılık, Malatya.
- Sönmez, M. E., Çelik, M. A., Seven, M. (2013). Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Yardımıyla Kilis Merkez İlçesinin Erozyon Risk Alanlarının Belirlenmesi. *Kahramanmaraş: KSÜ Sosyal Bilimler Dergisi / KSU Journal of Social Sciences*, 10(1).
- Şahin, M., & Yurdugül, H. (2018). A Content Analysis Study on the Use of Analytic Hierarchy Process in Educational Studies. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 9(4), 376–392.
- Tairi, A., Elmouden, A., & Aboulouafa, M. (2019). Soil Erosion Risk Mapping Using the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Geographic Information System in the Tifnout-Askaoun Watershed, Southern Morocco. *European Scientific Journal*, 15(30), 338-356.
- Turkish Foundation for Combatting Soil Erosion (TEMA). (2021). 12. 20. 2021 tarihinde [tema.org.tr](https://www.tema.org.tr): <https://www.tema.org.tr/anasayfa> adresinden alınmıştır.
- United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD). (2017). Scientific Conceptual Framework For Land Degradation Neutrality A Report Of The Science-Policy Interface. Bonn, Germany www.unccd.int/sites/default/files/documents/2019-06/LDN_CF_report_web-english.pdf.

Vulević, T., Dragović, N., Kostadinov, S., Belanović Simić, S., & Milovanović, I. (2015). Prioritization of Soil Erosion Vulnerable Areas Using Multi-Criteria Analysis Methods. *Pol. J. Environ. Stud. Vol*, 24(1), 317–323.

Zadeh, L. (1965). Fuzzy Sets. *Inform and Control*, 8, 338–353.

Wei, W., Sheming, C., Lin, Z., Lishan, M., Rui, C., & Futian, L. (2020). Research on the Sensitivity Assessment of Soil Erosion by AHP Method: A Case Study in the Northeast of Ordos Basin. ICAEER 2020 (s. 1-4). Shanghai, China: ICAEER.





DOI: 10.26650/JGEOG2022-1059215

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Türkiye’de Nüfus Yaşlanması, Yerel Düzeyde Tehlike Çanları Çalıyor!

The Aging Population in Turkey is Ringing Alarm Bells at the Local Level

Mustafa YAKAR¹ , Ertuğrul Murat ÖZGÜR² 

¹Prof. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Isparta, Türkiye

²Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ankara, Türkiye

ORCID: M.Y. 0000-0001-6917-2589; E.M. 0000-0002-2146-7721

ÖZ

Türkiye’de yaşlanma araştırmalarında sıklıkla küresel veya ulusal ölçekte çeşitli göstergelerdeki değişim eğilimleri ele aldığı halde, ulusaltı mekânsal ölçeklerde yaşlanma örüntüleri ihmal edilmiştir. Bu makale, Türkiye’de nüfusun yaşlanma örüntülerini yerel ölçekte mekânsal-zamansal perspektifte belirlemeyi amaçlıyor. Araştırmada örüntüyü detaylı ve güncel şekilde gösterdiği için mekânsal ünite olarak ilçeler ve zamansal olarak 2010 ve 2020 yılları seçilmiştir. Sayısal yaşlanma ve yapısal yaşlanma ile yıllık ortalama yaşlı nüfus artış hızı göstergeleri hesaplanmış ve haritalandırılmıştır. Bulgular, sayısal yaşlanmanın illerin ve büyükşehirlerin merkez ilçelerinde gerçekleştiğini ve yapısal yaşlanmanın ülkenin doğu ile batı, kıyı ile iç kesimler arasında bölgesel düzeyde ve illerin içinde merkez ile perifer ilçeleri arasında yerel düzeyde farklılaştığını göstermiştir. Çalışmada ayrıca 10 yıllık periyotta, yaşlı nüfusun ilçelerin çoğunda ulusal toplam nüfus artış hızından daha yüksek düzeyde arttığı saptanmıştır. Sonuçlar, yaşlanma politikalarının ve yaşlanmanın etkilediği tüm alanlardaki uygulamaların sayısal ve yapısal yaşlanmanın, hatta değişim hızlarının mekânsal örüntülerini dikkate almanın ve onlara göre eylemler yapmanın acil bir gereklilik olduğuna işaret etmiştir.

Anahtar kelimeler: Nüfus yaşlanması, Yaşlanmanın coğrafyaları, Sayısal ve yapısal yaşlanma, Yaşlanmanın değişimi, Türkiye

ABSTRACT

Although aging studies carried out in Turkey often deal with the changing trends in various indicators on global and national scales, aging patterns at the sub-national level have been neglected. This article aims to determine population’s aging trends in Turkey on a local scale from a spatial-temporal perspective. The study has chosen districts as the spatial unit and 2010 and 2020 as the temporal indicators, as these dates depict detailed up-to-date trends. The indicators of numeric aging, structural aging, and annual average elderly population growth rate have been calculated and mapped. The findings show that numeric aging occurs in the central districts of the provinces and metropolitan cities and that structural aging differs between Eastern and Western Turkey as well as between the coastal and mainland sections of the country at the regional level, while these differences occur more between the central and peripheral districts within provinces at the local level. In addition, the study indicates the elderly population to have increased at a higher rate than the national population growth rate in most districts over the 10-year period. These results indicate that taking the numeric and structural spatial trends of aging policies and practices (even the rates of change) in all areas affected by aging and taking action accordingly are urgent necessities.

Keywords: Aging population, Geography of aging, Numeric aging, Structural aging, Aging statistics, Turkey

Başvuru/Submitted: 17.01.2022 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 08.05.2022 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 15.05.2022 •

Kabul/Accepted: 28.06.2022



Sorumlu yazar/Corresponding author: Mustafa YAKAR / yakarmustafa@gmail.com

Atıf/Citation: Yakar, M., & Ozgur, E. M. (2022). Türkiye’de nüfus yaşlanması, yerel düzeyde tehlike çanları çalıyor! *Coğrafya Dergisi*, 44, 231-250.

<https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-1059215>



EXTENDED ABSTRACT

Aging populations are accepted as one of the most dominant socio-demographic phenomena of the 21st century on a global scale. The change in the size of the elderly population during the last decade clearly shows that this phenomenon is also valid for developing countries such as Turkey. Although aging studies in Turkey frequently deal with the changing trends in various indicators on global and national scales, aging patterns at sub-national spatial scales have been neglected. This article aims to determine the numeric and structural aging patterns of the population in Turkey on a local scale using a spatial-temporal perspective, thus revealing the true picture of aging that has been overlooked on a national scale.

The district level was chosen as the spatial unit, with the temporal basis for change being based on the years 2010 and 2020 to display how aging patterns have changed on a local scale. The statistics for the total and elderly (65+) populations as provided by the Address Based Population Registration System (ADNKS) of the Turkish Statistical Institute (TurkStat) were used at the district level for these years. This information reveals the numeric size of the elderly population, the structural aging levels showing the percentage of the elderly in the total population, and the annual average elderly population growth rate, and these values were analyzed to determine the change in the elderly population. The new data produced in this way were mapped with GIS programs. Thus, the local levels of aging according to two different aging indicators have been displayed spatially.

The findings initially indicated that the elderly population is concentrated in the central districts of the metropolises and provinces. In other words, the numeric aging has an urban tendency. This means that the numerical size of the elderly population is high in populated districts. Numeric aging levels are high in districts with high urbanization levels in Western Turkey. On the other hand, districts in Central and Eastern Turkey are characterized by low numeric aging. Actually, this underlines the asymmetrical pattern in the distribution of the overall elderly population. Furthermore, the numeric aging pattern was extremely similar for 2010 and 2020.

The second finding reveals that, while Turkey is aging structurally, this trend starts much earlier at the district level and exhibits a different pattern than numeric aging. Although the elderly limit of structural aging was reached in 2020 with 9.5 % on a national scale, seven out of 10 districts were already in the elderly category on a local scale. Areas with a structural aging level of 10% or higher in Turkey are mainly encountered west of the Mersin-Kars line. In addition, areas of Turkey with high levels of structural aging are disadvantaged districts in terms of socio-economic opportunities and are generally characterized by mountainous and rugged landforms with harsh climatic conditions. These unfavorable conditions pave the way for the emigration of the young population, with the resulting low fertility levels increasing the percentage of the elderly in the total population. In addition, the structural aging differences at the regional level between the east and the west and between the coastal and inland areas of the country are also observed between the province centers and their outskirts at the local level. Structural aging differences in general became more acute between 2010 and 2020.

The third main finding is related to the rate of change in the size of the elderly population and indicates that the elderly population has been increasing approximately three times faster than the total population during the last 10 years. However, the rate of change of the elderly population differs spatially. Districts along the Tekirdağ-Sakarya line of the Marmara Region, the summer resorts of the Aegean Region, the central districts of İzmir, the central districts of metropolises in the Mediterranean (i.e., Antalya, Adana, and Mersin), Central Anatolia (Ankara and Konya), and Eastern and Southeastern Turkey (i.e., Malatya, Diyarbakır, Gaziantep, Van, and Şanlıurfa) are the areas with the highest numeric aging rates. This pattern clearly reveals that a very rapid accumulation of the elderly population is manifesting in the metropolitan areas of Turkey in particular.

This study has revealed that district spatial units in Turkey show wide variations for aging; therefore, looking at the national aging level of the country can provide misleading results. In addition, the variations in aging statistics were determined to change very rapidly in a short time (i.e., 10 years) and to show significant spatial differences. The results of the study indicate that aging policies and practices should take into account the local numeric and structural aging levels and the rates of change in the elderly population and that actions should be taken accordingly. In addition, the results highlight that aging is urbanizing in Turkey; therefore, the public and private sectors should likely pay more attention to cities in order to make urban areas more suitable for elderly living, to transform urban areas into age-friendly environments, and to provide goods and services for the elderly.

1. GİRİŞ

Nüfus yaşlanması, yerel etkileri olan küresel bir olgudur (O'Brien, 2016: 317). Araştırmacılar arasında nüfus yaşlanmasının kalıcı ve devamlı bir olay olduğuna, yaşlı nüfusun düzenli olarak arttığına ilişkin de bir fikir birliği vardır (Özgür, 2019: 79). Bir bütün olarak dünya henüz dramatik bir şekilde yaşlanmasa da (Goldstein, 2009: 9), tahminler, dünya nüfusunun önümüzdeki on yıllarda önemli ölçüde yaşlanacağına ve 2050 yılına kadar 65 ve üzeri yaştakilerin oranının %16,5 olacağına (sayısal olarak 1.5 milyar kişiyi aşacağına) işaret etmektedir (United Nations, 2019). Gelişmiş ülkelerin nüfusu zaten 20. yüzyılda hızla yaşlanmıştı ve yaşlanma şimdi bu ülkelerde daha da ileri düzeylere doğru ilerlemektedir. Yaşlanma konusunda benzer bir eğilimi, günümüzde az gelişmiş ülkeler yaşamaktadır. Birleşmiş Milletler'in verilerine göre bu gruptaki ülkelerde, 2000 yılında %5,1 olan yaşlı nüfus oranının 2020'de %7,4'e ve 2050'de %14,2'ye ulaşması beklenmektedir (United Nations, 2019). Böylece nüfus yaşlanmasının tüm dünyada 21. yüzyılın baskın sosyo-demografik olgularından biri haline geleceği sıklıkla ifade edilmektedir (Özgür, 2020: 77). Nispeten kısa bir geçmişe sahip olsa da demografik yaşlanmanın, yakın bir gelecekte birçok toplumun sosyal yapısını değiştireceği düşünülmektedir (Rowland, 2009: 37).

Yirmi yıl öncesine kadar genç nüfus yapısıyla övünen ve yaş yapısının böyle kalacağı sanılan Türkiye, artık dünyanın en hızlı yaşlanan ülkelerinden biri haline gelmiştir (Arun, 2013: 297). Son 10 yılda Türkiye nüfusu yılda ortalama %1,3 arttığı halde, ülkenin yaşlı nüfusu yıllık %4,0 artış hızıyla toplumlar için kısa sayılabilecek bir sürede, toplam nüfustan üç kat daha hızlı artmıştır. Böylece, 65 ve üzeri yaştakilerin büyüklüğü, 2010 yılında 5.327.736 iken 2020 yılında 7.953.555 kişiye ve aynı dönemde toplam ülke nüfusu içinde yaşlıların payı, %7,2'den %9,5'e yükselmiştir. Ülkede yaşlıların hem sayısal hem de oransal olarak hızlı artışıyla birlikte nüfus yaşlanması önem kazanmış ve bu olgu, araştırmacıların ve politika yapıcılarının dikkatini çekmiştir. Ancak yakın zamana kadar araştırmacılar ve politikacılar, yaşlanmayı büyük ölçüde bakım sorunu ve sosyal güvenlik sistemine baskı (belki de artan emekli maaş yükü) olarak görerek ulusal eğilimlere ve bunun olası sonuçlarına odaklanmıştır (Devlet Planlama Teşkilatı, 2007; T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2014, 2018). Son zamanlarda yaşlanma çalışmalarına yeni yönler eklense de mekânsal boyut yeterince araştırılmamıştır. Oysa nüfus yaşlanması, her sosyal olgu gibi ölçek bağımlı olduğundan mekânsal olarak farklılaşan ve karmaşık paternler gösteren bir olgudur ve onu coğrafi bir perspektiften incelemek pratik açısından kritik öneme sahiptir (Guan vd., 2020; Kurek,

2011; Stockdale, 2011; Wu vd., 2021). Bu bakımdan yaşlanmanın mekânsal örüntüleri, yaşlanmaya hazırlanmak ve onun olası olumsuz etkilerini azaltmak için mekânsal çözümler üretmeye katkı sağlayabilir. Ayrıca belirlenen ulusal yaşlanma paradigmaları (sağlıklı yaşlanma, aktif yaşlanma, yerinde yaşlanma vb.) ışığında mekânsal olarak izleme, değerlendirme ve müdahaleye yönelik ipuçları sağlayarak plan ve programların başarı düzeyini artırabilir (Chen vd., 2018).

Türkiye'nin 2020 yılı itibariyle 65 ve üzeri yaşa sahip nüfusunun büyüklüğü, birçok Avrupa ülkesinin toplam nüfusundan daha fazla yaşlının ülkede olduğunu bize göstermektedir. Bununla birlikte Türkiye'nin güncel yaşlı nüfus oranı da ülke nüfusunun olgun kategorisinden neredeyse yaşlı kategorisine geçtiğine işaret etmektedir. Ancak, ülkenin ulusaltı mekânsal ölçeklerinde (bölgesel ve yerel düzeylerde) yaşlı nüfus sayıları ve oranları, çok değişik örüntüler sergilemektedir. Bu makale, zamansal-mekânsal perspektifle Türkiye'de yaşlı nüfusun hem sayısal ve oransal dağılımlarını hem de yaşlı nüfus değişim hızlarını ortaya koymayı, bu yolla sayısal ve yapısal yaşlanmanın mekânsal örüntülerini zamansal boyutta keşfetmeyi amaçlamaktadır. Bu keşif, yaşlı nüfusun ulusal nüfustan üç kat daha hızlı arttığı 2010-2020 döneminde ve yüksek çözünürlüklü bir yaşlanma görüntüsü sağlayan ilçe alansal birimlerinde gerçekleştirilmiştir.

Şenbil ve Yetişkul'un (2021) araştırması dışında daha önce Türkiye'de yaşlanma olgusu, mekânsal bakış açısıyla ele alınmadığı ve aynı zamanda zamansal boyut eklendiği için bu makalenin yaşlanma çalışmaları literatürüne özgün bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Chou'nun (1995: 365) da işaret ettiği gibi, *"herhangi bir mekânsal örüntüyü değerlendirmek, bize bir olgunun dağılımının altında yatan karmaşık mekânsal süreçleri anlamak için ön koşul sunabilir"*. Böyle bir anlayış ise hem yeni araştırmalara kapı açabilir hem de çeşitli mekânsal ölçeklerde planlama ve hizmet sunumu için referans noktası oluşturabilir.

Bu makalenin geri kalanı şu şekilde yapılandırılmıştır: Bir sonraki bölümde çalışmanın veri ve yöntemi sunulmaktadır. Ardından araştırmanın bulgularına yer verilmektedir ki bu bölümde, Türkiye'nin 2010-2020 döneminde sayısal ve yapısal yaşlanma örüntüleri ile yaşlanma hızı ele alınmaktadır. Makale, bazı çıkarımların yer aldığı tartışma ve sonuç bölümüyle sona ermektedir.

2. VERİ VE YÖNTEM

Mekânsal örüntüyü değişik mekânsal ölçekler kullanmak suretiyle üretilecek dağılım haritaları ile resmetmek mümkündür

(Özgür ve Yakar, 2021: 30-35). Bu tür haritalarda hangi mekânsal ölçeğin (ülke, bölge, il, ilçe, köy gibi alansal birimler) kullanılacağı önemlidir. Çünkü bu ölçek ne kadar küçülürse; bir olgunun dağılışı da o kadar yüksek çözünürlüklü olarak gösterilebilir ve gerçeğe daha fazla yaklaşan bir temsil sağlanabilir. Bu yüzden çalışmada yaşlanmanın örüntüsünü (farklılıkları ve benzerlikleri) çok daha net ve ayrıntılı biçimde ortaya koyduğu için mekânsal ölçek olarak ilçe birimi seçilmiştir. Yaşlı nüfus için farklı kurumlarda ve araştırmalarda değişik tanımlamalar ve eşik değerleri kullanılsa da bu araştırmada 65 ve üzeri yaşa sahip yetişkinler, yaşlı olarak kabul edilmiştir.

Yaşlanma da dâhil herhangi bir olgunun mekânsal örüntüsünü haritalamak için değişik ölçüm teknikleri, tek tek veya çoklu şekilde kullanılabilir. Nüfus yaşlanmasını tek bir ölçüte bağlı olarak resmetmek mümkünse de her bir ölçüt kendi başına, bir bütün olarak nüfus yaşlanmasının eksik veya yanlış anlaşılmasına neden olabileceğinden çoklu ölçütlerin kullanılması temsil açısından daha fazla önerilmektedir (Shiode vd., 2014). Bu nedenle araştırmada hem doğrudan yaşlı nüfus sayısına karşılık gelen *sayısal yaşlanma* (numeric ageing) (bu ölçüt, yaşlanma yoğunluğu yani, birim alan başına düşen 65 yaş üstü kişi sayısı ile birlikte de kullanılabilir) hem de yaşlı nüfusun toplam nüfus içerisindeki oranını ifade eden ve tüm analiz ölçeklerinde yaşlı demografisinin mekânsal lokasyonunu incelemek için temel parametre olarak kabul edilen *yapısal yaşlanma* (structural ageing) ölçütleri kullanılmıştır (Atkins ve Tonsts, 2016). Böyle bir tercihin nedeni, sayısal ve yapısal yaşlanmanın birbirinden farklı örüntüler sergilemesi ve her ikisinin de pratikte farklı anlamlar taşımasıdır. Sayısal ve yapısal yaşlanma arasında doğrusal pozitif bir ilişki olmadığından ilkinde yüksek yaşlanma düzeyine sahip olan bir alan, ikincisinde de aynı düzeyi göstermeyebilir. Daha açık ifadeyle herhangi bir alandaki sayısal yaşlanma, otomatik olarak yapısal yaşlanmaya yol açmayabilir, dolayısıyla da her iki yaşlanma ölçütünün de mekânsal örüntüleri birbirinden farklı olabilir.

Sayısal yaşlanma, esas olarak basit şekilde yaşlı insanların mutlak sayısını ifade etmektedir (Jackson, 2007: 12) ve bunu nüfusun geri kalanına atıfta bulunmadan yapmaktadır. Belirli bir alandaki nüfusun yaşlı olarak tanımlanan kesiminin (sıklıkla 65 ve üzeri yaşlardaki kişilerin) miktarını ifade eden sayısal yaşlanma, ülkenin tüm mekânsal ünitelerinde ele alındığında; yaşlı nüfusun büyüklük olarak nasıl dağıldığını belirlemeyi

olanaklı hale getirmektedir. Bu ölçüt, kentlerde ve özellikle metropoliten alanlarda, konut, ulaşım ve hizmet sunumu talebini ve bütçe tahsisini belirlemede bir nüfus kohortunun mutlak sayının analizine ihtiyaç duyulduğu için önem arz etmektedir (Hodge, 2008).

Yapısal yaşlanma ölçütü ise, belirli bir zamanda bir nüfustaki yaşlıların konsantrasyonunu betimlemekte ve zaman içinde nüfuslar arasında yaşlanmanın görünümüne ilişkin karşılaştırmalara olanak tanımaktadır (Moore ve Pacey 2004). Böylece bu, bir yandan yaşlı ile genç nüfuslar arasındaki dengeye atıfta bulunurken diğer yandan da yerel düzeyde, belirli bir alanda malların ve hizmetlerin finansmanı ve önceliklendirilmesi üzerinde etkili olmaktadır (Atkins ve Tonts, 2016: 67).

Sayısal yaşlanma, aynı zamanda yaşlı sayısındaki mutlak artışı da ifade etmektedir (Jackson, 2007: 12). Bu nedenle yaşlı nüfusun belirli bir dönem boyunca değişimini de hesaba katmak gerekmektedir. Belirli bir alanda, belirli bir zaman aralığında toplam nüfusun değişim hızını hesaplamada kullanılan formüller, yaşlı nüfusun değişim hızlarını belirlemek için de işe yaramaktadır. Bu formüllerden aynı zamanda belirli bir zaman sonra belirli hızlarla nüfusun alacağı büyüklüğü tahmin etmek için de yararlanılabilir.

Çalışmada 2010 ve 2020 yılına ait ilçelere göre toplam ve yaşlı nüfus verileri kullanılmıştır ve bu veriler, Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi'nden sağlanmıştır. TÜİK'ten alınan yaşlı nüfus verileri, hem ilçe düzeyinde doğrudan sayısal yaşlanmayı göstermek üzere kullanılmış hem de bu verilerin yardımıyla yapısal yaşlanmayı resmedebilmek için toplam nüfus içinde yaşlı nüfus oranları hesaplanmıştır. Sayısal yaşlanmanın zamansal değişimini ortaya koyabilmek için üstel değişim hızı¹ formülünden yararlanılmış ve yaşlı nüfusun 2010-2020 dönemi için ilçelere göre yıllık ortalama artış hızları (r) hesaplanmıştır.

Mekânsal birimlerin yapısal yaşlanma düzeylerini belirlemek için literatürde (örn. Cowgill, 1974; Güleç ve Tekbaş, 1997; McCracken ve Phillips, 2005; TÜİK, 2014) farklı sınıflandırmalara rastlansa da bu araştırmada, McCracken ve Phillips'in (2005) önerdiği eşik değerler, oldukça kullanışlı olduğu için tercih edilmiştir². Buna göre yaşlı nüfus oranı; %4'den daha az ise bu

1 $P_n = P_o \times e^{nr}$ formülünden yararlanılarak artış hızı, yani, $r = [LN (P_n : P_o)] : n$ formülüyle hesaplanır. Bu formüllerde P_n = Dönem sonu nüfusu; P_o = Dönem başı nüfusu; e = logaritma (2.7182818... şeklinde devam eden 1'in e^x değeri); r = Yıllık nüfus artış hızı ve n = P_o ile P_n arasındaki yıl sayısını ifade eder.

2 McCracken ve Phillips (2005), Cowgill ve Holmes (1970)'in çalışmasındaki yaşlı sınıflandırmasına iki kategori daha ekleyerek 1950-2050 arası dönem için ülkeler düzeyinde uygulamıştır. McCracken ve Phillips'in altı kategorili yaşlı sınıflandırması, Türkiye'de yerel ölçekte yaşlanmanın geldiği düzeyler göz önüne alındığında daha işlevsel ve TÜİK'in kullandığı eşik değerlerden daha kapsamlı olduğu için tercih edilmiştir.

nüfus çok genç; %4 ile 6,9 arasında ise genç; %7 ile 9,9 arasında ise olgun; %10 ile 19,9 arasında ise yaşlı; %20 ile 29,9 arasında ise çok yaşlı ve %30 ve üzeri ise aşırı yaşlı olarak tanımlanmıştır (McCracken ve Phillips, 2005: 43).

Türkiye’de nüfus yaşlanmasının ilçelere göre hem sayısal hem de yapısal görünümünü ve hızını keşfetmek ve mekânsal dağılımını haritalamak için Coğrafi Bilgi Sistemleri’nden (CBS) yararlanılmıştır. TÜİK’ten temin edilen istatistikler ve bunlara dayalı yapılan hesaplamalarla elde edilen veriler, CBS fonksiyonları kullanmak suretiyle analiz edilerek görselleştirilmiştir. Sayısal ve yapısal yaşlanmaya ilişkin görselleştirmeler çoğunlukla harita formunda yapılmış ve haritalamada pratik nedenlerle I. Düzey İstatistik Bölge ve ilçe sınırları kullanılmıştır. Yaşlanmanın mekânsal örüntülerinin haritalardan kolay okunabilmesi için de lokasyon haritasına il sınırları eklenmiştir (**Harita 1**). Çalışmada ayrıca, ilçe düzeyindeki sayısal ve yapısal yaşlanma verilerinin betimsel istatistiksel analizi ile bu iki göstergenin birbirleri ve toplam nüfus ile ilişkilerini anlamak için korelasyon analizleri SPSS kullanılarak yapılmıştır.

3. Sosyal Olanın Mekânsal Düşünmek

Teorisyenler, sosyo-mekânsal bir diyalektik oluşturacak biçimde sosyal ve mekânsal olguların karşılıklı ilişki içinde olduğunu ve biri olmadan diğerinin anlaşılmasının zor olacağını ve büyük resmin görülemeyeceğini ileri sürmektedir (Gregory

ve Urry, 1985). Mekân, sosyal olanın üretiminde ve yeniden üretiminde, önemli bir belirleyici olmakla birlikte sosyal süreçler de mekânı şekillendirerek, değiştirerek ve dönüştürerek kendi mekânsal formlarını da üretmektedir. Bu, sosyal ilişkilerde mekânın bir inşa edicilik özelliğinin olduğunu akla getirmektedir (Kaya, 2013: 2).

Her bir sosyal sürecin değişik mekânsal ünitelerdeki çeşitli kombinasyonları, yine farklı mekânsal üniteye yol açarak, aynı sosyal olgunun farklı görünümünün ortaya çıkmasına da neden olmaktadır. Sosyal ile mekânsalın ilişkisi, sosyal olanın izini, mekânda bulmayı mümkün kılar ki bu diyalektiği, yaşlanma ile mekân arasındaki ilişkilere odaklanan coğrafi gerontolojide de gözlemek olasıdır. Nitekim yaşlı nüfusun coğrafi dağılımının ve nüfus yaşlanmasının mekânsal örüntülerinin ortaya çıkarılması, bu alanın araştırma odaklarından birini oluşturmaktadır (Özgür, 2019: 88). Nüfus yaşlanmasının mekânsal örüntüleri, çeşitli göstergeler yardımıyla farklı mekânsal birimlere göre haritalanabilir ve analiz edilebilir; farklı yıllara ait verilerle bu örüntülerin zamansal değişimi ortaya koyulabilir ve hatta yaşlanmanın mekânsal dağılım örüntüleri, çeşitli değişkenlerle ilişkilendirilerek açıklanabilir. Haritalar, mekânsal dağılımı sembolü ve yapıma amacına göre mekânın ve mekânla birlikte olanın bir arada olduğu temsiller olarak görülebilir (Tekeli, 2010). Bu yüzden bir olguyu haritalamak, bilginin lokasyonel özelliklerini açığa çıkarmaya, çizelgelerde kolay fark edilemeyen mekânsal örüntülerini ve zamansal değişimlerini yakalamaya



Harita 1: Türkiye'nin Düzey I istatistik bölge, il ve ilçe alanları.
Map 1: Statistical regions (NUTS I), provinces and districts of Türkiye.

yarayan kullanışlı araçlar olarak kabul edilebilir (Janelle ve Goodchild, 2006: 455). Seçici bir temsil yeteneğine sahip olduğu için dış dünyanın gerçekliğini bütün ayrıntısıyla gösteremese de haritalar, mekânsal düşüncenin dışı vurumunu sağlamaktadır.

Sosyal bir olgunun mekânsal dağılışımda ortaya çıkan örüntü, tek tek varlıkların mekândaki düzeni ve onların aralarındaki coğrafi ilişkilerle tanımlanmaktadır. Her bir mekânsal örüntü, belirli bir zaman diliminde hem sosyal süreçlerin mekâna yansımadır hem de sürecin sonraki aşamalarını etkileyen bir unsurdur. Böylece mekânsal, sadece bir sonuç değil, aynı zamanda açıklamanın da bir parçası olarak görülebilir (Massey, 1984: 4). Buna göre; herhangi bir mekânsal örüntüyü ortaya çıkarmak, bir olgunun dağılışımın temelinde yer alan karmaşık mekânsal süreçleri anlamaya yardımcı olabilir (Chou, 1995: 365). Bu da bizi kaçınılmaz şekilde sosyal olguları mekânsal düşünmeye yönlendirir.

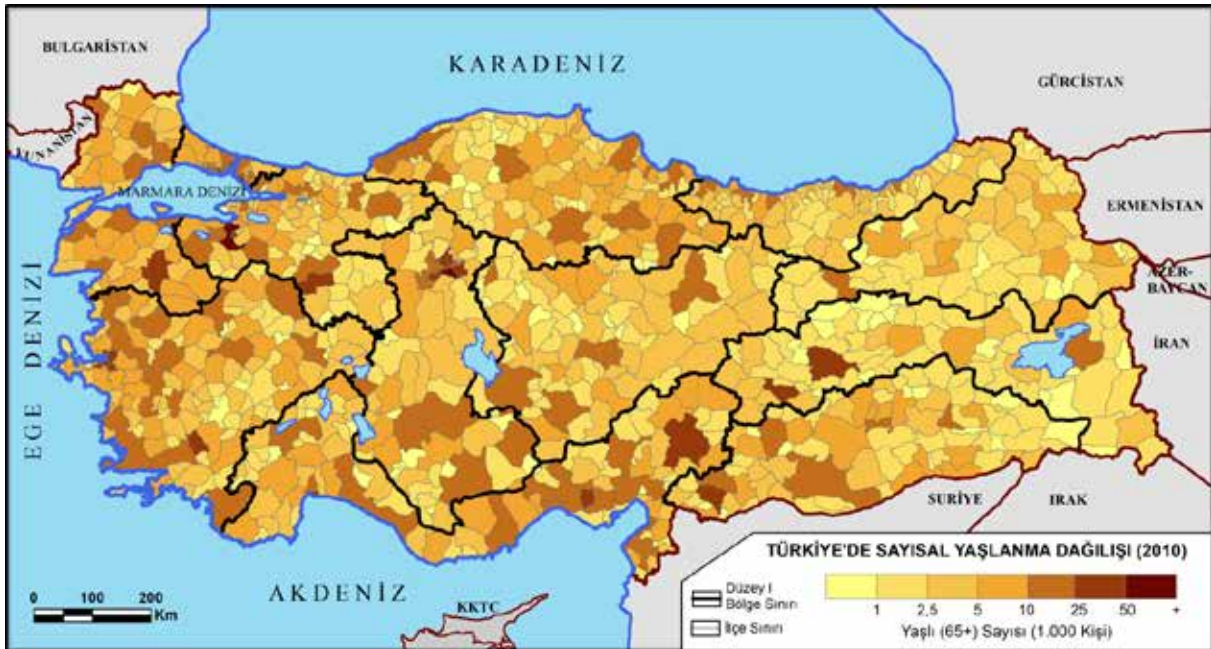
Mekânsal ilişkilendirme, bölgesel farklılaşma, yayılma, örüntü saptama ve mekânsal etkileşim, mekânsal düşünmenin anahtar kavramları olarak sıralanabilir (Janelle ve Goodchild, 2006: 456). Mekânsal ilişkilendirme, bilgi kümelerini, sosyal süreçleri ve sorunları coğrafi koordinatlara ve bölgelere bağlar. Bu bize örneğin, yaşlı nüfus dağılışı ile doğurganlık düzeyleri ya da yaşlı insanların yoksulluk, eğitim, toplumsal cinsiyet, etnisite gibi onların başka nitelikleri arasındaki mekânsal korelasyonları görme olanağı sağlar. Bölgesel farklılaşma, bölgeleri birbirinden ayıran ve farklı nüfuslara ve faaliyetlere alan tahsis eden süreçlerin sonuçlarını

karakterize eder. Örneğin, yaşlı nüfusun mekânsal dağılışı, bir alandaki sosyal değişimin ve sosyal ihtiyaçların belirlenmesinde; ilgili yerel ve ulusal politikaların geliştirilmesinde ve uygulanmasında önemli bir rol oynayabilir. Yayılma, çeşitli mekânsal ve zamansal ölçeklerde bir dizi problemin temelini oluşturur. Örneğin, yaşlanma sürecinin hareketli haritalar aracılığıyla kartografik görselleştirilmesi, bize coğrafi yayılımındaki zamansal örüntüleri resmetmenin bir yolunu sunabilir. Örüntü saptamada olguların fiziksel düzeni ve kümelenmesi, anahtar rol oynar. Örneğin bu, yaşlanma örüntülerinin tesadüfen mi yoksa bölgeler ve onların çevresinde meydana gelen sosyal ve ekonomik koşulların temelindeki bazı ilişkiler yoluyla mı ortaya çıktığını ayırt etmeyi sağlayabilir. Mekânsal etkileşimler, yerler arasındaki hareketleri ifade eder. Örneğin, akışların analizi ve modellenmesi sayesinde, sosyal hizmet taleplerini değiştiren yaşlanma gibi demografik değişimlerin anlaşılmasını mümkün kılabilir (Özgür ve Yakar, 2021: 28).

4. Türkiye’de Yaşlanmanın Mekânsal Örüntüleri ve Değişimi

4.1. Sayısal Yaşlanma Örüntüsü: Yaşlı nüfus, mutlak olarak nerede daha fazla toplanıyor?

TÜİK’in istatistiklerine göre Türkiye’de 2010 yılında 5.3 milyon olan yaşlıların sayısı, on yıl içinde hızla artarak 2020 yılında 7.9 milyona ulaşmıştır. Ülke düzeyinden daha küçük alansal birimlere ve yıllara göre değişen sayısal yaşlanma



Harita 2: Türkiye’de 2010 yılında ilçe düzeyinde sayısal yaşlanmanın dağılışı.

Map 2: Distribution of numeric aging in Turkey by the district level in 2010.

değerleri, farklı mekânsal örüntüler göstermektedir. Bu çerçevede Türkiye’de sayısal yaşlanma örüntüsü, 2010 ve 2020 yıllarında ilçe düzeyinde önemli farklılıkları bünyesinde barındırmaktadır (**Harita 2** ve **3**).

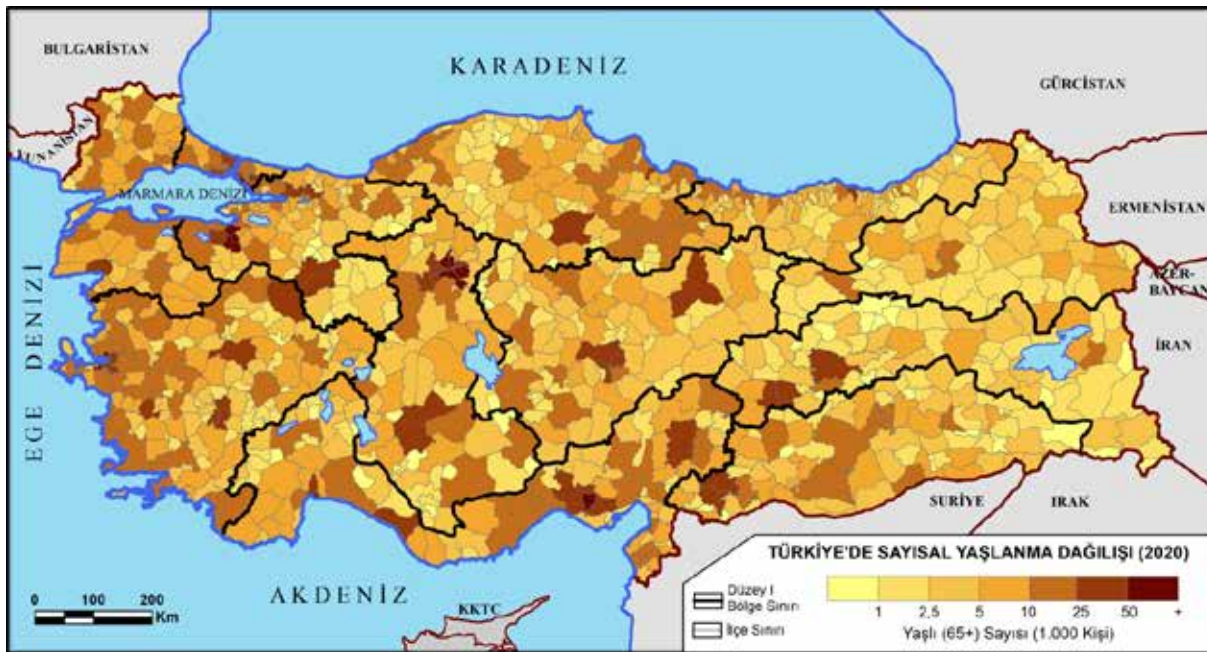
Türkiye’de 2010 yılı itibariyle ilçelere göre yaşlı sayıları, 217 (Yedisu-Bingöl) ile 81.912 (Kadıköy-İstanbul) kişi aralığında sıralanmaktadır. Bu dağılım, sadece *range* değerinin artmasına değil, aynı zamanda *varyans* ve *standart sapma* gibi diğer merkezi dağılım ölçütlerinin de yüksek düzeylere çıkmasına neden olmuştur (**Tablo 1**).

Türkiye’deki 957 ilçenin 660’ında (ilçelerin %69’una karşılık gelir) yaşlı sayıları azdır ve ülke toplam yaşlı nüfusunun ancak %27,7’si, (5.000 veya daha az yaşlı insanın olduğu) bu az nüfuslu ilçelerde ikamet etmektedir. Buna karşılık, 10.000 ve daha fazla yaşlı nüfusa sahip 141 ilçede (ilçelerin %14,7’si) toplam yaşlı nüfusun %52,5’i oturmaktadır (**Şekil 1**). Bu rakamlar, yaşlı nüfusun büyük bir kısmının az sayıdaki, ama daha fazla insanın yaşadığı ilçeye yığılarak toplam nüfus büyüklüğü açısından asimetrik bir dağılım gösterdiği anlamına

gelmektedir. İlçelerin toplam nüfusu ile yaşlı nüfusu arasında pozitif yönlü güçlü bir ilişkinin ($r=0.89$) varlığı da bunu kanıtlamaktadır (**Şekil 2**).

Türkiye’de sayısal yaşlanmanın 2010 yılındaki mekânsal örüntüsünü gösteren haritadan izlenebileceği gibi, yaşlı nüfusun asıl toplandığı alanlar, daha çok insanın yaşadığı illerin merkez ilçeleri ile ekonomik olarak gelişmiş ilçeleri, fakat özellikle ulusal ve bölgesel metropollerin özeğini oluşturan bazı ilçelerdir (**Harita 2**). 25.000’den fazla yaşlı nüfusa ev sahipliği yapan ve yapısal olarak büyük çoğunluğu genç veya olgun kategorisinde bulunan 30 ilçenin çoğunluğu (ki buralarda ülke toplam yaşlı nüfusunun %20,5’i ikamet eder) İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa, Adana, Gaziantep ve Antalya gibi metropolitan alanların merkezinde yer alan (sırasıyla Kadıköy, Çankaya, Konak, Osmangazi, Seyhan ve Muratpaşa gibi) ilçelerdir. Bu örüntü, yaşlı nüfusun dağılımında kentleşme düzeylerinin belirleyici olduğuna ve bir anlamda yaşlanmanın kentleşmesine işaret eder.

Türkiye’nin batısındaki yüksek kentleşme düzeyli ilçelerde sayısal yaşlanmanın da yüksek olmasına karşılık, iç ve doğu



Harita 3: Türkiye’de 2020 yılında ilçe düzeyinde sayısal yaşlanmanın dağılışı.

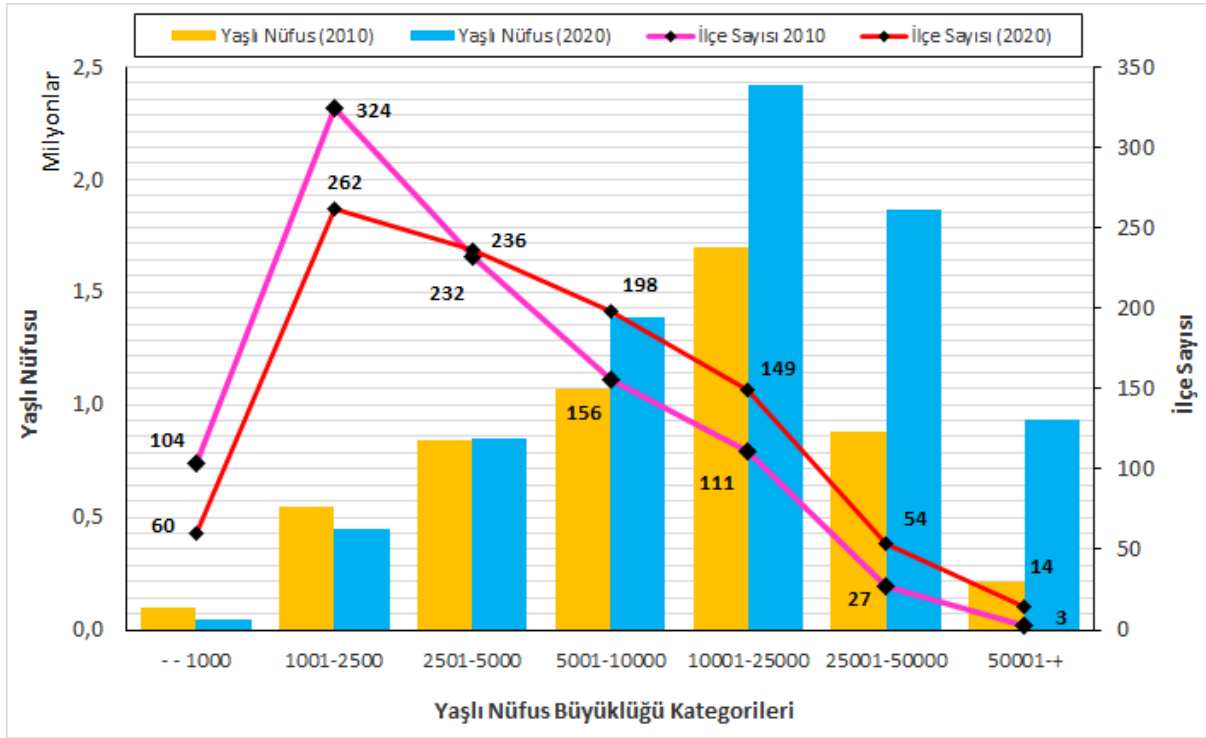
Map 3: Distribution of numeric aging in Turkey by the district level in 2020.

Tablo 1: Türkiye’de ilçelere göre yaşlı nüfus sayısına ilişkin betimsel istatistikler (2010-2020).

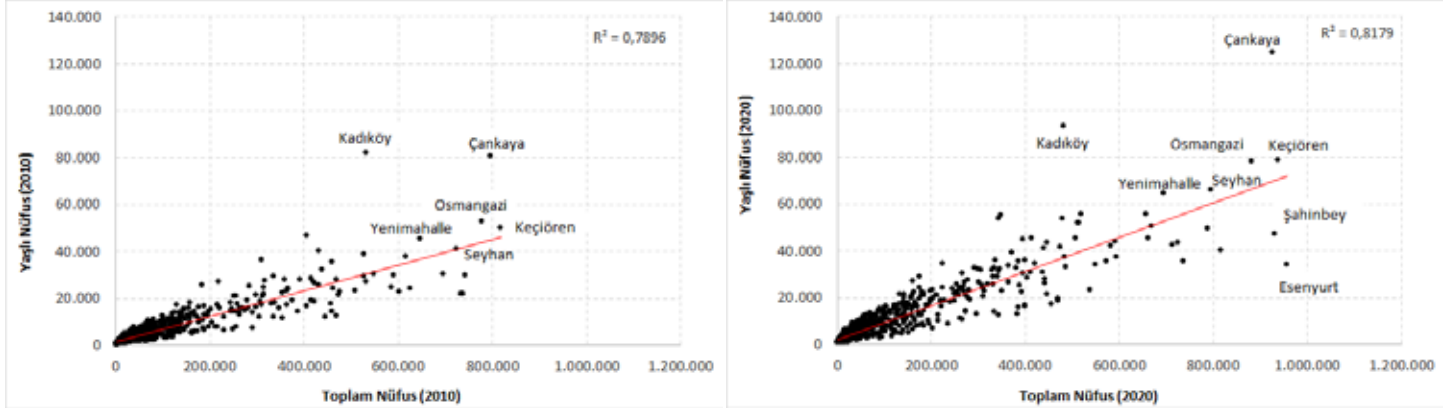
Table 1: Descriptive statistics of elderly population by districts in Turkey (2010-2020).

Yıllar	N	Mod	Ortanca	Ortalama	Min.	Mak.	Range	Varyans	St. Sapma
2010	957	1413*	3000	5567,1	217	81912	81695	58568506,7	7653
2020	973	1393	3981	8174,3	329	124699	124370	129243714,7	11368,5

*Çoklu mod değerine sahip olup, en küçük olanını gösterir.



Şekil 1: Türkiye'de nüfus büyüklüğüne kategorilerine göre yaşlı nüfus ve ilçe sayıları (2010-2020).
Figure 1: Number of elderly population and districts in Türkiye by population size categories (2010-2020).



Şekil 2: Türkiye'de ilçelere göre toplam nüfus ile yaşlı nüfusu arasındaki ilişki (2010 solda, 2020 sağda).
Figure 2: The relationship between the total population and the elderly population by districts in Türkiye (2010 on the left, 2020 on the right).

kısımlara doğru bu durumun tam tersi bir görünüm belirir ve ilçeler, düşük sayısal yaşlanmayla karakterize olur. Sayısal yaşlanma örüntüsü, sözü edilen iki alan arasında belirgin bir uyumsuzluk oluşturur. Batı bölgelerdeki yüksek sayısal yaşlanma düzeyine sahip alanların, coğrafi olarak lekeler halindeki düzenli dağılımı, düşük kümelenme eğilimine atıfta bulunur (Harita 2).

Türkiye'de 2020 yılında sayısal yaşlanma büyüklüğü, 2010 yılına göre 2.6 milyon kişi artarak 8 milyona yaklaşmıştır. Ülkenin 973 ilçesinde yaşlı nüfus büyüklükleri, 329 (Tillo-Siirt)

ile 124.699 (Çankaya-Ankara) kişi arasında değişmektedir. İlçe düzeyinde sayısal yaşlanmanın boyutlarına ait betimsel istatistik gösterge değerleri (hem merkezi eğilim hem de merkezi dağılım ölçütleri) 2010'a göre daha yüksek görünmektedir (Tablo 1). Bu da sayısal yaşlanma dağılımının ilçe düzeyindeki örüntüsünde giderek artan bir yığılmanın olduğunun bir işaretidir. Bu eğilim, hem 10.000 ve üzerinde yaşlısı olan ilçe sayısında hem de bu ilçelerin toplam yaşlı nüfusunda gözlenmektedir (Şekil 1).

Türkiye'de 2020 yılında tüm ilçelerin 558'i (%57,3'ü) 5.000

kişiden daha az yaşlı nüfusa sahiptir ve bu ilçelerde ülkedeki toplam yaşlı nüfusun sadece %19,9'u yaşamaktadır. Oysa 10.000 ve üzeri yaşlı nüfusu olan ilçe sayısı 217'dir (%22,3) ve bu alansal birimlerde ikamet eden 5.2 milyon yaşlı, toplam yaşlı nüfusun %65,6'sını oluşturmaktadır. Bu rakamlar ve oranlar, 2010 yılına ait olanlarla karşılaştırıldığında; 10 yıl içerisinde yaşlı nüfusun kalabalık ilçelerde neredeyse iki katına çıkarak yığılmaya devam ettiğini ve yaşlı nüfusu çoğalan daha fazla idari birim olduğunu göstermektedir (Şekil 3). 25.000'den fazla yaşlının ikamet ettiği ilçe sayısı, 2010 yılında 30 olduğu halde, bu sayı, 2020 yılında 68'e ve 10 yılda bu mekânsal ünitelerde yaşayan yaşlı sayısı da 678 binden 2.8 milyon kişiye yükselmiştir. Dahası aynı dönemde, 50.000 ve üzeri yaşlı nüfusa sahip ilçe sayısı 3'ten 14'e; bu ilçelerin toplam yaşlı nüfus içerisindeki payı da %4'ten %11,7'ye çıkmıştır (Şekil 1).

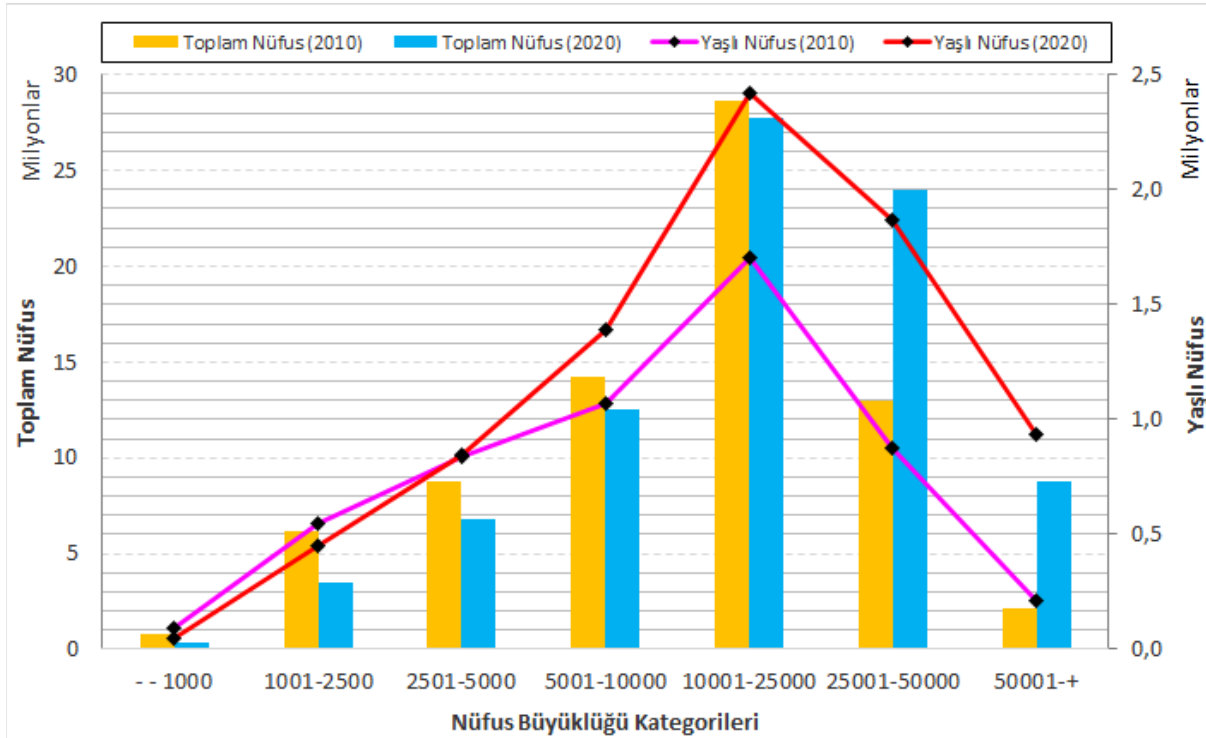
Yaşlı nüfusun en fazla biriktiği alanların 4'ü, illerin (Elazığ, Sivas, Kütahya ve Uşak) ve 64'ü de dikkat çekici biçimde büyükşehirlerin merkez ilçeleridir. İlçelerin toplam nüfusu ile yaşlı nüfusu arasındaki korelasyon katsayısının 0.1 puanlık artış göstermesi ($r=0.90$) bunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu, kalabalıklaşan bir yaşlı topluluğuna sahip daha fazla ilçe bulunduğunu ve buralarda özellikle de metropol merkezlerinde toplamda çok daha fazla yaşlı insan birikimi olduğunu göstermektedir. Çankaya, Kadıköy, Üsküdar, Bakırköy, Beşiktaş,

Konak, Karşıyaka gibi büyükşehir ilçeleri ise bir yandan yaşlı sayısı artışı yaşarken diğer yandan da yapısal olarak değişerek yaşlı kategorisi içine girmeye başlamıştır.

Sayısal yaşlanma örüntüsüne ilişkin 2020 yılına ait harita, görünüm olarak 2010 yılının haritasına büyük ölçüde benzerlik göstermektedir (Harita 3). İlçelere göre 2010 yılı yaşlı sayısı ile 2020 yılındaki yaşlı sayısı arasında arasındaki korelasyon katsayısının çok yüksek olması da ($r= 0.97$), bu iki yıla ait örüntünün benzerliğinin bir kanıtı sayılabilir. Aralarındaki fark, sadece sayısal yaşlanmanın zaten büyük miktarda yaşlı olan ilçelerde daha da belirginleşmesi ve Güneydoğu Anadolu (Diyarbakır, Şanlıurfa, Batman gibi), Orta Anadolu (Aksaray, Kırıkkale, Kırşehir gibi) ve Karadeniz bölgelerindeki (Tokat, Amasya, Çorum gibi) bazı illerin ve büyükşehirlerin merkez ilçelerinde de görünürlük kazanmaya başlamasıdır (Harita 3).

4.2. Yapısal Yaşlanma Örüntüsü: Yaşlı nüfus, nerede daha fazla konsantre oluyor?

Türkiye'de ulusal ölçekte 2000 yılında yapısal yaşlanma, sadece %5,7 düzeyindeydi ve ülke nüfusu, henüz "genç" kategorisinde yer alıyordu. Yaşlı oranları, 2010'da önce %7,2'ye yükselerek nüfus, "olgun" kategorisine geçti, sonra da 2020'de

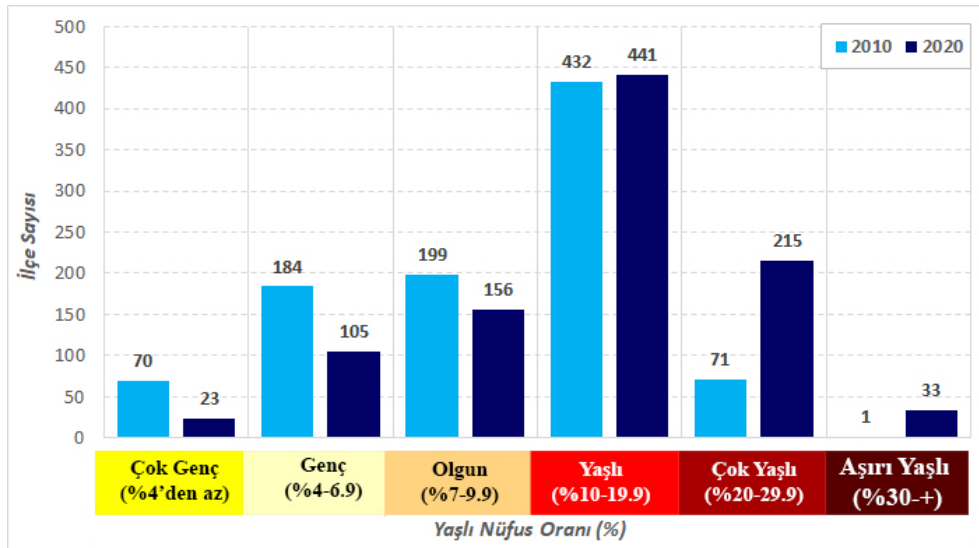


Şekil 3: Türkiye'de ilçe nüfus büyüklük kategorilerine göre toplam ve yaşlı nüfus sayıları (2010-2020).
Figure 3: Total and elderly population numbers of districts in Türkiye by population size categories (2010-2020).

%9,5 oranıyla “yaşlı” nüfus sınırına dayandı. Bu, 20 yıl gibi bir sürede Türkiye’de nüfusun yaş yapısındaki hızlı değişimin oransal anlatımıdır. Bununla birlikte TÜİK’in istatistikleri incelendiğinde Türkiye’de küçük mekânsal birimlerde yapısal yaşlanma süreci biraz daha erken başladığı saptanmaktadır (TÜİK, 2022). Bu istatistikler aynı zamanda demografik geçişle bağlantılı olarak 20.yüzyılın sonlarından itibaren bazı alanlarda yaşlı konsantrasyonunun, dışarıya iç göç ve doğurganlık düşüşü ile ilişkili olabileceğine işaret etmektedir. Ülkenin birçok

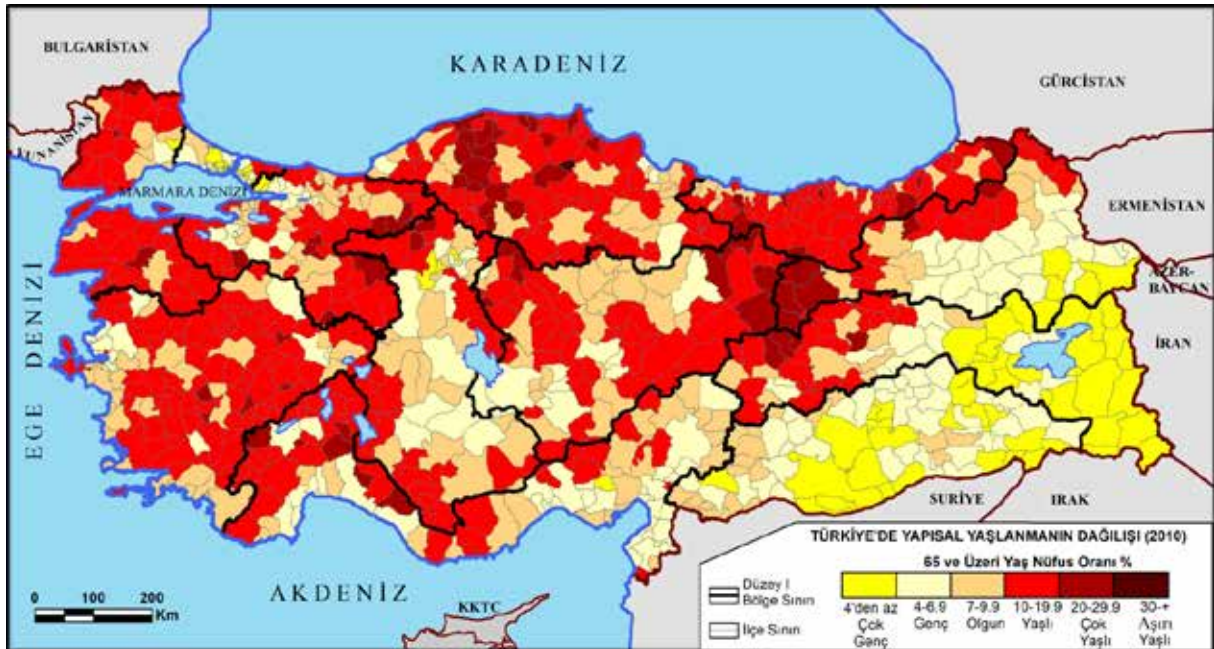
ilçesinin 2010 yılında yapısal olarak yaşlı ve çok yaşlı (hatta aşırı yaşlı) niteliği kazanması bunun bir sonucu olarak görülebilir (Şekil 4 ve Harita 4).

Aynı yıl için ülkenin doğu bölgelerinin önemli bir kısmında ve büyükşehirlerin merkez ilçelerinde çok genç nüfus yapısına sahip alanlardır. Ülkede aşırı yaşlı ile çok genç arasındaki diğer yaşlanma kategorilerinde yer alan ilçeler de mevcuttur. Bu, Türkiye’de 2010 yılı için tüm yapısal yaşlanma kategorilerinde alansal birim



Şekil 4: Türkiye’de yapısal yaşlanma düzeylerine göre ilçe sayısı (2010-2020).

Figure 4: Number of districts by structural aging levels in Turkey (2010-2020).



Harita 4: Türkiye’de 2010 yılında ilçelere göre yapısal yaşlanmanın dağılışı.

Map 4: Distribution of structural aging in Turkey by the district level in 2010.

gözlendiğini ve mekânsal örüntünün, oldukça parçalı bir görünüme sahip olduğunu göstermektedir (**Harita 4**). Ulusal düzeyde yaşlı nüfus oranı 2010 yılında %7,2 olduğu halde; yerel düzeyde ilçelere göre aritmetik ortalama ve ortanca değerler, bu ulusal değerlerin üzerindedir. Türkiye’deki toplam 957 ilçenin %72’sinde (689 ilçe) yapısal yaşlanma, ulusal düzeyin üzerinde bir örüntü sergilemektedir. Minimum ve maksimum değerler ise %2,3 ile %31,6’dır. Bu uç değerler arasındaki fark da merkezi dağılım ölçütlerinden *range*, *varyans* ve *standart sapma* göstergelerinin de yüksek olmasına neden olmaktadır (**Tablo 2**).

Yapısal yaşlanma düzeyi açısından 2010 yılında Türkiye’deki ilçelerin %52,7’sinin (504 ilçe) %10 yaşlı nüfus eşiğini aşarak üç yaşlı (yaşlı, çok yaşlı veya aşırı yaşlı) kategorisinden birinde bulunduğu saptanmaktadır (**Şekil 4**). Bu ilçelerin büyük çoğunluğu yaşlı kategorisinde yer aldığı halde; 72 ilçede yaşlı nüfus oranları %20’yi aşarak çok yaşlı ve hatta Saraydüzü (Sinop) ilçesinde %31,6 oran ile maksimum seviyesine ulaşarak aşırı yaşlı görünümü kazanmıştır. Tüm ilçelerin %26,5’inde (254 ilçe) yaşlı nüfus oranı %7’nin altında olduğundan bu ilçeler “genç” ve 70 ilçede oran %4’ün altına indiğinden “çok genç” nüfuslu alanlar olarak belirlenmektedir. Bu sonuncu grupta yer alan Akçakale ve Harran (Şanlıurfa) ve Çaldıran (Van) Türkiye’nin en genç ilçelerine örnek oluşturmaktadır (**Şekil 4** ve **Harita 4**).

Yapısal yaşlanmanın 2010 yılına ait bu mekânsal örüntüsü, oldukça heterojen bir görünüm arz etmektedir. Yaşlı nüfus oranlarına ait maksimum ve minimum arasındaki farka karşılık gelen yüksek *range* değeri de yaşlanma düzeylerinin çeşitlendiğini anlatmaktadır (**Tablo 2**). Bu da bize ülkenin ilçe düzeyindeki mekânsal ünitelerinde yaşayan yerel toplumun yaşlanma geçişinin farklı zamansal evrelerini deneyimlediğini göstermektedir.

Yapısal yaşlanmanın mekânsal temsilini sağlayan haritaya dikkatlice bakıldığında; henüz yaşlanma belirtisi göstermeyen alanların özellikle Mersin ile Kars arasında çizilecek hayali bir verev hattın doğusunda kalan Kuzeydoğu, Ortadoğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde kümelendiği gözlenmektedir. Bu görünüm, adı geçen bölgelerdeki yüksek doğurganlığın ve kısmen yaşam beklentisindeki yükselişin etkisiyle ortaya

çıkılmaktadır (TÜİK, 2022). Bu bölgelerin ilçelerinde *genç* ve *çok genç* nüfuslu alanlar belirgin bir örüntü oluşturmaktadır (**Harita 4**). Türkiye’de 2010 yılında yaşlı nüfus oranı %4’ün altında olan 70 ilçenin 53’ü bu alanda yer almaktadır. Türkiye’nin en düşük sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi ile karakterize olan bu geniş alan, Türkiye’nin henüz yaşlanma geçişine başlamamış en genç nüfuslu ilçelerini içermektedir.

İstanbul ve Doğu Marmara, kıyı Ege, Akdeniz ve Batı Anadolu bölgelerinde özellikle endüstriyel, turistik ve tarımsal iş fırsatlarının çekiciliği sayesinde iç göçün hedefi olan Ankara, İzmir, Antalya, Adana ve Konya gibi büyükşehirlerin merkez ilçelerinde de *çok genç* ve *genç*, ama çoğunlukla *olgun* nüfuslu alanlar kendisini belli etmektedir (**Harita 4**). İstanbul’da 11 (Arnavutköy, Bağcılar, Başakşehir, Çekmeköy, Esenler, Esenyurt, Sancaktepe, Sultanbeyli, Sultangazi, Tuzla, Ümraniye), Ankara’da 3 (Etimesgut, Pursaklar ve Sincan), Kocaeli’de 3 (Çayırova, Dilovası ve Gebze) ile Tekirdağ’da 1 (Çerkezköy) ilçede yaşlı nüfus oranı %4’ün altındadır ve bu ilçeler çok genç nüfus yapısı sergileyen alanlara örnek oluşturmaktadır. Bu ilçelerin ortak özelliği, sanayileşme ve kentleşmeye bağlı olarak yıllardır çok fazla miktarda içeriye göç almalarıdır (Işık, 2005; Özbay, 1999; Özdemir ve Sertkaya-Doğan, 2022; Özgür, 1998; Tandoğan, 1989; Yakar, 2017). Göç edenlerin çoğunlukla çalışma (ve evlilik) çağındaki genç erkek ve kadın yetişkinlerden oluşması (Kocaman, 2008; Kocaman ve Bayazit, 1993; Yener 1977), bu göç seçiciliğinin aynı zamanda doğurganlığı da belirli bir ölçüde artırması (Kulu, 2005; Selim ve Bilgin, 2020 ve 2021), toplam nüfus içerisinde yaşlı oranının ulusal düzeyin epeyce altında kalmasına yol açmaktadır.

Türkiye’de yapısal yaşlanma düzeyinin %10 ve üzerinde olduğu yaşlı nüfuslu alanlarla genellikle Mersin-Kars hattının batısında karşılaşılsa da bu alanlarda bazı illerde genç, fakat özellikle *olgun* nüfuslu ilçeler, lekeler oluşturarak yaşlı alanlarının mekânsal bütünlük göstermesine engel olmaktadır. Buna rağmen Batı Karadeniz (Kastamonu ve Sinop) ve Doğu Karadeniz (Giresun, Rize ve Artvin), Batı Marmara (Edirne ve Kırklareli), Doğu Marmara (Bilecik, Eskişehir ve Bolu) bölgelerindeki, iç Ege (Kütahya, Uşak ve Denizli), Orta Anadolu’nun batı (Kırşehir ve Kırıkkale), doğu (Sivas) ve güneydoğu (Kayseri) bölümlerindeki, Akdeniz Bölgesinin iç

Tablo 2: Türkiye’de ilçelere göre yaşlı nüfus oranına ilişkin betimsel istatistikler (2010-2020).

Table 2: Descriptive statistics on the rate of elderly population by districts in Türkiye (2010-2020).

Yıllar	N	Mod	Ortanca	Ortalama	Min.	Mak.	Range	Varyans	St. Sapma
2010	957	7,3	10,3	11,1	2,3	31,6	29,3	30,5	5,5
2020	973	15,9	14,5	15,1	2,5	37,8	35,3	55,1	7,4

kesimlerindeki (Isparta ve Burdur) illerde, 2010 yılında bile yaşlı nüfus yapısının baskın olduğu ilçeler saptanmaktadır (**Harita 4**). Yapısal olarak yaşlı nüfusa sahip bu alanlar, genellikle yükseltisi ve eğimleri fazla, dağlık ve engebeli yer şekli yapısı ve nispeten (kurak ya da nemli) çetin iklim koşullarıyla karakterize olan ve buna bağlı olarak da sosyo-ekonomik fırsatlar açısından dezavantajlı alanlardır. Bu olumsuz koşullar, genç nüfusun dışarıya göçüne (Özgür, 1998; Tümertekin, 1968) ve beraberinde düşük doğurganlık düzeylerine zemin hazırlamak suretiyle toplam nüfus içinde yaşlıların payının artmasını sağlamıştır (Akgeyik, 2018).

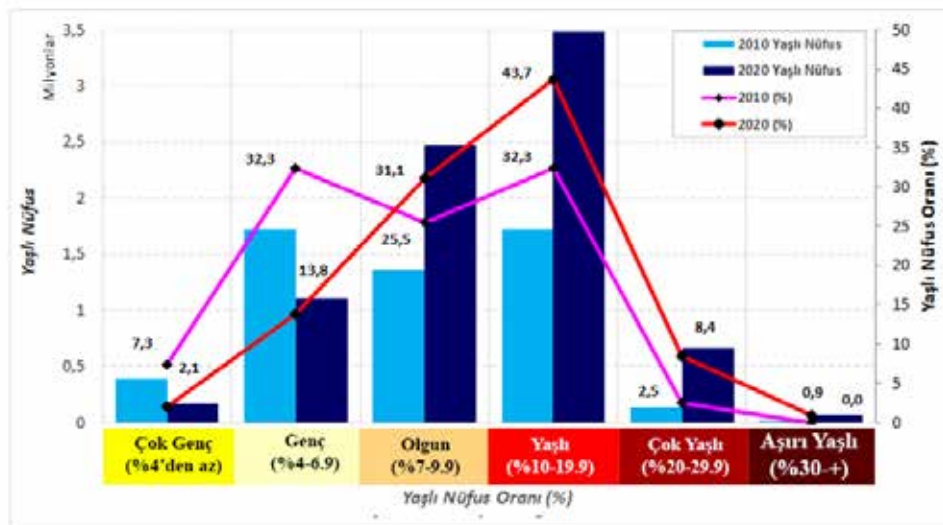
Ülkede doğu ile batı, kıyı ile iç kesimler arasındaki bölgesel düzeyde yapısal yaşlanma farklılıkları, aynı zamanda daha yerel düzeyde illerin içinde merkez ile çevre (periferi-taşra) ilçeleri arasında da gözlenmektedir (**Harita 4**). Örneğin, Ankara metropolünün merkezindeki Sincan, Etimesgut ve Pursaklar ilçeleri yapısal olarak çok genç, buna karşılık Güdül ve Çamlıdere gibi taşra ilçeleri çok yaşlı nüfusludur. Antalya kentinin merkezindeki Kepez, Konyaaltı ve Muratpaşa ilçeleri genç yapıda olduğu halde, taşra ilçeleri olan İbradı ve Gündoğmuş çok yaşlıdır. Bursa'nın merkez ilçeleri Osmangazi, Nilüfer ve Yıldırım, genç nüfuslu; fakat Keles, Büyükorhan ve Harmançık gibi periferi ilçeleri, yaşlı ya da çok yaşlıdır.

Türkiye'de yapısal yaşlanma, 2010 yılına göre 2020'de %2,3 puan artarak %9,5'e yükselmiştir. Yaşlı nüfus oranları, 2020 için ilçe düzeyinde ise %2,5 ile %37,8 arasında değişmektedir. En düşük ve en yüksek değerler arasındaki farkın on yıl öncesine göre artması, sadece range değil, doğal olarak varyans ve standart

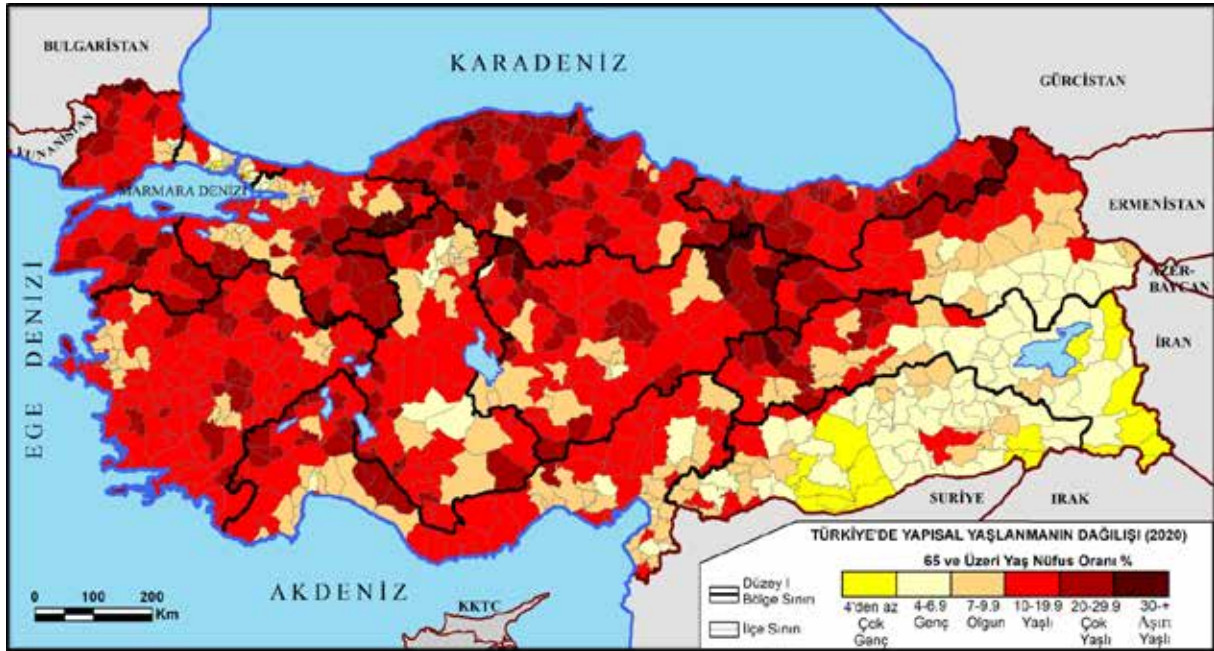
sapmayı da yükseltmiştir. Aynı zamanda ilçelere göre yapısal yaşlanma düzeyi açısından 2020 yılında Türkiye'deki toplam 973 ilçenin 711'inde (%73,1) yaşlı nüfus oranının ulusal değeri aştığı belirlenmiştir. İlçelerin yaşlı nüfus oranlarına ait ortanca ve aritmetik ortalama değerleri de 2020 yılında hem 2010 yılına ait göstergenin hem de ulusal eşik değerin üzerine çıkmıştır (**Tablo 2**).

Yapısal yaşlanma düzeyi %10 ve üzeri olan ilçeler, tüm ilçelerin %70,8'ini (689 ilçe) oluşturmaktadır. Yaşlı kategorisinde yer alan ilçelerin sayısı, 2010 yılında 432'den 2020'de 441'e yükselmiş, ancak asıl artış çok yaşlı ve aşırı yaşlı kategorilerinde yaşanmıştır. Çok yaşlı ilçelerin sayısı 71'den 215'e; aşırı yaşlılar ise 1'den 33'e çıkmıştır (**Şekil 4**). Böylece son 10 yılda her beş kişiden birinin yaşlı olduğu ilçe sayısı 3,4 kat, bu ilçelerdeki toplam yaşlı nüfus sayısı ise 3,7 kat artmıştır (**Şekil 5**). Saraydüzü (Sinop) ilçesi, %37,8 yaşlı nüfus oranıyla Türkiye'nin en yaşlı ilçesi olmayı sürdürmüştür. Diğer taraftan, aynı dönemde yapısal yaşlanma düzeyi %10'un altındaki ilçe sayılarında belirgin bir azalma gerçekleşmiştir. Özellikle çok genç ve genç nüfuslu ilçelerin hem sayısında hem de yaşlı nüfus büyüklüğünde düşüş gözlenmiştir. Çok genç nüfus yapısındaki ilçelerin sayısı 10 yıl öncesinin 1/3'ü ve genç grubundakiler ise neredeyse yarısı düzeyine gerilemiştir (**Şekil 4 ve 5**).

Türkiye'de 2020 yılı yapısal yaşlanma düzeylerinin mekânsal dağılımında ilk dikkati çeken özellik, Mersin-Kars hattının doğusu ile batısı arasındaki yaş yapısı farkının 10 yıl öncesine göre keskinleşmesidir (**Harita 4-5**). Buna göre hattın doğusunda ortaya yeni çıkan bazı yaşlı ilçeler olsa da Güneydoğu Anadolu



Şekil 5: Türkiye'de yapısal yaşlanma düzeylerine göre yaşlı nüfus sayıları ve oranları (2010-2020).
Figure 5: Numbers and rates of elderly population according to structural aging levels in Türkiye (2010-2020).



Harita 5: Türkiye'de 2020 yılında ilçelere göre yapısal yaşlanmanın dağılışı.

Map 5: Distribution of structural aging in Türkiye by the district level in 2020.

Bölgesi'nde, Ortadoğu Anadolu'nun doğu yarısındaki (Muş, Bitlis, Van ve Hakkâri) ve Kuzeydoğu Anadolu'nun güneyindeki (Ağrı, Erzurum ve Iğdır) illerde hâlâ çok genç, fakat daha ziyade genç ve olgun nüfus kategorilerindeki ilçeler egemenliğini korumuştur (**Harita 5**).

Yapısal yaşlanmanın mekânsal örüntüsündeki çarpıcı değişiklikler, esas Mersin-Kars hattının batısında gözlenmektedir. Batı Karadeniz ve Doğu Karadeniz, Ege, Batı Marmara ve Doğu Marmara (Bursa ve Kocaeli dışında) ve Orta Anadolu bölgelerinde birkaç küçük alan dışında yaşlı nüfus neredeyse tümüyle alansal hâkimiyet kazanmıştır (**Harita 5**). Sözü edilen hattın batısında çok genç ve genç nüfuslu ilçeler neredeyse tamamen ortadan kalkmış, olgun nüfuslu alanlar bile İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa gibi büyük şehirlerin ve bazı illerin merkez ilçelerine sıkışmıştır. Dahası bu alanlardaki erken dönemde yaşlı nüfusu %10'u aşan Sinop, Çankırı, Bolu ve Sivas gibi illerin bazı ilçeleri, yaşlanma geçişinin ileri evrelerine ulaşarak çok yaşlı veya aşırı yaşlı hale gelmiştir (**Tablo 3**).

4.3. Yaşlanmanın Değişimi: Yaşlı nüfus nerede daha hızlı artıyor?

Türkiye'de son 10 yıllık dönem boyunca ülke toplam nüfusu yıllık ortalama %1,3'lük bir hızla arttığı halde; yaşlı nüfusun artış hızı, toplam nüfusa göre 3 kat daha fazla olacak şekilde yıllık %4 düzeyinde gerçekleşmiştir. Sadece yıllık ortalama artış

hızları değil, betimsel istatistikî göstergeler açısından da yaşlı nüfus değişimi ile toplam nüfus değişimi arasında belirgin farklılıklar saptanmıştır (**Tablo 4**). Şüphesiz ilçe düzeyindeki yıllık ortalama yaşlı nüfus artış hızlarında farklı bir mekânsal örüntüyle karşılaşmakta ve artış hızlarının %-0,5 ile %17,6 arasında değerlere sahip olması, ulusal ortalamanın epeyce altında kalan ve üstüne çıkan ilçelerin olduğunu göstermektedir. Ayrıca merkezi eğilim ölçütlerinden mod, ortanca ve aritmetik ortalama değerlerinin ulusal düzeyde yaşlı nüfus yıllık artış hızının altında kaldığı belirlenmektedir (**Tablo 4**). Zira 722 ilçede yıllık ortalama artış hızı, ulusal değerden daha düşüktür. Bu örüntüyü göstermek üzere 2010-2020 dönemi için ilçelere göre hazırlanan yıllık ortalama artış hızı dağılımı haritasında, yaşlı nüfusun %2'den daha hızlı arttığı alanların özellikle de %2-4 arası hıza sahip olanların ülkenin her bölgesinde geniş bir alana yayılmış olması önemli bir bulgudur (**Harita 6** ve **Şekil 6**). Bu, ilçelerin çoğunda ulusal nüfus artış hızından daha yüksek, ancak ulusal yaşlı nüfus artış hızı ortalamasından daha düşük düzeyde yaşlı artışı olduğunu ima etmektedir.

Türkiye'nin 230 ilçesinde yaşlı nüfusun yıllık ortalama artış hızları, %4'ün üzerine çıkarken, özellikle Ankara, İstanbul, Kocaeli, İzmir, Muğla, Antalya, Mersin, Adana ve Konya gibi büyükşehirlerin merkez ilçelerinde yaşlı nüfus büyümesi, %6'nın üstünde, yani çok daha yüksek hızlarda gerçekleşmektedir (**Harita 6**). Söz konusu ilçeler, aynı zamanda toplam nüfus artış hızlarının diğer alanlara göre daha yüksek olduğu, demografik

Tablo 3: Türkiye’de En Yüksek Yapısal ve Sayısal Yaşlanma Düzeyine Sahip İlçeler (2020).**Table 3:** Districts with the highest structural and numeric aging levels in Türkiye (2020).

Sıra	İller	İlçeler	Yapısal Yaşlanma (%)	İller	İlçeler	Sayısal Yaşlanma (kişi)
1	Sinop	Saraydüzü	37,8	Ankara	Çankaya	124.699
2	Karabük	Ovacık	36,7	İstanbul	Kadıköy	93.151
3	Bilecik	İnhisar	36,5	Ankara	Keçiören	78.368
4	Sivas	Doğanşar	36,0	Bursa	Osmangazi	78.323
5	Sinop	Dikmen	35,8	Adana	Seyhan	65.857
6	Çankırı	Bayramören	35,8	Ankara	Yenimahalle	64.457
7	Elazığ	Ağın	35,7	Bursa	Yıldırım	55.765
8	Artvin	Şavşat	35,4	İstanbul	Üsküdar	55.602
9	Bolu	Seben	35,0	İzmir	Karşıyaka	55.026
10	Kastamonu	Pınarbaşı	34,6	İzmir	Karabağlar	53.540
11	Bilecik	Yenipazar	34,6	İzmir	Konak	53.496
12	Ordu	Mesudiye	34,3	İstanbul	Maltepe	51.863
13	Rize	Hemşin	34,3	Antalya	Muratpaşa	51.685
14	Sivas	Gölova	33,4	Ankara	Mamak	50.325
15	Çorum	Kargı	33,3	İstanbul	Küçükçekmece	49.396
16	Çankırı	Yapraklı	33,1	Gaziantep	Şahinbey	47.191
17	Kırklareli	Koçgaz	32,5	Konya	Selçuklu	45.393
18	Kırıkkale	Sulakyurt	32,4	İzmir	Buca	45.294
19	Sivas	İmranlı	32,2	Eskişehir	Odunpazarı	45.204
20	Isparta	Yenişarbademli	31,9	İstanbul	Fatih	44.725
21	Bolu	Dörtdivan	31,6	İstanbul	Bahçelievler	43.829
22	Bolu	Kıbrısık	31,5	İzmir	Bornova	43.247
23	Konya	Yalıhüyük	31,2	İstanbul	Pendik	43.169
24	Trabzon	Dernekpazarı	31,1	İstanbul	Ümraniye	42.475
25	Sinop	Erfelek	30,9	Kayseri	Melikgazi	41.962
26	Balıkesir	Balya	30,7	İstanbul	Kartal	41.584
27	Malatya	Arguvan	30,6	Elazığ	Merkez	41.119
28	Kırıkkale	Delice	30,5	Gaziantep	Şehitkamil	40.163
29	Giresun	Çamoluk	30,5	Eskişehir	Tepebaşı	39.274
30	Eskişehir	Han	30,3	Ankara	Etimesgut	37.244
31	Erzurum	Olur	30,3	Bursa	Nilüfer	37.112
32	Sivas	Hafik	30,2	Kayseri	Kocasinan	35.986
33	Sivas	Koyulhisar	30,1	Samsun	İlkadım	35.815
34	Burdur	Yeşilova	29,9	İstanbul	Bağcılar	35.300
35	Kastamonu	Şenpazar	29,8	Adana	Çukurova	35.239
36	Konya	Doğanhisar	29,7	Antalya	Kepez	35.137
37	Kırklareli	Pehlivan köyü	29,6	İstanbul	Bakırköy	34.161
38	Afyonkarahisar	Kızılören	29,6	İstanbul	Ataşehir	34.159
39	Antalya	Gündoğmuş	29,5	Ankara	Sincan	34.098
40	Ankara	Güdül	29,5	İstanbul	Esenyurt	33.852

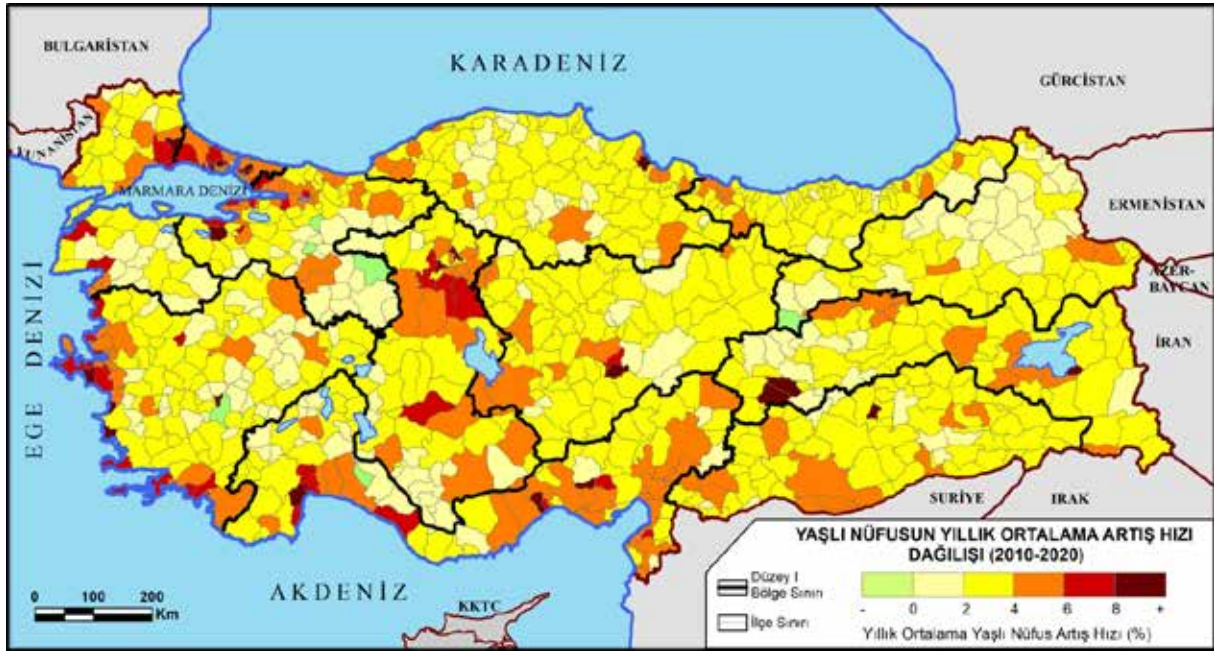
Tablo 4: Türkiye’de ilçelerin toplam ve yaşlı nüfuslarının yıllık ortalama artış hızına dair betimsel istatistikler (2010-2020).**Table 4:** Descriptive statistics on the annual average growth rate of the total and elderly population of the districts in Türkiye (2010-2020).

	N	Mod	Ortanca	Ortalama	Min.	Mak.	Range	Varyans	St. Sapma
Yaşlı Nüfus	957	3,06	3,02	3,24	-0,47	17,59	18,07	3,10	1,76
Toplam Nüfus	957	0,70	-0,20	0,02	-5,40	16,40	21,80	3,60	1,90

açından dinamik alanlardır. Bu durum, yapılan bir istatistik analizin sonucuna da yansımakta ve ilçelere göre toplam nüfus artışı ile yaşlı nüfus artışı arasında 0,74’lük bir korelasyon katsayısı saptanmaktadır.

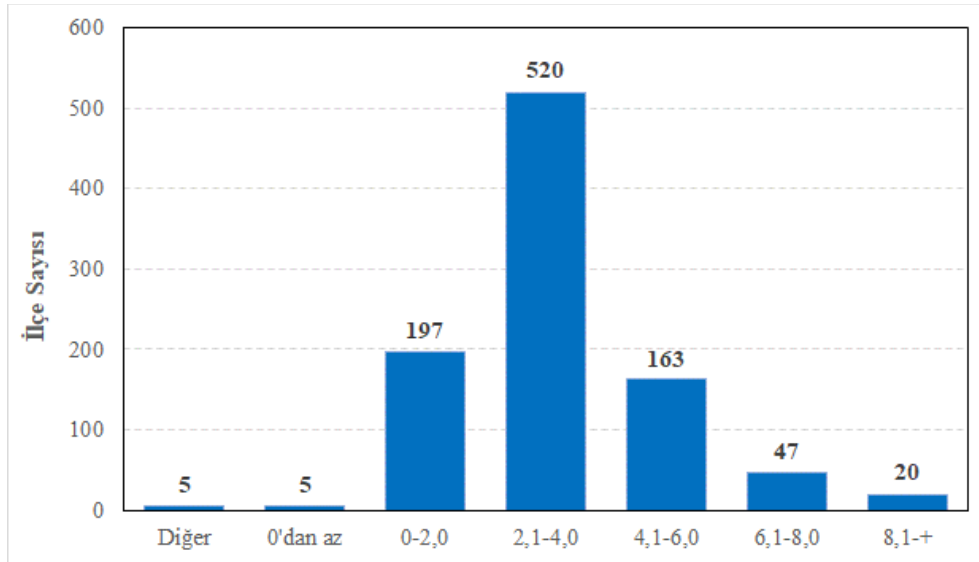
Marmara Denizi kuzeyinde, Tekirdağ-İstanbul-Kocaeli-Sakarya hattındaki ilçeler, Ege Bölgesinin kıyı kesimindeki

sayfiye alanları ve İzmir, Ankara ve Konya büyükşehirlerinin merkez ilçeleri, Akdeniz Bölgesinin kıyı kesiminde Antalya, Adana ve Mersin metropollerinin, aynı zamanda bazı illerin merkez ilçeleri; ülkenin Doğu ve Güneydoğu bölgelerinde Malatya, Diyarbakır, Gaziantep, Van ve Şanlıurfa’nın merkezleri, sayısal yaşlanma hızının en yüksek olduğu alanlardır (**Harita 6**). Örneğin bu alanlardan Konyaaltı (Antalya); Beylikdüzü,



Harita 6: Türkiye’de 2010-2020 döneminde ilçelere göre yaşlı nüfusun yıllık ortalama artış hızları.

Map 6: Annual average growth rates of the elderly population by districts in the 2010-2020 period in Türkiye.



Şekil 6: Türkiye’de yıllık ortalama yaşlı nüfus artış hızına göre ilçe sayısı (2010-2020).

Figure 6: Number of districts by the annual average growth rates of the elderly population in Türkiye (2010-2020).

Not: Şekildeki diğer kategorisi, sınır değişiklikleri nedeniyle artış hızı hesaplanamayan ilçeleri içerir.

Başakşehir ve Esenyurt (İstanbul), Didim (Aydın) ve Edremit (Van) gibi bazı ilçelerde yıllık ortalama artış hızları, %10’un bile üzerine çıkmaktadır. Bu örüntü, Türkiye’de büyükşehir merkez ilçeleri yönelimli olarak metropoliten alanlarda çok hızlı bir yaşlı nüfus birikiminin deneyimlendiğini açık şekilde ortaya koymaktadır.

Yüksek artış hızlarıyla büyükşehirlerde yaşlı birikme olgusu, bu insanların hem yer bağlılığıyla ilişkili olarak eskiden beri yaşadıkları çevrelerde yaşlanma tercihi, hem kendileriyle ilgilenecek akrabalarına ve diğer sosyal ağlarına yakın olma isteği, hem de bu alanlardaki nicelik ve nitelik olarak daha iyi durumdaki sağlık ve bakım hizmetlerine erişilebilirlik ile bağlantılı olabilir (Karakuş, 2018; Köse ve Erkan, 2021; Yavuz,

2016). Deniz kıyılarındaki sayfiye alanlarındaki hızlı yaşlı nüfus artışında ise, emeklilik sonrası yaşlı insanların yaşam tarzı göçleri etkili olmaktadır (Koç ve Saraç, 2018).

Madalyonun öteki yüzünü oluşturan, Karadeniz, Marmara, Orta Anadolu, Ege, Kuzeydoğu Anadolu gibi yapısal yaşlanma düzeyinin ileri boyutlara ulaştığı bölgelerde, yaşlı nüfus artış hızları genellikle ulusal yaşlı nüfus artış hızının altındadır ve bu bölgelerde görece yavaş yaşlı artış ya da azalış eğilimleri belirlenmektedir. Batı Karadeniz Bölgesi'nde Kastamonu ve Çorum; Batı Marmara'da Balıkesir ve Çanakkale (bazı turistik ilçeleri hariç); Doğu Marmara'da Eskişehir, Bilecik ve Bolu; İç Ege'de Uşak, Kütahya ve Afyonkarahisar; Orta Anadolu'da Kayseri; Kuzeydoğu Anadolu'da Erzurum, Kars ve Ardahan; Ortadoğu Anadolu'da Malatya ve Elazığ gibi illerin bazı ilçelerinde hızlar, %2'nin de altına düşmektedir (**Harita 6**). Dahası incelenen dönemde İbradı (Antalya), İnhisar (Bilecik), Kemaliye (Erzincan), Mihaliççik (Eskişehir), Taraklı (Sakarya) gibi ilçelerde yaşlı nüfus artmamış, aksine azalmıştır.

Türkiye'nin yaşlı nüfusu yavaş artan veya azalan ilçeleri, büyük olasılıkla iç bölgelerin toplam nüfus büyüme dinamiklerini de yitirmiş alanlarına karşılık gelmektedir (**Harita 6**). Özellikle yıllık ortalama sayısal yaşlanma hızı %1'in altında kalan ilçeler (44 ilçe) bu duruma örnek oluşturmaktadır. Bu alanlarda yaşlı ölümlülüğünün yüksek olmasının; fakat aynı zamanda iyi bakım koşullarının ve sağlık hizmeti fırsatlarının yeteri kadar bulunmasının etkisiyle ortaya çıkan dışarıya göçün yaşlı nüfusun artış hızını yavaşlattığı düşünülebilir. Yaşlı nüfus artış hızındaki negatif görünümü alanlarda yakın gelecekte toplam nüfustaki gerilemenin derinleşebileceği ve buraların büyük olasılıkla bir küçülme, hatta *nüfussuzlaşma* (depopulation) süreci yaşayabileceği öngörülebilir.

Yaşlanmanın değişim hızı ile sayısal yaşlanma düzeyi arasında pozitif yönlü, zayıf ($r = 0.33$) bir ilişki olduğu halde; değişim hızının yapısal yaşlanma düzeyi ile ilişkisi negatif yönlü ve zayıftır ($r = -0.33$). Buna göre, yaşlanma hızı arttıkça sayısal yaşlanma düzeyinin de arttığı, buna karşılık yapısal yaşlanma düzeyinin düştüğü ileri sürülebilir. Bu da şimdi ve gelecekte sayısal ve yapısal yaşlanmanın farklı alanlarda etkin olacağı anlamına gelebilir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu makalede Türkiye'de nüfus yaşlanmasının sayısal ve yapısal mekânsal örüntüleri ile değişim hızı, 2010 ve 2020 yılları için ilçe düzeyinde bilimsel olarak gösterilmiştir. Bu araştırmayla

Türkiye'de ilçe mekânsal ünitelerinin çok çeşitli yaşlanma görünümlerine sahip olduğu, dolayısıyla sadece ülkenin ulusal yaşlanma düzeyine bakmanın ne kadar yanıltıcı sonuçları olabileceği saptanmıştır. Ayrıca Türkiye'de sayısal ve yapısal yaşlanmanın mekânsal örüntülerinin, ilçe düzeyinde 10 yıl gibi kısa bir süre içinde hızlı bir değişime uğradığı ve önemli mekânsal farklılıklar gösterdiği kanıtlanmıştır. Böylece, Türkiye nüfusunun hızlı şekilde ve kayda değer mekânsal farklılıklarıyla yaşlandığını ortaya koyan bir fotoğrafı çekilmiştir.

Bu çalışmanın bulguları, sayısal yaşlanmanın Türkiye'nin batı bölgelerindeki yüksek kentleşme düzeyine sahip ilçelerinde yüksek; buna karşılık, iç ve doğu bölgelerdeki ilçelerde düşük olduğuna işaret ederek belirli alanlarda giderek artan sayıda yaşlı birikimini, yani sayısal yaşlanmanın eşitsiz mekânsal dağılım örüntüsünü göstermiştir. Yapısal yaşlanmanın mekânsal örüntüsü ise, Mersin ile Kars arasında varsayılan bir hattın doğusunda kalan Kuzeydoğu, Ortadoğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki genç nüfus yapıları ilçeler ile genel olarak yaşlı nüfus yapısının alansal hâkimiyet gösterdiği Batı ve Doğu Karadeniz, Ege, Batı ve Doğu Marmara ile Orta Anadolu bölgelerindeki ilçelerin tezat oluşturduğunu bize vermiştir. Ayrıca Türkiye'de bölgesel düzeyde belirlenen sayısal ve yapısal yaşlanma farklılıkları yerel düzeyde illerin içinde merkez ile çevre ilçeler arasında da saptanmıştır.

Yaşlanmanın sayısal ve yapısal örüntülerinin arasındaki düşük ilişkisellik, yaşlı nüfusun birikim alanları ile yoğunlaşma alanlarının birbirinden farklı olduğuna işaret etmiştir. Sayısal yaşlanmanın ileri düzeye eriştiği ilçeler daha az sayıda iken, yapısal yaşlanma çok daha fazla sayıda ilçede gözlenmiştir. Bu bağlamda Türkiye'de yaşlı nüfus, sayısal olarak hemen hemen her bölgede özellikle de büyükşehirlerin ve illerin merkez ilçelerinde birikme, fakat aynı zamanda da yapısal olarak doğu ve güneydoğu dışındaki bölgelerdeki az nüfuslu kırsal karakterli ilçelerde yoğunlaşma eğilimleri göstermiştir. Çalışmanın en çarpıcı sonuçlarını oluşturan bu iki eğilim, Türkiye'nin kentsel alanlarında her geçen gün sayıları artan çok fazla yaşlı ile ilgilenilmesi ve kırsal alanlarında ise bölgesel olarak çok daha yaygın şekilde yaşlı yoğunlaşmasının yarattığı sosyo-ekonomik zorlukların aşılması gerektiğini ima etmiştir. Bu sonuçlar, dağılım örüntüsünün altında yatan karmaşık dinamikleri sorgulamanın yanında, sosyal, siyasal, ekonomik ve toplumsal bağlamlarında yansımalarını saptamak ve merkezi ve yerel yönetimler tarafından geliştirilecek çeşitli politikalar doğrultusunda hazırlanacak planların ve programların öncelikli uygulama alanlarını belirlemek açısından önemlidir. Böyle bir mekânsal bakış ayrıca, yerelde hem kamu sektörünün yaşlılara yönelik

hizmetlerin sürdürülebilirliğini daha fazla düşünme, tartışma ve araştırma yapma gereksinimine zemin hazırlayabilir hem de özel sektörün yeni yatırım fırsatlarının farkına varmasına yardımcı olabilir.

Türkiye’de yaşlı nüfusun son 10 yılda kentlerde, özellikle de metropollerde birikme eğilimi açıktır. Bu, ülkenin genel nüfus yapısı için kabul edilen “*artık kentleşmiş*” nitelemesinin, yaşlı nüfus için de geçerli olduğu anlamına gelmektedir. Yaşlanmanın kentleşmesi (belki de metropolitenleşmesi), büyük olasılıkla kentsel alanların yaşlı yaşamına daha uygun hale getirilmesi, yaşlı dostu çevrelere dönüştürülmesi, aynı zamanda da yaşlılara yönelik mal ve hizmet sunumu için kamu ve özel sektörleri tarafından kentlere daha fazla ilgi gösterilmesi zorunluluğunu yaratacaktır. Yaşlanmanın kentleşmesi olgusu, kentleşme politikalarının bir parçası olarak düşünülebilir ve halen Türkiye’nin değişik kentlerinde sürdürülen kentsel dönüşüm uygulamaları yaşlı dostu çevreler inşa etmek için bir fırsata çevrilebilir.

Ayrıca bu çalışmada birden fazla yaşlanma göstergesinin bir arada kullanılmasının ne kadar yerinde olduğu anlaşılmıştır. Nitekim kullanılan yapısal ve sayısal yaşlanma göstergelerinin birbirinden farklı mekânsal örüntüler ortaya koyması da bunu açıkça göstermiştir. Yaşlanmanın ölçülmesine ilişkin başka göstergeler de farklı mekânsal örüntüler ve sonuçlar sergileyebilir ve bu örüntüler farklılaşan haritalarla temsil edilebilir. Bu durumda çok sayıda göstergenin birlikte nasıl kullanılacağı ve hangi yöntemlerle analiz edilebileceği (işlemselleştireceği) üzerine yoğunlaşmak gerekecektir.

Bilindiği üzere nüfusun yaşlanması, doğumlar, ölümler ve göç olmak üzere üç temel faktörden etkilenmektedir (Cheng vd., 2019: 84). Ancak Türkiye’de yaşlanmanın mekânsal örüntüsünde ve değişiminde, göç ve doğurganlık düzeylerinin doğrudan ve dolaylı olarak daha fazla etkili olduğu ileri sürülebilir. Yaşlanma süreci, Türkiye geneline göre daha erken başlayan az gelişmiş bölgelerin pek çok ilçesinde, uzun süredir devam eden genç nüfusun kırsal alanlardan kentsel alanlara büyük ölçekli dışarıya göçü ve buna koşut olarak buralarda ortaya çıkan düşük doğurganlık düzeyi, yaşlanmanın yoğunlaşma örüntüsünü şekillendirmiş olabilir. Buna karşılık, ülkenin doğu bölgelerinde hala yüksek düzeyini koruyan doğurganlık, bu bölgelerdeki ilçelerin mevcut genç nüfus yapısını açıklayabilir. Bu arada söz konusu demografik dinamikler, sadece yaşlanma örüntüsünün değil, aynı zamanda yaşlanma geçişinin de mekânsal farklılıklarına işaret edebilir. Bununla birlikte yaşlanma örüntüsünü etkileyen demografik süreçlerin nerelerde hangi

düzeylerde olduğunu ve yaşlanma geçişlerinin mekânsal farklılıklarını belirlemek için yeni araştırmalara ihtiyaç vardır.

Türkiye’de kentler, özellikle de büyük kentler göçe katılanların hedefi olduğundan bu alanlarda içeriye göç hızları yüksektir. Ancak kentsel alanlar, kırsal alanlara göre ortalama çocuk doğurma yaşının ve yaşam beklentisinin yüksek, buna karşılık doğurganlığın daha düşük olduğu alanlardır. Bu da nüfus yaşlanmasının yakın gelecekte Türkiye’nin kentsel alanlarını, kırsal alanlarına göre daha hızlı ve daha büyük boyutlu olarak etkileyebileceği anlamına gelebilir.

Yaşlanma örüntülerindeki bölgesel ve kırsal-kentsel farklılıklar, ailesel ve sosyal bakımın sağlanması için önemlidir. Türkiye’de özellikle sayısal yaşlanmanın mekânsal örüntüsünün ve zamanla gösterdiği değişimin gittikçe eşitsiz bir görünüm alması, yaşlı insanlara yönelik ihtiyaçların ve hizmet taleplerinin mekânsal farklılaşmasını da şekillendirebilir. İlçelerin gerek sayısal gerekse yapısal yaşlanma düzeyleri ile toplam nüfuslarındaki değişimleri, yerel yönetimlerin yatırım önceliklerinden finansal kaynak sağlamaya kadar bir dizi alanda dolayısıyla yaşlanmanın iyi yönetilmesinde büyük ölçüde belirleyici olacaktır. Diğer taraftan, daha az yaşlı nüfusa sahip olsa da bazı alanlarda istenilen hizmetlere yaşlıların erişememesi, onların ihtiyaçlarına ve hizmet taleplerine yanıt verme kapasitesine sahip alanlara, özellikle metropoliten merkezlere doğru göç etmesine de yol açabilecektir. Bu sayede yaşlı göçleri, yaşlı nüfusun yeniden dağılımının ve büyük kentlerde toplanmasının etmenlerinden biri halini alabilecektir.

Yapısal yaşlanma düzeyleri ve örüntülerinden etkilenebilecek alanlardan birisi de işgücüdür. İhtiyaç duyulan işgücünün yaşlanmanın etkisiyle birlikte yetersiz gelmesi durumunda ya işgücü göçü başlayacak ya da üretim yapan ilgili faaliyet kollarında daralmalar görülebilecektir. Yapısal yaşlanma eğiliminde %20 ve üzerinde yaşlıya sahip olan ilçelerin deneyimledikleri yaşlanma geçişiyle aynı zamanda demografik fırsat penceresinin artık kapanmak üzere olduğu da ifade edilebilir. Bu, özellikle aşırı yaşlı kategorisindeki ilçelerde çok daha belirgin bir şekilde izlenebilir. Gençlerin geriye göçünün ve doğurganlık artışının düşük olasılıklı olduğu bu gibi alanlarda yaşlanma, kaynakların yetersiz kullanılmasına veya âtl hale gelmesine neden olabilir. Böylece yapısal yaşlanma düzeyi yüksek alanlarda yerel ekonomik ve insani gelişme de bundan olumsuz etkilenerek yavaşlayabilir veya gerileyebilir.

Yaşlanmanın sayısal ve yapısal örüntüleri ile mekânsal-zamansal değişiminin, gündelik yaşamdan, ekonomik

faaliyetlere, kamu yatırımları ve hizmetlerin sunumundan ailesel ve kurumsal bakım sağlamaya kadar çok çeşitli ve geniş bir bağlamda etkileri olabilir. Yaşlanmayı doğrudan sorun olarak algılamaktan öte yaşlanmaya uyum sağlayacak planlama ve düzenlemelere yönelmeyi temel alan bir yaklaşım benimsenirse; yaşlanmanın mekânsal örüntülerinin belirlenmesi ve değişimin izlenmesi, hemen her sektörü ve kesimi yakından ilgilendirecek çıktılar sağlayabilir.

Türkiye’de kırsal karakterli ve az nüfuslu ilçeler, yapısal yaşlanmanın ileri aşamasındadır. Gelecekte buralarda yaşlanma daha da derinleşecek ve bir dizi karmaşık zorlukla karşı karşıya kalınacaktır. Mevcut altyapıyı yaşlı dostu hale dönüştürmek için gerekli yenileme maliyetlerini karşılayabilme, yaşlılara hizmet sunumu ve yaşlı erişilebilirliği için gerekli ulaşım desteği sağlama bunlardan bazılarıdır. Ayrıca ilçelerin önemli bir kısmında bu zorluklara, yaşlı dostu çevreler için alt yapının oluşturulmasında kullanılacak fonları bulma güçlükleri de eklenecektir.

Kalabalık kentsel alanlardaki merkez ilçe belediyeleri, yaşlı nüfusun artan sayısal payına ev sahipliği yapacağı ve az nüfuslu çevre ilçe belediyeleri ise ileri yaştaki sakinlerinin artan sayısı ve oranını desteklemek zorunda kalacağı için daha fazla kaynağa ihtiyaç duyacaktır. Yanı sıra deniz kıyılarıdaki sahil kentlerinin ve metropoliten alanların belediyeleri, aynı zamanda hem toplam nüfus artışına hem de yaşlı sayısındaki artışa sahne olacağından ikili kaynak gereksinimiyle karşı karşıya kalacaktır. Ama genel olarak nüfusun yaşlanmasına ilişkin yerel bağlamlar, büyükşehir belediyelerine kıyasla kırsal ve çevre belediyeler için en büyük zorlukları temsil edecek gibi görünüyor. Yerel yönetimler dışında diğer merkezi hükümet birimleri, sivil toplum kuruluşları ve yaşlılar için altyapı ve hizmet sağlayan özel kuruluşlar yerel farklılıkların çeşitliliği ve yaygınlığı ile karşılaşacaktır.

Sonuç olarak, sayısal ve yapısal yaşlanma örüntülerine ait bütün bu değerlendirmeler, gerek yaşlanma politikalarının gerekse yaşlanmanın etkilediği tüm alanlardaki uygulamaların her iki mekânsal örüntüyü de dikkate almak ve onlara göre eylem yapmak için acil bir gerekliliğe işaret etmektedir. Bu, yaşlanma politikalarının ve uygulamalarının odağını ulusaldan yerele kaydırmak anlamına gelmektedir. Çalışma, yerel yönetimler (belediyeleri ve kaymakamlıkları veya valilikleri), özellikle de nispeten yüksek yaşlı nüfus oranlarına ve artış hızlarına sahip olduklarından olguya müdahale ve uyum için daha kısa süreleri olanlara, nüfus yaşlanması konusunda geç kalmadan stratejik plan oluşturma çağrısı yapmaktadır. Zira yaşlı insanların ihtiyaçları karşılanacaksa; nüfus yaşlanmasına zamanında

müdahale etmek çok önemlidir. Önceki çalışmalarda, nüfus yaşlanması için planlama yapmanın karmaşıklığına işaret edilirken yaşlanmanın planlama bağlamı ve ortaya çıkan sorunları tanımlayan yerel demografik, mekânsal ve mali farklılıkların araştırılmasının eksikliği dile getirilmiştir (O’Brien, 2016: 327). Bu yüzden yaşlanma planlaması alanında boşlukları dolduracak daha fazla bilimsel araştırmanın ivedilikle ve sürekli olarak yapılması ve ilgili kurumlar tarafından yaşlanmayla ilgili yeni istatistiksel veri setleri oluşturulması önerilmektedir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- E.M.Ö., M.Y.; Veri Toplama- M.Y., E.M.Ö.; Veri Analizi/Yorumlama- M.Y., E.M.Ö.; Yazı Taslağı- E.M.Ö., M.Y.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- E.M.Ö., M.Y.; Son Onay ve Sorumluluk- M.Y., E.M.Ö.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- E.M.Ö., M.Y.; Data Acquisition- M.Y., E.M.Ö.; Data Analysis/Interpretation- M.Y., E.M.Ö.; Drafting Manuscript- E.M.Ö., M.Y.; Critical Revision of Manuscript- E.M.Ö., M.Y.; Final Approval and Accountability- M.Y., E.M.Ö.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Akgeyik, T. (2018). Bölgeler arası göçün yaşlanmaya etkisi: TÜİK İBB2 verileri üzerine ampirik bir araştırma. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 75, 69–91. <http://dx.doi.org/10.26650/jspc.2018.75.0009>
- Arun Ö. (2013). Ageing in Turkey: “The Peter Pan Syndrome?”. In Joseph Troisi, Hans-Joachim von Kondratowitz (Eds.), *Ageing in the Mediterranean* (pp. 297-323). London: Policy Press.
- Atkins, M. T., & Tonts, M. (2016). Exploring Cities through a Population Ageing Matrix: a spatial and temporal analysis of older adult population trends in Perth, Australia. *Australian Geographer*, 47(1), 65–87. DOI:10.1080/00049182.2015.1110087
- Chen, Y., Bouferguene, A., Shen, Y., & Al-Hussein, M. (2018). Difference analysis of regional population ageing from temporal and spatial perspectives: a case study in China, *Regional Studies*, <https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1492110>
- Cheng, Y., Gao, S., Li, S., Zhang, Y., & Rosenberg, M. (2019). Understanding the spatial disparities and vulnerability of population aging in China. *Asia & the Pacific Policy Studies*, 6(1), 73–89.
- Chou, Y.H. (1995). Spatial pattern and spatial autocorrelation. In Andrew U. Frank and Werner Kuhn (Eds), *Spatial Information Theory A Theoretical Basis for GIS*. COSIT 1995. Lecture (pp.365-375). Springer: Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/3-540-60392-1_24
- Cowgill, D. O. (1974). The ageing of populations and societies. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 415, 1–18.

- Devlet Planlama Teşkilatı-DPT (2007). *Türkiye’de Yaşlıların Durumu ve Yaşlanma Ulusal Eylem Planı*. Ankara: DPT.
- Goldstein, J. R. (2009). How populations age. In Peter Uhlenberg (Ed.), *International Handbook of Population Aging*, (pp.7-18). Springer.
- Gregory, D., & Urry, J. (1985). *Social Relations and Spatial Structures*. Basingstroke, Hampshire: Macmillan.
- Guan, D., Lei, L., & Han, Z. (2020). Spatial-temporal variation of population aging: A case study of China’s Liaoning Province. *Hindawi Complexity* Volume 2020, Article ID 5436061, 13 pages <https://doi.org/10.1155/2020/5436061>
- Güleç, M. ve Tekbaş, Ö. F. (1997). Sağlık perspektifinden yaşlılık. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri*, 17(6), 369–378.
- Hodge, G. (2008). *The Geography of Aging: Preparing Communities for the Surge in Seniors*. Montreal, QC: McGill-Queen’s Press.
- Işık, Ş. (2005). Türkiye’de kentleşme ve kentleşme modelleri. *Ege Coğrafya Dergisi*, 14, 57–71.
- Jackson, N. (2007). Population ageing in a nutshell: A phenomenon in four dimensions. *People and Places*, 15(2), 12–21.
- Janelle, D., & Goodchild, M. (2006). Spatially integrated social science. In Warf, B. (Ed.), *Encyclopedia of Human Geography*, (pp.455-457). Sage: Thousand Oaks, California.
- Karakuş, B. (2018). *Türkiye’de Yaşlılara Yönelik Hizmetler ile Kurumsal Yaşlı Bakım ve İllerin Durumu*. Ankara: Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı.
- Kaya, İ. (2013). Coğrafi düşüncede mekân tartışmaları. *Posseible Düşünme Dergisi*, 2(4), 1–13.
- Kocaman, T. (2008). *Türkiye’de İçgöçler ve Göç Edenlerin Nitelikleri (1965-2000)*. Ankara: DPT.
- Kocaman, T. & Bayazıt, S. (1993). *Türkiye’de İçgöçler ve Göç Edenlerin Sosyo-Ekonomik Nitelikleri*. Ankara: DPT.
- Koç, İ. ve Saraç, M. (2018). Türkiye’de yaşlı göçünün büyüklüğünün ve yönünün değişimi. *Senex: Yaşlılık Çalışmaları Dergisi*, 2, 19–37.
- Köse, N. ve Erkan, NÇ (2021). Türkiye’de 65 yaş üstü nüfusun yaşlı yığılması konusunda farklılık gösteren illere göre yaşam kalitesinin incelenmesi. *Megaron*, 16(1), 129–142.
- Kulu, H. (2005). Migration and fertility: Competing hypotheses reexamined. *European Journal of Population*, 21, 51–87.
- Kurek, S. (2011). Double transitions? Regional patterns of population ageing in Poland. *Geografiska Annaler*, 93(2), 163–184.
- Massey, D. (1984). Introduction: Geography matters. In Doreen B. Massey and John Allen (Eds.), *Geography Matters! A Reader*, (pp.1-11). Cambridge: Cambridge University Press.
- McCracken, K., Phillips D. R. (2005). International demographic transitions. In Gavin J. Andrews and David R. Phillips (Eds.), *Ageing and Place: Perspectives, Policy, Practise*, (pp.36-60). London: Routledge.
- Moore, E. G., & Pacey, M. A. (2004). Geographic dimensions of aging in Canada, 1991–2001. *Canadian Journal on Aging/Revue Canadienne Du Vieillessement*, 23, S5–S21. doi:10.1353/cja.2005.0037
- O’Brien, E. (2016). Planning for population ageing: implications of local demographic, spatial and fiscal differences. *International Planning Studies*, 21(4), 317–328. DOI:10.1080/13563475.2015.1125775
- Özbay, F. (1999). İstanbul’da göç ve iliçi nüfus hareketleri (1985-1990). Oya Baydar (Ed.), *75 Yılda Köylerden Şehirlere* içinde (s.277-294). İstanbul: Tarih Vakfı Yayınları.
- Özdemir, F. ve Sertkaya-Doğan, Ö. (2022). Türkiye’de bölgelerarası iç göçlerin kentleşmeye etkileri: İstanbul örneği. *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(4): 432-450.
- Özgür, E. M. (1998). *Türkiye Nüfus Coğrafyası*. Ankara: GMC.
- Özgür, E. M. (2019). Yaşlanmanın coğrafyaları: Coğrafi gerontolojide ilerleme, tartışmalar ve araştırma gündemi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 17(1), 78-109.
- Özgür, E. M. (2020). Aging as a new socio-demographic reality of Turkey: Processes, patterns and outcomes. In Recep Gulmez & Suat Tuysuz (Eds.), *The New Turkey: Politics, Society and Economy*, Chapter 3, (pp.77-131). New York: Nova Science Publishers.
- Özgür, E. M. ve Yakar, M. (2021). Coğrafya Önemlidir!: Nüfus Yaşlanmasına Mekânsal Bir Perspektiften Bakmak. *Senex: Yaşlılık Çalışmaları Dergisi*, 5(2), 19–45.
- Rowland, D. T. (2009). Global population aging: History and prospects. In Peter Uhlenberg (Ed.), *International Handbook of Population Aging*, (pp.37-65). Springer.
- Selim, S. ve Bilgin, D. (2020). Türkiye’de doğurganlık ve göç: Bir sayma veri modeli. *İzmir İktisat Dergisi*, 35(2), 415–429. Doi: 10.24988/ije.202035214
- Selim, S. ve Bilgin, D. (2021). Türkiye’de doğurganlık, göç ve mekânsal etkileşim: Seçicilik hipotezi kapsamında bir analiz. *Coğrafya Dergisi*, 43, 111–125. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2021-893270>
- Shiode, N., Morita, M., Shiode, S., & Okunuki, K. (2014). Urban and rural geographies of ageing: A local spatial correlation analysis of ageing population measures. *Urban Geography*, 35(4), 608–628. <https://doi.org/10.1080/02723638.2014.90525>
- Stockdale, A. (2011). A review of demographic ageing in the UK: opportunities for rural research. *Population, Space and Place*, 17(3), 204–221.
- Şenbil, M., & Yetişkul, E. (2021). Spatial variation of elderly population and its dynamics in Turkey. *Population, Space and Place*, e2516. <https://doi.org/10.1002/psp.2516>
- Tandoğan, A. (1989). *Türkiye’de 1975-1980 Döneminde İller Arası Göçler*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi. Yayınları.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı (2014). *Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018, Yaşlanma Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. Ankara.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı (2018). *On Birinci Kalkınma Planı 2019-2023 Yaşlanma Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. Ankara.
- Tekeli, İ. (2010). *Mekânsal ve Toplumsal Olanın Bilgibilim Yazıları*. İlhan Tekeli Toplu Eserler Serisi 10, İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları.
- Tümertekin, E. (1968). *Türkiye’de İç Göçler*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- Türkiye İstatistik Kurumu-TÜİK (2014). İstatistiklerle Yaşlılar 2013, TÜİK Haber Bülteni, Sayı: 16057, Ankara. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistiklerle-Yasli-lar-2013-16057> (Erişim Tarihi: 13.06.2021)

Türkiye İstatistik Kurumu-TÜİK (2018). 2018-2080 Nüfus Projeksiyonları. Haber Bülteni, Sayı: 30567, Ankara.

United Nations (2019). *World Population Prospects 2019, Volume I: Comprehensive Tables*. New York: United Nations.

Wu, L., Huang, Z. & Pan, Z. (2021). The spatiality and driving forces of population ageing in China. *PLoS ONE*, 16(1): e0243559. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243559>

Yakar, M. (2017). “Yerlilikten” Göçmenliğe” doğru: Türkiye’de iç göçün doğum yeri verisine göre gelişimi. Ferhat Arslan (Ed.), *Türkiye Coğrafyası Araştırmaları: Prof. Dr. Mesut Elibüyük’e Armağan* içinde (s.373-398). Ankara: Pegem.

Yavuz, S. (2016). Internal migration of Turkey’s older population. D. Eroğlu, JH Cohen & İ.Sirkeci (Eds.), *Turkish Migration 2016 Selected Papers*. London: TPL.

Yener, S.(1977). *1965-1970 Döneminde İller Arası Göçler ve Göç Edenlerin Nitelikleri*. Ankara: DPT.



DOI: 10.26650/JGEOG2022-1082292

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
 2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Yeni Paleontolojik Analizlerin Işığında Finike Ovasının Paleocoğrafyası ve Limyra'nın Jeoarkeolojisi

Paleogeography of Finike Plain and Geoarchaeology of Limyra in the Light of New Paleontological Analysis

Ertuğ ÖNER¹ , Rifat İLHAN² , Serdar VARDAR³ , Aylin KARADAŞ¹ 

¹Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İzmir, Türkiye

²Adıyaman Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Adıyaman, Türkiye

³İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İzmir, Türkiye

ORCID: E.Ö. 0000-0002-9712-5277; R.İ. 0000-0001-8392-9349; S.V. 0000-0002-8448-9290; A.K. 0000-0002-3845-3246

ÖZ

Limyra ya da Zemuri, Teke yarımadasının güneydoğusunda, Finike ovasının kuzeyinde Toçak dağının eteklerinde yer alır. Limyra, Likya medeniyetinin önemli yerleşmelerindendir. Limyra'da ilk yerleşimden, bugüne kadarki doğal çevre değişimlerinin belirlenmesi amacıyla 46 adet delgi sondaj gerçekleştirilmiştir. Bu sondajlardan seçilen 6 adedinin ayrıntılı paleontolojik-sedimentolojik analizleri yapılmıştır. Belirlenen makro-mikro fosiller, sedimentolojik olarak ayırt edilen ortamların daha iyi anlaşılmasında önemli katkılar sunmuştur. Bütün bu yeni verilerin de katkısıyla; Limyra harabelerinin yer aldığı kesimde, ova yüzeyinin deniz seviyesinden birkaç metre yükseltide olmasına rağmen, bu alandaki delgi sondajlarda sedimentolojik-paleontolojik analizlerle desteklenen denizel sedimanlara ulaşılmamıştır. Holosen transgresyonu ile yükselen deniz, olasılıkla Akçay ve Alakır çaylarının oluşturduğu alüvyon yelpazeleri arasında kalan Limyra çevresine sokulamamıştır. Bununla birlikte yelpazeler arasında Toçak dağı etekleri boyunca çıkan karstik kaynaklar tarafından beslenen sulak alan var olmuştur.

Anahtar kelimeler: Limyra, Finike Ovası, Paleontoloji

ABSTRACT

Limyra or Zemuri is located in the southeast of the Teke peninsula, on the Finike Plain and the foothills of Toçak Mountain to the north. Limyra is one of the important settlements of the Lycian civilization. To determine the natural environment changes from the first settlement in Limyra until today, 46 drillings were done. Detailed paleontological – sedimentological analysis of six of these core drillings was carried out. The identified macrofossils and microfossils have contributed to a better understanding of sedimentologically differentiated environments. Although the surface of the plain is several meters above sea level in the area where the Limyra ruins are located, marine sediments, supported by sedimentological-paleontological analyses, were not reached during the core drillings. The sea rising with the Holocene transgression could not be introduced into the surroundings of Limyra, which is probably between the alluvial fans formed by the Akçay and Alakır streams. However, there was a wetland among the fans, fed by karstic springs along the foothills of Toçak Mountain.

Keywords: Limyra, Finike Plain, Paleontology

Başvuru/Submitted: 03.03.2022 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 24.05.2022 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 26.05.2022 •

Kabul/Accepted: 27.05.2022



Sorumlu yazar/Corresponding author: Rifat İLHAN / rifatcoğrafya@gmail.com

Atıf/Citation: Oner, E., İlhan, R., Vardar, S., & Karadas, A. (2022). Yeni paleontolojik analizlerin ışığında Finike Ovasının paleocoğrafyası ve Limyra'nın jeoarkeolojisi. *Coğrafya Dergisi*, 44, 251-271. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-1082292>



EXTENDED ABSTRACT

The Finike Plain lying to the southeast of the Teke Peninsula has been formed by the alluviums carried by the Akçay and Alakır creeks. The ancient city of Limyra, located on the foothills of Toçak Mountain to the north of the plain, is one of the important settlements of Lycia. Finike Plain is shaped by alluvium carried by the Akçay streams to the west and Alakır streams to the east, taking their resources from the high mountainous areas to the north. The early structures of the Limyra ancient city are located on the old accumulation cones in front of the Toçak Mountain to the north of the Finike Plain, and the late ones are located in the plain area. Remains of late buildings in the plain have been found in marshes until recent years because of the karstic springs from the foothills of Toçak Mountain.

To determine the natural environment changes from the first settlement in Limyra until today, 46 drillings were done. Detailed paleontological – sedimentological analyses of six of these core drillings were carried out. The identified macrofossils and microfossils have contributed to a better understanding of sedimentologically differentiated environments.

Adelosina sp., *Quinqueloculina seminula*, *Ammonia* sp., *Ammonia tepida*, *Ammonia compacta*, *Elphidium* sp., *Elphidium advenum*, *Elphidium complanatum*, *Peneroplis* sp., *Orbulina* sp., *Globigerina* sp., *Globigerinoides* sp., *Textularia* sp., and *Dentalina* sp. are dominant foraminifera found at the studied levels. *Ilyocypris* sp., *Ilyocypris bradyi*, *Ilyocypris gibba*, *Candona* sp., *Candona parallela pannonica*, *Candona neglecta*, *Cyprideis torosa*, *Carinocythereis carinata*, *Semicytherura* sp., *Carinocythereis* sp., and *Cytheretta adriatica* constitute the dominant ostracods found in the samples examined. *Valvata* sp., *Valvata piscinalis*, *Gyraulus* sp., *Ecrobia ventrosa*, *Stagnicola* sp., and *Planorbis* sp. are the dominant mollusks found at the levels under study. Additionally, *Chara oogonium*, *Selaginella* sp., and other spores, and *Cocconeis* sp. diatoms, such as *Portulaca* sp., *Aldrovanda* sp. seeds—*Carex* sp. type fruit remains—and plant parts—*Carpolite*—were observed as the dominant fossils in the sediments. Again, among the sediments, the rat teeth (*Molar tooth*—Mouse), widely observed in this area today, have been the fossil remains that attract attention. The most recent ones have formed proving data about their levels in the environment.

Although the surface of the plain is several meters above sea level in the area where the Limyra ruins are located, marine sediments, supported by sedimentological – paleontological analyses, were not reached during the core drillings. The sea rising with the Holocene transgression could not be introduced into the surroundings of Limyra, which is probably between the alluvial fans formed by the Akçay and Alakır streams. However, there was a wetland among the fans, fed by karstic springs along the foothills of Toçak Mountain. It has been understood from the peat layers reached in the drillings that this wetland environment, which should be under sea level control, is sometimes in the form of swamps. Peat layers signify that the sea level is falling and rising again. From the RC14 analysis of the peat layers, it was understood that the last descent date was between 4100 and 3400 years before today. The ancient city of Limyra was first established on the slopes of Toçak Mountain and the accumulation cones on its skirts, and the late period structures of the city shifted toward the plain area with the drying of the wetland due to both natural effects and drainage.

1. GİRİŞ

Limyra antik kenti, Ülkemizin güneybatısında bulunan Finike ovasının kuzeyinde yer alır. Antalya ile Fethiye körfezleri arasındaki Teke yarımadasının güneydoğusunda bulunan Finike ovası, Antalya körfezi batısında, Bey dağları ile Tahtalı dağlarının güneyinde geniş bir alan kaplar (Şekil 1).

Finike ovasının batı bölümü Turunçova, doğusu ise Kumluca ovası olarak da adlandırılır. Finike ovasının batı-doğu yönünde uzunluğu 15 km, kuzey-güney yönünde genişliği ise 5-7 km kadar olup yaklaşık 120 km²’lik bir alan kaplar. Bu boyutları ile Finike ovası, genellikle kıydan itibaren dik ve yüksek kıyılara sahip Teke yarımadası için önemli bir yöredir. Finike ovasının, tektonik yönden aktif bir bölgede bulunması nedeniyle çevresini yüksek kütleler kuşatmıştır. Ovanın batı ve kuzeyindeki kütleler genel olarak karbonatlı, kuzeydoğu ve doğusu ofiolitli seriye ait kayalardan yapıldır (Tolun, 1965; Ayan, 1968; Marcoux, 1979; Şenel, Serdaroğlu, Kengil, Ünverdi, Gözler, 1983; Şekil 2). Güneyi Akdeniz ile sınırlanan bu ova, bir kıyı ovası karakterinde olmakla birlikte kuzeyden, Bey dağlarından kaynağını alan Akçay ve Alakır çaylarının getirdikleri alüvyonlarla şekillenmiştir.

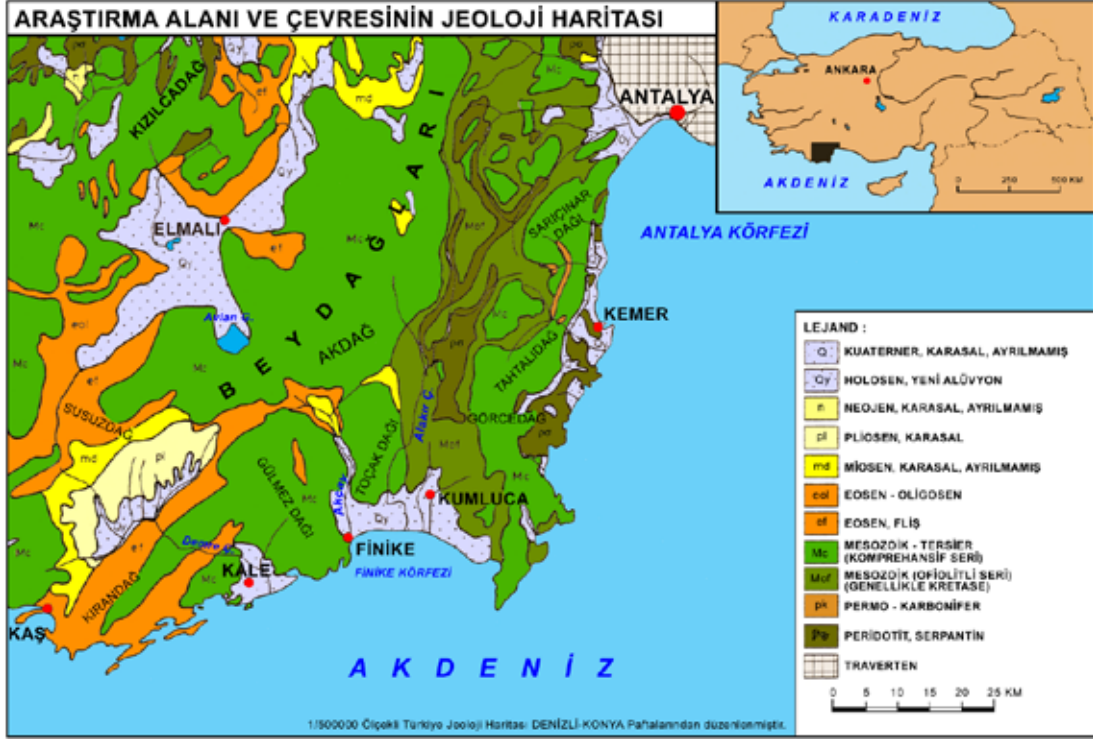
Antik Limyra kenti, Finike ovasının kuzeyinde Toçak dağı eteklerinde yer alır (Şekil 3). Likya döneminin önemli kentlerinden biri olan Limyra ya da o dönemdeki adı ile Zemuri, günümüzde harabelerden oluşan ören yeri durumundadır (Borchhardt, 1970; 1973; 1999). Kente ait yapı kalıntıları Toçak dağı yamaçları ile buradaki birikinti konileri ve önündeki ova alanında bulunur (Şekil 4). Yamaçlardaki ve birikinti konileri üzerindeki kentsel yapılar günümüze kadar aşınım süreçleri ile tahrip edilmiş, buna karşılık ovadakilere ise alüvyal malzemeler ile büyük ölçüde örtülmüştür. Toçak dağı güney eteklerindeki fay hattı boyunca yüzeye çıkan, bol debili karstik kaynaklar bulunur. Limyra, bu kaynaklar yanında kurulmuş olup ovadaki kent kalıntıları yakın zamana kadar bataklıklar içinde bulunmuş, ancak son yıllardaki düzenlemelerle kaynak suları kanallar içine alınarak yüzey tarıma uygun duruma getirilmiştir (Borchhardt, 1970; 1983; 1986).

Limyra ve yakın çevresinin paleocoğrafya özelliklerini belirlemek amacıyla, ova alanında sayısı 46’ya ulaşan delgi sondaj çalışması gerçekleştirdik (Şekil 3; 4; 5A, 5B). Derinliği birkaç metreden 26,5 metreye ulaşan bu sondajlardan alınan alüvyon örneklerinin sedimentolojik analizleri Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü laboratuvarımızda yapılmış, ayrıca iki adet örneğin C14 tarihi belirlenmiştir. Genel olarak son buzul çağı maksimumunda



Şekil 1: Finike ovası ve çevresinin fiziki haritası (Öner, 2013).

Figure 1: Physical map of Finike Plain and its environs (Öner 2013).



Şekil 2: Finike ovası ve çevresinin jeoloji haritası (Öner 2013).
Figure 2: Geological map of Finike Plain and its environs (Öner 2013).



Şekil 3: Antik Limyra kenti ve Finike ovasında yapılan alüvyon delgi sondaj noktaları ve sondaj verilerine göre hazırlanan kesit doğrultuları (Öner 2013).
Figure 3: Vibracoring sites and the location of sedimentological cross-sections in the ancient city of Limyra and Finike plain (Öner, 2013).



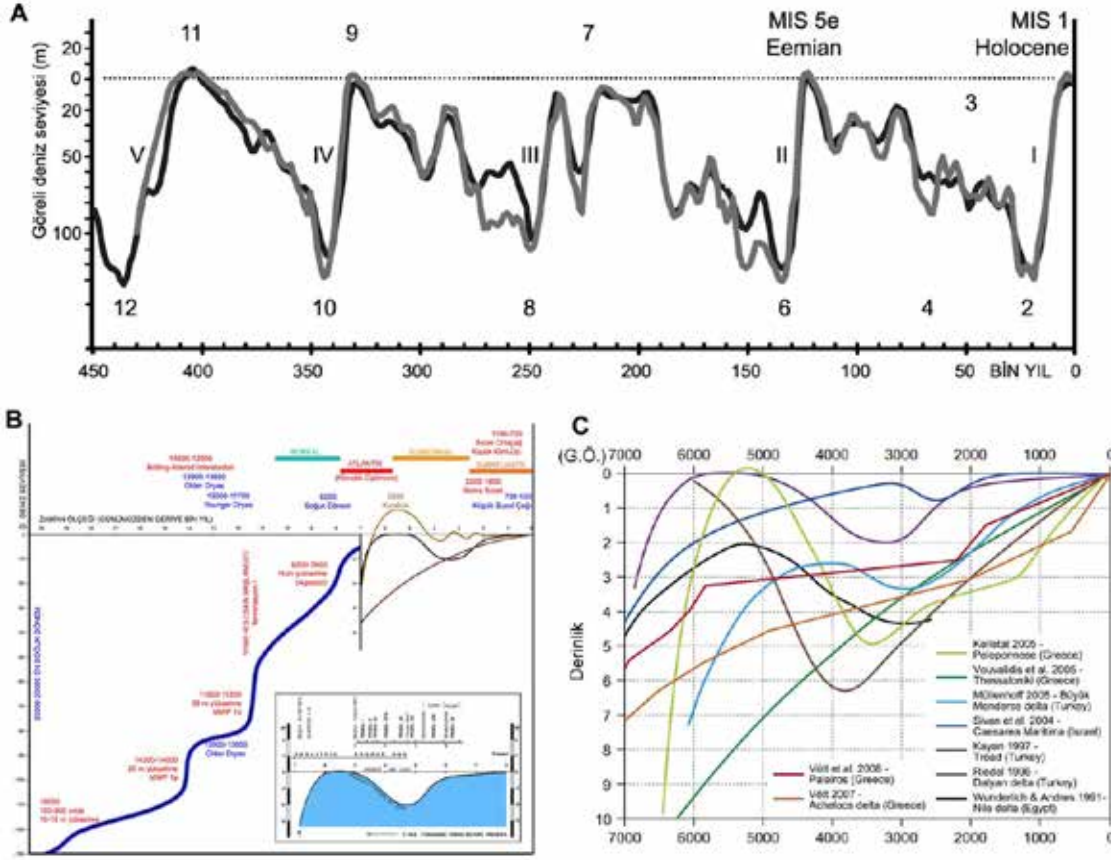
Şekil 5: Limyra çevresindeki delgi sondaj çalışmalarından [FIN 28 (LMY 96-03)] görünüm (A); Bu sondajlarda rastlanan kalın turba katmanları Limyra kentinin kenarında kurulduğu tatlisu gölünün dönem dönem sığlaştığı ve hatta kurduğunun işaretidir (B); Limyra kentinin ovadaki yapı kalıntıları kalın bataklık birikimi altında bulunmaktadır (C); Alakır çayı yatağının doğuya kayması sonucu, eski ağız bölümündeki alüvyal birikim dalga aşındırması nedeniyle gerilemiş, bu süreçte buradaki karayolu da zarar görmüştür. (D); Alakır çayının eski yatağı üzerinde Roma dönemine ait bir köprü (E). Alüvyal birikme nedeniyle ova seviyesi yükselmiş ve köprü günümüzde tarım alanları arasında kalmıştır (F).

Figure 5: Images from vibrocore studies around ancient city of Limyra [FIN 28 (LMY 96-03)] (A); The thick peat layers found in these core drillings indicate that the freshwater lake, on the edge of the city of Limyra, is getting shallower and even drying up in some periods (B); The ruins of Limyra city on the plain underlie a thick peat layer (C); As a result of the eastward migration of Alakır stream the estuary deposits of the stream has eroded by means of wave erosion. The highway on this area has also been destroyed within this period (D); A Roman bridge over the old channel of Alakır Stream (E). Due to alluvial accumulation, the bridge is now at the same level as the agricultural fields (F).

birikinti konileri halinde gözlenen bu birimler muhtemelen Holosen öncesine aittirler. Yörenin en genç sedimanları, Finike ovasını kaplayan alüvyonlardır. Bu sedimanlar başta Akçay ve Alakır çayları olmak üzere Finike ovasına ulaşan akarsularla taşınmış kil, silt, kum ve çakıllardan oluşan detritik unsurlardır. Finike ovası kuzeyindeki Toçak dağı bir antiklinaldir (Şekil 1; 2). Toçak dağı gibi antiklinal olan kalker yapıları Gülmez dağının Finike ovasına bakan doğu kesimi faylıdır. Finike yakınlarından kuzeyde Alacadağ'a kadar uzanan bu fay çizgisi boyunca izlenen ve genç tektonik kimildanmaları ifade eden fay yüzeyi, güneyden

kuzeye doğru giderek genişlemektedir. Aynı zamanda bu hat boyunca yer alan eski birikinti konilerinin kuzeye doğru düzenli yükselişi, son yerkaşığı hareketlerinin kuzeyde yükselme, güneyde çökme şeklinde geliştiğini açıkça gösterir.

Ovayı çevreleyen yüksek kalker yapıları küteller üzerinde bugün büyük bir kısmı aşınmış ve vadilerle yarılmış eski yüzeylerin izlerini görmek mümkündür. Hafif dalgalı bu yüksek düzlükler eski bir aşınım yüzeyinin kalıntılarıdır. Güneye doğru kapanan Toçak antiklinali bu yönde bir fayla kesilmiştir. Bu



Şekil 6: Dünya denizlerinin seviye değişme eğrileri. A) Son 450 bin yılda görelle deniz seviyesi değişimleri. Grafik, Kuzey Atlantik (siyah çizgi) ve Pasifik (gri çizgi) okyanuslarında birçok araştırmacı tarafından bentik organizmalarda yapılan $\delta^{18}O$ izotop ölçümlerine dayanmaktadır (Waelbroeck – Labeyrie – Michel – Duplessy – Mcmanus – Lambeck – Balbon – Labracherie 2002). B) Son buzul çağı maksimumunu izleyen yaklaşık 20 bin yılda iklim ve deniz seviyesi değişimleri (Kayan 2012). C) Son 7000 yıldaki Doğu Akdeniz (Yunanistan-Türkiye-İsrail ve Mısır) kıyılarındaki deniz seviyesi değişimleri (Brückner – Kelterbaum – Marunchak – Porotov – Vött 2010).

Figure 6: Level change curves of world seas. A) Relative sea level changes over the last 450 thousand years. The graph is based on $\delta^{18}O$ isotope measurements according to benthic organisms in the North Atlantic (black line) and Pacific (gray line) oceans (Waelbroeck et al., 2002). B) Climate and sea level changes in about 20 thousand years following the Last Glacial Maximum (Kayan, 2012). C) Sea level changes on the Eastern Mediterranean (Greece-Turkey - Israel and Egypt) coasts during past 7000 years (Brückner et al., 2010).

tektonik hat boyunca Limyra çevresinde de etkili olan güre karstik kaynaklar yüzeye çıkmaktadır.

Finike ovasının kıyı bölümünde geniş bir kumsal bulunur. Bu alan akarsuların denize taşıdığı alüvyonların, akıntılar, dalgalar etkisiyle işlenmesiyle düzenlenmiştir. Bunun yanında güneybatı yönlü rüzgarlarla kumsaldaki kumların iç kesime doğru taşınmasıyla kıyı kumulları oluşmuştur. Kumulların gerisinde ise yer yer bataklıklar yer almıştır.

3. LİMYRA VE YAKIN ÇEVRESİNİN ARKEOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Teke yarımadası, eski dönemlerde Likya bölgesi olarak bilinir (Akşit, 1967). Likya medeniyetinin hüküm sürdüğü bu yarımada'nın güney doğusunda bulunan Finike ovası kuzeyindeki

Toçak dağı yamaç ve eteklerinde Limyra kenti yer alır (**Şekil 4**). Bugün harabelerin bulunduğu bir ören yeri olan Limyra kentinin bilinen geçmişi MÖ 5. yüzyıla kadar gider (Borchhardt, 1999). Kral Perikles zamanında, MÖ 4. yüzyılda başkent olan Limyra bu dönemde önemli bir kent durumundadır. Aynı dönemde bölgenin hakimi Persler olmasına rağmen, kent serbestliğini korumuştur. Pers hakimiyetine son vermesiyle bölge ve dolayısıyla Limyra da önce Makedonyalılar'ın, sonra Ptolemaioslar'ın ve daha başka devletlerin egemenliğine geçmiş, sık sık el değiştirmiştir. MÖ 2. yüzyılda Likya birliği sağlanmış, MÖ 1. yüzyılda Roma egemenliğine geçen Limyra, MÖ 1. ve MS 2. yüzyıllar arasında yine parlak bir devir yaşamıştır. MS 1. yüzyılda meydana gelen depremlerden çok fazla zarar görmüştür. 2. yüzyılda Limyra büyük ölçüde yeniden inşa edilmiştir. Daha sonra Bizans egemenliğine geçen kent, piskoposluk merkezi olmuştur. MS 8. ve 9. yüzyıllarda Arap akınlardan etkilenerek

önemini yitiren Limyra, harabe bir kent haline gelmiştir (Borchhardt, 1970; 1973; 1983; 1986; 1999).

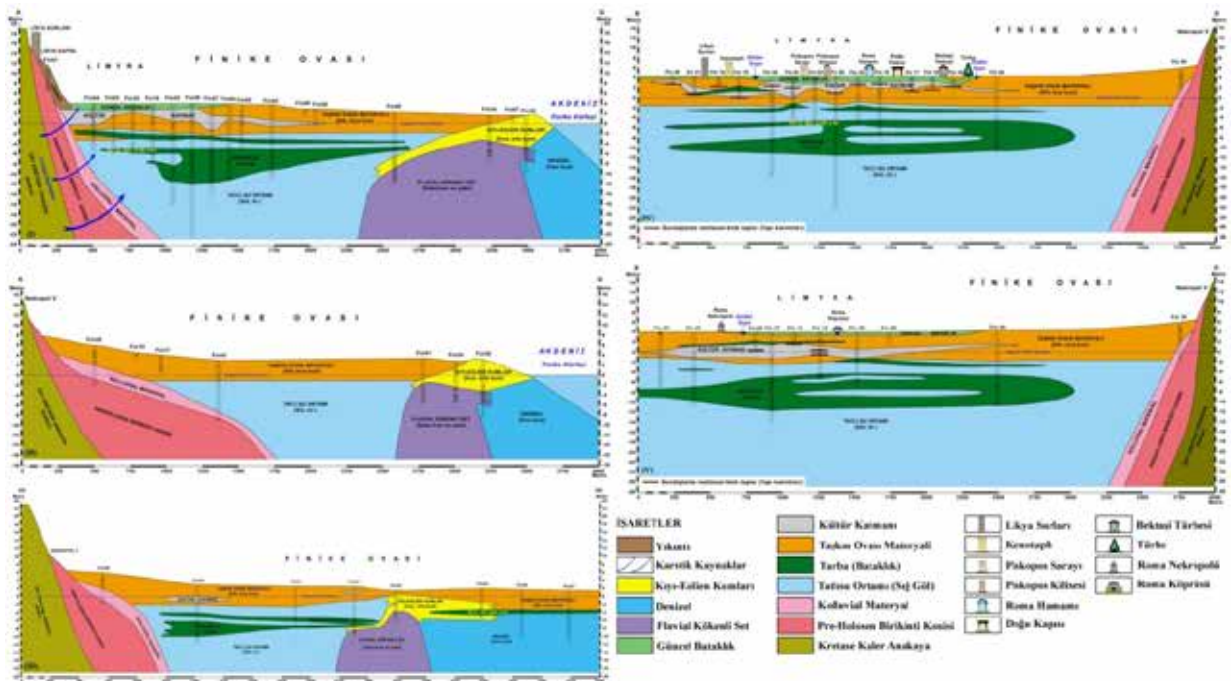
Limyra, Likya bölgesinde en çok kaya mezarı bulunan kentlerden biridir. Bunun gibi kentin kuzeyinde ve Toçak dağı eteklerindeki yamaç evleri de ilginç kalıntılardandır. Limyra’da ilk kazı çalışmaları 1969 yılında başlamıştır (Borchhardt, 1970; 1973; 1999). Bir dönem ara verilmekle birlikte uzun yıllar kazı başkanlığını Temmuz 2021’de kaybettiğimiz Prof. Dr. Jürgen Borchhardt Avusturya Viyana Üniversitesi adına sürdürmüştür.

4. ALÜVYON SONDAJLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Finike ovası ve antik Limyra kenti çevresindeki alüvyal alanlarda doğal çevre değişmelerini belirlemek amacı ile altı çalışma döneminde toplam 46 adet sondaj gerçekleştirdik (Şekil 3; 4). Bu sondajların 25 adedi Eijkelkamp el burgusu, 21 adedi ise Cobra kompresörlü sondaj makinesi ile yapılmıştır (Şekil 5A, 5B). Sondajların 21’i Limyra kent alanında, 3’ü şehrin doğusundaki Nekropol V’in güneyinde, 17’si şehrin güneyindeki ova alanında, 5’i de şehrin batısında yer almıştır. Arazideki gözlemlerin değerlendirilmesi yanında, sondajlardan alınan sediman örnekleri bölüm laboratuvarımızda incelenmiş, her bir sondaj derinliği boyunca ortamlar belirlenmiş, aynı doğrultudaki sondajlar birlikte değerlendirilip kesitler hazırlanmış (Şekil 7)

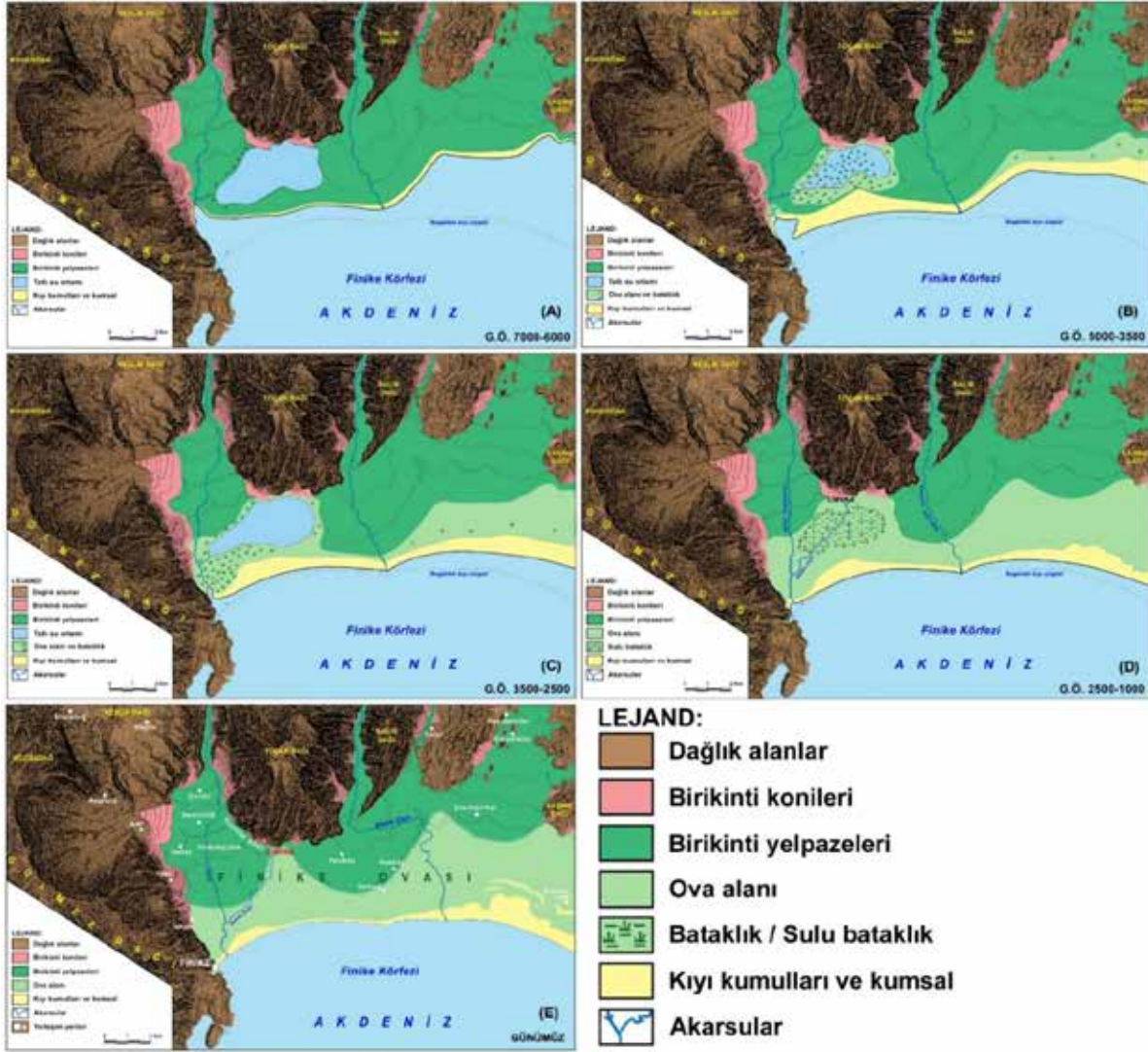
ve sonuçta Finike ovası ve Limyra çevresinin paleocoğrafya haritaları çizilmiştir (Öner, 1997a; 2009; 2013, Öner ve Vardar, 2018; Şekil 8).

Limyra kent harabelerinden Likya sarayı ve Ptolemyon çevresinde yapılan sondajlarda eski birikinti konilerinin malzemelerinde kalınmıştır. Kentin doğu ve güney bölümlerinde yapılan sondajlarda, yüzeyde genellikle bataklık çamuru ve taşkın ovasına ait ince malzeme içinde yoğun seramik kırıntıları, yapılara ait taş ve tuğla parçaları bulunmuştur. Ova yüzeyine karşılık gelen bu alanda, yükselti değeri 4 metre civarındadır. Sondajlarda genellikle yüzeyden 400 cm derinlere kadar seramik parçalarına rastlanmaktadır. Yapılara ait kalıntılar da bu seviyenin üstünde bulunur. Limyra yerleşmesinin bugünkü deniz seviyesi altına inmediği anlaşılır. Doğu kapısının birkaç metre yakınında yapılan 16 numaralı sondajda seramik kırıntılara en fazla 250 cm derinliklere kadar rastlanılmıştır. Bu kesimdeki diğer sondajlarda da seramik kalıntıları nispeten 4 metrenin üzerindeki seviyelerde son bulmuştur. Buna göre şehrin doğu bölümlerinde yerleşim daha geç başlamıştır (Öner, 1997a; 2009; 2013, Öner ve Vardar, 2018; Şekil 4, 5, 6, 7). Aynı alandaki sondajların genelinde yıkıntı katkılarıyla karışık bataklık çamurları altında, serbest açık su ortamında birikmiş ince taneli (silt-kil) çamur katmanlarına girilmiştir. Bu sedimanlarda denizel özellikler, örneğin denizel kavrıklar görülmemiştir. Bu sondajlarda 5,5-7



Şekil 7: Finike Ovası'na ait K-G ve B-D yönlü kesitler (Kesit hatları için Şekil 3'e bakınız) (Öner 2013).

Figure 7: Stratigraphic cross-sections of Finike Plain extending North-South and West-East directions (See figure 3 for cross-sections lines) (Öner 2013).



Şekil 8: Finike Ovası'nın son 7000 yıllık jeomorfolojik gelişimi (Öner 2013).
Figure 8: Geomorphological evolution of the Finike plain for the past 7000 years (Öner 2013).

metreler ve 9-16 metreler arasında iki bölüm halinde gruplanabilecek derinliklerde ve 50 cm kalınlıkla başlayıp bazı sondajlarda olduğu gibi kesintisiz 7 m kalınlığa ulaşan organik bitkisel artıkların oluşturduğu turba katmanları geçilmiştir (Şekil 5B, 5C, 7). Bu alanlardaki sondajların genel olarak değerlendirilmesiyle, Limyra ve ovanın merkezi kesimindeki sıgı su ortamı ile bunun içinde gelişen turba katmanlarının güneye doğru sığlaşarak devam ettiği, kıyıya doğru kıyı-eolien kumları ve flüvial kökenli çakıllı ortamlarla güneyden sınırlandırıldığı gözlenmektedir (Şekil 7, 8). Ovanın güneyinde ve kıyıya en yakın sondajlarda ise yüzeyden itibaren kıyı-eolien kumları, daha altta denizel etkilerle işlenmiş akarsu kökenli çakıllı birim yer almıştır. Kaba unsurlu birimin altında ise ince-çok ince kumlu denizel sedimanlar bulunmuştur (Şekil 7, 8).

Limyra kazı alanı batısında yapılan sondajlarda taş zeminler nedeniyle yüzeyden itibaren en çok 420 cm derine kadar inilebilmiştir. Buna göre kentin bu kesiminde yapı kalıntıları yoğundur. Buradaki yapı kalıntıları taşkın ovası ve bataklık sedimanları ile örtülüdür. Kentin güney ve güneybatısında yapılan sondajlarda yüzeyden yaklaşık 4-4,5 metre aşağılarda bir yaşama yüzeyinin var olduğu görülür. Bu yüzeyin kullanıldığı dönem, muhtemelen bu alandaki bilinen en eski yerleşime ait olmalıdır (Öner, 1997a; 2009; 2013, Öner ve Vardar, 2018).

Limyra güneyinde yapılan sondajlarda 220 cm ve 400 cm'lerde mezar yapıları geçilmiştir. Yüzeye yakın olanlar daha geç, 4 metrede olanlar ise daha erken dönemlere ait olmalıdır. Bu durum kentin batısında yer alan ova bölümünde ilk yerleşimlerin bugünkü deniz seviyesine yakın bir yüzeyde bulunduğunu

gösterir. Finike kuzeyinde yerleşim birimine yakın sondajlarda taşkın ovası sedimanları altında yaklaşık 5 m’lerde turba katmanlarından oluşan kıyı bataklığından sonra denizel ortamı yansıtan ince kumlu birimler devam etmiştir. Denizel ortamın ova içlerine doğru en çok sokulduğu kesim Finike ilçe merkezinin kuzeyi olmuştur (Şekil 7, 8).

Limyra kenti ve çevresinden, güneye doğru olan bütün derin sondajlarda turba tabakaları geçilmiştir (Şekil 5B,7). Turba katmanları, burada mevcut su ortamının kurumasını ya da sığlaşmasını yansıtan bir bataklığı karakterize etmektedir. Buradaki su ortamının kuruması için deniz seviyesinin de görelî olarak alçak olması gerekir. Sondajlarda denizel ortamın gözlemlendiği birimlerde de turba katmanlarından oluşan kıyı bataklıklarının bulunuşu da bu olasılığı desteklemektedir (Şekil 7). Fin 03 ve 23 numaralı sondajlardan alınan turbalara ait iki adet örnek, C14 yöntemi tarihlendirilmiştir. Bu tarihler günümüzden 4000-3500 yıl önceleri vermiştir. Bu dönem Bronz çağı içinde yer alır. Böylece Bronz çağında deniz seviyesinin bugünküne oranla birkaç metre alçaldığı, Finike ovasında mevcut karstik kaynaklarla beslenen sığ bir gölün de kuruduğu anlaşılır. Batı Anadolu kıyılarında yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Kayan, 1988; 1991; 1999; 2006; 2012; Öner, 1995; 1997a; 1997b; 1999; 2009; 2013; Vardar ve Öner, 2016).

5. LİMYRA SONDAJ ÖRNEKLERİNİN PALEONTOLOJİK ANALİZLERİ

Limyra çevresinde ve ovanın diğer bölümlerinde yaptığımız 46 adet sondaj sedimanlarının ayrıntılı sedimantolojik-granülometrik analizleri yanında, bunlardan 6’sının ayrıntılı paleontolojik analizleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 3, 4, 9). Geçmiş dönemlere ait doğal çevre şartlarının belirlenmesi ve ortam şartlarının daha iyi açıklanması açısından makro ve mikro fosiller önemli katkılar sunmaktadır. Bu açıdan sondaj grupları içinde Limyra çevresi ile kıyıya doğru olan kesimlerden 6 sondaj seçilmiş ve bu sondajlara ait alüvyal karakterli sedimanlardaki özellikle farklı ortamları yansıtan bölümleri ile her bir metreyi temsilen çamur örnekleri seçilmiştir. Seçilen bölümlerden alınan 5’er gramlık örnekler içindeki makro-mikro fosiller ayrıntılı olarak bölüm laboratuvarımızda incelenmiştir (Şekil 9).

5.1. Lmy 28 (LMY-1996-03) numaralı sondaj

Limyra kenti harabeleri içinde yapılan Lmy 28 sondajında, 27 m derinliğe ulaşılmıştır (Şekil 3, 4). Yüzey kodu yaklaşık 4 m olup deniz seviyesinden -23 m aşağıya inilmiştir. Sondajın farklı

derinliklerinden alınan 22 örneğin ayrıntılı granülometrik tane boyu analizleri yapılmıştır (Şekil 10A). Yine aynı derinliklere ait 5 gr’lık örnekler incelenmiş ve sedimanlar içerisinde bulunan fosiller tanımlanmıştır (Şekil 10B-C). Bu sondajın, 0–6 m’sinin, içinde seramik, tuğla vb. yapı kalıntılarının olduğu bol bitkisel artıkların, karasal gastropod kavkı parçalarının bulunduğu bataklık-taşkın ovası ortamını yansıttığı gözlenmiştir. Kavkı parçaları dışında yalnızca, 0,5-1 m arasında bir adet *Ammonia* sp., 3,5–4 m’de 1 adet fare azı dişi ve 4,5–5 m’de taşlaşmış başka kayaçların ayrışması ile buraya taşınmış römaniye fosil (yeniden fosilleşmiş) karakterli 2 adet *Orbulina* sp. bulunmuştur (Şekil 10B, 10D).

Sondajın 6-9 m arası derinliklerinin, yer yer taşkınlara bağlı kum oranının arttığı bölümleri bulunan, kil-silt boyu sedimanın ağırlıkta olduğu ve yer yer bataklık bölümleri olan sığ tatlı su ortamını yansıttığı gözlenmiştir (Şekil 10D). 6-6,4 m’de seramik parçaları, gastropod ile ostracod kavkı parçaları, turba bölümleri, bitkisel organik artıklar görülmüştür. Bu seviyede acı ve tatlı suları temsil eden 2 adet *Valvata* sp. bulunmuştur. 6,7-7,5 m’ler arasında, turba bölümü ve kavkı kırıkları dışında belirgin fosil gözlenmemiştir. 7,5-9 m’de kavkı parçaları, bitkisel organik unsurlar ile tatlı suları karakterize eden 21 adet *Ilyocypris bradyi* bulunmuştur. Sondajın 9-16 m’leri arasında kalın bir turba katmanı yer alır. Bu katmanı oluşturan ortam uzun süre bataklık olarak kalmış olmalıdır. 9-9,4 m’de kavkı parçaları, bitkisel organik unsurlar içinde olasılıkla *Ilyocypris bradyi* türüne ait ostracod parçaları ile bir adet *Valvata piscinalis* bulunmuştur. Sondajın 16-27 m’leri arasında, 20-22,4 m’lerdeki bir miktar ince kum artışı dışında tamamen kil-silt ağırlıklı sediman bulunmakta olup tatlı su ortamı halindedir. 16-16,3 m’de 3 adet *Valvata* sp. ve bunlara ait olması muhtemel kavkı parçaları görülmüştür. 20-20,2 m’de bir adet tanımlanabilen *Carex* sp., 25,5-25,75 m’de bir adet *Valvata* sp., 26,25-26,9 m’de birer adet *Carex* sp. (meyve fosili), *Carpolite* ve *Valvata* sp. dışında kavkı parçaları hariç bütün fosile rastlanmamıştır (Şekil 10D).

Lmy 28 (LMY-1996-03) numaralı sondajda yapılan paleontolojik ve sedimantolojik analizler bütünüyle değerlendirildiğinde, bugünkü yüzeydeki organik, bataklık ortamı yansıtan bölüm dışında 6-16 m’leri arasında yoğun kahverenkli bitkisel artıklarla karakterize edilen turba katmanları bulunmuştur. Yüzeydeki ilk 6 metrelik kısım seramik, tuğla ve taş parçalarının bulunduğu taşkın ovası karakterinde bir ortamı yansıtır. Bol karasal Gastropod (muhtemelen *Valvata* sp.) kırıkları dışında bütün fosile rastlanmamıştır. Yalnızca taşlaşmış olduğu belli birer adet *Ammonia* sp. ve *Orbulina* sp. fosilleri bulunmuş olup bunlar daha önce içlerinde buldukları çevredeki



Şekil 9: LMY 28, LMY 33, LMY 36, LMY 37, LMY 38, LMY 46 sondajlarına ait örneklerde gözlenen baskın fosiller.

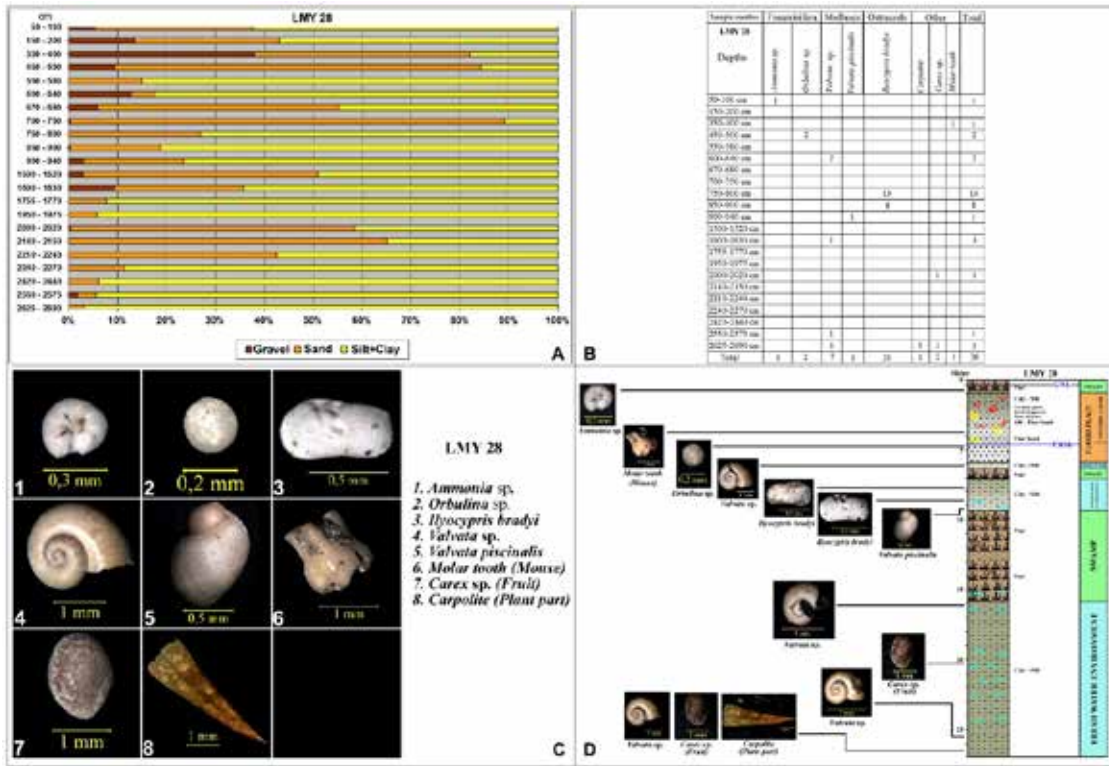
Figure 9: The images of most common fossils observed in core samples numbered LMY 28, LMY 33, LMY 36, LMY 37, LMY 38, LMY 46.

- 1- *Adelosina* sp., 2- *Quinqueloculina seminula*, 3- *Ammonia* sp., 4- *Ammonia tepida*, 5- *Ammonia compacta*, 6- *Elphidium* sp., 7- *Elphidium advenum*, 8- *Elphidium complanatum*, 9- *Peneroplis* sp., 10- *Orbulina* sp., 11- *Globigerina* sp., 12- *Globigerinoides* sp., 13- *Textularia* sp., 14- *Dentalina* sp., 15- *Ilyocypris* sp., 16- *Ilyocypris bradyi*, 17- *Ilyocypris gibba*, 18- *Candona* sp., 19- *Candona parallela pannonica*, 20- *Candona neglecta*, 21- *Cyprideis torosa*, 22- *Carinocythereis carinata*, 23- *Semicytherura* sp., 24- *Carinocythereis* sp., 25- *Cytheretta adriatica*, 26- *Valvata* sp., 27- *Valvata piscinalis*, 28- *Gyraulus* sp., 29- *Ecrobia ventrosa*, 30- *Stagnicola* sp., 31- *Planorbis* sp., 32- *Chara oogonium*, 33- *Selaginella* sp. (Spore), 34; 35- Spore, 36- *Cocconeis* sp., 37- *Portulaca* sp. (Seed), 38- *Aldrovanda* sp. (Seed), 39- *Carex* sp. (Fruit), 40; 41- *Carpolite* (Plant part -Freshwater), 42- Molar tooth (Mouse).

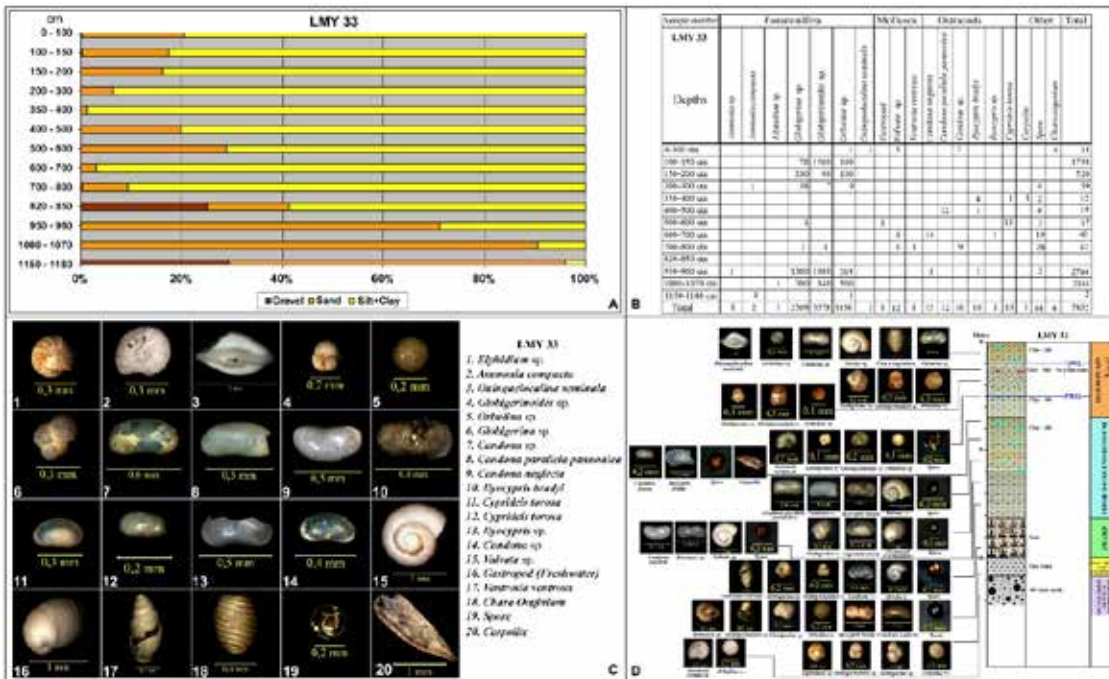
kayaçların ayrışması sonucu buraya taşınan *römaniye fosiller* şeklindedir (Şenel, 1997). Yine 3,5-4 metrede rastlanan fare dişi de, günümüzde de bol olarak Limyra harabelerindeki sulak ortamda yaşayan bu canlıların, Limyra'nın sakinlerini de rahatsız ettikleri anlaşılmaktadır. Sondajın 6 m derinliklerinden sona erdiği 27 m'lere kadarki bölümü, çok sığlaşıp bataklık şekline geldiği zamanlarda turba katmanları ile karakterize olunan tatlı su ortamıdır. Bu bölümde yer yer bütün halde rastlanan *Valvata* sp., *Valvata piscinalis*, *Ilyocypris bradyi* gibi tatlı su Mollusk ve Ostracod örnekleri bunun kanıtıdır (Şekil 10D).

5.2. Lmy 33 (LMY-1998-04) numaralı sondaj

Lmy 33 numaralı sondaj Finike ilçe merkezinin 1,5 km kadar kuzeyinde ve Akçay'ın batısında yapılmış olup 12 metre derinliğindedir (Şekil 3, 11A, 11D). Sondaj noktasının yükseltisi 1,5 m olup bugünkü deniz seviyesinin 10,5 m aşağısına inilmiştir. Bu sondajın, toplam 12 derinliğinden alınan örneklerin sedimentolojik analizleri yapılmış (Şekil 11A); aynı seviyelerden alınan 5 gr'lık örnekler de incelenerek içerdikleri fosiller ayrılarak, tanımlanmıştır (Şekil 11B, 11D). Sondajın yüzeyden



Şekil 10: Limyra 28 numaralı sondaja ait sedimentolojik ve paleontolojik analizler. Tane boyu grafiği (A), mikrofossil tablosu (B), makro-mikro fosiller (C) LMY 28 sondajına ait fasiyes değişimleri ve mikrofossil seviyeleri (D).
Figure 10: Sedimentological and paleontological analyzes of core LMY 28. Grain size diagram (A) microfossil chart (B) images of micro and macrofossils (C) facies interpretation of core LMY 28 and microfossil levels (D).



Şekil 11: Limyra 33 numaralı sondaja ait sedimentolojik ve paleontolojik analizler. Tane boyu grafiği (A), mikrofossil tablosu (B), makro-mikro fosiller (C) LMY 33 sondajına ait fasiyes değişimleri ve mikrofossil seviyeleri (D).
Figure 11: Sedimentological and paleontological analyzes of core LMY 33. Grain size diagram (A) microfossil chart (B) images of micro and macrofossils (C) facies interpretation of core LMY 33 and microfossil levels (D).

3,5 m derinliğe kadarki bölümü sediman anlamında silt-kil ve az ince kumun hakim olduğu taşkın ovası karakterinde olup içerdiği seramik parçaları nedeniyle kültür katmanın gözlemlendiği birimdir. İlk 1 metrelik bölümde kavkı kırıkları, foraminiferler, ostrakodlar ve gastropodlar ile bitkisel kalıntılar gözlenmiştir. Bu bölümde acı ve tatlı suları temsil eden 7 adet *Candona* sp., sığ denizden akarsu etkinliğinin fazla olduğu bir lagüne geçişi simgeleyen 1 adet *Ouinqueloculina seminula*, acı ve tatlı suları temsil eden 5 adet *Valvata* sp. bulunmuştur. Bitkisel kökenli olup, akarsu ağzılarını karakterize eden 4 adet *Chara ooginium* ile taşlaşmış ve çevredeki kayaçların içinden aşınarak taşınan römaniye karakterli 1 adet planktonik foraminifer olan *Orbilina* sp. gözlenmiştir (**Şekil 11B, 11D**).

Lmy 33 sondajının 1 - 3 metreleri arasındaki derinliğe ait sedimanlar içinde 1657 adet *Globigerinoides* sp., 446 adet *Globigerina* sp., 269 adet *Orbulina* sp.'ye ait taşlaşmış ve başka kayaçların ayrışması ile buraya taşınmış planktonik foraminiferler ayırt edilmiştir. Bu pelajik karakterli römaniye fosiller, Finike ovasının kuzeyindeki Beydağları sistemi kapsamındaki Üst Kretase yaşlı flişler, Tersiyer yaşlı resifal kireçtaşları ile fliş formasyonları içinde bulunmakta olup ayrışma sonucu alüvyal sedimanlar içine karışmışlardır (Şenel vd., 1983; Şenel, 1997). Bunların dışında 2-3 m arasında 1 adet Akdeniz karakterli sığ denizel fasiyesi karakterize eden *Ammonia compacta* ve 4 adet *Spore* (spor) bulunmuştur. Sondajın 3 m'lik bu bölümünde rastlanan *Ammonia compacta* ve *Ouinqueloculina seminula* fosillerinin Akçay yatağı boyunca sokulmuş olması olasıdır (**Şekil 11D**). Deniz kıyısına yakın olan bu noktada az sayıda bu güncel foraminiferlerin akarsu ağzından sokulması doğaldır.

Bu sondajın 3,5 – 8,2 m'leri arası sediman özellikleri açısından kil-silt ve ince kum ağırlıklı sığ su ortamı olarak yorumlanmıştır. 3,5-4 m'ler arasında tatlı sularda yaşayan 8 adet *Ilyocypris bradyi*, 1 adet *Cyprideis torosa*; 1 adet *Carpolite* ve 2 adet *Spore* gözlenmiştir. 4-5 m'ler arasında, tatlı ve acı sularda yaşayan 12 adet *Candona parallela pannonica* ve tatlı sularda yaşayan 1 adet *Ilyocypris bradyi* bulunmuştur. Ayrıca 6 adet *Spore* görülmüştür. 5-6 m'lerde tatlı ve acı sularda yaşayan 12 adet *Cyprideis torosa*, 1 adet parçalanmış tanımlanamayan gastropod, 1 adet taşınmış *Globigerina* sp. ve 3 adet *Spore* bulunmuştur. 6-7 m'de gastropod ile ostracod parçaları yanında tatlı sularda yaşayan 14 adet *Candona neglecta* ile 1 adet *Ilyocypris bradyi*, acı ve tatlı su kaynaklarını karakterize eden 6 adet *Valvata* sp. bulunmuştur. Ayrıca bu derinlikte 19 spora rastlanmıştır. 7-8 m'ler arasında, tatlı suları karakterize eden birer adet *Valvata* sp. ile *Ventrosia ventrosa*, acı ve tatlı sularda

yaşayabilen 9 adet *Candona* sp. ve 28 adet *Spore* bulunmuştur. Bu derinliklerde yine çevredeki ana kayalardan taşınan pelajik foraminiferlerden 2 adet *Globigerina* sp., 1 adet de *Globigerinoides* sp. yer almıştır (**Şekil 11B, 11D**).

Lmy 33 numaralı sondajın 8,2-10 m'leri arasında bitkisel artıkların oluşturduğu turba katmanı yer almıştır. Bu birimin 8,2-8,5 m'leri arasındaki kısmında çok sayıda beyaz renkli kavkı parçası dışında fosile rastlanmamıştır. 9,5-9,6 m'ler arasında birer adet her tuzluluktaki sularda yaşayabilen *Ammonia* sp., tatlı sularda yaşayan *Ilyocypris bradyi* ve tatlı sularda yaşayan *Candona neglecta* fosilleri bulunmuştur. Bunların yanında 1360 adet *Globigerina* sp., 1080 adet *Globigerinoides* sp. ve 319 adet *Orbilina* sp. olmak üzere bol miktarda çevredeki ayrışmış anakayadan taşınan römaniye planktonik foraminifer fosilleri bulunmuştur. Ayrıca 2 adet *Spore* dikkat çekmiştir. Sondajın 10-10,7 m'leri ince kum oranının artmasıyla belirginleşen kıyı-eolien kumlu ortama karşılık gelmektedir. Bu derinlikte 1 adet *Elphidium* sp. dışında 760 adet *Globigerina* sp., 840 adet *Globigerinoides* sp. ve 560 adet *Orbilina* sp. gözlenmiştir. Sondaj 10,8-12 m derinlikte kaba unsurların arttığı kumlu-çakıllı bir sediman birimi ile sona ermiştir. Burada 11,5-11,8 m'den alınan örnekte birer adet *Ammonia* sp. ile yine taşınmış ve taşlaşmış *Orbilina* sp. fosiline rastlanmıştır (**Şekil 11B; 11D**).

Lmy 33 numaralı sondajının sedimantolojik ve ayrıntılı paleontolojik incelemesi ile ilk 3,5 m'lik bölümün tatlısu mollusk, ostracod fosilleri ve *Chara ooginium* gibi bitkisel kalıntılar ile temsil edilen taşkın ovası ortamı olduğu desteklenmiştir. Çok sayıda rastlanan pelajik foraminiferlerin çevredeki yüksek kesimlerdeki ana kayanın ayrışma ürünü olan taşlaşmış, römaniye özellikteki taşınmış fosiller olduğu görülmüştür. 3,5-8,5 m'ler arasında kil-silt sedimandan oluşan ve içinde yine artan sayıda tatlı su mollusk, ostracod fosilleri ve bitkisel spor türleriyle temsil edilmiş kalıntıların olduğu tatlı su ortamı bulunmaktadır. 8,5-10 m'ler arasında çürümüş bitkisel artıkların yoğunlaştığı turba tabakası geçilmiştir. Taşlaşmış ve taşınmış römaniye fosiller dışında *Ilyocypris bradyi* ve *Candona neglecta* gibi tatlı su ostracod türlerinin varlığı tatlı su bataklığını simgelemiştir (**Şekil 11B; 11D**).

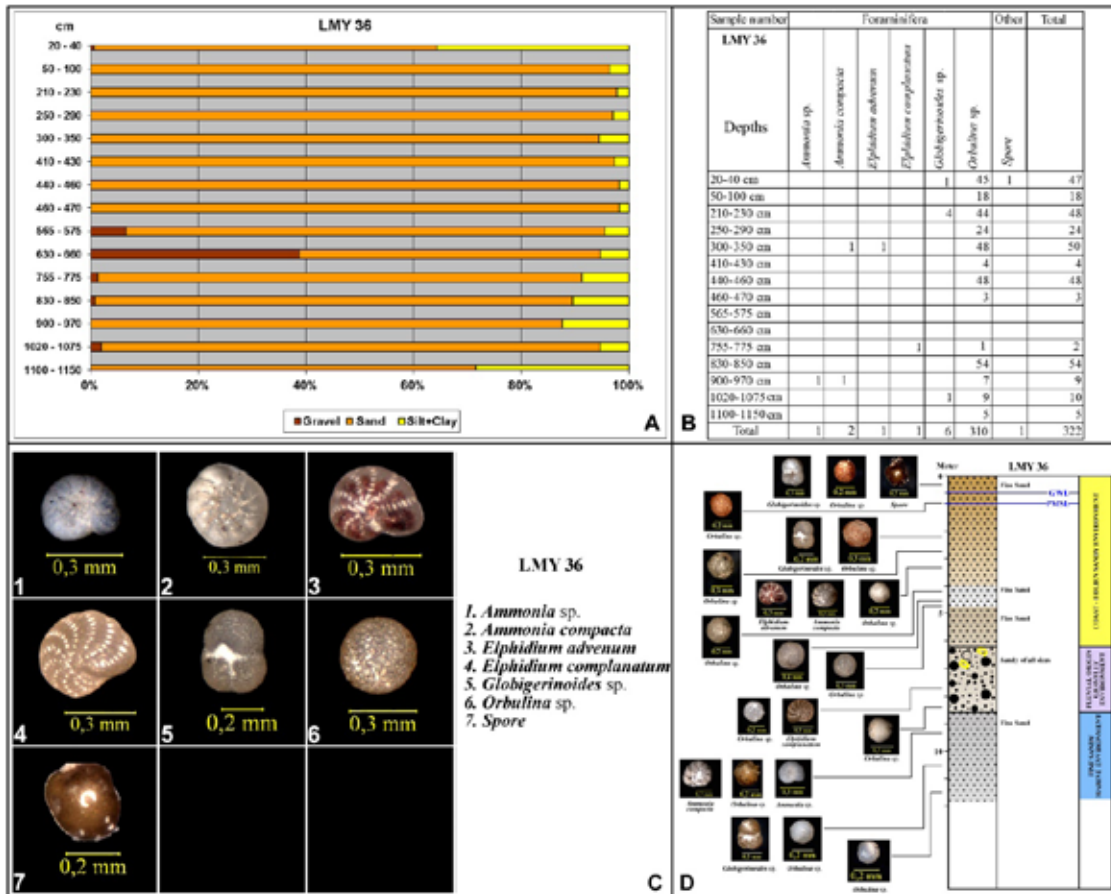
10-12 m derinliklerde sondaj önce kumlu başlayıp daha sonra çakılların yoğunlaştığı birimde sona ermiş olup bu seviyede o dönemki ortamın güneyden kaba unsurlardan oluşan bir setle sınırlandığını ifade etmiştir. Az sayıdaki *Elphidium* sp. ve *Ammonia compacta* fosilleri, kıyının yakında olduğunun göstergesidir (**Şekil 3; 6; 7; 11D**).

5.3. Lmy 36 (LMY-1999-02) numaralı sondaj

Lmy 36 sondajı, Limyra kenti güneyinde ve kıydan 350 m kadar içeride yapılmış olup 11,5 m derinlikte sona ermiştir (**Şekil 3**). Yüzeysel yükseltisi yaklaşık 1 m olan bu noktada deniz seviyesinden 10,5 m derine inilmiştir. Toplam 15 derinlikten alınan sediman örneklerinin granülometrik ve paleontolojik analizleri yapılmış, içlerinde bulunan fosiller tanımlanmıştır (**Şekil 12A, 12D**). Sondajın yüzeyden itibaren ilk 6,2 m'si ince kum ağırlıklı, kıyı-eolien kumlu ortama karşılık gelir. İlk 3 m'lik kısımda açık renkli kavkı parçaları ve bir adet *Spore* dışında çevredeki anakayanın ayrışmasıyla içlerinde mevcut fosillerin taşınarak bu noktaya gelmiş römaniye fosil halinde 131 adet *Orbilina* sp. ve 5 adet *Globigerinoides* sp. bulunmuştur. 3–3,5 metreler arasında kahverenkli, temiz ince kum hâkim olup bu birimde kavkı parçaları dışında sığ denizel bentik foraminiferlerden birer adet *Elphidium advenum* ile *Ammonia compacta* gözlenmiştir.

Bunun dışında taşlaşmış römaniye fosil olarak 48 adet *Orbulina* sp. bulunmuştur. Aynı şekilde 4,1–4,7 m'ler arasında 55 adet *Orbulina* sp. belirlenmiştir. Sondajın 6,2–8,6 m'leri arasındaki seviyeyi flüvyal kökenli çakıllar temsil etmektedir. 7,6 m'lerde her türlü tuzlulukta sığ deniz ortamında yaşayabilen 1 adet *Elphidium complanatum* ile 1 adet taşlaşmış *Orbulina* sp. bulunmuştur. Bunun gibi 8,3-8,5 m'ler arasında 54 adet römaniye fosil olarak *Orbilina* sp. gözlenmiştir (**Şekil 12B, 12D**).

Bu sondajda 8,60–11,5 metreler arasındaki seviye ince kumlu, denizel birimdir. 9–9,7 m'lerde her türlü sığ deniz ortamında yaşayabilen 1 adet *Ammonia* sp. ile sığ deniz ortamını karakterize eden 1 adet *Ammonia compacta* gözlenmiştir. Bunun yanında taşlaşmış ve taşınmış 7 adet *Orbulina* sp. bulunmuştur. 10,20–11,5 m'lerde kavkı parçaları dışında römaniye fosilleri olarak 1 adet *Globigerinoides* sp. ile 14 adet *Orbulina* sp. belirlenmiştir (**Şekil 12B, 12D**).



Şekil 12: Limyra 36 numaralı sondaja ait sedimantolojik ve paleontolojik analizler. Tane boyu grafiği (A), mikrofosil tablosu (B), makro-mikro fosiller (C) LMY 36 sondajına ait fasiyes değişimleri ve mikrofosil seviyeleri (D).

Figure 12: Sedimentological and paleontological analyzes of core LMY 36. Grain size diagram (A) microfossil chart (B) images of micro and macrofossils (C) facies interpretation of core LMY 36 and microfossil levels (D).

Lmy 36 numaralı sondajda yapılan sedimentolojik ve paleontolojik analizler sonucunda, bu noktada ince kumlu denizel ortamın önce kaba unsurlu bir kıyı ve bunun üzerindeki kıyı-eoliyen ince kumlu birimle devam ettiğini belirlenmiştir.

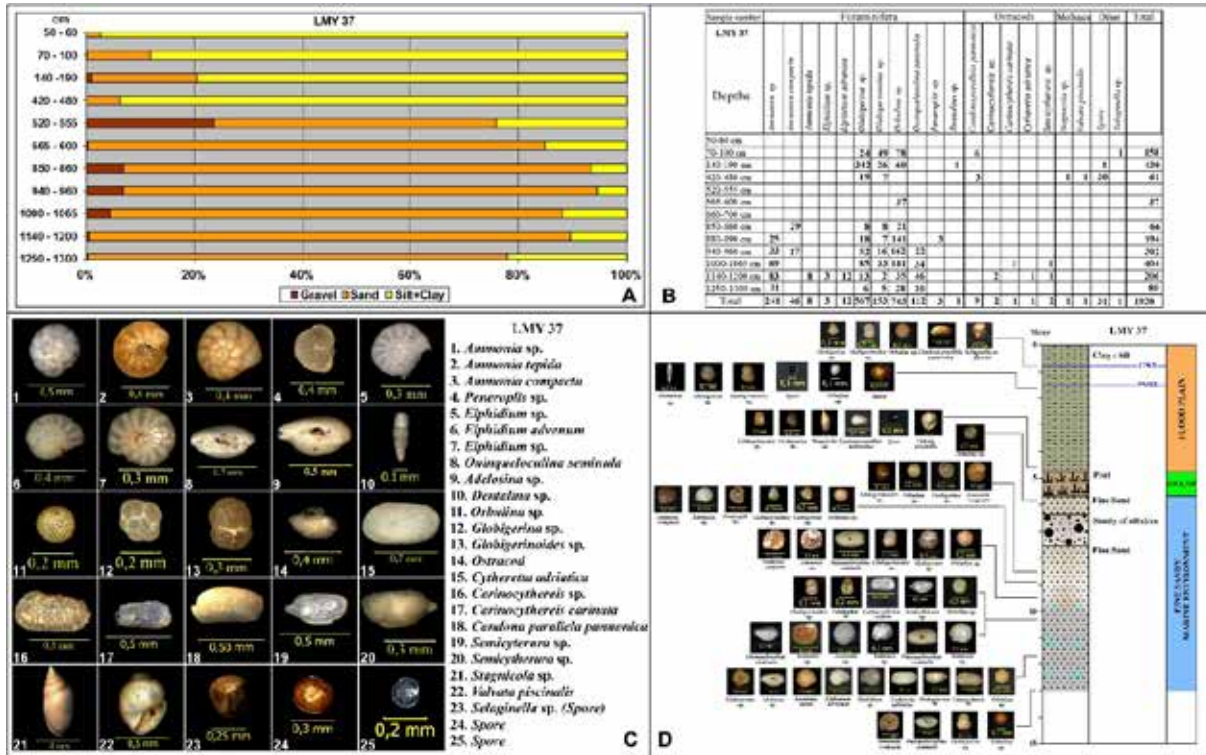
5.4. Lmy 37 (LMY-1999-03) numaralı sondaj

Lmy 37 numaralı sondaj Finike ilçe merkezi kuzeyinde ve kıyından 800 m kadar içeride yapılmıştır (Şekil 3). Sondaj noktası deniz seviyesinden 1,5 m yüksekte olup 13 m derine inilmiştir. Sondajın tabanı bugünkü deniz seviyesinden 11,5 metre aşağıdadır. Toplam 13 derinlikten alınan sediman örneklerinin granülometrik ve paleontolojik analizleri yapılmıştır (Şekil 13A, 13D).

Bu sondajda 4,8 m'ye kadarki birim taşkın sedimanlarına karşılık gelmektedir. 0,5-0,6 m'de sedimanın özelliği koyu gri, siyahımsı organik katkılı, bol siltli killidir. Bu seviyede yoğun miktarda gastropod kavkı parçaları, tanımlanmayan bitkisel organik maddeler ve ayrışmamış kil toprakları bulunur. 0,7-1 m arısında yoğun miktarda gastropod kavkı parçaları, bitkisel organik maddeler ve ayrışmamış kil toprakları vardır. Birim içinde 78 adet *Orbulina* sp., 49 adet *Globigerinoides* sp., 24 adet

Globigerina sp. bulunmuştur. Beydağları formasyonunda fosil planktonik foraminiferler olarak bulunan bu pelajik türler, taşlaşmış ve taşınmış olup Akçay ve Alakır Çayı tarafından Finike ovasına taşınmışlardır (Şenel vd., 1983; Şenel, 1997). 1,4-1,9 m'de yoğun miktarda gastropod kavkı parçaları, 111 adet bitkisel organik madde, 1 adet *Spore* ve ayrışmamış kil toprakları bulunmaktadır. 60 adet *Orbulina* sp., 26 adet *Globigerinoides* sp., 342 adet *Globigerina* sp. gözlenmiştir. 4,2-4,8 m'de orta yoğunlukta ostracod parçası ile çok miktarda gastropod parçaları görülmüştür. Tanımlanmayan 30 adet *Spore*, 3 adet ostracod fosili ve 7 adet *Globigerinoides* sp., 19 adet *Globigerina* sp. bulunmuştur. Bu pelajik foraminifer türleri de Beydağları formasyonunun ayrışmasıyla Akçay ve Alakır Çayı tarafından römaniye fosil olarak Finike ovasına taşınarak ova alüvyonuna karışmışlardır (Şenel, 1997; Şekil 13B, 13D). Sondajın 4,8-5,65 m'ler arasındaki seviye turba katmanına karşılık gelmektedir. 5,20-5,55 cm'de turbalar dışında herhangi bir fosile rastlanmamıştır.

Bu sondajda 5,65-13 m arası denizel seviyeye karşılık gelmektedir. 5,65-6 m'de sedimanın özelliği koyu gri, siyah ince kum şeklindedir. Bu seviyede, bitkisel organik maddeler kömürleşmiş bir görünümde olup turba katmanının devamı ve



Şekil 13: Limyra 37 numaralı sondajda ait sedimentolojik ve paleontolojik analizler. Tane boyu grafiği (A), mikrofosil tablosu (B), makro-mikro fosiller (C) LMY 37 sondajına ait fasiyes değişimleri ve mikrofosil seviyeleri (D).

Figure 13: Sedimentological and paleontological analyzes of core LMY 37. Grain size diagram (A) microfossil chart (B) images of micro and macrofossils (C) facies interpretation of core LMY 37 and microfossil levels (D).

geçiş zonu durumundadır. 37 adet *Orbulina* sp. bulunmuştur. 6–7 m’de koyu gri sedimanın tane boyu özelliği kaba ve çok kaba şeklindedir. Bu seviyede kömürleşmiş bitkisel organik maddeler ile diğer kumlu örneklerde olduğu gibi yoğun miktarda karbonatlı ve çeşitli litolojilere ait taneler görülmektedir. Bu seviyede herhangi bir fosile rastlanmamıştır. 8,5–8,6 m’de sedimanın özelliği gri, siyahımsı, orta ve kaba kum şeklindedir. Bu seviyede sığ denizden akarsu etkinliğinin fazla olduğu bir lagüne geçişi simgeleyen 29 adet *Ammonia compacta* bulunmuştur. Yine römaniye fosil olarak 21 adet *Orbulina* sp., 8 adet *Globigerinoides* sp., 8 adet *Globigerina* sp. gözlenmiştir (**Şekil 13B, 13D**).

Lmy 37 nolu sondajın, 8,8–8,9 m’lerinde kavkı parçaları ve bitkisel organik maddeler görülmektedir. Römaniye fosil olarak 141 adet *Orbulina* sp., 7 adet *Globigerinoides* sp., 18 adet *Globigerina* sp. bulunmuştur. Bu birimde 3 adet sığ denizel ortamı karakterize eden *Peneroplis* sp. ile sığ denizel, acı su ve gel-git ortamlarını karakterize eden 25 adet *Ammonia* sp. bulunmuştur. 9,4–9,6 m’de bitkisel organik maddeler, kavkı parçaları ve mika pulları görülmüştür. Bu birimde sığ denizel ortamı ifade eden 33 adet *Ammonia* sp., 17 adet *Ammonia compacta*, 22 adet *Ouineloculina seminula* bulunmuştur. Ayrıca römaniye fosil olarak 162 adet *Orbulina* sp., 16 adet *Globigerinoides* sp., 52 adet *Globigerina* sp.’ye rastlanmıştır.

10–10,65 m’de sedimanın özelliği koyu gri ince kum, temiz ve homojendir. Bu seviyede bitkisel organik maddeler, kavkı parçaları ve mika pulları görülmüştür. Sığ denizel, acı su ve gel-git ortamlarını karakterize eden 69 adet *Ammonia* sp. ve 34 adet *Ouineloculina seminula* bulunmuştur. Bunun yanında 1 adet sığ deniz-kıyı ortamını temsil eden *Carinocythereis carinata* ile 1 adet *Semicytherura* sp. bulunmuştur. Yine bu derinlikte römaniye fosil olarak 181 adet *Orbulina* sp., 33 adet *Globigerinoides* sp., 85 adet *Globigerina* sp. görülmüştür.

11,4–12 m’de bitkisel organik maddeler, kavkı parçaları ve mika pulları vardır. Sığ denizel, acı su ve gel-git ortamlarını karakterize eden 83 adet *Ammonia* sp., 8 adet *Ammonia tepida*, ile denizel bentik bir foraminifer türü olan 12 adet *Elphidium advenum* ve 3 adet *Elphidium* bulunmuştur. Sığ denizden akarsu etkinliğinin fazla olduğu lagüne geçişi karakterize eden 46 adet *Ouineloculina seminula*, 2 adet sığ deniz-kıyı ortamını temsil eden 2 adet *Carinocythereis* sp., 1 adet *Semicytherura* sp. ile sığ deniz ortamını temsil eden 1 adet *Cytheretta adriatica* bulunmuştur. Bu seviyede ayrıca römaniye fosil halinde 35 adet *Orbulina* sp., 2 adet *Globigerinoides* sp., 13 adet *Globigerina* sp. görülmüştür. 12,5–13 m’de muhtemelen akarsu tarafından ovaya

taşınmış topaklaşmış sert kum taneleri ile bitkisel organik maddeler görülmüştür. Sığ denizden akarsu etkinliğinin fazla olduğu bir lagüne geçişi karakterize eden 10 adet *Ouineloculina seminula* ile sığ denizel, acı su ve gel-git ortamlarını karakterize eden 31 adet *Ammonia* sp. bulunmuştur. Bunların yanında römaniye özellikte 28 adet *Orbulina* sp., 5 adet *Globigerinoides* sp., 6 adet *Globigerina* sp. görülmüştür (**Şekil 13B, 13D**).

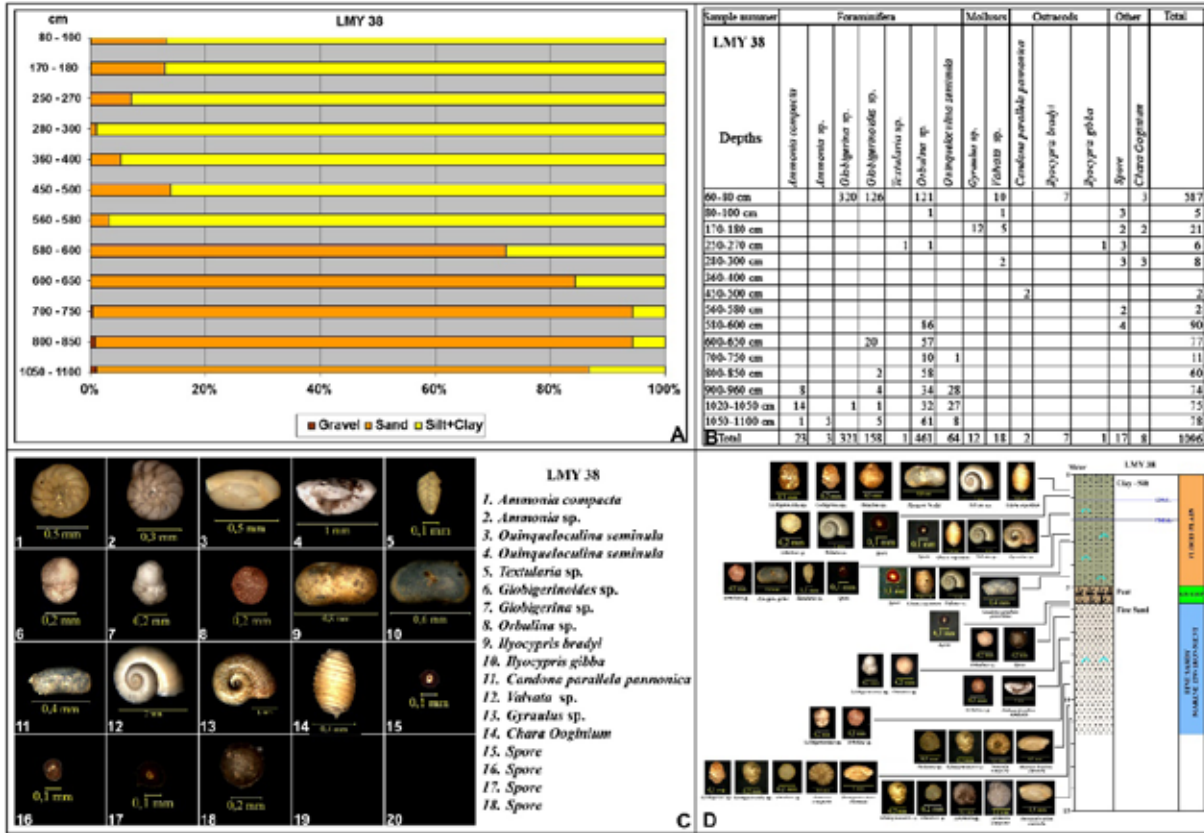
Finike 37 numaralı sondajda yapılan paleontolojik ve sedimantolojik analizler sonucunda, bu noktada ilk 5 metrelik taşkın ovası sedimanları ve bataklık ortamı yansıtan turba katmanı altında sığ denizel ortamın bulunduğu anlaşılmıştır (**Şekil 7, 8, 13D**).

5.5. Lmy 38 (LMY-1999-04) numaralı sondaj

Lmy 38 numaralı sondaj Finike ilçe merkezi kuzeyindeki bu sondaj 11,5 m derinliğindedir (**Şekil 3**). Yüzey yükseltisi 2 m olan sondajda deniz seviyesinin 9,5 m aşağısına inilmiştir. Bu sondajdan toplam 15 derinlikten alınan örneklerin sedimantolojik ve paleontolojik analizleri yapılmış, içlerindeki fosiller tanımlanmıştır (**Şekil 14A, 14D**).

Bu sondajda, 0–5 m arasındaki seviye taşkın ovası ve tatlısu ortamı sedimanlarına karşılık gelmektedir. 0,6-0,8 m’ de sedimanın özelliği olarak açık gri, silt, kil, kuru ve dağılgan şeklindedir. Bu seviyede, 121 adet *Orbulina* sp., 320 adet *Globigerina* sp. ve 126 adet *Globigerinoides* sp. bulunmuştur. Römaniye fosil karakterindeki bu planktonik foraminiferler Beydağları formasyonundan aşınarak Akçay ve Alakır Çayı tarafından Finike ovasına taşınmıştır. Tatlı sularda yaşayan 7 adet *Ilyocypris bradyi*, 1 adet *Ilyocypris gibba* tatlı su ortamlarında yaşayan 10 adet *Valvata* sp. ve akarsu ağızlarını temsil eden bitkisel organik madde olan 3 adet *Chara Oogonium* bulunmuştur. 0,8-1 m’de sedimanın özelliği olarak koyu gri, zeytuni, silt, kil ve organik katkılıdır. Bu seviyede bitkisel organik maddeler ve gastrapod parçaları görülmüştür. Taşlaşmış ve ova alanına taşınmış 1 adet *Orbulina* sp., 3 adet bitkisel *Spore* ve tatlı su ortamlarında yaşayan 1 adet *Valvata* sp. bulunmuştur. 1,70-1,8 m’de sediman yuvarlak çakıl katkılı olup bu seviyede, gastrapod fosilleri, 2 adet *Chara Oogonium*, bitkisel organik maddeler ve yoğun miktarda kavkı parçaları gözlenmiştir. Bu derinlikte 12 adet *Gyraulus* sp. 5 adet *Valvata* sp., 2 adet *Spore* bulunmuştur.

2,5-2,7 m’de gastrapod fosilleri, bitkisel organik maddeler, taşınmış ve taşlaşmış 1 adet *Orbulina* sp. ile 3 adet *Spore* gözlenmiştir. Tatlı su (akarsu, delta, lagün) ortamını temsil eden



Şekil 14: Limyra 38 numaralı sondaja ait sedimentolojik ve paleontolojik analizler. Tane boyu grafiği (A), mikrofossil tablosu (B), makro-mikro fosiller (C) LMY 38 sondajına ait fasiyes değişimleri ve mikrofossil seviyeleri (D).

Figure 14: Sedimentological and paleontological analyzes of core LMY 38. Grain size diagram (A) microfossil chart (B) images of micro and macrofossils (C) facies interpretation of core LMY 38 and microfossil levels (D).

1 adet *Ilyocypris gibba* ile sığ denizel ortamı karakterize eden, akarsular tarafından ovaya taşınmış ve römaniye karakterli olan 1 adet *Textularia* sp. bulunmuştur. 2,8-3 m’de 2 adet *Valvata* sp., 3 adet *Chara Oogonium* ve 3 adet *Spore* ve yoğun miktarda kavkı parçaları yer almıştır. 3,6-5 m’de gastropod kavkı parçaları ile bitkisel organik maddeler ile genellikle tatlı ve acı sularda yaşayan 2 adet *Candona parallela pannonica* belirlenmiştir (Şekil 14A, 14D).

Bu sondajın 5-5,8 m arası turba tabakası ile temsil edilen bataklık seviyesine karşılık gelmektedir. Bu seviyede gastropod kavkı parçaları ile 2 adet *Spore* görülmüştür. 6640 adet tanımlanmamış bitkisel organik madde bulunmuştur.

Sondajın 5,8-11 m arasındaki sedimanlar denizel ortamı temsil ederler. 5,8-6 m’de sedimanın özelliği olarak koyu gri, siyah ve ince kum şeklindedir. Bu seviyede gastropod kavkı parçaları ve tanımlanmamış 4 adet bitkisel *Spore* ile akarsular tarafından taşınmış römaniye fosil olarak 86 adet *Orbulina* sp. bulunmuştur. 6-8,5 m’de benzer sediman içinde bitkisel organik

maddeler ve gastropod kavkı parçaları, 1 adet *Quinqueloculina seminula*, 145 adet *Orbulina* sp. ile 2 adet *Globigerinoides* sp. gözlenmiştir. 9-11 m’de sığ denizden akarsu etkinliğinin fazla olduğu bir denizel ortama geçişi temsil eden 63 adet *Quinqueloculina seminula*, 23 adet *Ammonia compacta*, 3 adet *Ammonia* sp. ile römaniye fosil olarak 127 adet *Orbulina* sp., 10 adet *Globigerinoides* sp. ve 1 adet *Globigerina* sp. bulunmuştur (Şekil 14A, 14D).

Finike 38 (Limyra-1999-04) numaralı sondajda yapılan paleontolojik ve sedimentolojik analizler sonucunda sondajın ilk 5 m’lik kısmı taşkın ovası ve tatlısu ortamını karakterize etmekte olup yaklaşık 1 m’lik turba katmanıyla belirlenen bataklıktan sonra sondaj sonuna kadar giderek belirginleşen sığ deniz ortamı devam etmektedir (Şekil 7, 8, 14D).

5.6. Lmy 46 (LMY-2000-05) numaralı sondaj

LMY 46 numaralı sondaj Limyra antik kenti güneyinde, kıyı çizgisinden yaklaşık 1,3 km içeride yapılmış olup 14 metre

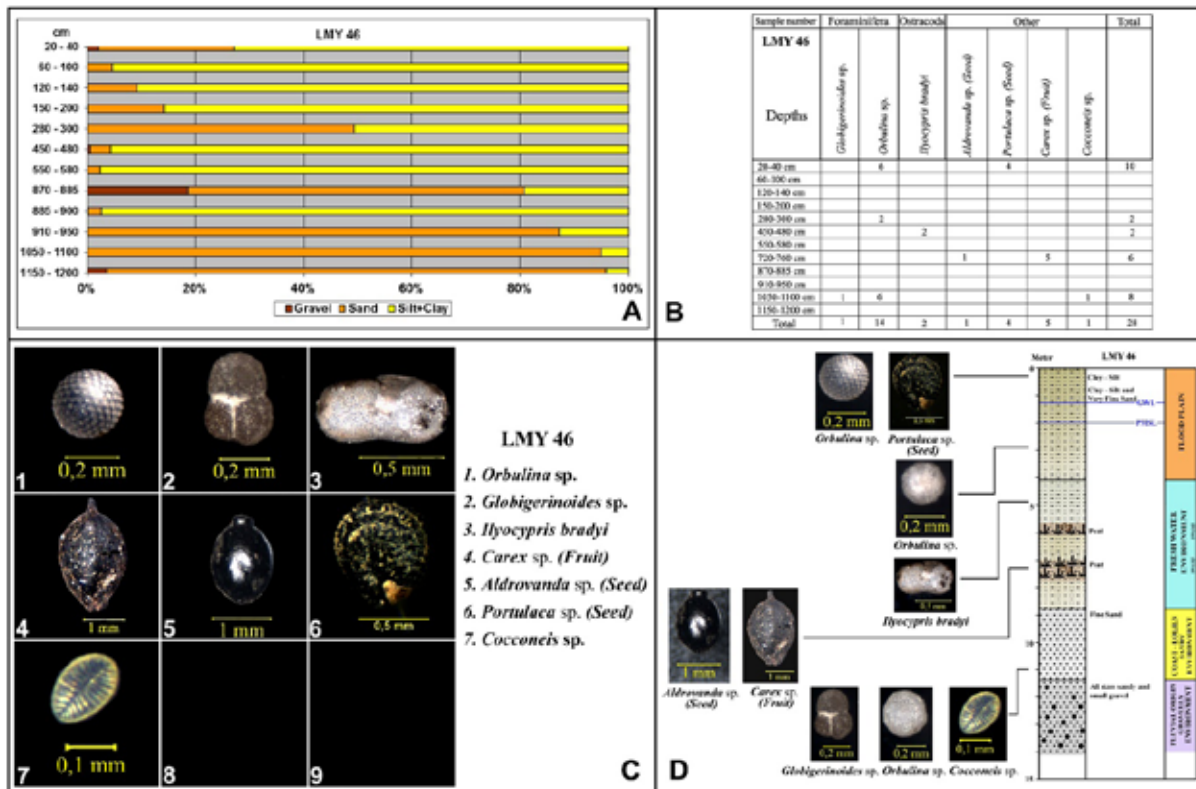
derinliğindedir. Yükseltisi 2 m kadar olan sondaj noktasının dip seviyesi bugünkü deniz seviyesinden 12 m aşağıdadır. Bu sondajdan, toplam 13 derinlikten alınan sediman örneklerinin granülometrik ve paleontolojik analizleri yapılmış, içlerindeki fosiller tanımlanmıştır (Şekil 3, 15A, 15D).

Bu sondajda 0–4,1 m arasındaki seviye taşkın ovasına karşılık gelmektedir. 0,2-0,4 m’de sedimanın özelliği olarak koyu gri, kahverengi siltli ve killidir. Bu seviyede, tohum olarak 4 adet *Portulaca* sp., bitkisel organik maddeler ve römaniye fosil olarak akarsular tarafından ovaya taşınmış 6 adet *Orbulina* sp. bulunmuştur. 0,6-1 m’de sedimanın özelliği olarak açık kahve-krem silt, kil, sert, blok, az nemli, yer yer kireç birikimleri ve ince bitki kökleri görülmektedir. Bu seviyede, seramik parçası, kavkı parçaları ve bitkisel organik maddeler görülmüştür. Bu seviyede herhangi bir fosile rastlanmamıştır. 1,2-1,4 cm’de sediman özelliği olarak koyu gri, kahverengi, silt, kil ve beyaz renkli kireç birikimleri şeklinde görülmektedir. Bu seviyede, seramik parçası, kavkı parçaları ve bitkisel organik maddeler görülmüştür. Bu seviyede de herhangi bir fosile rastlanmamıştır. 1,5-2 m’de bitkisel organik maddeler olmakla birlikte herhangi bir fosile rastlanmamıştır. 2,8-3 m’de sediman özelliği olarak

açık gri, temiz ve homojen ince kum, şeklindedir. Bu seviyede, mika pullarıyla yapılmış bitkisel organik maddeler, bir adet kavkı parçası ve kil toprakları görülmüş olup römaniye fosil olarak 2 adet *Orbulina* sp.’ye rastlanmıştır.

Bu sondajda 4,1-8,8 m arasındaki seviye tatlı su ortamına karşılık gelmektedir. Ancak 5,7-6,2 m ile 6,9-7,6 m arasındaki seviyeler turba ile temsil edilen bataklık halindedir. 4,5–4,8 m’de bitkisel organik maddeler, 2 adet tatlı su ortamını yansıtan *Ilyocypris bradyi* ve ostracod kavkı parçaları bulunmaktadır. 5,5-5,8 m’de ince bitkisel bandlar görülür. Ostracod kavkı parçaları ve bitkisel organik maddeler gözlenmiştir. 7,2-7,6 m’de bitkisel organik maddenin yoğun olduğu turba katmanına karşılık gelmektedir. Bu seviyede 5 adet *Carex* sp. (meyve kalıntısı) ile 1 adet *Aldrovanda* sp. (tohum) bulunmuştur.

Bu sondajda 8,8-11,3 m arasındaki seviye kıyı-eolien kumlu ortama karşılık gelmektedir. Genel olarak fosile rastlanmayan bu kumlu birimde yalnızca 10,5-11 m arasında römaniye olarak 1 adet *Globigerinoides* sp., 6 adet *Orbulina* sp. fosilleri ile bir *Diatom* cinsi olan ve muhtemelen tuzlu su ortamını yansıtan bir tür olduğunu düşündüğümüz 1 adet *Cocconeis* sp. fosiline rastlanmıştır.



Şekil 15: Limyra 46 numaralı sondaja ait sedimantolojik ve paleontolojik analizler. Tane boyu grafiği (A), mikrofosil tablosu (B), makro-mikro fosiller (C) LMY 46 sondajına ait fasiyes değişimleri ve mikrofosil seviyeleri (D).

Figure 15: Sedimentological and paleontological analyzes of core LMY 46. Grain size diagram (A) microfossil chart (B) images of micro and macrofossils (C) facies interpretation of core LMY 46 and microfossil levels (D).

Sondajın 11,5-14 m arasındaki seviyeleri flüvyal kökenli çakıllı ortama karşılık gelmekte olup bu seviyede herhangi bir fosile rastlanmamıştır.

Finike 46 (Limyra-2000-05) numaralı sondajda yapılan paleontolojik ve sedimantolojik analizler, bu noktada Limyra çevresindeki tatlı su ortamının güneydeki sınırına yakın olduğunu, ancak kıyı-eolien kumların varlığı da kıyı çizgisine yakın olduğunu göstergesi olarak yorumlanmıştır (**Şekil 7, 8, 15D**). Bunun yanında üst seviyelerde 0,6-1,5 m arasında seramik parçalarının varlığı, Limyra'luların dönemlerinde bu alanı da kullandığını göstermiştir.

6. SEDİMANTOLOJİK-PALEONTOLOJİK ANALİZLERİN LİMYRA ÇEVRESİNİN PALEOCOĞRAFYASI VE JEOARKEOLOJİK YORUMLARINA KATKISI

Finike Ovası ve Limyra antik kenti çevresinde yapılan sondajlar önceki yıllarda yorumlanmış ve alanın paleocoğrafya ve jeoarkeolojik özellikleri açıklanmıştı (Öner, 1997; 2009; 2013; Öner ve Vardar, 2018). Bu çalışmamızda Finike ovası ve Limyra çevresinde yapılan bazı sondajlara ait alüvyal karakterli semanların paleontolojik incelemesi yapılmıştır. Bunlardan, kuzey-güney yönündeki hatlar üzerinden seçilen 6'sı sedimantolojik ve paleontolojik açıdan ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Finike ovasındaki mevcut sığ su ortamının kuruyup çekilmesi sonucu, çevresinde yerleşim için uygun alanlar ortaya çıkmıştır. Limyra, alanı daralan ve karstik kaynaklarla beslenen böyle bir su ortamı çevresinde kurulmuştur. Akçay ve Alakır çaylarının alüvyon yelpazeleri arasındaki çukur alanda bulunan bu su ortamı, en son kentin doğu kesiminde kalmıştır. Geç döneme ait yapıların bu alanda bulunması bunu gösterir. Büyük bir olasılıkla kente ait ilk yapılar da kent tiyatrosu batısındaki eski birikinti konisi üzerinde yerleşmiş olmalıdır. Çünkü bu birim, çevresindeki su ortamından her zaman için daha yüksekte kalmıştır (**Şekil 7**). Ovanın güneyinde kıyıya yakın yapılan bütün sondajlarda, üstteki kil, silt boyu unsurlardan oluşan taşkın ovası materyali altında temiz homojen kum birimine ve bunun altında flüvyal kökenli çakıllı birime geçilir. Bu kumlu birimler, kuzeydeki su ortamını güneyden çevrelemiştir (**Şekil 7**).

Ayrıca alüvyon delgi sondaj sonuçlarına ve genel jeomorfolojik bilgilere dayanılarak Finike ovasının Holosen'deki gelişme aşamalarının son 7000 yıllık döneminin tasviri görünümünü içeren haritalar hazırlanmıştır (Öner, 2009; 2013, Öner ve Vardar, 2018; **Şekil 8**).

Finike ovasındaki yaptığımız alüvyon delgi sondaj sonuçlarına göre, Orta Holosen başlarında deniz bugünkü Finike ilçesinin 2 km kadar kuzeyine doğru girinti yapmaktadır. Bunun yanında Toçak dağı güneyinde Akçay ve Alakır çayı birikinti yelpazeleri arasında bir tatlı su gölü bulunmaktadır (**Şekil 8A**). Orta Holosen sonlarına doğru akarsuların taşıdıkları materyallerin etkisi ön plana geçmiştir. Akarsular taşıdıkları alüvyonlarla kıyı çizgisini açığa doğru ilerletmeleri yanında taşkın sedimanlarıyla göl ortamını da doldurmaya başlamışlardır. Bronz çağında büyük olasılıkla deniz seviyesinde meydana gelen görelî alçalma, Toçak dağı güney eteklerindeki kaynaklarla beslenen tatlı su gölünün de sığlaşmasına neden olmuştur. Bu alanda rastlanan kalın turba katmanları bu dönemlere aittir (**Şekil 8B**). Kıyı bölgesinde ise kıyı dinamiği etkisi ile işlenen kumlar, güney-güneybatı yönlü rüzgarlarla iç kesimlere taşınarak kumullar oluşmuştur.

Bronz çağı sonlarına doğru yükselen deniz seviyesine bağlı olarak tatlı su gölü seviyesi yeniden yükselmiş, ancak sığ su ortamı olarak varlığını korumuştur. Deniz alüvyal dolgular nedeniyle eskisi kadar içeriye sokulamamış, taban suyu seviyesine bağlı kıyı bataklıkları oluşmuştur (**Şekil 8C, 8D**).

Günümüzde kıyı çizgisinin değişen dinamik etkilere göre şekillendiği de anlaşılmaktadır (**Şekil 8E**). Alakır çayının nispeten yakın sayılabilecek geçmişte yaptığı yatak değişikliği, eski ağzının bulunduğu kıyı bölümünde dalga aşındırmasının etkin duruma geçmesine neden olmuştur. Bu gelişme buradan geçen Finike-Antalya karayolunu da etkilemiştir.

7. SONUÇ

Finike ovasının doğu ve batısında mevcut akarsuların getirdiği alüvyonlar, iki büyük birikinti yelpazesi oluşturmuştur. Toçak dağı güneyinde ve yelpazelerin arasında kalan bölümde, sınırları çok kesin çizilememekle birlikte, bir sığ su ortamı yani bir göl bulunduğu ortaya çıkmıştır. Toçak dağı eteklerindeki karstik kaynaklarla beslenmeden dolayı bu göl ortamının suları tatlıdır. Limyra antik kenti, öncelikle bu göl kenarında ve çevresindeki eski birikinti konileri üzerinde kurulmuştur. Göl ortamının kuruyarak çekildiği kesimlere kentin daha geç dönemlere ait yapıları inşa edilmiştir. Bu su ortamı, güneyde ise temelde akarsuların getirdiği kaba unsurlu alüvyal malzemelerin oluşturduğu flüvyal kökenli bir setle sınırlandırılmıştır. Bu setin güney kesimi denizel etkilerle işlenmiştir. Bu birim üzerinde de kıyı-eolien kumları gelişmiştir (**Şekil 8A, 8D**).

Erken Holosen'de yükselen deniz sularının, Finike ovası batısındaki bölümde içeriye çok fazla sokulmadığı

anlaşılmaktadır. Bunun bir nedeni de Gülmez dağıının ovaya bakan yamacındaki büyük oyukla ilgili olabileceği düşünülmüştür (**Şekil 8**). Buradaki kayıp kütlenin bugünkü ova temelinde Holosen başlarında yükselen denizin içeriye sokulmasına engel olduğunu düşünmekteyiz.

Derin sondajlarda, bugünkü deniz seviyesinin aşağısında kalan kalın turba katmanları geçilmiştir. Bu turba katmanları, mevcut su ortamının insanların yerleşmesinden önce büyük ölçüde çekildiğini ve küçüldüğünü, buna bağlı olarak da geniş bir alanın kurduğunu gösterir (**Şekil 7, 8B, 8C**). Böyle bir kuruma, ancak deniz seviyesinin de alçalmasıyla mümkündür. Bu nedenle turba tabakasının olduğu dönem olan Bronz çağında deniz seviyesi günümüze oranla birkaç metre alçalmıştır. Göl çevresindeki yerleşmeler, deniz seviyesinin yeniden günümüzdeki düzeyine ulaştığı dönemlerde başlamıştır (**Şekil 8C**).

Teşekkür: Finike Ovası ve Antik Limyra kentinde çalışmamıza vesile olan, bizleri her kazı döneminde başkanlığını yürüttüğü kazı projelerine davet eden, kazı kampı içinde nazikçe ağırlayan, ancak ne yazık ki geçtiğimiz yıl kaybettiğimiz Prof. Dr. Jürgen Borchhardt'ı şükran ve minnetle anıyoruz. Onun nezdinde tüm kazı ekibine teşekkürlerimizi sunuyoruz. Ayrıca lisans tezi çalışması kapsamında seçilen sondajların paleontolojik analizlerinin yapılmasında laboratuvarındaki yoğun sabır ve emek isteyen çalışmalarından dolayı öğrencimiz Abdulkadir Özker'e teşekkür ediyoruz.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- E.Ö., R.İ., S.V., A.K.; Veri Toplama- E.Ö., R.İ., S.V., A.K.; Veri Analizi/Yorumlama- E.Ö., R.İ., S.V., A.K.; Yazı Taslağı- E.Ö., R.İ., S.V., A.K.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- E.Ö., R.İ., S.V., A.K.; Son Onay ve Sorumluluk- E.Ö., R.İ., S.V., A.K.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- E.Ö., R.İ., S.V., A.K.; Data Acquisition- E.Ö., R.İ., S.V., A.K.; Data Analysis/Interpretation- E.Ö., R.İ., S.V., A.K.; Drafting Manuscript- E.Ö., R.İ., S.V., A.K.; Critical Revision of Manuscript- E.Ö., R.İ., S.V., A.K.; Final Approval and Accountability- E.Ö., R.İ., S.V., A.K.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKÇA/REFERENCES

Akşit, O. (1967). *Likya tarihi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi yayımları No: 1218.

Ayan, T. (1968). *Finike - Kumluca (Antalya) petrol yeteneği ile ilgili ön rapor*. MTA Rapor No: 4299, Ankara.

Borchhardt, J. (1970). Bericht der 1. Grabungskampagne im Heroon von Limyra. *Türk Arkeoloji Dergisi*, XVIII(2), 65–86.

Borchhardt, J. (1973). Limyra: Bericht der III. Grabungskampagne 1971. *Türk Arkeoloji Dergisi*, XXI(1), 37–62.

Borchhardt, J. (1983). Limyra: Bericht über die Kampagne 1982. Ankara: *V. Kazı Sonuçları Toplantısı Bildiriler Kitabı*. 251-260.

Borchhardt, J. (1986). Bericht über die Kampagne in Limyra 1985. Ankara: *VIII. Kazı Sonuçları Toplantısı Bildiriler Kitabı*. 101-109.

Borchhardt, J. (1999). *Limyra Zemuri taşları, Likya Bölgesi'nde Limyra Antik Kenti'nin gizemli sularında yapılan arkeolojik araştırmalar*. (G. Yümer, Çev.). İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.

Brückner, H., Kelterbaum, D., Marunchak, O., Porotov, A., Vött, C. (2010). The Holocene Sea Level Story since 7500 BP- Lessons from the Eastern Mediterranean, the Black and the Azov Seas. *Quaternary International*, 225(2), 160–179. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2008.11.016>.

Kayan, İ. (1988). Late Holocene sea-level changes on the Western Anatolian coast. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 68, 205–218. [https://doi.org/10.1016/0031-0182\(88\)90040-5](https://doi.org/10.1016/0031-0182(88)90040-5).

Kayan, İ. (1991). Holocene geomorphic evolution of the Beşik plain and changing environment of ancient man. *Studia Troica Band, 1*, 79–92.

Kayan, İ. (1999). Holocene stratigraphy and geomorphological evolution of the Aegean coastal plains of Anatolia, The Late Quaternary in the Eastern Mediterranean Region. *Quaternary Science Reviews*, 18(4-5), 541–548. [https://doi.org/10.1016/S0277-3791\(98\)90095-6](https://doi.org/10.1016/S0277-3791(98)90095-6)

Kayan İ. (2006). Mit dem Kernbohrer in die Vergangenheit- Geoarchaologische Interpretationen der holozanen Sedimente in der Troas, Troia, Archäologie eines Siedlungshügels und seiner Landschaft, 317-328, Philipp von Zabern, Germany.

Kayan, İ. (2012). Kuvaterner'de deniz seviyesi değişimleri. N. Kazancı, A. Gürbüz (Ed.), *Kuvaterner Bilimi kitabı* içinde (s. 59-78). Ankara: Ankara Üniversitesi Yay. No: 350.

Marcoux, J. (1979). Antalya Naplarının genel yapısı ve Tetis güney kenarı paleocoğrafyasındaki yeri. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 14(1), 1–9.

Öner, E. (1995). *Patara ve çevresinin jeomorfolojisi*. TÜBİTAK-YBAG 106 no'lu Proje Raporu, İzmir.

Öner, E. (1997a). Finike Ovasının alüvyal jeomorfolojisi ve antik Limyra Kenti. *Ege Coğrafya Dergisi*, 9, 131–157.

Öner, E. (1997b). Eşen Çayı taşkın-delta ovasının jeomorfolojisi ve antik Patara Limanı. *Ege Coğrafya Dergisi*, 9, 89–130.

Öner, E. (1999). Zur Geomorphologie der Eşen-Deltaebene und des antiken Hafens von Patara, Südwesttürkei, Dynamik, Datierung, Ökologie und Management von Küsten, Beiträge der 16. Jahrestagung des Arbeitskreises "Geographie der Meere und Küsten", Marburger Geographie Schriften, 134, s.101-115, Marburg.

Öner, E. (2009). *Güneybatı Anadolu'nun kıyı jeomorfolojisi (Teke Yarımadası kıyı bölümü)*. TÜBİTAK-ÇAYDAG 199Y078 no'lu Proje Raporu, İzmir.

Öner, E. (2013). *Likya'da paleocoğrafya ve jeoarkeoloji araştırmaları*. İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları, Edebiyat Fakültesi Yayın No: 182.

Öner, E., Vardar, S. (2018). Finike ovasının Holosen jeomorfolojisi ve Limyra'nın jeoarkeolojisi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(6), 286–312.

- Özker, A. (2019). *Finike ovası ve yakın çevresinde paleocoğrafya araştırmaları (Antalya)-jeoarkeolojik özellikleri*. (Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İzmir.
- Stock, F. Seyer, M., Symanczyk, A. Uncu, L., Brückner, H. (2020). On the geoarchaeology of Limyra (SW Anatolia) - new insights into the famous Lycian city and its environs. *Geoarchaeology*, 35(4), 487–502. <https://doi.org/10.1002/gea.21781>.
- Şenel, M., Serdaroğlu, M., Kengil, R., Ünverdi, M., Gözler, M. Z. (1983). Teke Torosları Güneydoğusunun jeolojisi. *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi*, 95-96, 13–43.
- Şenel, M. (1997). Antalya-M-10-11 paftası. 1:100000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları, No:3,4. MTA Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara.
- Tolun, N. (1965). 1:25000 ölçekli Antalya P24- a2 ve a3 paftalarının jeolojik incelenmesi. *MTA Rapor No: 3627*, Ankara.
- Vardar, S., Öner, E. (2016). Batı ve güneybatı Anadolu'nun paleocoğrafya ve jeoarkeolojisinde Santorini (Thera) küllerinin önemi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 14(1), 15–37.
- Waelbroeck, C., Labeyrie, L., Michel, E., Duplessy, J. C., Mcmanus, J. F., Lambeck, K., Balbon, E., Labracherie, M. (2002). Sea-Level and deep water temperature changes derived from benthic foraminifera isotopic records. *Quaternary Science Reviews*, 21, 295–305. [https://doi.org/10.1016/S0277-3791\(01\)00101-9](https://doi.org/10.1016/S0277-3791(01)00101-9)



DOI: 10.26650/JGEOG2022-1084421

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Nusaybin: Bir Sınır Şehrinin Mekânsal Gelişimi

Nusaybin: The Spatial Development of a Border City

Rauf BELGE¹ 

¹Araş. Gör. Dr., Pamukkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Denizli, Türkiye

ORCID: R.B. 0000-0001-9885-5485

ÖZ

Türkiye-Suriye Sınırı, yakınında bulunan yerleşmeleri başta ekonomik, sosyal ve morfolojik olmak üzere birçok bakımdan etkilemiştir. Sınırın Türkiye tarafında yer alan Nusaybin, Kilis, Ceylanpınar, Akçakale ve Karkamış bu şehirlerden birkaçıdır. Bu çalışmanın konusunu oluşturan Nusaybin, kendine has morfolojik yapısıyla diğer sınır şehirlerinden ayrılmaktadır. Sınır, Türkiye ve Suriye'nin egemenlik alanını belirlemekle kalmamış; güney, güneybatı ve güneydoğu istikametlerinde şehrin mekânsal gelişimini sınırlamıştır.

Bu çalışma, Cumhuriyetin kuruluşuyla birlikte bir sınır kasabasına dönüşen Nusaybin'in mekânsal gelişimini konu edinmektedir. Şehrin son yüzyılda yaşadığı şehirleşme ve mekânsal gelişim süreci, şehir coğrafyası perspektifiyle ele alınmıştır. Çalışmada Nusaybin'in şehirleşme ve mekânsal gelişimini etkileyen coğrafi faktörler incelenmiştir. Özellikle Cumhuriyetin kuruluşundan günümüze Türkiye-Suriye Sınırı'nın şehrin morfolojik görünümü ve şehir içi mekân kullanımı üzerindeki etkilerine temas edilmiştir. Ayrıca son yıllarda şehirde yaşanan kentsel dönüşüm faaliyetlerinin, mekânsal gelişime olan etkisinden bahsedilmiştir. Bu bağlamda tarihi kayıtlar, fotoğraflar, uydu görüntüleri, topografya haritaları, imar planları, istatistiksel veriler ve konuyla ilgili yapılmış çalışmalardan istifade edilmiştir. Söz konusu veriler, arazi çalışmalarıyla desteklenmiştir.

Anahtar kelimeler: Nusaybin, Sınır, Mekânsal Gelişim

ABSTRACT

The border between Turkey and Syria has affected the nearby settlements in many ways, primarily in economic, social, and morphological terms. Nusaybin, Kilis, Ceylanpınar, Akçakale, and Karkamış are a few of the cities located on the Turkish side of the border. As the subject of this study, however, Nusaybin differs from other border cities with its unique morphological structure. The border defines Turkey and Syria's sovereign areas and has shaped the spatial development of Nusaybin city in the south, southwest, and southeast.

This study deals with the spatial development of Nusaybin, which turned into a border town with the foundation of the Republic of Turkey. The study evaluates the geographical factors that have affected Nusaybin's urbanization and spatial evolution, and mainly analyzes the effects the border between Turkey and Syria have had on Nusaybin's morphological landscape and urban land use from 1923 to the present. The study also talks about the effects urban transformations have had on spatial development and population growth, using historical records, photographs, satellite images, topographical maps, urban plans, statistical data, and studies on the subject in this context. These data have additionally been supported by field data.

Keywords: Nusaybin, border, spatial development

Başvuru/Submitted: 08.03.2022 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 30.05.2022 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 13.06.2022 •

Kabul/Accepted: 21.06.2022



Sorumlu yazar/Corresponding author: Rauf BELGE / rbelge@pau.edu.tr

Atıf/Citation: Belge, R. (2022). Nusaybin: bir sınır şehrinin mekânsal gelişimi. *Coğrafya Dergisi*, 44, 273-288. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-1084421>



EXTENDED ABSTRACT

The Turkey-Syria border has affected the nearby settlements in many ways, primarily in terms of economics, society, and morphology. One of these cities is Nusaybin, having been affected by the border in many aspects. The border has shaped the city's spatial development in the southern, southwestern, and southeastern areas. This study deals with the Nusaybin's spatial development, as it had turned into a border town with the foundation of the Republic of Turkey. The study evaluates the geographical factors that have affected Nusaybin's urbanization and spatial development, mainly analyzing the effects the Turkey-Syria border has had on the city's morphological landscape and urban land use from 1923 to the present. Moreover, it also discusses the effects urban transformations have had on spatial development and population growth, using historical records, photographs, satellite images, topographic maps, urban plans, statistical data, and studies on the subject in this context.

As the subject of this study, Nusaybin is located in Southeastern Anatolia and is the administrative center of Nusaybin district in Mardin Province. Nusaybin is a border city, is one of the critical centers of the region, and has a population of 86,780 people as of 2020. Nusaybin district can be described as being bordered by the districts of Şırnak to the east, Midyat to the north, and Artuklu (a central county of Mardin) and Ömerli to the west, with the Syrian border to the south. It is about 50 km from Mardin city and has a surface area of 952 hectares. The city is located on the Nusaybin Plain, where the Mardin-Midyat Plateau descends at a gentle slope toward the Syrian plains. The city has an altitude ranging between 470-490 m above sea level.

Nusaybin was a small area until the 1970s, when it expanded to the northwest, north, and northeast due to the border on the south. Nusaybin's urban area consisted of 68 hectares in 1954 and reached 309 hectares in 1984. In the following years, depending on the population increase, the city's spatial development continued in hand with its population increase, with the city's surface area having expanded to 409 hectares in 2000. Its urban development mostly took place in the historical core of the city, the train station, and Çağ Çağ Boulevard. After 2000, construction near the border increased, and the city expanded along Midyat Road to the north, merging with the village of Çatalözü.

For this reason, the city's area has grown exponentially compared to the past, with the city covering an area of 952 hectares 2019. Accordingly, Nusaybin grew 14 times between 1954 and 2019 regarding its surface area. In this process, the population was the most important factor in the morphological expansion of the city. The rapid increase in Nusaybin's urban population is a quantitative indicator of the city's social, political, and economic transformation. The people who've migrated from rural areas to Nusaybin in particular have been very influential regarding the city's morphology. Still, the morphological appearance of the city has been strictly shaped by the border.

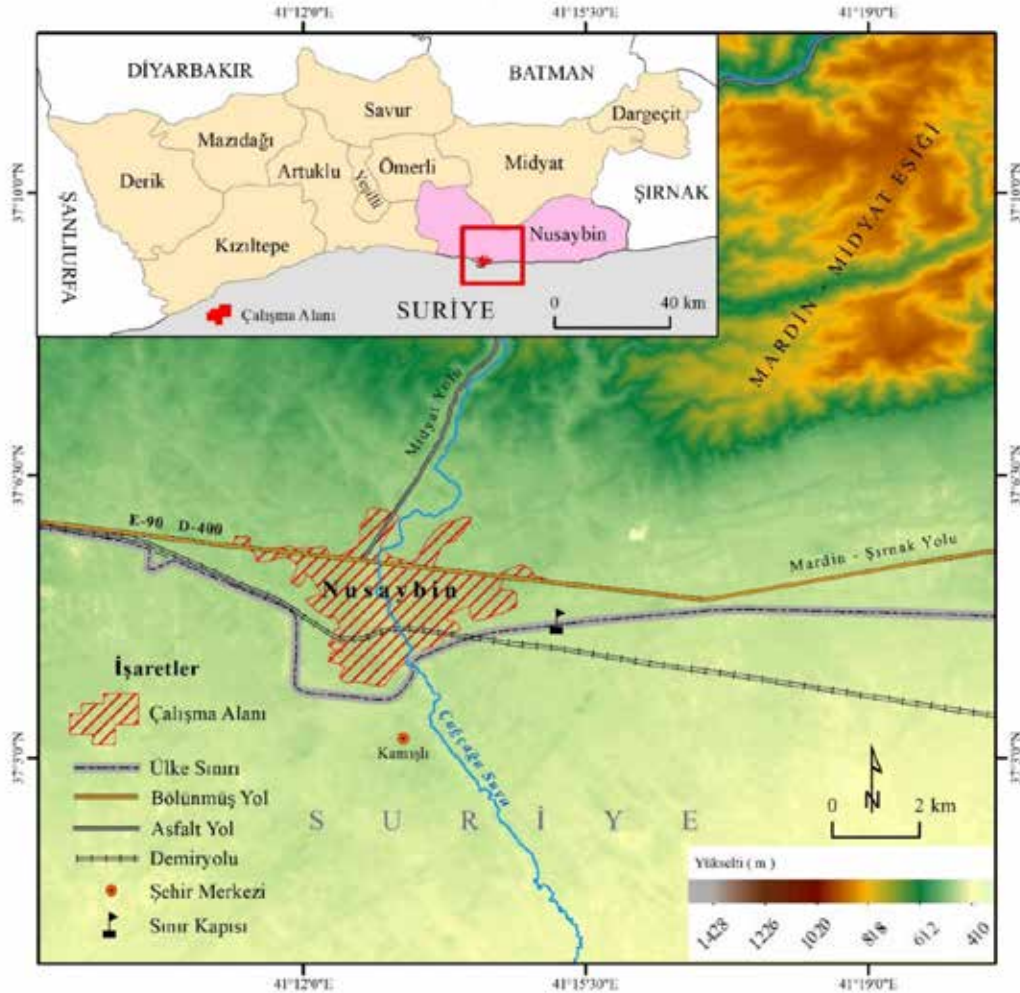
The border and Nusaybin have two spatial elements that must be considered together. Being a border city has dramatically influenced the arrangement of urban land use. The Turkish-Syrian border has limited Nusaybin's spatial development to the south, east, and west. In the same way, the customs gate has also played an active role in urban land use. For instance, the central business district has developed as close as possible to the border. From another point of view, the city's spatial arrangement and urban morphology have emerged as a product of the border. For this reason, the urban morphology and the urban land use can be seen as a reflection of the city's relationship with the border.

1. GİRİŞ

Siyasi sınırlar, bağımsız bir devletin hâkimiyet alanını belirleyen, farklı siyasi otoriteleri ayıran, harita üzerinde ince hatlarla gösterilen çizgilerdir. Ancak, insanlık tarihi açısından sınır kavramının bu tanımı oldukça yenidir. Zira devlet sınırları modern dönem öncesi ve sonrası diye ikiye ayrılır. Modern öncesi sınırlar, günümüzde olduğu gibi kesin hatlarla belirlenmemiştir. Bunun yerine sınırlar belli belirsiz işaretlerle ayrılmış, iki devlet arasında sınır boyları anlayışı hâkimdi. Bu nedenle sınırlar bir kuşak halinde uzanmaktaydı. Kesin çizgilerle belirlenen modern dönem sınırları, yakın bir geçmişe sahiptir. Devletler arasında sınırların kesin ve net bir şekilde belirlenmesi, ancak 19. ve 20. yüzyılda çeşitli bilimsel yöntemlerin gelişmesi ile mümkün olmuştur. Enlem, boylam, derece, dakika ve saniye gibi konum birimlerinin kullanılmaya başlanması modern dönemde ortaya çıkmış, bu da sınır hatlarının kesin bir şekilde çizilmesinde kolaylık sağlamıştır (Akengin, 2017).

İmparatorlukların yıkılmasından sonra ulus devletlerin ortaya çıkmasıyla sınır hattı, farklı bir anlam taşımaya başlamıştır. Daha önceleri “mülkü çevreleyen, geçirgen ve belirsiz bir görünümünden; sınırlayan, ayırıştırıcı, katı ve askeri bir görünüme geçiş yapmış oldu (Özbey, 2019, s. 245).” Böyle bir dönüşümü yaşamış olan Nusaybin, imparatorluktan ulus devletine geçiş sürecinde büyük ölçüde etkilenmiş; Cumhuriyet döneminde bir sınır yerleşmesi niteliği kazanmıştır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Dicle Bölümü'nde yer alan Nusaybin, idari olarak Mardin iline bağlı Nusaybin ilçesinin idari merkezidir. Bir sınır şehri olan Nusaybin, 2020 yılında 86.780 kişilik nüfusuyla bölgenin önemli merkezlerinden biridir. Şehir, nüfus özellikleri bakımından orta ölçekli bir yerleşme olmasına karşın, bulunduğu konum ve morfolojik yapısı itibarıyla önemli bir şehirdir. Şehrin idari merkez olduğu ilçenin doğusunda Şırnak, kuzeyinde Midyat, batısında Artuklu (merkez ilçe) ile Ömerli ilçeleri ve güneyinde Suriye sınırı bulunur. İl



Şekil 1: Nusaybin'in Coğrafi Konumu.
Figure 1: Geographical Location of Nusaybin.

merkezine uzaklığı 50 km ve yüzölçümü ise 952 hektardır. Şehir, Mardin-Midyat Eşiği'nin Suriye düzlüklerine doğru hafif bir eğimle alçaldığı Nusaybin Ovası'nda kurulmuştur. Çağçağa Suyu kenarında yer alan şehrin deniz seviyesinden yüksekliği 470-490 m. arasındadır (**Şekil 1**).

Nusaybin, Birinci Dünya Savaş'ından sonra İngiliz ve Fransızların işgaline uğramış, 21 Ekim 1921 tarihinde yapılan Ankara Anlaşması'yla Türkiye'ye iade edilmiştir (Honigmann, 1960; Tuncel 2007). Ancak Nusaybin'in Türkiye'ye iade edilmesi süreci uzun tartışmalar sonucunda olmuştur. Zira Ankara Anlaşması'nda alınan ilk kararlarda, Nusaybin şehrinin de yer aldığı demiryolunun güneyinde kalan kısımlar Suriye topraklarına dâhil edilmek istenmekteydi.¹ Fakat şehrin ileri gelenleri ve halkın büyük tepkisinden dolayı Fransızlar bu karardan vazgeçmiştir. 7 Haziran 1926 tarihinde Ankara Anlaşması'na ek bir madde ile bugünkü sınırlar kabul edilmiştir (Nusaybin Belediyesi, 2001). Türkiye-Suriye sınırın hemen güneyinde ve Nusaybin'e oldukça yakın bir mesafede yer alan Kamışlı şehri, sınırın belirlendiği tarihte henüz kurulmamıştı. Kamışlı'nın yer aldığı kısım, Nusaybin halkının tarım alanıydı. Sınır çizildikten sonra Suriye'de kalanların yaşadığı Kamışlı (Gürkaş ve Bölük, 2015, s.300), 1926 yılında Fransızlar tarafından inşa edilen ızgara planlı bir şehir olarak gelişmiştir (Murray, 2016). Türkiye-Suriye sınırı, doğu-batı istikametinde doğrusal bir hat çizerken, Nusaybin şehrinin yer aldığı kısım güneye doğru bir çıkıntı şekli almıştır.

Coğrafi anlamda Nusaybin'in en belirgin özelliği kendine has morfolojik yapısıdır. Sınırın dönüştürdüğü şehir, ilginç morfolojik görünümüyle dikkat çeker. Coğrafi konumu, şehrin mekânsal biçimi ve morfolojik yapısını önemli ölçüde belirlemiştir. Bu anlamda ele alınabilecek en önemli coğrafi faktör, hiç şüphesiz, şehri güneyden sarmalayan Türkiye-Suriye Sınırı'dır. Sınır, söz konusu devletlerin egemenlik alanlarını belirleyen bir unsur olmaktan çıkıp Nusaybin'de şehrsel morfolojiyi² belirleyen esas etken olmuştur. Suriye sınırı sabitleyici bir hat olarak, mekânsal gelişmeyi güney, güneydoğu ve güneybatı istikametlerinde sınırlandırmıştır. İşte bu çalışmada, morfolojik yapısı ve ekonomisi sınıra bağlı şekillenen Nusaybin şehrinin Cumhuriyet döneminde geçirdiği değişim ve dönüşüm süreci konu edinmiştir.

2. AMAÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın temel amacı, Türkiye-Suriye Sınırı'nın Nusaybin şehrinin fiziki yapısına olan etkisini ortaya koymaktır. Şehrin demografik, ekonomik ve mekânsal dönüşümünde sınırın rolü açıklanmaya çalışılmıştır. Son yıllarda şehirde yaşanan kentsel dönüşüm faaliyetlerinin, mekânsal gelişime olan etkisinden bahsedilmiştir. Bu amaçla Cumhuriyet döneminde Nusaybin'in mekânsal gelişimi dört ana bölüm halinde incelenmiştir. Şehrin yatay gelişimi dönemlere ayrılırken özellikle nüfusun iniş-çıkış yaptığı tarihler dikkate alınmıştır. Bu dönemler şunlardır; nüfusun stabil bir seyir izlediği 1923-1954 yılları arası dönem, nüfusun artmaya başladığı 1955-1984 arası dönem, ekonomik nedenlerle birlikte terör olaylarından dolayı nüfusun hızla arttığı 1985-2000 arası dönem ve 2001'den günümüze çeşitli sebeplerden dolayı şehir nüfusunda dalgalanmaların yaşandığı dönemdir (**Tablo 2**).

Bu çalışmada birçok kaynaktan faydalanılmıştır. Nusaybin'de mekânsal gelişimi ortaya koymak adına Türkiye İstatistik Enstitüsü'nden (TÜİK) nüfus ve bina sayımı gibi istatistiki bilgilerle birlikte konuyla ilgili yapılmış araştırmalar, topografya haritaları, uydu görüntüleri ve şehrin farklı dönemlerine ait fotoğrafları kullanılmıştır. Çalışmada şehrin mekânsal gelişimini belirlemek için Gürkaş ve Bölük'ün çizdiği (2015) 1954 tarihli şehir planı, 1962 yılına ait 1/100.000 ölçekli Mardin-N46 ve 1967-1986 yıllarına ait 1/25.000 ölçekli N46-d3 topografya paftaları ile 1981 tarihli ve 1/100.000 ölçekli topografya haritasının J-37-907 paftasından faydalanılmıştır. Ayrıca CORONA uydu aracından Nusaybin'in 1967-69 yıllarına ait görüntülerinden istifade edilmiştir. 1985 yılından günümüze kadar şehrin mekânsal gelişimi, Google Earth ve farklı uydu görüntülerinden yararlanılarak tespit edilmiştir. Nusaybin Belediyesi'nden temin edilen güncel imar planı, şehrin günümüzdeki durumunu ortaya koymak adına faydalı olmuştur. Temin edilen topografya haritaları ve uydu görüntüleri altlık olarak kullanılmış ve ArcGIS programı ile çizimi yapılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. 1923-1954 Yılları Arasında Nusaybin

Osmanlı'nın son dönemlerinde bölgenin gelişmiş merkezlerinden biri olan Nusaybin'in 1923'ten sonra küçük bir

1 Edinburgh Coğrafya Enstitüsü tarafından 1922 yılında çizilen Asia Minor, Syria & Mesopotamia isimli haritada, Nusaybin'in sınırın güneyinde gösterilmesi bu durumu kanıtlar niteliktedir. Haritaya ulaşmak için bakınız: David Rumsey Historical Map Collection, URL: www.davidrumsey.com

2 Şehrsel morfoloji: Şehirlerin fiziksel formu ve şehrsel coğrafi görünüm anlamında kullanılan kavram, şehir içi mekânın incelenmesini konu edinmektedir (Uğur- Aliagaoglu, 2019). "Şehir morfolojisi araştırmaları; zamansal veriler içinde insanın mekânda gerçekleştirdiği değişim dönüşüm tasarruflarının izlerini takip etme mantığına dayalıdır. Morfolojik araştırmalar için tarihi süreci takip etmek esastır (Kaya-Akdemir, 2020, s.10)."

kasabaya dönüşmesini nüfusun azalmasından anlaşılmaktadır. 19. yüzyılın sonlarında nüfusu 10 bin civarında olan şehir (Cuinet 1891; Şemseddin Sami, 1898), 1920'lerden sonra büyük nüfus kaybına uğramıştır. Cumhuriyet döneminde 1927'de yapılan ilk nüfus sayımına göre Nusaybin'de 2.851 kişi yaşamaktaydı. Bölgede yaşanan yeni siyasi oluşumlar ve Suriye sınırının diğer

tarafında yeni bir yerleşmenin (Kamışlı) kurulmasından dolayı 8 yıl sonra yapılan ikinci nüfus sayımında nüfusu daha da azalmıştır (1.931 kişi) (**Tablo 2**). **Fotoğraf 1**'de görüldüğü gibi 1932 yılında çekilen Kamışlı'nın hava fotoğrafında yeni kurulan Kamışlı şehri düzenli ve gelişmiş görünümüne sahip iken, Nusaybin düzensiz ve küçük bir kasaba izlenimini vermektedir.

Tablo 2: Nusaybin İlçesinde Nüfusun Gelişimi (1927-2020)
Table 2: Population Development in Nusaybin County (1927-2020)

Yıllar	Şehir Nüfusu		Kır Nüfusu		İlçe Nüfusu	
	Nüfus	Artış Hızı (‰)	Nüfus	Artış Hızı (‰)	Nüfus	Artış Hızı (‰)
1927	2.851		9.422		12.273	
1935	1.931	-48,70	14.635	55,05	16.566	37,49
1940	2.074	14,29	14.229	-5,63	16.303	-3,20
1945	2.311	21,64	13.82	-5,83	16.131	-2,12
1950	2.647	27,15	17.786	50,46	20.433	47,28
1955	3.161	35,49	19.738	20,83	22.899	22,79
1960	5.011	92,15	24.674	44,64	29.685	51,91
1965	7.584	82,88	28.588	29,45	36.172	39,53
1970	14.994	136,32	29.186	4,14	44.18	40,00
1975	23.684	91,43	31.95	18,10	55.634	46,10
1980	30.981	53,71	32.58	3,91	63.561	26,64
1985	45.178	75,45	37.542	28,35	82.72	52,69
1990	49.671	18,96	34.464	-17,11	84.135	3,39
2000	74.11	40,01	29.753	-14,70	103.863	21,07
2007	88.296	25,02	28.169	-7,82	116.465	16,36
2010	85.498	-10,73	27.292	-10,54	112.79	-10,69
2015	89.504	9,16	24.09	-24,96	113.594	1,42
2020	86.78	-6,18	24.877	6,43	111.657	-3,44

*Yıllık Nüfus Artış Hızı, Microsoft Excel programında aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır:
=(LN(Sonraki Sayım / Önceki Sayım) / (iki sayım yılı arasındaki fark))*1000
Kaynak: DİE (1927-2000) ve TÜİK (2007-2020)



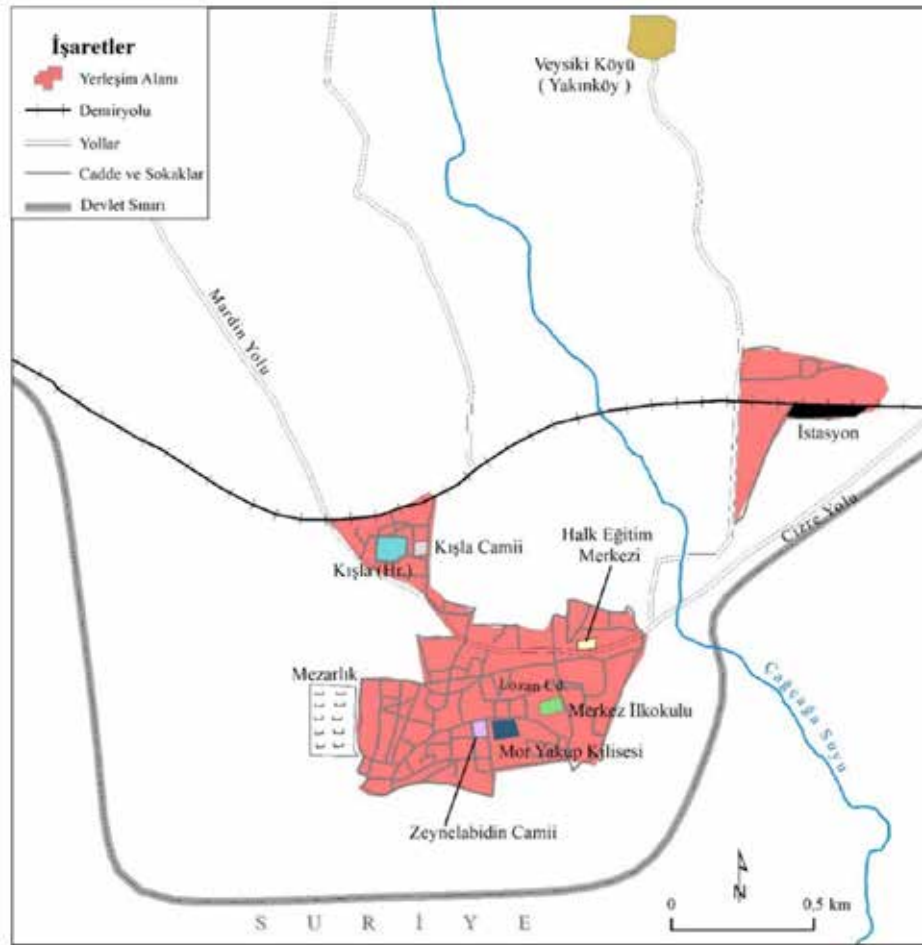
Fotoğraf 1: Nusaybin ve Kamışlı, 1932 (Dillemann, 1962).
Photo 1: Nusaybin and Qamishli, 1932.

Yerleşmenin nüfusu 1954 yılına kadar 3 bini aşmamış, 1955'ten itibaren ise hızla gelişmeye başlamıştır. Dolayısıyla Nusaybin, 1923-1954 yılları arasında durgun bir dönem geçirmiş, kendi iç dinamikleriyle yeni siyasi oluşuma ayak uydurmaya çalışmıştır.

Nusaybin, 1950'lilere kadar morfolojik açıdan iki ana bölümden oluşmuştur. Kasaba sakinlerinin ikamet ettiği ana bölüm, bugün şehrin çekirdeğini oluşturan mahallelerdir. Günümüzde Mor Yakup, Zeynelabidin ve kısmen Kışla mahallesine denk gelen alandan oluşan Nusaybin, küçük bir kasaba görünümündedir. Bu dönemde Nusaybin iki mahalleden ibarettir. Mor Yakup Mahallesi'nin bulunduğu alanda Yabancı İslam Mah., Zeynelabidin ve Kışla mahallelerin yerinde ise Yerli İslam Mah. yer almaktadır.³ Mardin-Cizre Yolu'nun yerleşme içerisindeki devamı niteliğinde olan Lozan Caddesi, Nusaybin'in kuzey sınırlarını belirlemiştir. Yerleşme daha ziyade Lozan

Caddesi'nin güneyi ile sınır arasında bulunmuştur. Lozan Caddesi ile demiryolu arasında kalan alanlar henüz büyük oranda yerleşime açılmamıştır. Bu dönemde Suriye sınırı, yerleşmeyi sınırlandıran bir faktör olmaktan uzaktır. Yerleşmenin diğer bölümünü istasyon ve çevresinde yer alan binalar oluşturmuştur. Yerleşmenin çekirdeği ile tren istasyonu arasında kalan alanlar, bağ ve bahçeliktir. Bu anlamda istasyon ve çevresi şehirden izole edilmiş ve daha ziyade demiryolu ulaşımına hizmet etmiştir. Şehrin ana bölümü 54 hektarlık yüzölçüme sahipken, istasyon ve çevresinde yapılar 13 ha'lık alanı kapsamıştır. Böylece Nusaybin, toplamda 67 ha'lık yatay genişliğe sahip bir yerleşme olmuştur.

Nusaybin'de 1923-1954 yılları arasında inşa edilen bina sayısından mekânsal gelişimin yavaş olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim bu dönemde nüfus artış hızı düşük olduğu gibi inşa edilen binaların sayısı da oldukça azdır. 2000 yılında 10.602 binadan



Şekil 2: Nusaybin Kasabası, 1954 (Gürkaş ve Bölük, 2015'ten değiştirilerek alınmıştır).

Figure 2: Town of Nusaybin, 1954 (Changed from Gürkaş and Bölük, 2015).

³ Mahalle isimlerine ilişkin bilgiler, araştırma alanında yapılan yüz yüze görüşmeler neticesinde öğrenilmiştir. Ayrıca 19 Haziran 1983 tarihli ve 18082 sayılı resmi Resmî Gazete ilanında geçen bir olay, mahalle isimlerini teyit etmektedir. Diyarbakır 1 Numaralı Sıkıyönetim Askeri Hâkimliğinde ismi geçen sanıklardan biri Yabancı İslam Mahallesi, diğeri Yerli İslam Mahallesi nüfusuna kayıtlıdır. Söz konusu sanıklar, 1961 ve 1954 doğumludur.

oluşan Nusaybin’de inşa edilen binaların sadece 138’i 1923-1949 döneminde inşa edilmiştir. Bu durum, 1950’li yıllara kadar şehrin mekânsal açıdan oldukça yavaş büyüdüğünü gösterir.

1940-1950 yılları arasında tren istasyonuna sahip il ve ilçe merkezlerinde nüfus artmıştır. Ancak Lüleburgaz, Kırkağaç, Dört Yol ve Mardin’de olduğu gibi Nusaybin’de de nüfus diğer istasyon merkezleri gibi artmamıştır (Yücel, 1960). Keza 1954 yılına ait şehir planında yerleşme sahasının tren istasyonundan bağımsız bir şekilde geliştiği görülür. Bu dönemlerde iskân sahası, demiryolu ve sınır arasında küçük bir alanda kalmıştır (**Şekil 2**).

Ekonomik anlamda Nusaybin’i etkileyen önemli olaylardan biri de şehrin yeniden bir sınır yerleşmesi olmasıdır. Zira “yaşlı Nusaybin, Cumhuriyet döneminde Türkiye-Suriye sınırının hemen güneyinden geçirilmesiyle, binlerce yıl süren bölge ticaretinin artık bir uluslararası konu haline gelmesini ve hukuki bir niteliğe bürünmesini yaşamıştır (Aydın ve diğ. 2000, s. 10).” Bu bağlamda bir sınır şehri olarak Nusaybin, sınırın etkinliği ve bölgedeki gelişmelerden önemli ölçüde etkilenmiştir. 1928-1954 yılları arasında sınırlar belli belirsiz, sadece bir tel örgüyle belirlenmiştir. Sınırın çevresinde yaşayanlar güneybirlik geçişler yapabilmişlerdir. Sınır geçirgenliğini azaltmaya yönelik fiziki önlemler henüz yoktur. İlk dikenli teller, sınırın çizilmesinden 7

yıl sonra çekilmiştir. Yeni sınırların belirlendiği ilk yıllarda, herhangi bir resmî belgeye ihtiyaç duyulmadan sınır geçişi sağlanabilmiştir. Takas usulüyle gelişen sınır ticareti, daha çok halkın temel ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olmuştur. Bu dönemde tütün, palamut, pekmez, kesilmiş ve işlenmiş ağaç, gaz, tuz, sigara kâğıdı, ampul gibi ürünlerin ticareti yapılmıştır (Özgen, 2005; Özgen, 2011; Yıldırım, 2013).

3.2. 1955-1984 Yılları Arasında Nusaybin

Nusaybin, 1950’lerden sonra eskisiyle mukayese edilemeyecek şekilde gelişmiştir. Bu dönemde nüfusu artmaya başlayan Nusaybin, 1970’lere kadar halen bir sınır kasabası görünümündedir. Ancak Nusaybin uzun bir süre coğrafyacıların şehir için belirlediği 10 bin nüfus eşiğini geçememiştir. Darkot, 1967 yılına ait bir çalışmada Türkiye’de bazı şehirlerin nüfusu 10 binden az olmasına rağmen, tarımsal nüfusun azınlıkta kaldığını ifade eder. Bu yerleşmelerin gerçek birer şehrsel merkez olduklarını belirtmiştir. Yazar, bu şehirlerden birinin Nusaybin olduğunu ifade eder. Zira Nusaybin, bir sınır şehri olmasından ötürü, ticaret oldukça gelişmiş ve halkın temel geçim kaynağı olmuştur. 1973 Mardin İl Yıllığı’na göre Nusaybin’de küçük bir çarşı, bir sağlık merkezi ve 3 ilkokulun faaliyet göstermesi, bu tarihte yerleşmenin şehrsel karakter göstermesi bakımından önemlidir (**Fotoğraf 2**).



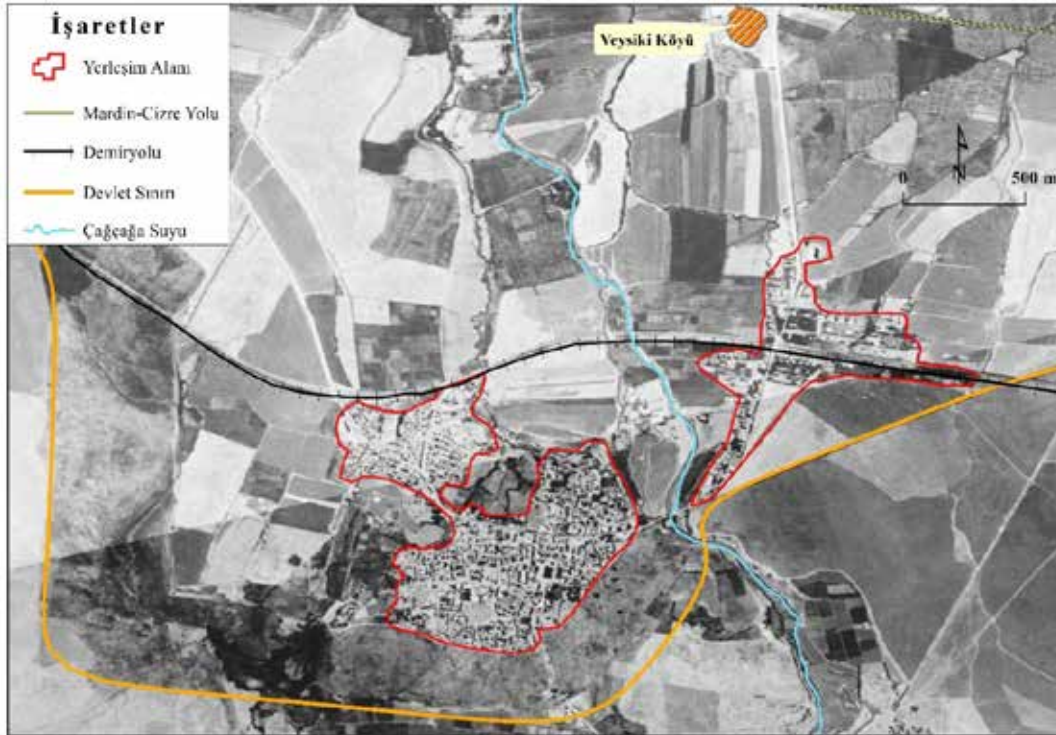
Nusaybin Çarşısı / 1970.

Fotoğraf 2: Nusaybin Çarşısı, 1970 (**Kaynak:** Nusaybin Belediyesi).
Photo 2: Shopping Center of Nusaybin, 1970 (**Source:** Nusaybin Municipality).

1950'den itibaren göç almaya başlamasıyla birlikte şehir, morfolojik olarak kısa sürede büyümüştür. İşte bu tarihten sonra Suriye sınırı şehrin mekânsal gelişim yönünü tayin eden esas etken olmuştur. Şehir daha ziyade kuzey, kuzeybatı ve kuzeydoğu yönlerinde genişlemiştir. Özellikle yerleşmenin yatay gelişimi, doğuda Suriye sınırı tarafından engellenmiş ve bu durum yerleşmenin istasyon ve kuzeyine doğru büyümesini sağlamıştır. 1970'lerde mahalle isimlerinde değişiklikler yapılmış; Yabancı İslam Mah. Çelikyurt olarak değiştirilirken, Yerli İslam Mahallesi'nin yeni ismi Yıldırım olmuştur. Bu tarihlerde iki yeni mahalle (Kışla, Yenituran) eklenmiş, böylece mahalle sayısı dörde yükselmiştir.⁴

Nusaybin'in bir sınır yerleşmesi olması, tren istasyonunun bulunması ve aynı zamanda göç alması sayesinde 1950'li yıllardan sonra süratle gelişmeye başlamıştır. 1956 yılında Yıldırım İlkokulu ve şehri istasyona bağlayan Çağ Çağ Caddesi açılmıştır. Bu caddenin devamı ve istasyonu kuzeye bağlayan kısmı, 1970'li yılların başında inşa edilmiştir. Cadde üzerinde Nusaybin Lisesi ile çeşitli devlet kurumları ve konutlar inşa edilmiştir. Bu durum, şehrin kuzeye doğru büyümesini sağlamıştır. 1970'li yıllardan sonra Suriye sınırı, Nusaybin'i

güney, doğu ve batı istikametlerinde sınırlayan bir çeper-kuşak olmaya başlamıştır. Şehrin batısında verimli tarım alanları ve doğal bir yeşil kuşak yer alırken, doğusunda Çağçağa Suyu ile başka bir yeşil kuşakla sınırlandırılmıştır. Güneyinde ise sınır kapısına kadar olan kısım tarım arazileri ve boş alanlardan oluşmuştur. Bu dönemde şehrin büyümesini önemli ölçüde etkileyen ulaşım aksları, Mardin-Cizre ticaret yolu ve şehrin içinden geçen Midyat-Kamışlı yoludur. Mardin-Cizre yolu, günümüzde şehrin içinde kalan Lozan Caddesi olarak bilinen yoldan geçmiştir. Şehrin batı sınırını eski adı Mardin Yolu olan Cumhuriyet Caddesi oluşturmuştur. Bu dönemde şehrin gelişimi henüz kuzeyde bulunan demiryoluna kadar ulaşmamıştır. İstasyon ve şehir arasında kalan alanda özel mülkiyetli bağ ve bahçeler yer almıştır (Gürkaş ve Bölük, 2015, s.303). İstasyon ve çevresinde yapılaşma artmış, şehir bu yöne doğru genişlemeye başlamıştır. Ancak 1969 tarihli uydu görüntüsüne göre şehrin çekirdek kısmı ile tren istasyonu arasında halen boş alanlar bulunmaktadır. Yerleşme alanı, Lozan Caddesi'nin kuzeyine doğru genişlemeye başlamıştır. Demiryolu ile Mardin-Şırnak Yolu arasında kalanlar alanın neredeyse tamamı tarımsal arazilerden oluşmuştur (**Şekil 3**).



Şekil 3: Nusaybin'in Yerleşim Alanı, 1969 (CORONA Uydu Görüntüsü).
Figure 3: Settlement Area of Nusaybin, 1969 (CORONA Satellite Image).

4 Mahalle isimlerine ilişkin bilgiler, araştırma alanında yapılan yüz yüze görüşmeler neticesinde öğrenilmiştir.

1965'ten sonra Nusaybin hızla nüfuslanmaya başlamış, 1970 sayımından sonra nüfusu 10 bin'i geçmiştir. İlk dönemlerde şehrin morfolojik yapısında sınırın etkisinin yok denecek kadar olmasına karşılık, bu dönemden sonra şehrin şekillenmesinde sınırın etkisi hissedilmeye başlar. Nitekim kuzeye doğru genişleyen Nusaybin, 1972 yılında 140 ha alanı kapsamaktaydı. Böylece 1954'ten on sekiz yıl sonra Nusaybin iki katından fazla genişlemiştir. 1972 yılı Rus yapımı 1/200.000 ölçekli topografya haritasına göre Nusaybin halen, demiryolu ve Suriye sınırı arasındaki alanda bulunmaktaydı. 1984 yılına gelindiğinde şehrin yüzölçümü 309 ha olmuştur. Bu dönem, Nusaybin'de nüfusun süratle arttığı bir zamana tekabül eder. 1970'te nüfusu 14.994 olan şehir, 1985 nüfus sayımında nüfus 45.178 kişiye ulaşmıştır. Aynı şekilde 1954-1984 yılları arasında Nusaybin, mekânsal olarak 4,5 kat büyümüştür. Şehrin nüfusu ise 1955-1985 arasındaki dönemde 14 katına çıkmıştır. Dolayısıyla şehrin mekânsal olarak büyümesi daha çok şehre göç eden nüfusun konut ihtiyacını karşılamasının bir sonucudur.

1950'den sonra Nusaybin'in mekânsal olarak süratle büyümesini, inşa edilen bina sayısından da anlaşılabilir. Nitekim 1950'yılına kadar Nusaybin şehrinde toplamda 138 bina inşa edilirken, sadece 1950-1959 yılında bile bu miktar büyük farkla aşılıp ve 207 binanın yapımı tamamlanmıştır. Sonraki dönemlerde şehre göç eden nüfusun konut ihtiyacını karşılamak üzere bina inşaatı süratle devam etmiştir. 1960-1969 periyodunda 737 bina inşa edilmiştir. Bu sayı bir önceki dönemde inşa edilen bina sayısının 3.5 katından fazladır. 1970-1979 döneminde bina inşaatında olağanüstü bir artış söz konusu olmuş, 1.912 binanın inşaatı tamamlanmıştır. Bu miktar 1923-1969 yılları arasında toplam bina sayısının (1.082) neredeyse iki katına (1.77) yaklaşmıştır. Bu durumun temel nedeni bu devirde şehir nüfusunun muazzam bir şekilde artmasıdır. Nüfusun en hızlı

arttığı 1965-1970 arası dönemde şehir nüfusu iki katına çıkmıştır. Aynı şekilde 1970-1975 arasında nüfusun yıllık %91 arttığı bir dönem olmuştur. Sadece 1965-1980 yılları arasında 15 yıllık kısa bir süre zarfında şehir nüfusu 4 katına çıkmıştır (**Tablo 2**). Dolayısıyla şehre yönelen kırsal nüfus, şehirde bina inşaatının artmasına neden olmuştur.

1950-1979 yılları arasında inşa edilen binaların mahalle bazında dağılımına bakıldığında, Nusaybin'in mekânsal gelişiminin hangi yönlerde ve yoğunlukta olduğu anlaşılmaktadır. Bu dönemde en fazla bina Yenituran (699), Zeynelabidin (553) ve Yeşilkent (519) mahallelerinde inşa edilmiştir. Şehirde inşa edilen toplam binaların %62'si bu mahallelerde bulunmuştur. Dolayısıyla şehrin çekirdeği ile tren istasyonu arasındaki tarım arazilerine denk gelen Yenituran Mahallesi'nde imar faaliyetleri yoğunlaşmış, istasyon ile şehrin merkezi arasındaki alanlar bina ile dolmuştur. İstasyon ile Suriye sınırı arasında yer alan Yeşilkent, binaların yoğunlaştığı diğer mahalledir (**Tablo 1**). Bu dönemde Nusaybin mekânsal olarak, kuzeydoğu istikametinde tren istasyonu ve Yakıncıköy'e (Veysiki Köyü) doğru daha çok genişlemekle beraber, kuzeybatı yönüne de doğru büyümeye başlamıştır.

Cumhuriyetin ilk dönemlerinde Nusaybin'i güneyden bir kuşak gibi saran Türkiye-Suriye Sınırı'nda geçişler daha kolay iken 1954-1974 yıllarında sınırlar denetlenmeye başlanmıştır. Nusaybin Gümrük Müdürlüğü ve Nusaybin Kara Hudut Kapısı 04.09.1953 tarih ve 4/1407 sayılı bakanlar kurulu kararı ile açılmıştır. Bu tarihte bir pasavan⁵ kapısı olarak açılan Nusaybin Gümrük Kapısı, Çelikyurt Mah. sınırları içerisinde hizmet vermiştir (Gümrük ve Ticaret Bülteni, 2011). 1956'da Adnan Menderes döneminde alınan bir kararla sınır hattına mayınlar döşenmiş, karakol ve gözetleme kuleleri inşa edilmiştir. Bu

Tablo 1: Nusaybin'de Binaların İnşa Tarihlerine ve Mahallelere Göre Dağılımı.
Table 1: Distribution of Buildings in Nusaybin by Construction Dates and Neighborhoods.

Mahalle	1929'a Kadar	1930-1939	1940-1949	1950-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-2000	Bilinmeyen	Toplam
Abdulkadirpaşa	-	-	3	9	59	230	896	1 084	16	2 297
Çelikyurt	8	5	11	21	29	92	87	89	4	346
Kışla	-	-	1	2	37	182	514	1 335	14	2 085
Yeşilkent	8	5	6	27	200	292	85	160	3	786
Yenişehir	-	-	-	1	7	116	522	657	10	1 313
Yenituran	-	-	1	14	153	532	726	393	19	1 838
Yıldırım	8	27	34	104	83	88	118	73	5	540
Zeynelabidin	1	4	5	27	165	361	416	363	5	1 347
Diğer	-	1	10	2	4	19	5	9	-	50
Toplam	25	42	71	207	737	1 912	3 369	4 163	76	10 602

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) 2000 Yılı Bina Sayımı

5 Pasavan: Sınırdışı olan ülkelerin sınır bölgeleri içinde oturan kendi vatandaşlarına komşu bölge sınırları içinde kısa süreli dolaşmalarını sağlamak üzere verdiği belge (TDK Güncel Türkçe Sözlük).

dönemde gerçek anlamda ilk defa sınırın farkına varılmıştır (Özgen, 2011). Sonraki yıllarda, sınır daha da kalınlaşmış, 1960'ta mayın tarlası genişletilmiş, 1972'de sınır dikenli tellerle örülmüş ve 1980'de birbirine paralel iki sıra dikenli tel çekilmiştir (Yıldırım, 2020).

1974-1984 yılları arasında sınır denetimi sıklaşmış, sınır hattı tekrar mayınlanmış, dikenli teller yükseltilmiştir. Böylece kalınlaşan sınırdan geçişler daha zor hale gelmiştir. Nusaybin Sınır Kapısı ön plana çıkmaya başlamış ve buna bağlı olarak bavul ticareti yaygınlaşmıştır. Şehirde elektronik eşya, mutfak gereçleri, termoslar, lüks mallar, saat, deri valiz, parfüm vb. eşyaların satıldığı kaçakçı pasajları yaygınlaşmaya başlamıştır. Kaçakçılık, şehrin temel geçim kaynağı haline gelmiştir. Bu dönemde Nusaybin'in adı silah kaçakçılığıyla anılmıştır (Özgen, 2011). Sınır kapısı sayesinde zenginleşen Nusaybin, kırsaldan göç almaya devam etmiştir. Kırın itici etkisiyle gelen nüfus, bölgenin cazibe merkezlerinden olan Nusaybin'e yönelmiştir.

3.3. 1985- 2000 Yılları Arasında Nusaybin

1985 yılından sonra Güneydoğu Bölgesi'nin kırsal kesimlerinde etkisini hissettirmeye başlayan terör olayları, kırsaldan bölge şehirlerine yoğun göçlere neden olmuştur. Bu bağlamda, bölgede 1985-2000 yılları arasında il ve ilçe merkezlerinde hızlı bir nüfus artışı yaşanmıştır (Işık, 2005). Bölgenin önemli merkezlerinden olan Nusaybin de terör olaylarından etkilenmiştir. Özellikle 1990'dan sonra imara açılan şehrin kuzey kesimleri; Midyat, Cizre, Şırnak ve İdil gibi civar bölgelerde yaşanan terör olaylarından etkilenen kırsal nüfusun toplanma alanı olmuştur (Devrimci, 2017). Bu durum, Nusaybin'in kuzeye doğru genişlemesini ve burada yer alan bağ, bahçe ve tarım arazilerinin yerleşime açılmasına yol açmıştır. Şehrin kuzey sınırları Mardin-Şırnak Karayolu'na kadar dayanmış, arada kalan tarım arazileri imara açılmaya başlamıştır.

Nusaybin'de mekânsal gelişim, genel itibarıyla kuzey, kuzeybatı ve kuzeydoğu istikametlerinde ulaşım aksları boyunca doğrusal bir şekilde büyümüştür. Mardin Yolu, Midyat Yolu ve Çağ Çağ Cad. boyunca imar faaliyetleri yoğunlaşmıştır. Dolayısıyla şehrin mekânsal yayılışı, şehrin tarihi çekirdeği olan Zeynelabidin Camii, Mor Yakup Kilisesi ve çevresinden kuzeye doğru olmuştur. 1980'lerden sonra şehrin mekânsal gelişimi açısından Suriye sınırı sabitleyici bir bariyer görevi görmüştür. Bu anlamda Nusaybin'i Orta Çağ şehirlerine benzeten Gürkaş ve Bölük (2015) sınırın şehir surları gibi yerleşimi sınırladığını ifade etmişlerdir. Adı geçen yazarlara göre Türkiye-Suriye Sınırı,

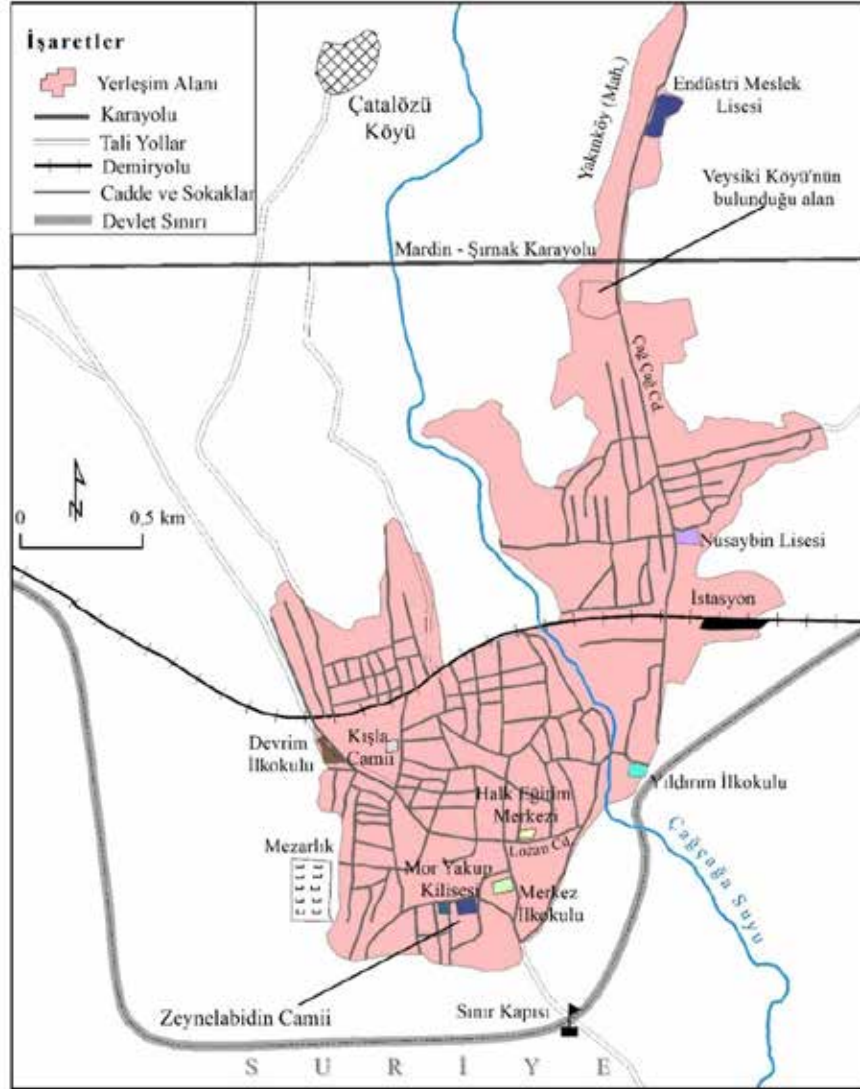
böylece bir “çeper-kuşak alan” vazifesi görmüş, Nusaybin'in morfolojik yapısını şekillendiren esas etken olmuştur.

1986 yılına ait 1/25.000 ölçekli topografya haritasına göre Nusaybin, büyük oranda Mardin-Şırnak Karayolu'nun güneyinde bulunmaktadır. Bu tarihte Yakıncöy bir mahalle olarak geçmekte ve şehirle bütünleşmiş durumdadır. Yakıncöy Mahallesi'nin sınırları, söz konusu yolun kuzeyine doğru genişlemeye başlamıştır. Şehir, Abdulkadirpaşa, Yıldırım, Kışla, Çelikyurt, Yenituran ve Yakıncöy mahallelerinden oluşmaktadır (**Şekil 4**).

1980'li yıllarda Nusaybin ve çevresi, bölgenin ulaşım, ticari ve tarım merkezidir. Şehrin önemli bir toptancı-ticari merkez olmasından ötürü, konaklama ön plana çıkmış ve 7 otel inşa edilmişti. Kerpiçten yapılan meskenlerin yanında betonarme binalar inşa edilmeye başlanmıştır. Şehirde bir sağlık merkezi ve 5 okul faaliyet göstermektedir. Karayolu ve demiryoluna sahip olması sayesinde şehir hızlı bir gelişme sürecine girmiştir. E-24 karayolu üzerinde yer alan Nusaybin'den başta çevre şehirler olmak üzere Adana, Mersin, İstanbul, Ankara ve İzmir gibi önemli merkezlere otobüs seferi düzenlenmektedir. Toros Ekspresi ile Haydarpaşa-Nusaybin tren istasyonları arasında yolcu taşımacılığı yapılmaktadır. Şehrin çevresinde elde edilen pamuğun bir kısmı şehirde bulunan atölyelerde işlenmiştir (Günçal ve Saygın, 1987; Yurt Ansiklopedisi, 1982-83).

Nusaybin, 1985-2000 yılları arasında nüfusun artmasına paralel mekânsal olarak genişlemiştir. Şehir nüfusu 1985-2000 yılları arasında %64 artmış, 45.178'den 74.110 kişiye ulaşmıştır (**Tablo 2**). Bu dönemde kırsal bölgelerde yaşanan terör olayları diğer faktörlerle birlikte nüfusun hızlı artmasında etkili olmuştur. 1955-1984 yıllarında Nusaybin'in mekânsal açıdan hızlı gelişimi 1985'ten sonra da devam etmiş, bu durum şehrin yatay gelişimine yansımıştır. Nitekim 1984'te yüzölçümü 309 ha olan Nusaybin, 2000 yılında 409 ha'lık şehirsal alana ulaşmıştır. 1984-2000 yılları arasında şehrin yüzölçümü %32 artmıştır.

1980-2000 arasındaki dönemde mekânsal gelişimin bir göstergesi olarak Nusaybin'de bina yapımı süratle devam etmiştir. Nitekim 1923-2000 yılları arasında Nusaybin şehrinde toplam inşa edilen bina sayısı 10.602 adettir. Bunun 7.532'si yani %71'i 1980-2000 yılları arasında yapılmıştır. 1980'de Nusaybin nüfusu 30.981 kişi iken 2000 yılında nüfus 2,4 katına çıkarak 74.110 kişiye ulaşmıştır. Bölgede meydana gelen terör olayları, kırsal yerleşmelerde yaşayan sakinleri Nusaybin gibi önemli şehirlere göç etmeye zorlamıştır. Bu nedenle inşa edilen



Şekil 4: Nusaybin'de Şehirsal Alan, 1986.
Figure 4: Urban Area of Nusaybin, 1986.

binaların büyük bir kısmı göçle gelen nüfusun konut ihtiyacını karşılamaya yöneliktir. Bu bağlamda 1980-2000 arası, Nusaybin şehrinin morfolojik açıdan en fazla genişlediği dönem olmuştur.

1980-2000 döneminde inşa edilen bina sayılarından Nusaybin'in mekânsal gelişiminin hangi yönde olduğu açıkça görülmektedir. Şehrin daha çok kuzeydoğu yönüne doğru genişlediğini Yenişehir (1.179), Yenituran (1.119) ve Abdulkadirpaşa (896) mahallelerinde inşa edilen bina sayısından anlaşılmaktadır (Tablo 1). Tarım arazilerin yerleşmeye açılmasıyla 2000'lere doğru şehrin sınırları Mardin-Şirnak Karayolu'na dayanmıştır.

1985-2000 yılları arası Nusaybin'in ticari anlamda büyük atılım yaptığı bir dönemdir. 1980'den sonra Türkiye'nin liberal ekonomiye geçişi ile birlikte kaçakçılığın bir nevi yasallaştığı bir dönem olmuştur. 1991 yılında alınan bir kararla Mardin ilinin sınır ticareti Nusaybin Sınır Kapısı ile yapılmıştır. Ticari anlamda sınırların eski önemini kaybetmesine karşılık, sınır kapıları daha fazla değer kazanmıştır. Nusaybin Sınır Kapısı'ndan her gün işe gider gibi günlük geçiş yapan bir grup insan bulunmaktadır. Bu tarihten sonra Nusaybin'de sınır ticaretinin etkisiyle kaçak eşya satışı yapan çarşı ve pasajlar yaygınlaşmıştır (Milliyet Gazetesi, 30.06.1991; Özgen, 2011). Günümüzde şehir merkezinde bulunan çarşının bir bölümü halen "Kaçakçılar Çarşısı" olarak bilinir. Ticari anlamda Nusaybin bu dönemde en parlak günlerini yaşamıştır.

3.4. 2001-2020 Yılları Arasında Nusaybin

Nusaybin, 2001 yılında Zeynelabidin, Kışla, Yıldırım, Çelikyurt, Yenituran, Yenişehir, Abdulkadirpaşa ve Yeşilkent Mahallesi olmak üzere toplamda 8 mahalleden oluşmuştur (Nusaybin Belediyesi, 2001). Sonraki dönemlerde şehre yönelen göçün süratle devam etmesinden dolayı şehir mekânsal açıdan genişlemiştir. 2000'den sonra şehre yeni mahalleler dâhil olmaya devam etmiş, mahalle isim ve sınırlarında önemli değişiklikler yaşanmıştır. 2007 yılında 8 Mart, Abdulkadirpaşa, Barış, Devrim, Dicle, Fırat, Gırnavas, İpekyolu, Kışla, Mor-Yakup, Selahaddin Eyyubi, Yenişehir, Yenituran, Yeşilkent ve Zeynelabidin mahalleleri olmak üzere mahalle sayısı 15'e ulaşmıştır.⁶ Yıldırım Mahallesi'nin yeni ismi Zeynelabidin; Çelikyurt Mahallesi'nin ismi ise Mor Yakup olarak değiştirilmiştir. Kışla Mah. sınırları dâhilinde 8 Mart, Devrim, Barış ve İpekyolu olmak üzere dört yeni mahalle kurulmuştur. Selahaddin Eyyubi, Yenituran Mahallesi'nden ayrılarak yeni bir idari birim olmuştur.

Türkiye ve Suriye heyetlerinin 2006 yılında aldığı kararla Nusaybin Sınır Kapısı'nın taşınmasına karar verilmiştir. Sonraki yıl yapımına başlanan yeni sınır kapısı, eski sınır kapısının yaklaşık 4 km kuzeydoğusunda inşa edilmiştir. 2011 yılında Suriye'de çıkan iç savaş nedeniyle kısa bir süre sonra eski sınır kapısı kapanmıştır. 2011 yılına kadar Nusaybin Sınır Kapısı'ndan, yolcu işlemleri ile kara yoluyla ithalat ve ihracat işlemleri gerçekleştirilmiştir. 2010 yılında sınır kapısından 373.584.644 \$ ihracata karşılık 294.674 \$ değerinde ithalat yapılmıştır (Gümrük ve Ticaret Bülteni, 2011). Ancak Nusaybin'in ekonomik açıdan parlak günleri Suriye iç savaşının başladığı 2011 yılına kadar devam etmiştir. 2011 yılından günümüze kadar devam eden ve kronik bir meseleye dönüşen Suriye iç savaşı, bir sınır şehri olan Nusaybin'i doğrudan etkilemiştir. Şehri iktisadi açıdan besleyen Nusaybin Gümrük Kapısı kapanmış, şehir ekonomik açıdan olumsuz etkilenmiştir. Söz konusu durumu Devrimci (2017, s.14) şöyle ifade etmiştir: “Ortak ticaret yürüttüğümüz, Nusaybin'in meşhur Kaçakçılar Çarşısı'nın neredeyse tümünün ticari ortaklığı ya da ilişkisi olduğu Suriye'deki Kamışlı ile aramızdaki kapının kapanması, Nusaybin'in kalbini besleyen damarların tıkanması ve yaşamsal tehlikenin oluşması demektir. Önceleri Suriye'den kaçak çay getirmeye çalışan çarşı esnafı ve bavul ticareti yapan günübirlik ticaret erbabı halk, bu sefer Suriye'de yaşayan akrabalarını bu tarafa getirme telaşına düşmüştü.” Ayrıca bölgede yaşanan çatışmalardan dolayı Gaziantep ve Nusaybin arasında yapılan tren seferleri 2014

yılında durdurulmuştur. Nusaybin'e yük ve yolcu taşımacılığının yapan tren seferlerinin durması ve sınır kapısının kapanması, şehir halkı ve esnafının temel geçim kaynağı olan ticaret ve nakliyat sektörlerinin sekteye uğramasına neden olmuştur. Bir zamanlar Güneydoğu'nun toptancı merkezlerinden biri olan Nusaybin, bölgede yaşanan olaylardan doğrudan etkilenmiş ve eski canlılığını kaybetmeye başlamıştır.

Tarihsel olarak savaş ve tehlikeli durumlar, şehirlerin kurulmasında ön ayak olmuştur. Zira İlk ve Orta Çağ'da kurulan şehirlerin birçoğu korunmak amacıyla inşa edilmiştir. Bu dönemde şehirler, savaştan korunmak için güvenli bir liman görevi görmüştür. Ancak bu durum günümüzde büyük ölçüde değişmiştir. Nüfusun toplanma alanları olan şehirler, savaş ve terör olayların merkezinde yer almıştır. Öyle ki şehirlerin nüfus kaybetmesinde ve şehir formunun değişmesinde temel faktör olmuştur (Glaeser ve Shapiro, 2002). Özellikle son yıllarda savaş ve terörizm kentsel bir karakter kazanmaya başlamıştır (Elfversson ve Höglund, 2021). Türkiye'de 1980'lerden sonra Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde başlayan terör olayları, bölge şehirlerinin nüfuslanmasında önemli bir faktör olmuştur. Bölgenin kırsal kesimlerinde yaşanan terör olayları şehirleşme sürecini hızlandırırken, şehirlerde yaşanan terör olayları da şehirleşme düzeyini olumsuz etkilemiştir (Şahinalp ve Günal, 2016). Bu anlamda 1980'lerden sonra Nusaybin şehrinin çevresindeki kırsal kesimlerde meydana gelen terör olayları, bu dönemde şehrin nüfuslanmasında büyük ölçüde etkili olmuştur. Oysa son dönemlerde Nusaybin şehri morfolojik, iktisadi ve demografik açıdan olumsuz etkileyen en önemli olay, hiç şüphesiz kamuoyunda bilinen adıyla “Çukur, Hendek/Barikat Olayları'dır.” Daha önceleri kırsal bölgelerde faaliyet gösteren PKK terör örgütü, uzun süren çatışmasızlık ortamından istifade ederek Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan Sur (Diyarbakır), Cizre, Silopi, Şırnak ve Nusaybin gibi önemli şehirlerde faaliyet göstermeye başlamıştır. PKK terör örgütünün adı geçen yerleşim birimlerindeki faaliyetlerine karşı güvenlik güçlerinin düzenlediği Çukur, Hendek/Barikat Operasyonları'nda bölgenin sosyo-ekonomik yapısı derinden etkilenmiştir.

2016 yılının ilk aylarında güvenlik güçlerinin PKK'nın şehir yapılanmasına yönelik gerçekleştirdiği operasyonlar, Nusaybin'in coğrafi görünümünü büyük oranda değiştirmiştir. Daha önce kırsal bölgelerde etkin olan terör örgütü, şehirde teşkilatlanmaya başlamasıyla şehirleşme düzeyini olumsuz manada etkilemiştir. Örgütün sokak aralarında bariyer ve hendek

6 Nusaybin Belediyesi tarafından 02.05.2006 tarih ve 43 sayılı meclis kararı ile mahalle sayısı 15 olarak belirlenmiş, karar Valilik tarafından 12.01.2007 tarihinden onaylanarak yürürlüğe girmiştir.

inşa etmeleriyle başlayan operasyonlar, birçok can ve mal kaybına yol açmıştır. Şehrin alt ve üst yapı sistemleri ile birlikte birçok bina, konut, cadde ve sokak tahrip olmuştur. Öyle ki bazı mahalle ve semtler tamamıyla harap hale gelmiştir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın tespitlerine göre 6.503'ü ağır hasarlı ve yıkık olmak üzere toplamda 9.603 bina zarar görmüştür. Böylece Nusaybin, İlk ve Orta Çağ'da olduğu gibi siyasi çatışmalardan etkilenerek harap olmuştur. Yaşanan olaylardan dolayı şehrin nüfusu azalmıştır. Resmi verilere göre 2015'te nüfusu 89.504 kişi olan Nusaybin'de, 2016'da şehir nüfusu bir önceki seneye göre 11.481 kişi azalarak 78.023'e inmiştir. Bu miktar, şehir nüfusunun %12,8'ine karşılık gelmektedir. Ev ve iş yerlerini kaybeden şehir halkı Mardin Merkez, Kızıltepe, Adana ve Mersin gibi yerlere göç etmiştir.

Kışla, Zeynelabidin, Abdülkadirpaşa, Fırat, Dicle ve Yenişehir mahalleleri büyük ölçüde tahrip olmuştur. Söz konusu mahalleler, kentsel dönüşüm kapsamına alınmış ve Toplu Konut İdaresi Başkanlığı (TOKİ) tarafından toplamda 5 bin 53 konut, 5 cami, 3 okul, 4 taziye evi ve 490 iş yeri inşa edilmiştir (TOKİ, 2018). Şehri

birçok açıdan etkileyen Çukur, Hendek/Barikat Olayları, konut mimarisi ve cadde-sokak sistemini büyük ölçüde değiştirmiştir. Şehir içi terörden etkilenen alanlar, TOKİ tarafından kentsel dönüşüm kapsamına alınmıştır. Fırat, Dicle, Abdülkadirpaşa ve Yenişehir mahallelerinde 768 binanın inşa edilmiş, yapılan kentsel dönüşüm 93 hektarlık bir alanı kaplamıştır. Güneyde Zeynelabidin ve Kışla mahallelerindeki kentsel dönüşüm faaliyetleri, yaklaşık 10 hektarlık bir alana yayılmış ve 20 bina inşa edilmiştir. Genel itibarıyla yatay bir gelişme gösteren şehir, TOKİ tarafından yapılan binalarla dikey bir yapılaşma düzenine girmiştir. Bu nedenle kentsel dönüşüm alanlarında göze çarpan en belirgin mekânsal değişim, çok katlı mimari yapının hâkim olmasıdır. Konutların tek katlı, birbirine bitişik ve yoğun bir yerleşim şekli gösterdiği bu alan, kısa bir süre zarfında 5-6 katlı düzenli, planlı ve seyrek dağılım gösteren konutlara dönüşmüştür. Tek ve iki katlı müstakil meskenlerden çok katlı binalara geçilmiş ve cadde ve sokakların düzeni yeniden şekillenmiştir. Dar ve dolambaçlı sokaklar, ızgara planlı ve geniş sokaklara dönüşmüştür. Apartmanların hâkim olduğu dönüşüm alanlarında mekânsal doku daha sade bir hale gelmiştir (**Fotoğraf 3**).



Fotoğraf 3: Nusaybin'de İnşa Edilen Çok Katlı Binalar, 2020.⁷

Photo 3: Multistorey Buildings in Nusaybin, 2020.

7 Hava fotoğrafı, Anadolu Ajansı'nın fotoğraf arşivinden alınmıştır. URL: www.anadoluimages.com.

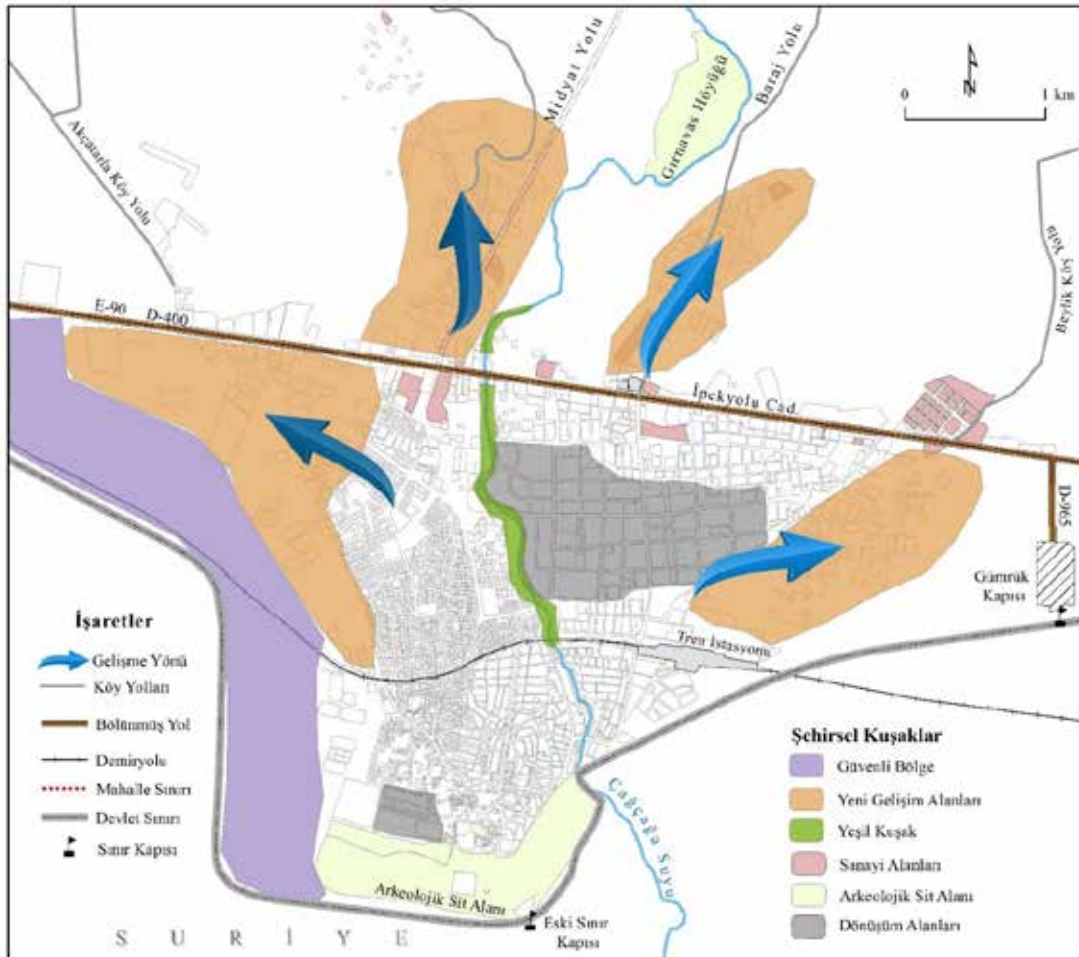
2008 yılında şehrin yüzölçümü 557 ha olan Nusaybin'in alansal büyümesi sonraki yıllarda da devam etmiş, 2014'te yüzölçümü 815 ha ve 2019'da 952 hektara ulaşmıştır. Şehrin kısa sürede bu kadar genişlemesi, şehir nüfusunun artmasıyla birlikte kuzeydeki köylerle birleşmesinin bir sonucudur. Son dönemlerde şehrin mekânsal açıdan genişlemesini ve dikey olarak büyümesini tetikleyen başka bir husus da doğu ve batı çeperlerinde yüksek katlı konutların inşasıdır. Sınıra oldukça yakın olan bu konutlar, siteler halinde, toplu ve düzenli bir şekilde edilen 5-10 binadan oluşmuştur. 2010 yılından sonra Cumhuriyet Cad. ile sınır arasında inşa edilmeye başlanan Şehr-i Med, Şehri Paris, Başak ve Seyda gibi siteler son dönemin dikey mimarisine örneklerdir.

Günümüze gelindiğinde Nusaybin şehri, nüfus ve yüzölçümü bakımından bölgenin orta ölçekli kentlerinden sayılmaktadır. 2020 yılında 80 bini (86.780) aşan nüfusuyla (Tablo 2) yerleşme sahası sınırın etkisiyle kuzey, kuzeydoğu ve kuzeybatı istikametlerine doğru genişlemiştir. Son zamanlarda şehirde

nüfusun artması ve yeni fonksiyonların eklenmesiyle dışa doğru saçaklanmaların olduğu görülür. Şehrin sınırları daha önceleri kuzey hattını oluşturan Mardin-Şırnak Karayolu'nu geçmiş; Yakıncöy ve Çatalözü köyleri ile birleşmiştir (Şekil 5).

4. SONUÇ

1970'lere kadar dar bir alanda bulunan Nusaybin, sınırın yapısından dolayı K, KD ve KB istikametlerinde genişlemiştir. 1954 yılında 68 ha'lık alandan oluşan Nusaybin'de şehrsel alan 1984'te 309 hektara ulaşmıştır. Sonraki yıllarda nüfus artışına bağlı olarak şehrin mekânsal gelişimi devam etmiş, 2000 yılında şehrin yüzölçümü 409 ha'lık alana çıkmıştır. Yapılaşma daha ziyade şehrin eski nüvesi, tren istasyonu ve Çağ Çağ Bulvarı istikametinde gelişmiştir. 2000'den sonra, daha önce imara açılmayan, güvenli bölgede yapılaşma artmış, aynı zamanda şehir kuzeye doğru Midyat Yolu boyunca genişleyerek buradaki Çatalözü Köyü ile birleşmiştir. Bu nedenle şehrin yüzölçümü geçmişle kıyaslanmayacak şekilde büyümüş; 2019 yılında şehir,



Şekil 5: Nusaybin'de Şehrsel Gelişim ve Dönüşüm Alanları, 2020.
Figure 5: Urban Development and Transformation Areas in Nusaybin, 2020.

952 hektarlık bir alana yayılmıştır. Dolayısıyla Nusaybin’de mekânsal gelişim, 1954-2019 yılları arasında 14 kat büyümüştür. Bu süreçte nüfus, şehrin morfolojik açıdan genişlemesindeki en önemli aktör iken; şehrin morfolojik görünümünde sınır hattı belirleyici bir faktör olmuştur.

Nusaybin’in nüfuslanması ve mekânsal açıdan büyümesi ile beraber mahalle sayısı da artmıştır. Cumhuriyet’in ilk yıllarında arşiv belgelerinde iki mahallenin ismi (Yabancı İslam ve Yerli İslam Mah.) geçmektedir. 1970’li yıllarda şehir; Yıldırım, Kışla, Yenituran ve Çelikyurt mahallelerinden oluşmaktadır. 1986 yılında mahalle sayısı 6’ya (Abdulkadirpaşa, Yıldırım, Kışla, Çelikyurt, Yenituran ve Yakıncöy) çıkmıştır. 2000’de Nusaybin şehri idari açıdan 8 mahalleye bölünmüştür. Bunlar; Zeynelabidin, Kışla, Yıldırım, Çelikyurt, Yenituran, Yenişehir, Abdulkadirpaşa ve Yeşilkent mahalleleridir. 2007 yılında Belediye Meclis kararıyla mahalle sayısı 15’e yükselmiştir. Bunlar; Abdulkadirpaşa, Barış, Devrim, Dicle, Fırat, Gırnavas, İpekyolu, Kışla, Mor-Yakup, Selahaddin Eyyubi, Yenişehir, Yenituran, Yeşilkent, Zeynelabidin ve 8 Mart mahalleleridir. Ayrıca son yıllarda şehrin kuzeyinde yer alan Çatalözü Köyü, şehrsel alanla bütünleşmiş ve yerleşmenin bir parçası haline gelmiştir. Bu nedenle Çatalözü ile beraber mahalle sayısı 16’ya çıkmıştır. Mahalle sayısında yaşanan bu artış, şehirde nüfusun hızla artması ve buna bağlı olarak mekânsal gelişimin bir sonucudur.

Coğrafi anlamda Nusaybin’de sınır ve yerleşme, birbirinden ayrı düşünilemeyen iki mekânsal unsur olmuştur. Bir sınır şehri olması, morfolojik görünümünde büyük ölçüde etkili olmuştur. Suriye sınırı sabitleyici bir hat olarak, mekânsal gelişmeyi güney, doğu ve batı istikametlerinde sınırlandırmıştır. Ayrıca sınır kapısı şehir içi arazi kullanımında etkin rol oynamıştır. Bunun en bariz göstergesi Merkezi İş Alanı’nın sınıra en yakın mesafede gelişmesidir. Bu nedenle mekânsal doku ve şehir içi arazi kullanılışı, şehrin sınırla münasebetinin bir yansımasıdır.

Son olarak Nusaybin’de mekânsal gelişim yönüyle ilgili bazı sorunlara değinmek gerekir. Şöyle ki, son yıllara kadar atıl durumda kalan ve kısmen tarım alanı olan güvenli bölgede imar ve inşaa faaliyetleri hızlanmış, çok katlı binalar inşaa edilmiştir. Özellikle, bir dönem şehrin batı çeperini oluşturan Cumhuriyet Cad. ile Suriye sınırı arasında kalan saha, yoğun bir yapılaşmaya sahne olmuştur. Bu alanda halen inşaa faaliyetleri süratle devam etmektedir. Aynı şekilde Zeynelabidin Mahallesi’nin güneyi ve şehrin doğu yakasında iskân sahası peyderpey sınıra yaklaşmaktadır. Hâlbuki yerleşmenin sınıra doğru gelişmesi son derece tehlikelidir. Bu alanlar, sınıra çok yakın olmasından dolayı güvenlik açısından büyük bir tehlike oluşturmaktadır.

Ayrıca sınır bölgesi, 1. sınıf verimli topraklardan oluştuğundan, güvenli bölgenin yerleşme açılması yerine park, yürüyüş parkurları ve yeşil alan olarak değerlendirilmesi daha uygun olacaktır. Bu alan sahip olduğu verimli topraklar sayesinde organik ve intensif tarım faaliyetleri açısından oldukça elverişlidir. Bu nedenle Nusaybin’de mekânsal gelişim kuzeyde bulunan eğimli ve tepelik alanlara yönlendirilmesi coğrafi açıdan daha uygundur. Tepelik alanlar, sert zemine sahip olduğu için deprem açısından daha güvenli olduğu gibi Çağçağa Suyu’ndan kaynaklanan sel ve taşkınlara karşı daha korunaklıdır. Ayrıca şehrin kuzey kesimleri sınırdan uzak olmasından dolayı daha güvenlidir. Bu yapıldığı takdirde verimli araziler, yerleşimin hızlı ilerleyişinden kurtulacak ve esas kullanım amacı olan tarımsal faaliyetlere imkân verecektir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Bu çalışma, TÜBİTAK 2211-Yurt İçi Lisansüstü Burs Programı ile desteklenen “Nusaybin’de Şehirleşme ve Mekânsal Gelişim” isimli doktora tezinden üretilmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author has no conflict of interest to declare.

Grant Support: This study was produced from the doctoral thesis named “Urbanization and Spatial Development in Nusaybin” supported by TUBITAK 2211-Domestic Graduate Scholarship Program.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Akengin, H. (2017). *Siyasi Coğrafya: İnsan ve Mekân Yönetimi (5. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Aydın, S., Emiroğlu, K., Özel, O., ve Ünsal, S. (2000). *Mardin (Aşiret-Cemaat-Devlet)*. İstanbul: Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı Yayını.
- Belge, R. (2021). *Nusaybin’de Şehirleşme ve Mekânsal Gelişim*. (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı. İstanbul.
- Cuinet, V. (1891). *La Turquie d’Asie: Géographie Administrative, Statistique, Descriptive et Raisonnée de Chaque Province de l’Asie-Mineure*, Paris
- Darkot, B. (1967). Şehir Ayrımında Nüfus Sayısı ve Fonksiyon Kriteri. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 3–8.
- Devrimci, A. (2017). *Nusaybin Kronikleri*. İstanbul: Everest Yayınları No.1694.
- DİE. (1927-2000). *Genel Nüfus Sayımları 1927-2000*. Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları. Ankara.
- Dillemann, L. (1962). *Haute Mésopotamie orientale et pays adjacents: contribution à la géographie historique de la région, du Ve avant l’ère chrétienne au Vie de cette ère*. Bibliothèque archéologique et historique. Paris Institut Français D’Archéologie de Beyrouth, Paris.

- Elfverson, E., & Höglund, K. (2021). Are armed conflicts becoming more urban? *Cities*, 119, 103356. doi: 10.1016/j.cities.2021.103356
- Glaeser, E. L. ve Shapiro, J. M. (2002). Cities and Warfare: The Impact of Terrorism on Urban Form. *Journal of Urban Economics*, 51, 205–224. Doi:10.1006/juec.2001.2262.
- Gümrük ve Ticaret Bülteni. (2011). *Başmüdürlüklerimizin Tanıtımı*. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, Sayı 7. Ankara.
- Günçal, L. ve Saygın, T. (1987). *1987 Mardin İl Yıllığı*. Mardin: Mardin Valiliği Yayınları.
- Gürkaş, E. T. ve Bölük, M. F. (2015). Bir Sınır Yerleşiminin Morfolojisi: Nusaybin’de Kent Formunun Dönüşümü ve Sınır Üzerinden ‘Çeper Kuşak’ Kavramını Yeniden Düşünmek, *Türkiye Kentsel Morfoloji Sempozyumu: Temel Yaklaşımlar ve Teknikler*, Mersin Üniversitesi Yayınları No: 44, s. 295–308. Mersin.
- Honigmann, E. (1960). Nasibin. (Bu madde B. Darkot tarafından tamamlanmıştır) *Milli Eğitim Bakanlığı İslam Ansiklopedisi*, C. 9. s. 99-103, İstanbul.
- Işık, Ş. (2005). Türkiye’de Kentleşme ve Kentleşme Modelleri. *Ege Coğrafya Dergisi*, 14(1-2), 57–71.
- Kaya, A. Y. ve Akdemir, İ. O. (2020). Çorum’da Kentsel Gelişimin Morfolojik Analizi. *Al Farabi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 10–27.
- Mardin İl Yıllığı. (1973). *Cumhuriyetin 50. Yılında Mardin. 1973 Mardin İl Yıllığı*. Mardin Valiliği, Malatya.
- Murray, L. (2016). “Al-Qāmishlī” *Encyclopædia Britannica Online Edition*. URL: www.britannica.com, Erişim Tarihi: 13.05.2019
- Nusaybin Belediyesi. (2001). *Tarihin Tanığı Nusaybin*. Mardin: Pelda Ajans.
- Özbey, K. (2019). Modern Türkiye’de Sınırlar ve Sınırın Sosyolojik İnşası. *Sosyoloji Dergisi*, 40, 239–264.
- Özgen N. (2011). Sınırdaki Kaçakçı Olmanın Antropolojik Tarihi, *NTV Tarih*, 35, NTV Yayınları, İstanbul.
- Özgen, H. N. (2005). Sınırın İktisadi Antropolojisi; Suriye ve Irak Sınırlarında İki Kasaba, *Türkiye’de Antropoloji*, İstanbul: Epsilon Yayınları.
- Resmî Gazete. (1983). *19 Haziran 1983 Tarihli ve 18082 Sayılı Resmî Gazete*. Yargı İlanları, s.23.
- Şahinalp, M. S. ve Günal, V. (2016). Türkiye’de Şehirleşme Hareketleri Üzerinde Terör Olaylarının Etkisi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(37), 30–42. Doi:10.16992/ASOS.11695
- Şemseddin Sami (1898). “Nusaybin” *Kamusu’l A’lam*. Mihran Matbaası, C. 6, s. 4580–4581. İstanbul.
- Tuncel, M. (2007). “Nusaybin” *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*, C. 33, s. 269–270. Ankara,
- Uğur, A. ve Aliagaoglu, A. (2019). *Şehir Coğrafyası (7. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Yıldırım, A. (2013). *Devlet, Sınır, Aşiret: Nusaybin Örneği*. (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Antropoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Yıldırım, A. (2020). Sınır Taşlarından Dikenli Tel ve Mayına: Türkiye-Suriye Sınırının Kalınlaşması, *Kebikeç Dergisi*, 49, 29–48.
- Yurt Ansiklopedisi, (1982-83). *Yurt ansiklopedisi: Türkiye il il dünü, bugünü, yarını*. Anadolu Yayıncılık, C. 8, s. 5439–6216. İstanbul.
- Yücel, T. (1960). Demiryollarımızın İstasyon Nüfuslarına Etkisi, *Türk Coğrafya Dergisi*, 20, 143–148.

İnternet Kaynakları

- Anadolu Ajansı Fotoğraf Arşivi. URL: www.anadoluiimages.com, Erişim Tarihi: 11.07.2020.
- David Rumsey Historical Map Collection, URL: www.davidrumsey.com, Erişim Tarihi: 11.10.2020.
- Milliyet Gazetesi Arşivi, Mardin’e Sınır Ticareti Yapma İzni. 30.06.1991. Sayfa 6.
- TOKİ (2018). TOKİ’den Nusaybin’de terör mağdurlarına 5 bin 53 konut. URL: https://www.toki.gov.tr/haber/tokiden-nusaybinde-teror-magdurlarina-5-bin-53-konut. Erişim Tarihi: 26.05.2019




DOI: 10.26650/JGEOG2022-1093425

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2022, (44)

<https://iupress.istanbul.edu.tr/en/journal/jgeography/home>


Exploring Traditional Ecological Knowledge (TEK) as an Urgent Action to Combat Climate Change in Turkey

Türkiye’de İklim Değişikliğiyle Mücadelede Acil Bir Eylem Olarak Geleneksel Ekolojik Bilgiyi (GEB) Keşfetmek

Seyfullah GÜL¹ ¹Ondokuz Mayıs University, Faculty of Education, Samsun, Türkiye

ORCID: S.G. 0000-0002-5166-454X

ABSTRACT

The aim of this paper is to determine the role of traditional ecological knowledge (TEK) in coping with climate change and adapting to projected climate changes in the case of Turkey. In order to accomplish this research objective, we have set out to present TEK examples on themes such as (1) local climate information, (2) understanding climate change, (3) coping with climate change and developing adaptation strategies, and (4) correct management and protection of natural resources. This paper uses the qualitative research design of ethnographic research. The data were collected using qualitative data collection methods such as observations and interviews between 2018-2021, with the data analysis using the descriptive analysis technique. The purposeful sampling method of convenience sampling was used to select the places to be observed and the study group. This paper reveals the local communities to have developed TEK practices and strategies against climate change and the problems that arise as a result in Turkey. Integrating these TEK examples with scientific knowledge in Turkey is believed to be able to play an important role in climate change adaptation and mitigation.

Keywords: Local community, Local climate information, Adaptation strategies

ÖZ

Bu makalenin amacı, Türkiye örneğinde iklim değişikliği ile başa çıkmada ve öngörülen iklim değişikliklerine uyum sağlamada Geleneksel Ekolojik Bilginin (GEB) rolünü belirlemektir. Bu amaca ulaşmak için Türkiye’de GEB’in; (1) yerel iklim bilgisi, (2) iklim değişikliğini anlama, (3) iklim değişikliğiyle başa çıkma ve uyum stratejileri geliştirme, (4) doğal kaynakların doğru yönetimi ve korunması gibi konulardaki rolü nitel araştırma desenlerinden kültür analizi (etnografya) yöntemiyle belgelenmeye ve karakterize edilmeye çalışılmıştır. Çalışma verileri, 2018-2021 yıllarını kapsayan bir süreçte gözlem ve görüşme gibi nitel veri toplama yöntemleriyle toplanmış ve elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Gözlem yapılacak yerlerin ve çalışma grubunun seçiminde ise amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabılır durum örnekleme kullanılmıştır.

Çalışma, Türkiye’de iklim değişikliği ve iklim değişikliği sonucu ortaya çıkan sorunlara karşı yerel halkın yöresel farklılıklar gösterebilen GEB uygulama ve stratejileri geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Türkiye’de GEB örneklerinin bilimsel bilgiye entegre edilmesinin iklim değişikliğiyle başa çıkma ve iklim değişikliğine uyum stratejileri geliştirmede önemli bir rol oynayabileceğine inanılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Yerel halk, Yerel İklim Bilgisi, Uyum Stratejileri

Submitted/Başvuru: 25.03.2022 • **Revision Requested/Revizyon Talebi:** 13.05.2022 • **Last Revision Received Son Revizyon:** 19.05.2022 •

Accepted/Kabul: 30.05.2022 • **Published Online/Online Yayın:** 00.00.0000



Corresponding author/Sorumlu yazar: Seyfullah GÜL / seyfullah.gul@omu.edu.tr

Citation/Atıf: Gul, S. (2022). Exploring Traditional Ecological Knowledge (TEK) as an urgent action to combat climate change in Turkey. *Coğrafya Dergisi*, 44, 289-306. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2022-1093425>



1. INTRODUCTION

Climate change is one of the determinative issues being debated in this era on how to struggle with its reasons and outcomes on an international scale. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) uses climate change to refer to any change in climate over time, whether due to natural variability or as a result of human activity (Parry et al., 2007, p. 21). Significant long-term changes regarding global climate can be composed dependently of natural internal process and factors within the climate system (i.e., significant natural or human-induced changes upon the composition of the atmosphere and surface characteristics of the Earth) or changes regarding the factors originating from natural or external forces (plate tectonics or changes in the solar activities and astronomical relations between the Earth and Sun) (Türkeş, 2008, p. 27). Human activities are accepted as the primary propulsive force regarding climate change as these have a 95% contribution to the rapid increase in temperature, particularly through the use of fossil fuels, deforestation, and land use that emits greenhouse gases (Cook et al., 2016; Hosen et al., 2020, p. 1). Climate change's negative impacts over the next decades are expected to be centered upon such things as food security, socioeconomic sectors, and human health (Forster et al., 2020; Soroye et al., 2020; Türkeş et al., 2020). Although all national and international partners (e.g., specialists, scientists, politicians, and citizens) are generally in agreement about the need to prevent climate change, they still have different opinions on who is in charge of preventing it, how to set targets for preventing climate change, and which methods will be used throughout the process. The importance of issues such as reducing greenhouse gas emissions, conserving energy, preventing deforestation, reducing carbon footprints, and enhancing carbon sinks have been particularly emphasized in the struggle against climate change.

What this means is that national and international policies are more focused on mitigation (Measham et al., 2011; Pielke et al., 2007), and the requirement of handling climate change with local knowledge and local adaptation generally go unnoticed (Ingty, 2017, p. 42). At this point, the study's focus is on whether traditional ecological knowledge (TEK) can be an alternative in the struggle against global climate change.

TEK is defined as the cultural inheritance that has been preserved and transmitted for generations by the public over a wide range of social, cultural, and environmental contexts (Berkes, 1993, p. 3). TEK can be qualified as the unwritten laws, means, abilities, attitudes, beliefs, and practices local

communities have obtained through direct contact with the environment over hundreds and even thousands of years (Gül, 2020, p. 304). Berkes (1999) separated TEK into three complex components: knowledge (e.g., about plants, animals, and animal behaviors), implementations (applying knowledge to their livelihood as hunters, fishermen, or shepherds), and beliefs (belief systems that nominally interpret events).

Integrating TEK and science are extremely important with regard to the conservation and sustainable administration of natural resources, wetlands, and biodiversity alongside the fight against global climate change. This is because TEK has the characteristic of being able to contribute a lot on the subjects of struggling with climate change, validating beneficial data for scientific research, describing the effects of climate change, making seasonal estimations, and understanding how to adapt to climate change (Berkes, 2009; Lemi, 2019; Hosen et al., 2020; Türkeş, 2020; Vinyeta & Lynn 2013).

1.1. The Current Study

Important literature exists that explains TEK's perspective on climate change and how it copes with it. This study generally focuses on a set of local TEK samples with regard to TEK's conceptual dimension, its use in resource management, the similarities and differences between modern techniques with regard to comprehending climate change, and local communities' perspectives regarding how to struggle against and adaptation to climate change. Riedlinger and Berkes (2001) in particular determined five fields where science and TEK are able to communicate and cooperate with one another regarding climate change (i.e., expertise on the local scale, climate history and basic data sources, composing research questions and hypothesis, community effects and adaptations, and community-based long term monitoring). According to Salick and Rose (2009), TEK is an invaluable actor in assessments related to climate change, how to deal with the negative impacts of climate change, and adaptation strategies connected to climate change. Meanwhile, Parker et al. (2016) described locals as the first communities experiencing the effects of climate change through TEK and viewed them as the most coherent and durable communities against climate change. According to Lemi (2019, p. 28), using TEK to correspond the impact of climate change to the integration of scientific information is important. Also, some TEK strategies that the local community of Hawaii used to cope with socio-ecological changes were relatively low, yet it demonstrated that increasing the locals' resistance to environmental changes and in particular their adaptation to climate change in areas such as

diversification of livelihoods, information transfer, food stockpiling, composing a common information repository, and cultural identity are vitally important (McMillen et al., 2017).

One of the fields where TEK is used to prevent the effects of climate change is natural resource management. In addition, TEK is a valuable tool with regard to fire control; protection of bio-diversity, land use, and wetlands; and managing water resources. For example, controlled burns were a TEK implementation that had been carried out each year by the local Aborigines of Australia and the Native North Americans before Europeans came to those continents (Bird et al., 2005; Gillies, 2019; Gottesfeld, 1994). Because these indigenous people repeated these burns periodically with the intention of managing vegetation, it turned into an ecological phenomenon, and most of the pastural vegetation adapted to periodic burns. This implementation not only prevented greater forest fires but also reduced carbon emissions due to the burns within this period and formed plant communities more resistant to insects, illness, and the inevitable forest fires (Gillies, 2019). However, due to the arrival of European settlers who substantially prevented this practice and Western culture's land administration techniques, many devastating forest fires have occurred from the accumulation of foliage, such as the forest fire that took place in Australia in 2019. Hatfield et al. (2018) showed global climate change to have an effect upon the migration time of fish in India and the locals there to have detected this situation. Research has shown that TEK notices changes to natural resources much more quickly, and the potential exists for cooperation between climate scientists and those who have TEK. TEK makes an important contribution to dealing with climate change on issues such as weather forecasting, understanding climate change, and reinterpreting meteorological data. Perhaps the best-known example of weather forecasting done by observing animal movements was made by Dolbear (1897), an American physicist who determined air temperature by the buzzing of North American male crickets. By virtue of his formula based upon observations of the increase of the North American male cricket's chirping, he was able to make very accurate temperature forecasts based on the correlation between the speed of the chirps and temperature. Riseth et al. (2011) concluded that Sámi (a local community of Northern Scandinavia) reindeer herders have important information on estimating grazing conditions in winter by observing the changes in snow and ice, in other words, reading nature, and significant harmony exists between Sámi terminology and scientific meteorological measurements. In 2004, unusual fish movements showed consistent relationships with recirculating currents at the sea bottom in the Indian Ocean

immediately before a tsunami came ashore. However, the Moken and Urok Lawai peoples of the Thailand coasts and islands, the Onge of India's Andaman Islands, and Indonesia's Simeulue community all predicted the tsunami thanks to TEK and quickly went inland to escape from the tsunami's destructive effects; these local communities remained alive despite terrible losses of around 80,000 casualties elsewhere in Indonesia (Elias et al., 2005). Undoubtedly, scientific research and project reports on interpreting climate change are valuable knowledge sources for decision makers to use in understanding and estimating the broad scale impacts of climate change. However, in addition to these, new climate change knowledge also emerges by integrating new information into TEK and is able to narrow down geographic sensibility, increase cultural awareness, and above all, lend assistance to designing effective adaptation strategies (Ignatowski & Rosales, 2013).

In the Turkish literature, although no studies are found to have directly involved subjects such as directly preventing climate change or the negative effects it causes using TEK, some studies are found on the positive effects TEK has had in protecting wetlands (Arı & Derinöz 2011; Gül, 2020), the constructive role of TEK in agricultural production and food security problems caused by climate change (Türkeş, 2020), and the preservation of TEK within the context of the cultural and environmental relationships in pastoral communities (Büyükşahin, 2017).

1.2. Purpose and Scope

An increase in the human-induced greenhouse gases that have been accumulating since the Industrial Revolution has reached significant levels in recent years, and the inadequacy in precautions taken/to be taken to reduce the current and potential effects of climate change have made new solution suggestions and development strategies obligatory for preventing climate change. Although the literature has underlined the significance of TEK with regard to the struggle against and prevention of climate change, TEK has unfortunately not received the necessary attention from the scientific world, governments, or communities with regard to the issue of solutions.

This study focuses on an in-depth analysis of the role TEK has in themes such as (1) local climatic knowledge, (2) understanding of climate change, (3) coping with climate change and developing coping strategies, and (4) how to properly administer and protect natural resources. The research findings are thought to help in submitting practical information to national

governments, the scientific world, and other stakeholders about how to struggle with climate change. The study assumes that TEK is especially important in dealing with climate change and developing adaptation strategies in environments such as Turkey, which has a variety of natural environmental conditions and cultural diversity.

To achieve these goals, this study seeks answers to research questions such as “Which methods do local communities use to forecast the weather?”, “How do local communities understand climate change?”, “Which strategies have they developed to cope with it?”, and “How do local communities use TEK to manage and protect natural resources?”

2. METHOD

This study uses the qualitative research technique of cultural analysis (ethnography). Qualitative research is defined as research that collects qualitative data using methods such as observations, interviews, and/or document analyses and follows a qualitative process to realistically and holistically reveal perceptions and events in a natural environment (Yıldırım & Şimşek, 2018, p. 41). As such, qualitative studies attempt to understand the causes underlying social reality and human behaviors (Gürbüz & Şahin, 2014, p. 106). The cultural analysis design is commonly used for searching within cultures and human communities as it provides researchers with the tools to allow them to study cultural groups (Gürbüz & Şahin, 2014, p. 368). This method has been preferred for interpreting and identifying the TEK practices local communities use in the face of climate change with respect to the data collected between 2018-2021 in Turkey.

2.1. Study Area

The Mediterranean Basin where Turkey is found is one of the most delicate areas on the Earth with respect to global climate change (World Wildlife Fund [WWF], 2021). According to the WWF report, Turkey will face many negative consequences such as unexpected weather events, heat waves, increases in the number and impact of forest fires, drought, and the resultant loss of biodiversity and agricultural productivity due to a temperature increase of 2°C in the Mediterranean Basin. Even though Turkey is found in the Mediterranean climate zone, its geographical formations, the direction of its mountain ranges, elevations, slopes, conditions of slope erosion, its location near the sea, and its continentality over short distances all cause Turkey to experience a variety of different climates. Alterations in these

factors simultaneously cause local communities to respond to climate change (i.e., they have different examples of TEK implementations). Turkey has hosted many cultures and civilizations and has cultural elements that bear the traces of these civilizations. This cultural diversity in combination with its natural environmental conditions supports the addition of many different elements to different TEK practices. In addition, the rural population in Turkey, despite being only 20% of the total population, resides near protected areas rich in biodiversity. A large part of the rural population earns their livelihood through agriculture and livestock breeding and prefers traditional practices in their daily activities. Although the rural population has a very low impact on global climate change, these people perhaps constitute the group most adversely affected by climate change among the total population. As a result and when taking into account the arguments presented above, different TEK practices from almost every region of Turkey have been attempted to be put forth over a wide range of areas with regard to combating and adapting to climate change.

2.2. Data Collection Tool

In culture analytical research, data sources generally involve the behaviors and actions that compose a culture as well as the individuals or groups affected by that culture. Therefore, the data has mostly been collected through qualitative data collection methods such as observations, interviews, metaphors, and document analyses (Yıldırım & Şimşek, 2018, p. 67). This study collected the data using the techniques of nonparticipant observations and face-to-face interviews. According to Gürbüz and Şahin (2014, p. 318), interviews are a data collection technique that tries to understand people and relate situations to them by the means of verbal communication. A semi-structured interview form was used for the interviews. Semi-structured interview forms help at finding the opportunity to examine local community's subjective judgments, feelings, and thoughts about global climate change. The development of the semi-structured interview form took advantage of the works from Berkes (1993), Gül (2020), Hosen et al. (2020), Ingty (2017), Lemi (2019), Riedlinger and Berkes (2001), and Vinyeta and Lynn (2013). The semi-structured interview form consists of two sections and has questions involving personal information such as age, gender, and residence in the first section and open-ended questions in the second section regarding local climate information, climate change perceptions of the local community, how TEK contributes to protecting and managing natural resources and to adapting to climate change. Before proceeding to the data acquisition phase, one face-to-face interview was

conducted using the semi-structured interview form developed according to the literature with an individual possessing TEK but who was not included in the study group. After this application, the necessary changes were made to the interview form based on the opinions taken from an expert studying in the field of TEK; this was done to validate the form. Non-participant observations were preferred as another data collection technique as it provides the opportunity to access the data first hand and to describe the behaviors that occur in any environment in detail. However, the broad study area did not permit interviews and observations everywhere.

2.3. The Participants

The purposive sampling method of convenience sampling was used to select the study group and the places to be observed. Thus, the research gained speed and practicality by selecting subjects, places, and materials possessing certain characteristics of the broad study area that are considered suitable for the research problem. In this context, the interviews and observations were made in places the researcher could easily access (Table 1).

2.4. Data Collection

Field studies and a lengthy data collection process are required in order to understand the culture, individuals, and groups researched in a cultural analysis study (Yıldırım & Şimşek, 2018, p. 67). Thus, this study involved a long process occurring between 2018-2021. Face-to-face interviews were

conducted in the common areas of a residence or settlements by going to the settlements where the individuals who'd be culturally examined were living. Interviews were recorded with a voice recorder upon receiving their approval, with videos and photos also being taken. The interviews lasted between 20 minutes to 1 hour. After the interviews were digitalized in an electronic environment, 47 pages of data were acquired. When analyzing the data, the names of the interviewed individuals were not used; instead, codes such as Sp1, ..., Sp21 were used.

2.5. Data Analysis

The descriptive analysis technique was used to analyze the data obtained as a result of the interviews and observations. Description analysis is a process that involves the researcher handling and explaining the data in the context of the characteristics, causes, and results of the subject being examined (Gürbüz & Şahin, 2014, p. 384). Descriptive analysis is a technique where the researcher summarizes and interprets the obtained data according to the themes the researcher previously determined (Yıldırım & Şimşek, 2018, p. 239). The data acquired by descriptive analysis are first reduced to codes, then organized into themes in second stage; results are reached in the third stage, and lastly the findings are summarized (Mason, 2002; Yıldırım & Şimşek, 2011). The TEK applications in the obtained data set, the examples formed regarding local climate knowledge, and the understanding of and adaptation to climate change were subjected to descriptive analysis according to the previously created categories and themes. The participants' points of view

Table 1: Brief Information About the Participants.

Rank	Source Person (Sp)	Province-Municipality (village)	Age	Gender
1	Sp 1	Rize-Güneysu	85	F
2	Sp 2	Gümüşhane-Kürtün	67	M
3	Sp 3	Çorum-Mecitözü	81	F
4	Sp 4	Ordu-Ünye	60	F
5	Sp 5	Samsun-İlkadım	52	M
6	Sp 6	Yozgat-Boğazlıyan	68	F
7	Sp 7	Kayseri-Yahyalı	58	M
8	Sp 8	Ordu/Korgan	67	M
9	Sp 9	Kars Digor	40	M
10	Sp 10	Muş Bulanık	72	F
11	Sp 11	Tokat-Turhal	69	M
12	Sp 12	Bitlis-Güroymak	52	M
13	Sp 13	Muğla-Milas	51	M
14	Sp 14	Kayseri-İnecik Bağları	57	M
15	Sp 15	Tekirdağ-Marmaraereğlisi	60	M
16	Sp 16	Şanlıurfa-Germüş (Dağeteği)	69	M
17	Sp 17	Balıkesir-Erdek	57	M
18	Sp 18	Nevşehir- Ortahisar	68	M
19	Sp 19	Manisa- Akhisar	72	F
20	Sp 20	Malatya –Şire Pazarı	63	F
21	Sp 21	Amasya-Merzifon	75	F

on some themes are given in block quotations without any changes made apart from the translation in order to present the existing situation as is. This study used Miles and Huberman’s (1994) formula, where reliability equals the number of agreements divided by the sum of the number of agreements plus the number of disagreements, for the reliability analysis of the qualitative data. According to this reliability formula, the data were divided into themes by two field experts well-versed on the subject. Thus, sub-themes were created. Miles and Huberman (1994) suggested an inter-rater reliability (IRR) value of 80% among 95% of the codes to be sufficient agreement among multiple coders. The reliability formula values are given for the four themes in **Table 2**.

When examining **Table 2** as a result of this process to determine the reliability of the data analysis, the reliability formula values for each theme were determined to be higher than 86%. This shows the researcher’s coding to be reliable.

3. RESULTS

When taking into account the data provided by the interview form and observations, the traditional strategies the local

communities apply against climate change and the problems that arise as a result of climate change in Turkey are seen to be structured under four dimensions (**Table 3**).

3.1. Local Climate Information

The local communities in Turkey forecast the weather and climate using conventional techniques such as observing the sun, moon, and sky as well as plants, animals, and their movements (**Table 4**).

“If ants raise their anthill to the north, the year will be cold, if they are raised to the south, the year will be warm” (Sp8, Sp21). *“If the birds are flying close to the ground, it will rain, if they are flying high, the weather will be clear”* (Sp6, Sp8, Sp19, Sp21). *“If the frogs croak too much in lakes, it will rain.”* (Sp5, Sp6, Sp11, Sp13). *“If the rabbit’s hair is thick, the winter will be harsh that year”* (Sp3, Sp21). *“If the northern pike (Esox Lucius) stays still at the bottom of the river, there will be wind or rain”* (Sp5). *“If there are lots of cricket (Acheta Assimilis) and crickets chirping at night, it will be hot the next day”* (Sp13, Sp21). *“If crickets chirp too much at night, it will be hot the next day”* (Sp13, Sp21). *“If*

Table 2: Miles & Huberman Reliability Formula Values for Themes.

Themes	M&H Reliability Formula Values (%)
Local climate information	$[23 / (23+3)] * 100 = 88.46$
Traditional land use and management	$[15 / (15+2)] * 100 = 87.5$
Conservation of natural resources and biodiversity	$[20 / (20+3)] * 100 = 86.95$
Strategies for adapting to climate change	$[35 / (35+5)] * 100 = 87.5$

Table 3: Themes and Activities.

Themes	Categories
Local climate information	<ul style="list-style-type: none"> • Observing animals and their movements • Observing the sun, moon and sky • Observating plants
Traditional land use and management	<ul style="list-style-type: none"> • Agro-ecosystems • Mud pond • Fish ponds • Windbreak • Shade plant • Product selection • Tillage • Postponement of crop planting time
Conservation of natural resources and biodiversity	<ul style="list-style-type: none"> • Protecting animals and trees • Protecting medicinal plants • Protecting fresh water • Protecting wetlands
Adaptation strategies to climate change	<ul style="list-style-type: none"> • Local architecture • Natural disaster risk management • Water resources management • Sustainable food production • Food security

Table 4: TEK Categories and Codes; Quotations on the Theme of Local Climate Information.

TEK Categories	Codes	Contribution of TEK	Problems that may arise when TEK is not implemented
Observing animals and their movements	<ul style="list-style-type: none"> • Flight altitudes of birds • Anthill • Croaking of frogs • Rabbit hair thickness • Movements of the fish • Cricket chirping • Movements of squirrels • Movements of bees • Movements of sheep • Number of field mice • Movements of housefly • Number of molehills 	<ul style="list-style-type: none"> • Providing weather forecast data in cases where meteorological data is insufficient. • Detection of climate change by supporting meteorological data with local climate information 	<ul style="list-style-type: none"> • Late recognition of climate change. • Inadequate food production. • The problem of adaptation to climate change
	<ul style="list-style-type: none"> • Color of the sky at sunrise • Shape of the clouds • Cold of the rime • Movement of the clouds • Color of the clouds • Air temperatures increase suddenly. • Shape of the moon 		
Observing plants	<ul style="list-style-type: none"> • Thickness of onion peels • Pine cones • Large numbers of certain fruit • Carpinus betulus or Populus alba leaves 		

the squirrels collect a lot of walnuts, the winter will be very harsh” (Sp8, Sp21). *“If the bees do not come out of their hives early in the morning, it will be rainy, and if they move uneasily by tracing a circular path, it will hail”* (Sp3, Sp11, Sp21).

“If the sheep suddenly run away while grazing, there will be a storm” (Sp3, Sp7, Sp21). *“If the field mice show up, the weather will be nice”* (Sp3, Sp6, Sp21). *“If a housefly enters a covered space or home and bites people a lot, it will rain heavily”* (Sp6, Sp9, Sp10, Sp21). *“If the molehills are frequent and grouped, the winter will be harsh, but if they are sparse or in rows, the winter will be mild”* (Sp3, Sp6). *“A red sky at dawn forecasts a storm, and a red sundown forecasts beautiful weather.”* (Sp14, Sp21). *“If the clouds are like mountains in the morning, they will be like a fountain (sheet) in the evening”* (Sp5, Sp21). *“The cold of the rime descends from the night”* (Sp19, Sp21). *“Turn your back on the wind, look at the clouds. If the clouds are stable, the weather will be stable. If the clouds are going from left to right the weather will get worse, if the clouds are going from right to left, the weather will be better (northern hemisphere)”* (Sp21). *“If the evening cloud turn red, just keep your mind on nice weather; if the morning cloud turns red, just keep your mind on your back getting wet”* (Sp11, Sp16, Sp21). *“If the sun suddenly gets too hot, it will rain with thunderstorms”* (Sp4, Sp5, Sp8, Sp21). *“If the moon is just past new and its open part faces*

upward, it will rain soon” (Sp5, Sp21). *“If the onion peels are thick, winter will be cold, if thin, it will be temperate”* (Sp5, Sp21, Sp19). *“If the weather is humid or rainy, pine cones close to protect their seeds, and if the weather is dry, they open to spread their seeds”* (Sp19, Sp21). *“If Quercus ithaburensis, Mespilus germanica, Castanea sativa, Prunus spinosa, Rosa Canina, Berberis vulgaris and Cydonia oblonga abundantly bear fruit, the winter will be cold”* (Sp1, Sp3, Sp4, Sp5, Sp6, Sp8, Sp11, Sp21). *“If the leaves of Carpinus betulus or Populus alba begin to fall from the top, the winter is cold, if they start to shed their leaves from the bottom, the winter will be temperate”* (Sp1, Sp5, Sp6, Sp11).

3.2. Traditional Land Use and Management

Local communities in Turkey have developed some traditional land use applications and land administration strategies for sustainable food manufacture and responding to climate change. Agro-ecosystem usage, terracing, soil pools, shelter belts, and product selection come into prominence among the land use strategies hidden in TEK (**Table 5; Figures 1 & 2**).

The developments that emerged in the weaving industry with the proclamation of the Republic increased the need for raw materials. Cotton began being cultivated in the clayey, calcareous soils with high groundwater and semi-swampy coastal areas of

Table 5: TEK Categories and Codes and Excerpts Related to the Theme of Traditional Land Use and Management.

TEK Categories	Codes and Quotation	Contribution of TEK	Problems that may arise when TEK is not implemented
Agro-ecological zone (AEZs)	<ul style="list-style-type: none"> Local people divide the land into agro-ecological areas (belts) in rugged and water-scarce areas (Sp 7, Sp 11, Sp 14) While orchards and vineyards are common on high south-facing slopes and terraces, some more frost-resistant grains and horticultural crops are grown on valley floors and low terraces with more favorable soil and water conditions. (Sp 4, Sp 5). 		
Mud pond	<ul style="list-style-type: none"> Rice has a high water demand while growing, and needs water from mud pools and rain water (Sp 13, Sp 19). Use of water and wind power in processing rice (Sp 13, Sp 19). 		
Fish ponds	<ul style="list-style-type: none"> Making aquaculture on lands that have become unproductive due to barrenness and water salinization (Sp 13, Sp 19). 		
Windbreak	<ul style="list-style-type: none"> Planting high and low trees parallel to the prevailing wind direction to protect from the wind (Sp 5, Sp 14). Making a windbreak with tall plants or plant remains (Sp 5, Sp 14). 	<ul style="list-style-type: none"> Sustainable food production. Reduction of energy consumption. Land acquisition that can be cultivated Reducing soil erosion Increase in efficiency 	<ul style="list-style-type: none"> Increase in energy consumption due to fossil fuels Wind erosion Decreased soil fertility due to barrenness and salinization Food shortage. Decreased productivity due to lodging of plants
Shade plant	<ul style="list-style-type: none"> Reduce plants' water needs by planting tall plants such as corn and sunflower, which prevents the sun from reaching vegetables at other times except high noon (Sp 14, Sp 20). 		
Product selection	<ul style="list-style-type: none"> Planting short crops on a windswept slope (Sp 5, Sp 11). Sow products that need high temperatures on south slopes, and products that need high humidity in sunless areas. (Sp 11, Sp 21). Plant crops (e.g., chickpeas, lentils, wheat, barley) that need less water on barren land and plant crops that need a lot of water at mountain foothills and valley bottoms (Sp 11, Sp 14, Sp 17, Sp 18). 		
Postponement of crop planting time	<ul style="list-style-type: none"> Crops such as beans and corn are not planted during the new moon (Sp 5, Sp 21). Make the land suitable for agriculture by using terraces on slopes to prevent erosion (Sp 1, Sp 11). 		
Tillage	<ul style="list-style-type: none"> Cultivate deep (2-3 times) and till more for crops such as sunflowers and sugar beets (Sp 3, Sp 6, Sp 11). Deep-plow fields and till more (2-3 times) for crops such as sunflowers and sugar beets; but do not deep-plow for products such as wheat, barley, oats. Deep-plow sandy soils and plant tubers (Sp 7, Sp 11). 		

**Figure 1:** a) Olive and grape terraces in Artvin, Oruçlu (Sirya) Village (URL1), b) Tea terraces in Rize-Güneysu.**Figure 2:** a) Hizan district's (Bitlis) paddy fields, b & c) Paddy harvest (Photo by A. İhsan Öztürk).

the Mediterranean and Aegean regions, where climate and soil characteristics are suitable. Agricultural productivity has decreased due to soil salinization and barrenness due to irrigation in cotton-grown lands in previous years in Milas, the Güllük-Dalyan region of Muğla. In addition, the decreased economic returns in recent years have led the local community to new (actually old) land use methods. Field fishery is carried out in pools established on lands that had previously been cotton fields.

“Since the soil is not permeable, our fields became barren and sod-like after cotton planting. Also, our water got salty. Because of this situation, growing agriproduct has been precluded, and our lands remain unproductive. We knew that our ancestors were breeding and hunting fish in small ponds made of reeds. We began to raise fish again in the soil ponds we made with this knowledge. These numbers have increased over time, and we’ve become a cooperative. The number of families interested in this business around Milas is in the hundreds. We are marketing the fish we produce, such as sea bass and sea bream both domestically and overseas” (Sp13).

3.3. Protecting Natural Resources and Biodiversity

The local communities in Turkey have developed a number of practices and strategies for protecting natural resources and biodiversity, such as for medicinal plants, fresh water, and wetlands (Table 6).

Examples are seen where some animals are protected because they are considered sacred in many parts of the Anatolian

territories. For example, those who spoil bird nests are believed will be punished by God. On this subject, Sp5 conveyed the following:

“We build nests for many bird species such as pigeons and storks around the Bafra Kızılırmak Delta (bird sanctuary). The nests of birds are never damaged. It is also thought that the birds whose nests are destroyed say the following behind the people:

‘I will go and I will come

I will see you plump

Your bloody shirt

I will see on the fence’

Let me add something as my own memory: When we realize that there is a sparrow’s nest on a branch while harvesting hazelnuts, we just leave the branch in place and don’t collect it, there are too many bird nests on the hazelnut branches.”

Another natural element that is consecrated in Anatolia is plants. Some intense beliefs such as sacred trees, wish trees, and sacred forests in Anatolia have allowed monumental trees to survive from past to present. Also, the Anatolian geography has an important folk medicine culture. Various plants and animals constitute the main sources of folk medicine. These animals and plants that are believed to be able to cure are mostly held sacred for medical purposes: They are allowed to grow without being harvested prematurely and are protected in certain areas. Fresh water is also considered sacred in Anatolian culture. Water is a referenced healing source in Anatolian culture in the case of any illness, nuisance, or difficulty in addition to being a source of

Table 6: TEK Categories and Codes and Excerpts Related to the Theme of Conservation of Natural Resources and Biodiversity.

TEK Categories	Codes and Quotation	Contribution of TEK	Problems that may arise when TEK is not implemented
Protecting animals and trees	<ul style="list-style-type: none"> Breaking a bird's nest is considered a sin (Sp 5, Sp 21). Don't hunt birds that are incubating. Cloth is tied to sacred trees, their branches are not cut, their fruits are not collected or eaten (Sp 2, Sp 32, Sp 5, Sp 20, Sp 21). In the second week of February every year in Sırçalı Mountain (Yozgat), hang bread on the trees, leave apples in the bushes, and spill wheat on the ground for the animals in nature (Sp6, Sp7). For each child born, a tree is planted and the life of the child is expected to be as long as the tree's (Sp 13, Sp 19). 	<ul style="list-style-type: none"> Conservation of monumental trees and biodiversity Protection of fresh water resources Conservation of wetlands 	<ul style="list-style-type: none"> Decreased biodiversity Reduction of fresh water resources Flash floods Global warming Aridity
	<ul style="list-style-type: none"> Some plants are believed to be good against diseases, so protect and do not harvest these plants early (Sp 2, Sp 32, Sp 5, Sp 20, Sp 21). 		
Protecting medicinal plants	<ul style="list-style-type: none"> Throwing garbage or other pollutants into clean water is considered a sin (Sp 5, Sp 6, Sp 7, Sp 14, Sp 19, Sp 21). 		
Protecting fresh water			
Protecting wetlands	<ul style="list-style-type: none"> Do not hunt fish or birds in wetlands (Sp 5, Sp 7). Do not cut or burn plants such as <i>Phragmites australis</i> and <i>Juncus acutus</i> in wetlands (Sp 5). Do not disrupt the channels that connect lakes with the sea or with each other (Sp 5). 		

life. A culture of protecting clean water is also present in Turkish culture, where it is considered a sin to place garbage, ash, or urine into clean water.

3.4 Adaptation Strategies of Climate Change

The local community in Turkey has developed a number of practices and strategies for adapting to climate change, such as local architecture (Table 7), natural disaster risk management (Table 8), water resource management (Table 9), sustainable food production (Table 10), and food security (Table 11).

“Waterways which provide natural air conditioning in streets and rooms are also natural landscape elements. The soğukluk [coldroom] is located in the back part of the lowest floor of

Kemaliye houses, which are generally three floors. This room has the function of cold storage. The soğukluk is cooled naturally by the waterways passing through it [Figure 3]. There is also a seki [platform] reserved for people in the barn. This platform is called the ahır sekisi. The sitting plane that is the seki is separated into a platform and divided by wooden posts. During the long winter days, people sit in the seki and chat” (Sp 9).

In the village of Germüş (Dağeteği) in Şanlıurfa, although the number of households has been decreasing, the water needs of approximately 900 households and 500 deceres of agricultural land were once supplied by the kariz, which the local community call water tunnels. Due to the geological structure of Eocene neritic limestone, most of the precipitation and surface water in

Table 7: Codes and Quotations Related to the Local Architecture Categories.

TEK Categories	Codes and Quotation	Contribution of TEK	Problems that may arise when TEK is not implemented
Local architecture	<ul style="list-style-type: none"> Long roofs: Making roofs with long eaves in cold and rainy regions (Sp 1, Sp 4, Sp 5). Seasonal room: Summer room-anteroom (north) and winter room (south) practice (Sp 5, Sp 9, Sp 10, Sp 12, Sp 14, Sp 21). Ahır sekisi [Platform]: The area reserved for humans in the barn (Sp 3, Sp 6, Sp 9, Sp 10, Sp 21). Waterway in street: Spring water is circulated through the streets with waterways for the natural air-conditioning of the streets. 	<ul style="list-style-type: none"> Energy-saving. Reducing the use of fossil fuels. 	<ul style="list-style-type: none"> Increasing the need to use fossil fuels. Depletion of natural resources Air pollution.

Table 8: Codes and Quotations Related to the Natural Disaster Risk Management Categories.

TEK Categories	Codes and Quotation	Contribution of TEK	Problems that may arise in case of non-implementation of TEK
Natural disaster risk management	<ul style="list-style-type: none"> Pile dwelling: Construct pile dwellings on plains and valley floors where there is a risk of flooding (Sp 5). The stone roof cover in wooden rural houses: To prevent wooden roof flying due to wind by increasing the weight of houses built with wooden materials or prevent the house from slipping in a landslide by increasing the weight of the house (Sp 5). Footpath: Goats reduce the risk of forest fire by reducing the underbrush and creating paths in the forest (Sp 5). Collecting pine cones: Cones and leaves can cause new fires if they are carried by the wind (Sp 5). Observing animal behaviors: <ul style="list-style-type: none"> Mice digging holes in valley slopes before flooding (Sp 9, Sp 10). Fish splashing on the water before a storm (Sp 9, Sp 10). Leeches come out of the water before a storm and hide under plants (Sp 5, Sp 8). Seagulls stop flying before a storm and perch on the beach (Sp 4, Sp 5). Turtles ascend taller hills before prolonged rains and storms (Sp 21). Cows ruminate in the direction of continuous flooding before the flood (Sp 3, Sp 21). Incessant barking of dogs before earthquakes, and sheep do not lie down but stamp their feet (Sp 3, Sp 5, Sp 21). Thinking that there will be an earthquake after very suffocating weather (Sp 3, Sp 5, Sp 6, Sp 11, Sp 21). 	<ul style="list-style-type: none"> Energy-saving Protection of the natural environment Reduction in loss of life and loss of property Reducing the risk of fire 	<ul style="list-style-type: none"> Increasing loss of life and property loss Rapid spread of forest fire

Table 9: Codes and Quotations Related to the Water Resources Management Categories.

TEK Categories	Codes and Quotation	Contribution of TEK	Problems that may arise when TEK is not implemented
Water resources management	<ul style="list-style-type: none"> • Cisterns and draw wells: Rainwater flowing from the roofs of the houses or from the streets is collected by channels and pipes into barrels or cisterns placed under or near the house. (Sp 11, Sp 14). • Kariz (qanat): Transportation of surface or ground water in mountainous areas through horizontal underground channels to agricultural areas by gravity without leakage and evaporation in semi-arid or arid-climatic regions (Sp 11, Sp 16). • Swales and sluiceways: Creating discharge systems to purify rainwater and increase water seepage into the ground (Sp 3, Sp 5, Sp 6). • Snow wells: The snow falling in winter is buried in pits to be used in the summer, and the snow filled into natural pits in high mountain areas is used as animal watering or drinking water in summer (Sp 7, Sp 14). 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustainable food production • Energy-saving • Protection of the natural environment • Combat drought and desertification 	<ul style="list-style-type: none"> • Increasing loss of life and property loss • Drought • Famine • Food insecurity

Table 10: Codes and Quotations Related to the Sustainable Food Production Categories.

TEK Categories	Codes and Quotation	Contribution of TEK	Problems that may arise when TEK is not implemented
Sustainable food production	<ul style="list-style-type: none"> • Pigeon loft (Boranhane): Obtain pigeon manure (Sp 7, Sp 14, Sp 16). • Grazing: Feeding grasses such as kangal (<i>Silybum marianum</i>), nettle (<i>Urtica dioica</i>), and spurge (<i>Euphorbia cyparissias</i>) to increase milk yield (Sp 5, Sp 7, Sp 11, Sp 14). • Water buffalo hot springs: Non-pregnant Anatolian water buffaloes are washed in hot springs in cold winter months, and their blood circulation is accelerated so that increase milk yield (Sp 12). • Transhumance: Increase animal yield by taking advantage of the plant diversity that occurs depending on the altitude and the change in the growth times of plants (Sp 1, Sp 2, Sp 4, Sp 8, Sp 5, Sp 7, Sp 11). • Migratory beekeeping: Bi-seasonal practice and transport of bees with wheeled beehives (Sp 5, Sp 8). • Germination: Timely germination of seeds with winter and spring precipitation (Sp 5, Sp 11, Sp 14). • Early irrigation or water spraying: Irrigate trees in cold weather or by spraying small granules of water on the tree crown in order to delay flowering during a false spring (Sp 7, Sp 18). • Seed storage in ash: To prevent seed moisture (Sp 20). 	<ul style="list-style-type: none"> • Conservation of biodiversity • Sustainable food production and food security • Protection of the natural environment • Reduction in loss of life and loss of property • Decreased use of artificial fertilizers and chemical pesticides 	<ul style="list-style-type: none"> • Increasing need for use of fossil fuels • Increasing loss of life and loss property • Drought • Famine • Soil, air and water pollution • Food insecurity

Germüş seeps into the soil. The local community has great difficulty in reaching clean water resources, yet have solved this problem thanks to the TEK example.

“Although it is not known exactly when it was built, the underground water (aquifer) descends through two 30-meter-deep wells drilled on the southern slopes of Germüş Hill. These two wells are the farthest and deepest wells from the exit point. Most of the water going to the tunnel is supplied from these two wells. The clean water collected in the main well is transported through channels called kariz, which are approximately 60 cm wide by 1 meter high (in some areas, the height decreases to 60 cm) and merges in a well called Köybaşı. After this well, there are ventilation wells about 30-40 meters apart that were sunk along the tunnel to connect the surface to the tunnels. The depth, which is 30 meters in

the main well, gradually decreases to 25, 20, 15, 10, and 5 meters in the ventilation wells as it moves away from the main well. The clean water, which is transported with the help of channels called kariz, reaches the outlet pool after three water wells called springs in the village center. While drinking water is needed from the water wells called Pınar, the water accumulated in the outlet pool is sent to the agricultural areas with the help of channels and used to irrigate the agricultural areas. Until recently, the water needs of Şanlıurfa had also been distributed to other parts of the city with a system called the water clock from the place called Su Meydanı [Water Square] through underground water channels called keriz” (Sp 16; Figure 4).

“Our region has a long winter season and is also rich in hot water resources. The small lake created around the hot water

Table 11: Codes and quotation related to the food security categories.

TEK Categories	Codes and Quotation	Contribution of TEK	Problems that may arise when TEK is not implemented
Food security	<ul style="list-style-type: none"> • Bait plant: Plant figs between olive trees to reduce the damage done by the olive fly to olives, and plant roses around vineyards to prevent flies from laying larvae on the vines (Sp16, Sp17, Sp19). • Wood ash pouring: Prevents mold disease and insect infestation on plant leaves (Sp 1, Sp 3, Sp 4, Sp 5, Sp 6, Sp 11, Sp 19). • Planting a fig branch: Prevents the mole beetle from eating plant roots (Sp3, Sp4). • Ice cave: Keeps meat from spoiling (Sp 7, Sp 18, Sp 20). • Storage pits: Protects vegetables and fruits from rodents or frost, rot, and worms (Sp 5, Sp 6, Sp 18, Sp 21). • Putting a flax bag on a tree trunk: Protects the trunks of peanut trees from extreme heat, also protects from fungal diseases that may occur due to excessive moisture in the root collar (Sp 16). • Wooden or earth tank storage: Put grains in wooden or earthen tanks to protect it from moisture and humidity (Sp 16, Sp 18). • Pour pomegranate peels underneath walnuts: Prevents walnut anthracnose (Sp 16). • Wasp trap: Make a trap by placing molasses or meat products in the box to protect the beehives (Sp 6, Sp 11, Sp 18). • Plant almonds and cannabis on field borders: The wheat-damaging <i>Aelia rostrata</i> beetle is disturbed by the odor of these plants and does not come (Sp 4, Sp 18). • Ash container: Put eggs in ash to prevent spoilage (Sp 3). • Human hair: Sprinkle human hair around the field to protect the fields from pigs and various wild animals (Sp 3, Sp 11). • Plant fruit trees: Plant fruit trees in the forests and pastures around the villages so that wild animals do not starve and damage agricultural products (Sp 2). • Takilik (bear repellent): protects cornfields and beehives from wild animals by making a sound using hydraulics (Sp 1, Sp 2, Sp 8). • Garlic: Put garlic in nests to protect garden and field crops from moles and <i>Gryllotalpa Gryllotalpa</i> (Sp 1, Sp 6). 	<ul style="list-style-type: none"> • Conservation of biodiversity • Sustainable food production and food security • Energy-saving • Protection of the natural environment • Reduction in loss of life and loss of property • Combat drought • Decreased use of chemical pesticides 	<ul style="list-style-type: none"> • Increasing use of fossil fuels • Increasing loss of life and loss property • Famine • Soil, air and water pollution • Food insecurity



Figure 3: a, b, & c) Waterways in Kemaliye district.

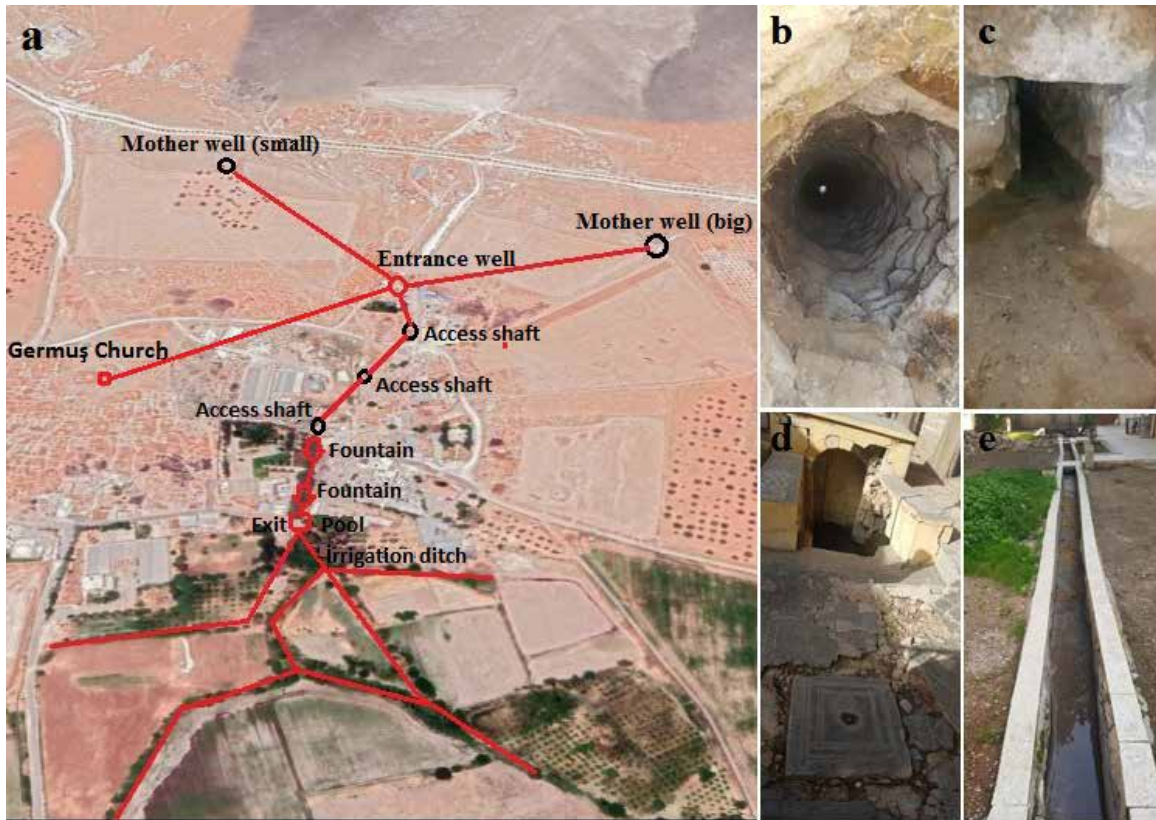


Figure 4: a) Kariz system in Şanlıurfa province, Germüş village, b) access shaft, c) kariz tunnel, d) fountain, e) water distribution channel.

spring near our village turns into water buffalo spas in winter. The temperature drops down to -20 C° on many days of the long winter season. During the cold winter days, the buffaloes wait in the barns and get dirty because they cannot be taken outside. During the winter months, we bathe the buffaloes in hot spring water at certain intervals (several days a week, 2-3 hours) in order for them to get clean, be healthier, and increase their milk yield, and the buffaloes spend part of the day there. We learned this practice from our ancestors and we continue it just as we saw it from them. In our observations, we saw that the milk yields of milkable

buffaloes that were taken to the spa and cleaned there were higher than the days when they were not taken to the spa. However, there is a risk of miscarriage when pregnant buffaloes enter hot water. For this reason, we do not take pregnant buffaloes to the spa” (Sp12; **Figure 5**).

Extreme importance is had in the local community saving the seeds for the crops that they will plant in the coming years. Storing seeds in ash is one of the traditional seed storage methods, which Sp 20 describes as follows:



Figure 5: a & b) Water buffalo hot springs in Güroymak district, Budaklı village (Photo by Ö. Olcay).

“We take the seeds from the previous year’s crop. Even when the product is of good quality, we sometimes separate and store enough seeds for two years from this product. We use ash of oak tree for storage. We wait for the fire to go out and become ash. Ashes are collected in the chamber and seeds are stored in this ash chamber for a two-year planting period according to the unit area. The ashes prevent the normal moistening of the seed and them from sticking together. In addition, when these seeds touch the soil, the active substances in the ash also provide a nitrogen source” (Sp 20).

The method of planting fig trees between olive trees in order to increase olive production, especially in the Mediterranean, Aegean and Marmara regions where olive production is important in Turkey, is a TEK practice that has been continued from the past to the present. Sp 17 earns his keep from olive growing in the Erdek region and expressed the importance of fig trees in olive groves for food security, describing this method as follows:

“The olive fruit fly is one of the most damaging factors for olive production. But they cut down the fig trees inherited from our ancestors in olive groves and planted olive trees in their place because they don’t know the importance of these fig trees. This decreased the yield of the olives. Because the period when the fruits of the fig tree ripen coincides with the pollination period of the olive tree. Olive fruit fly is one of the most significant enemies of the olive and head towards the fruits of the ripening fig trees during the periods when it will damage the olive fruit. So, the sweetened figs allure the olive fruit fly. Besides, fig has the ability to kill olive fruit fly. Thus, it is possible to get rid of the olive fruit fly without using chemicals. In the past, there were several fig trees in almost

every olive garden. Unfortunately, there are none or only a few of them now” (Figure 6).

While some agricultural products produced in season such as potatoes, radishes, onions, and carrots are kept in pits, grains in particular are stored in wooden or soil grain warehouses to protect them from moisture. The easily shaped volcanic land in the Central Anatolian Region (Aksaray, Kayseri, Kırşehir, Nevşehir, Niğde) was put into a functional shape and used according to the needs of the local community in their daily life. The citrus fruits of Çukurova in particular, which is close to the region, and products such as apples and potatoes grown in the region were stored in these earthen warehouses.

“There are chimneys on these warehouses where the products grown in the region were stored in the past. The peels of the lemons are thinned and watered thanks to these chimneys. Since the products put into the warehouse are watered, their taste and weight increase at the same time” (Sp 18).

A variety of grains are stored in wooden warehouses in places such as the Central Black Sea and Central Western Anatolia, which have richer forest assets compared to Central Anatolia. These structures are placed on large stones, absorb the moisture from the soil from below, and ensure that the grains remain unharmed. The entrance to these structures, which have no windows to prevent the entry of insects, is provided through small narrow wooden doors. One of the issues especially emphasized in previous sections was local communities’ responses with regard to adapting to climate change. Hot weather can damage watermelon crops, which are the livelihoods of the local community engaged in agriculture in Çukurova, an important watermelon production area of Turkey. The method of wrapping watermelons with newspapers is an example of TEK



Figure 6: a) Fig bait planted for the olive fruit fly in Aydın province, b) Takilik or Çaçuka (bear repellent) in Bayburt province.

that was developed by the Anatolian community on food safety and is new compared to others.

“The watermelon, which should be collected quickly and presented to the market, especially in the ripening period; are forced to wait in the field due to factors such as transportation, marketing, and labor. Farmers in Çukurova protect the watermelons from the sun by wrapping them in newspaper without plucking them so that the watermelons in the field are not damaged by the heat. In this way, the product is stored in the field for about a month without spoiling. Thus, both the watermelon preserves its freshness and additional time is provided for the producer to present it to the market” (Sp 15).

4. DISCUSSION

This study was conducted to document and characterize strategies for coping with and adapting to climate change in the case of Turkey. In many regions of Turkey, TEK practices have been determined related to strategies for coping with and adapting to climate change. The TEK applications were determined to mostly focus on defining, understanding, and developing strategies to cope with climate change, and TEK can play a key role in how a local community adapts to climate change. Berkes (2009), Lemi (2019), Hosen et al. (2020), Robinson and Herbert (2001), and Vinyeta and Lynn (2013) also stated TEK to be able to help develop effective strategies for adapting to climate change by contributing to solving problems about the conservation and sustainable management of natural resources, biodiversity, and wetlands. Traditional weather forecasting practices are still used in different geographies of Turkey by observing plants; certain animal behavior patterns; and the sun, moon, and sky. Berkes and Jolly (2001), Egeru (2012), and Dolbear (1897) also pointed out the existence of weather forecasting applications where local communities in different parts of the world observe plant and animal behaviors. However, the data also show the use of TEK in weather forecasting to have decreased significantly in Turkey due to reasons such as easier access to meteorological data using mass media and young people’s decreased interest in TEK. Local communities in Turkey who earn their living through primary economic activities such as agriculture, animal husbandry, hunting, forestry, or fishing are clearly faced with a series of problems stemming from climate change. This is because local communities are the first to be affected by ecological and environmental changes (Berkes, 2009). On the other hand, local communities that are largely dependent on the climate and

maintain agricultural and animal husbandry practices with extensive methods benefit more from TEK practices at overcoming these intertwined problems. Among the TEK applications identified in the study, most are focused on traditional land use and management and applications related to protecting natural resources and biodiversity. Thanks to traditional land use methods such as terracing, land that is difficult to cultivate due to rough topography and steep slope are brought into a suitable condition for agriculture, while the variety of products to be planted are chosen among those suitable for the climate. Also, soil characteristics of fields are measured without the use of agro-ecosystems, any meteorological data, or soil tests thanks to TEK, which has been accumulated throughout history and transferred to future generations without resorting to analysis, and the appropriate product is selected. TEK practices in Turkey especially have also created a protective shield in preventing pressure on natural resources and biodiversity. This shield of protection sometimes appears in the form of sacred ecology cases and sometimes in the form of myths and legends in Anatolia. However, Egeru (2012) drew attention to the weakness TEK has in its ability to cope with problems such as animal diseases, uncertain seasons, and short response times of climate variability events. In this context, understanding TEK and integrate it into scientific knowledge is extremely important. Berkes (2009), de Echeverria and Thornton (2019), Gómez-Baggethun et al. (2013), Granderson (2017), Lefale (2010), Vinyeta and Lynn (2013), Hatfield et al. (2018), and Hosen et al. (2020) also emphasized the importance of integrating TEK and scientific knowledge when developing strategies for coping with and adapting to climate change. Undoubtedly, local communities are the ones who are in constant contact with the natural environment and are the first to benefit from it. For this reason, local communities are the first to understand changes in the natural environment and climate, sometimes by observing the movements of plants and animals mentioned above or the changes in atmospheric events, and other times with signals such as decreased agricultural and/or animal food production. After all, local communities are the ones who adapt to the negative effects of climate change by developing new adaptation strategies. Findings demonstrate that local communities in Turkey have developed a set of adaptation strategies such as substitutions, and water resource management and to adopt practices such as natural disaster risk management, local architecture, sustainable food production, and traditional foods to fight against the effects of climate change as seen in higher summer temperatures, less precipitation in winter, lower water levels both on the surface and underground, drought, infertile soil, coastal erosion, and floods. In particular, different TEK

applications related to accessing and protecting clean water and managing water resources are frequently encountered in almost every part of Anatolian geography.

One should not forget that accessing clean water, protecting clean water, and properly managing water resources are not a problem that the Anatolian geography is likely to face in the near future. The Anatolian community has faced great water issues in the past and have significant knowledge and experience in developing strategies to cope with this problem. Common TEK examples developed for collecting and using precipitation when needed are found around the settlements and traditional structures in many parts of Anatolia in particular. The Anatolian community has developed traditional solutions and adaptation methods to the water problems that arise from climate change thanks to the methods they've developed to collect rain, surface water, and snow runoff. However, the TEK samples obtained in the study also show significant similarities as well as contrasts based on the regional variations in climate, topography, and culture. In fact, these variations, which occur even across short distances with regard to TEK, offer extremely important opportunities to local communities for adapting to climate change in Turkey. Ingty (2017) also emphasized that different TEK applications have emerged in areas with rough topography and that these applications are important in terms of creating alternatives while adapting to climate change.

4.1. Theoretical Inferences

This study contributes to the literature in several ways. First of all, it reveals the bidirectional relationship between TEK and climate change in a geography such as Turkey's, where cultural diversity and TEK examples are found in high concentration. Researchers can adapt this study to examine the impact TEKs have on climate change in different geographies by making use of the theories and practices of different researchers such as Berkes (2009), de Echeverria and Thornton (2019), Gómez-Baggethun et al. (2013), Granderson (2017), Hatfield et al. (2018), Hosen et al. (2020), Lefale (2010), and Vinyeta and Lynn (2013).

4.2. Practical Inferences

The study also has some practical implications. First of all, observing, reading and understanding nature is an art. Perhaps the local communities are the ones who observe, study, and understand nature best. This study provides basic data that contributes to solutions regarding the problem of climate change by examining four structures local communities have

developed to cope with climate change: local climate information, understanding of climate change, proper management and protection of natural resources, and adaptation strategies. In addition, the TEK examples detected in the research area are seen to have varied over short distances and to offer alternative solutions to the same problem. Lastly, the TEK local communities have developed against disasters such as global warming and drought present strategic data. Moreover, invaluable examples of TEK have been identified for understanding the changes and interactions between natural and human systems in Turkey as well as for sustainably managing natural resources.

4.3. Limitations and Future Research

As with any other study, this study has some limitations. First of all, the sample size was 21 participants in a geographically broad and culturally diverse geography such as Turkey's. The semi-structured interview form that was used only had six questions that were developed to identify local communities' TEK examples and strategies regarding climate change, and the participants were not evenly distributed over all regions of Turkey. In addition, due to the conditions of the pandemic, some participants could only be interviewed online. Future studies can investigate the impact TEK has in being able to understand and solve the climate change problem using larger samples. In addition, integrating the TEK examples obtained in this study into scientific knowledge and practices may yield some fruitful results in developing strategies for coping with and adapting to climate change. In other words, theses, projects, and research can be done to learn the validity of TEK applications. Studies may also be carried out with regard to accepting TEK as a cultural heritage and integrating this heritage into school curricula in order to transfer it to future generations.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author has no conflict of interest to declare.

Grant Support: The author declared that this study has received no financial support.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

REFERENCES/KAYNAKÇA

Arı, Y., & Derinöz, B. (2011). How not to manage a wetland? The case of Lake Marmara (Manisa) with a cultural ecological perspective. *Turkish Journal of Geographical Sciences*, 9(1), 41–60.

- Berkes, F. (1993). Traditional ecological knowledge in perspective. In J.T. Inglis (Eds), *Traditional ecological knowledge: Concepts and cases* (1-9). Ottawa: Canadian Museum of Nature/International Development Research Centre. Retrieved from <https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=J2CNS64AFvsC&oi=fnd&pg=PA1&dq>.
- Berkes, F. (1999). *Sacred Ecology: Traditional ecological knowledge and resource management*. Philadelphia and London: Taylor and Francis.
- Berkes, F., & Jolly, D. (2001). Adapting to climate change: social-ecological resilience in a Canadian western Arctic community. *Conservation Ecology*, 5(2), 18. Retrieved from <http://www.consecol.org/vol5/iss2/art18/>
- Berkes, F. (2009). Indigenous ways of knowing and the study of environmental change. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 39(4), 151–156. <https://doi.org/10.1080/03014220909510568>
- Bird, D.W., Bird, R. B., & Parker, C.H. (2005). Aboriginal burning regimes and hunting strategies in Australia's Western Desert. *Human ecology*, 33(4), 443–464. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s10745-005-5155-0>
- Büyükşahin, F.Y. (2017). The importance of conservation traditional ecological knowledge in The Cultural and Environmental Context: The Case of Sarıkeçili Yoruks (Doctoral dissertation, Institute of Social Sciences Department of Social Environmental Sciences, Ankara). Retrieved from <http://hdl.handle.net/20.500.12575/37691>
- Cook, J., Oreskes, N., Doran, P.T., Anderegg, W.R., Verheggen, B., Mairbach, E.W., ..., & Rice, K. (2016). Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming. *Environmental Research Letters*, 11(4), 1–7. Retrieved from <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/4/048002/pdf>
- Çevre ve Kültür Değerlerini Koruma ve Tanıtma Vakfı (ÇEKÜL). (2007). *Muğla's historical heritage comes to life again in master hands*. Retrieved from <https://www.cekulvakfi.org.tr/haber/muglanin-tarihi-mirasi-usta-ellerde-yeniden-hayat-buluyor>
- de Echeverria, V.R.W., & Thornton, T.F. (2019). Using traditional ecological knowledge to understand and adapt to climate and biodiversity change on the Pacific coast of North America. *Ambio*, 48(12), 1447-1469. <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01218-6>
- Dolbear, A. (1897). The cricket as a thermometer. *The American Naturalist*, 31(371), 970–971. Retrieved from <https://www.journals.uchicago.edu/doi/pdf/10.1086/276739>
- Egeru, A. (2012). Role of indigenous knowledge in climate change adaptation: a case study of the teso Subregion, eastern Uganda. *Indian Journal Traditional Knowledge*, 11(2), 217–224. Retrieved from <http://nopr.niscair.res.in/handle/123456789/13849>
- Elias, D., Rungmanee, S., & Cruz, I. (2005). The knowledge that saved the sea gypsies. *A World of Science*, 3(2), 20–23. Retrieved from http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/sc_links_awos_seaGypsies_EN.pdf
- Forster, P.M., Maycock, A.C., McKenna, C.M., & Smith, C.J. (2020). Latest climate models confirm need for urgent mitigation. *Nature Climate Change*, 10(1), 7–10. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0660-0>
- Gillies, C. (2019). Traditional Aboriginal Burning in modern day land management. *Landcare Australia 13*. Retrieved from <https://landcareaustralia.org.au/project/traditional-aboriginal-burning-modern-day-land-management/>
- Gómez-Baggethun, E., Corbera, E., & Reyes-García, V. (2013). Traditional ecological knowledge and global environmental change: research findings and policy implications. *Ecology and Society*, 18(4), 1–12. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4471132/pdf/emss-63648.pdf>
- Gottesfeld, L.M.J. (1994). Aboriginal burning for vegetation management in northwest British Columbia. *Human Ecology* 22(2), 171–188. Retrieved from DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02169038>
- Granderson, A.A. (2017). The role of traditional knowledge in building adaptive capacity for climate change: Perspectives from Vanuatu. *Weather, Climate, and Society*, 9(3), 545–561. <https://doi.org/10.1175/WCAS-D-16-0094.1>
- Gül, S. (2020). Unwritten laws in Kızılırmak delta: The role of traditional ecological knowledge in the protection of a wetland. *International Journal of Geography and Geography Education*, 42, 303–327. DOI: <https://doi.org/10.32003/igge.725686>
- Gürbüz, S., & Şahin, F. (2014). *Research methods in social sciences*. Ankara: Seçkin Publishing.
- Hatfield, S.C., Marino, E., Whyte, K.P., Dello, K.D., & Mote ,P.W. (2018). Indian time: time, seasonality, and culture in traditional ecological knowledge of climate change. *Ecological Processes*, 7(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13717-018-0136-6>.
- Hosen, N., Nakamura, H., & Hamzah, A. (2020). Adaptation to climate change: Does traditional ecological knowledge hold the key?. *Sustainability*, 12(2), 676. <https://doi.org/10.3390/su12020676>
- Ignatowski, J.A., & Rosales, J. (2013). Identifying the exposure of two subsistence villages in Alaska to climate change using traditional ecological knowledge. *Climatic change*, 121(2), 285–299. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0883-4>
- Ingty, T. (2017). High mountain communities and climate change: adaptation, traditional ecological knowledge, and institutions. *Climatic Change*, 145(1), 41-55. <https://doi.org/10.1007/s10584-017-2080-3>
- Lefale, P. F. (2010). Ua 'afa le Aso Stormy weather today: traditional ecological knowledge of weather and climate. The Samoa experience. *Climatic change*, 100(2), 317–335. <https://doi.org/10.1007/s10584-009-9722-z>
- Lemi, T. (2019). The Role of Traditional Ecological Knowledge (TEK) for Climate Change Adaptation. *International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources*, 18(1), 28–31. <https://doi.org/10.19080/IJESNR.2019.18.555980>
- Mason, J. (2002). *Qualitative researching (Second Edition)*. London: Sage Publications.
- McMillen, H., Ticktin, T., & Springer, H.K. (2017). The future is behind us: Traditional ecological knowledge and resilience over time on Hawai'i Island. *Regional Environmental Change*, 17(2), 579–592. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1032-1>

- Measham T.G., Preston, B.L., Smith, T.F., Brooke, C., Gorddard, R., Withycombe, G., & Morrison, C. (2011). Adapting to climate change through local municipal planning: barriers and challenges. *Mitig Adapt Strateg Glob Chang* 16:889–909. <https://doi.org/10.1007/s11027-011-9301-2>
- Miles, M. B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook. (2nd ed)*. Thousand Oaks, CA: Sage. Retrieved from <https://vivauniversity.files.wordpress.com/2013/11/milesandhuberman1994.pdf>
- Parker, A., Grossman, Z., Whitesell, E., Stephenson, B., Williams, T., Hardison, P., Ballew, L., Burnham, B., & Klosterman, R. (2016). *Climate change and Pacific Rim indigenous nations*. Washington, Olympia: Northwest Indian Applied Research Institute (NIARI). Retrieved from https://www.terrain.org/articles/30/Climate_Change_Pacific_Rim_Indigenous_Nations_2006.pdf
- Parry, M. L., Canziani, O. F., Palutikof, J. P., van der Linden, P. J., & Hanson, C. E. (Eds.). (2007). *Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press. Retrieved from https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg2_full_report.pdf
- Pielke, R., Prins, G., Rayner, S., & Sarewitz, D. (2007). Climate change 2007: lifting the taboo on adaptation. *Nature*, 445, 597–598. <https://doi.org/10.1038/445597a>
- Riedlinger, D., & Berkes, F. (2001). Contributions of traditional knowledge to understanding climate change in the Canadian Arctic. *Polar record*, 37(203), 315–328. <https://doi.org/10.1017/S0032247400017058>
- Riseth, J.Å., Tømmervik, H., Helander-Renvall, E., Labba, N., Johansson, C., Malnes, E., Jarle, W.B., Jonsson, C., Pohjola, V., Sarri, L.E., Schanche, A., & Callaghan, T.V. (2011). Sámi traditional ecological knowledge as a guide to science: snow, ice and reindeer pasture facing climate change. *The Polar Record*, 47(3), 202. <https://doi.org/10.1017/S0032247410000434>
- Robinson, J.B., & Herbert, D. (2001). Integrating climate change and sustainable development. *International Journal of Global Environmental Issues*, 1(2), 130–149. <https://doi.org/10.1504/IJGEN-VI.2001.000974>
- Salick, J., & Ross, N. (2009). Traditional peoples and climate change. *Global Environmental Change*, 19(2), 137–139. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.01.004>
- Soroye, P., Newbold, T., & Kerr, J. (2020). Climate change contributes to widespread declines among bumble bees across continents. *Science*, 367(6478), 685–688. <https://doi.org/10.1126/science.aax8591>
- The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2011). *United Nations framework convention on climate change (Climate change science - the status of climate change science today)*. Retrieved from https://unfccc.int/files/press/backgrounders/application/pdf/press_factsh_science.pdf
- Türkeş M. (2008). What is climate change? Basic definition, causes, observed and predicted results of climate change. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1, 26–37. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/idec/issue/36965/450247>
- Türkeş, M. (2020). Impacts of climate change on food security and agricultural production: a scientific review. *Aegean Geographical Journal*, 29(1), 125–149.
- Türkes, M., Turp, M. T., An, N., Ozturk, T., & Kurnaz, M. L. (2020). Impacts of climate change on precipitation climatology and variability in Turkey, In N. Harmancioglu and D. Altinbilek (Eds.), *Water Resources of Turkey* (pp. 467-491), Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11729-0_14
- URL 1: Zeytinlik, Sirya-Artvin. Retrieved from <http://www.karalahana.com/wp-content/uploads/2017/11/oruclu.jpg>
- Vinyeta, K., & Lynn, K. (2013). *Exploring the role of traditional ecological knowledge in climate change initiatives*. Portland: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. <https://doi.org/10.2737/PNW-GTR-879>
- WWF (2021). *Global climate change and Turkey*. Retrieved from https://www.wwf.org.tr/ne_yapiyoruz/iklim_degisikligi_ve_enerji/iklim_degisikligi/kuresel_iklim_degisikligi_ve_turkiye/
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (1999). *Qualitative research methods in the social sciences* (11th Edition). Ankara: Seçkin publishing.

DERGİNİN TANIMI

Coğrafya Dergisi - Journal of Geography açık erişimli, hakemli, yılda iki kere Haziran ve Aralık aylarında yayınlanan, 1985 yılından beri yayın hayatını sürdüren bilimsel bir dergidir. Dergiye yayınlanması için gönderilen bilimsel makaleler Türkçe ya da İngilizce olmalıdır.

AMAÇ VE KAPSAM

Coğrafya Dergisi zamana ve mekana bağlı fiziki ve beşeri problemler için çözüm üreten coğrafi yaklaşımlara ait (fiziki, beşeri, doğal çevre ve coğrafi bilgi sistemleri) bilimsel araştırmaların yayınlanmasına, bu yönüyle bilimsel bilginin paylaşılmasına imkan sağlayan bir dergidir. 1985 yılından beri yayın hayatını sürdüren dergi bu yönüyle Türkiye'deki en eski coğrafya bilimi dergilerinden birisidir.

Derginin ana motivasyonu çağın gerektirdiği sosyal, fiziki ve doğa-insan ilişkilerinin ve bunun sistematizasyonunun anlaşılması için bilimsel çözümler üreten eserlere bir platform oluşturmaktır. Bu bakımdan dergi, coğrafya bilimini uygulayarak beşeri ve fiziki coğrafya problemlerine çözüm üreten her özgün makaleye açıktır.

POLİTİKALAR

Yayın Politikası

Dergi yayın etiğinde en yüksek standartlara bağlıdır ve Committee on Publication Ethics (COPE), Directory of Open Access Journals (DOAJ), Open Access Scholarly Publishers Association (OASPA) ve World Association of Medical Editors (WAME) tarafından yayınlanan etik yayıncılık ilkelerini benimser; Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing başlığı altında ifade edilen ilkeler için: <https://publicationethics.org/resources/guidelines-new/principles-transparency-and-best-practice-scholarly-publishing>

Gönderilen makaleler derginin amaç ve kapsamına uygun olmalıdır. Orijinal, yayınlanmamış ve başka bir dergide değerlendirme sürecinde olmayan, her bir yazar tarafından içeriği ve gönderimi onaylanmış yazılar değerlendirilme kabul edilir.

Makale yayınlanmak üzere Dergiye gönderildikten sonra yazarlardan hiçbirinin ismi, tüm yazarların yazılı izni olmadan yazar listesinden silinemez ve yeni bir isim yazar olarak eklenemez ve yazar sırası değiştirilemez.

İntihal, duplikasyon, sahte yazarlık/inkar edilen yazarlık, araştırma/ veri fabrikasyonu, makale dilimleme, dilimleyerek yayın, telif hakları ihlali ve çıkar çatışmasının gizlenmesi, etik dışı davranışlar olarak kabul edilir. Kabul edilen etik standartlara uygun olmayan tüm makaleler yayından çıkarılır. Buna yayından sonra tespit edilen olası kuraldışı, uygunsuzluklar içeren makaleler de dahildir.

İntihal

Ön kontrolden geçirilen makaleler, iThenticate yazılımı kullanılarak intihal için taranır. İntihal/kendi kendine intihal tespit edilirse yazarlar

bilgilendirilir. Editörler, gerekli olması halinde makaleyi değerlendirme ya da üretim sürecinin çeşitli aşamalarında intihal kontrolüne tabi tutabilirler. Yüksek benzerlik oranları, bir makalenin kabul edilmeden önce ve hatta kabul edildikten sonra reddedilmesine neden olabilir. Makalenin türüne bağlı olarak, bunun oranın %15 veya %20'den az olması beklenir.

Çift Kör Hakemlik

İntihal kontrolünden sonra, uygun olan makaleler baş editör tarafından orijinallik, metodoloji, işlenen konunun önemi ve dergi kapsamı ile uyumluluğu açısından değerlendirilir. Editör, makalelerin adil bir şekilde çift taraflı kör hakemlikten geçmesini sağlar ve makale biçimsel esaslara uygun ise, gelen yazıyı yurtiçinden ve /veya yurtdışından en az iki hakemin değerlendirmesine sunar, hakemler gerek gördüğü takdirde yazıda istenen değişiklikler yazarlar tarafından yapıldıktan sonra yayınlanmasına onay verir.

Açık Erişim İlkesi

Dergi açık erişimlidir ve derginin tüm içeriği okura ya da okurun dahil olduğu kuruma ücretsiz olarak sunulur. Okurlar, ticari amaç haricinde, yayıncı ya da yazardan izin almadan dergi makalelerinin tam metnini okuyabilir, indirebilir, kopyalayabilir, arayabilir ve link sağlayabilir. Bu BOAI açık erişim tanımıyla uyumludur.

Derginin açık erişimli makaleleri Creative Commons Atf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.tr>) olarak lisanslıdır.

İşleme Ücreti

Derginin tüm giderleri İstanbul Üniversitesi tarafından karşılanmaktadır. Dergide makale yayını ve makale süreçlerinin yürütülmesi ücrete tabi değildir. Dergiye gönderilen ya da yayın için kabul edilen makaleler için işleme ücreti ya da gönderim ücreti alınmaz.

Telif Hakkında

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları Creative Commons Atf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.tr> olarak lisanslıdır. CC BY-NC 4.0 lisansı, eserin ticari kullanım dışında her boyut ve formatta paylaşılmasına, kopyalanmasına, çoğaltılmasına ve orijinal esere uygun şekilde atıfta bulunmak kaydıyla yeniden düzenleme, dönüştürme ve eserin üzerine inşa etme dâhil adapte edilmesine izin verir.

ETİK

Yayın Etiği Beyanı

Coğrafya Dergisi - Journal of Geography, yayın etiğinde en yüksek standartlara bağlıdır ve Committee on Publication Ethics (COPE), Directory of Open Access Journals (DOAJ), Open Access Scholarly Publishers Association (OASPA) ve World Association of Medical Editors (WAME) tarafından yayınlanan etik yayıncılık ilkelerini benimser;

YAZARLARA BİLGİ

Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing başlığı altında ifade edilen ilkeler için adres: <https://publicationethics.org/resources/guidelines-new/principles-transparency-and-best-practice-scholarly-publishing>

Gönderilen tüm makaleler orijinal, yayınlanmamış ve başka bir dergide değerlendirme sürecinde olmamalıdır. Her bir makale editörlerden biri ve en az iki hakem tarafından çift kör değerlendirmeden geçirilir. İntihal, duplikasyon, sahte yazarlık/inkar edilen yazarlık, araştırma/veri fabrikasyonu, makale dilimleme, dilimleyerek yayın, telif hakları ihlali ve çıkar çatışmasının gizlenmesi, etik dışı davranışlar olarak kabul edilir.

Kabul edilen etik standartlara uygun olmayan tüm makaleler yayından çıkarılır. Buna yayından sonra tespit edilen olası kuraldışı, uygunsuzluklar içeren makaleler de dahildir.

Araştırma Etiği

Coğrafya Dergisi – Journal of Geography araştırma etiğinde en yüksek standartları gözetir ve aşağıda tanımlanan uluslararası araştırma etiği ilkelerini benimser. Makalelerin etik kurallara uygunluğu yazarların sorumluluğundadır.

- Araştırmanın tasarlanması, tasarımın gözden geçirilmesi ve araştırmanın yürütülmesinde, bütünlük, kalite ve şeffaflık ilkeleri sağlanmalıdır.
- Araştırma ekibi ve katılımcılar, araştırmanın amacı, yöntemleri ve öngörülen olası kullanımları; araştırmaya katılımın gerektirdikleri ve varsa riskleri hakkında tam olarak bilgilendirilmelidir.
- Araştırma katılımcılarının sağladığı bilgilerin gizliliği ve yanıt verenlerin gizliliği sağlanmalıdır.
- Araştırma katılımcıların özerkliğini ve saygınlığını koruyacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Araştırma katılımcıları gönüllü olarak araştırmada yer almalı, herhangi bir zorlama altında olmamalıdır.
- Katılımcıların zarar görmesinden kaçınılmalıdır. Araştırma, katılımcıları riske sokmayacak şekilde planlanmalıdır.
- Araştırma bağımsızlığıyla ilgili açık ve net olunmalı; çıkar çatışması varsa belirtilmelidir.
- İnsan denekler ile yapılan deneysel çalışmalarda, araştırmaya katılmaya karar veren katılımcıların yazılı bilgilendirilmiş onayı alınmalıdır. Çocukların ve vesayet altındakilerin veya tasdiklenmiş akıl hastalığı bulunanların yasal vasisinin onayı alınmalıdır.
- Çalışma herhangi bir kurum ya da kuruluşta gerçekleştirilecekse bu kurum ya da kuruluştan çalışma yapılacağına dair onay alınmalıdır.
- İnsan ögesi bulunan çalışmalarda, “yöntem” bölümünde katılımcılardan “bilgilendirilmiş onam”

alındığının ve çalışmanın yapıldığı kurumdan etik kurul onayı alındığının belirtilmesi gerekir.

Yazarların Sorumluluğu

Makalelerin bilimsel ve etik kurallara uygunluğu yazarların sorumluluğundadır. Yazar makalenin orijinal olduğu, daha önce başka

bir yerde yayınlanmadığı ve başka bir yerde, başka bir dilde yayınlanmak üzere değerlendirilmediği konusunda teminat sağlamalıdır. Uygulamadaki telif kanunları ve anlaşmaları gözetilmelidir. Telifle ilgili materyaller (örneğin tablolar, şekiller veya büyük alıntılar) gerekli izin ve teşekkürle kullanılmalıdır. Başka yazarların, katkıda bulunanların çalışmaları ya da yararlanılan kaynaklar uygun biçimde kullanılmalı ve referanslarda belirtilmelidir.

Gönderilen makalede tüm yazarların akademik ve bilimsel olarak doğrudan katkısı olmalıdır, bu bağlamda “yazar” yayınlanan bir araştırmanın kavramsallaştırılmasına ve dizaynına, verilerin elde edilmesine, analizine ya da yorumlanmasına belirgin katkı yapan, yazının yazılması ya da bunun içerik açısından eleştirel biçimde gözden geçirilmesinde görev yapan birisi olarak görülür. Yazar olabilmenin diğer koşulları ise, makaledeki çalışmayı planlamak veya icra etmek ve / veya revize etmektir. Fon sağlanması, veri toplanması ya da araştırma grubunun genel süpervizyonu tek başına yazarlık hakkı kazandırmaz. Yazar olarak gösterilen tüm bireyler sayılan tüm ölçütleri karşılamalıdır ve yukarıdaki ölçütleri karşılayan her birey yazar olarak gösterilebilir. Yazarların isim sıralaması ortak verilen bir karar olmalıdır. Tüm yazarlar yazar sıralamasını [Telif Hakkı Anlaşması Formunda](#) imzalı olarak belirtmek zorundadırlar.

Yazarlık için yeterli ölçütleri karşılamayan ancak çalışmaya katkısı olan tüm bireyler “teşekkür / bilgiler” kısmında sıralanmalıdır. Bunlara örnek olarak ise sadece teknik destek sağlayan, yazıma yardımcı olan ya da sadece genel bir destek sağlayan, finansal ve materyal desteği sunan kişiler verilebilir.

Bütün yazarlar, araştırmanın sonuçlarını ya da bilimsel değerlendirmeyi etkileyebilme potansiyeli olan finansal ilişkiler, çıkar çatışması ve çıkar rekabetini beyan etmelidirler. Bir yazar kendi yayınlanmış yazısında belirgin bir hata ya da yanlışlık tespit ederse, bu yanlışlıklara ilişkin düzeltme ya da geri çekme için editör ile hemen temasa geçme ve işbirliği yapma sorumluluğunu taşır.

Editör ve Hakem Sorumlulukları

Editörler, makaleleri, yazarların etnik kökeninden, cinsiyetinden, cinsel yöneliminden, uyuşundan, dini inancından ve siyasi felsefesinden bağımsız olarak değerlendirirler. Yayına gönderilen makalelerin adil bir şekilde çift taraflı kör hakem değerlendirmesinden geçmelerini sağlarlar. Gönderilen makalelere ilişkin tüm bilginin, makale yayınlanana kadar gizli kalacağını garanti ederler. Editörler içerik ve yayının toplam kalitesinden sorumludurlar. Gereğinde hata sayfasi yayınlamalı ya da düzeltme yapmalıdır.

Editör; yazarlar, editörler ve hakemler arasında çıkar çatışmasına izin vermez. Hakem atama konusunda tam yetkiye sahiptir ve Dergide yayınlanacak makalelerle ilgili nihai kararı vermekle yükümlüdür.

Hakemler makaleleri, yazarların etnik kökeninden, cinsiyetinden, cinsel yöneliminden, uyuşundan, dini inancından ve siyasi felsefesinden bağımsız olarak değerlendirirler. Araştırmayla ilgili, yazarlarla ve/veya

YAZARLARA BİLGİ

araştırmanın finansal destekçileriyle çıkar çatışmaları olmamalıdır. Değerlendirmelerinin sonucunda tarafsız bir yargıya varmalıdırlar. Hakemler yazarların atıfta bulunmadığı konuyla ilgili yayınlanmış çalışmalarını tespit etmelidirler. Gönderilmiş yazılara ilişkin tüm bilginin gizli tutulmasını sağlamalı ve yazar tarafında herhangi bir telif hakkı ihlali ve intihal fark ederlerse editöre raporlamalıdırlar. Hakem, makale konusu hakkında kendini vasıflı hissetmiyor ya da zamanında geri dönüş sağlaması mümkün görünmüyorsa, editöre bu durumu bildirmeli ve hakem sürecine kendisini dahil etmemesini istemelidir.

Değerlendirme sürecinde editör hakemlere gözden geçirme için gönderilen makalelerin, yazarların özel mülkü olduğunu ve bunun imtiyazlı bir iletişim olduğunu açıkça belirtir. Hakemler ve yayın kurulu üyeleri başka kişilerle makaleleri tartışamazlar. Hakemlerin kendileri için makalelerin kopyalarını çıkarmalarına izin verilmez ve editörün izni olmadan makaleleri başkasına veremezler. Yazarın ve editörün izni olmadan hakemlerin gözden geçirmeleri basılamaz ve açıklanamaz. Hakemlerin kimliğinin gizli kalmasına özen gösterilmelidir. Bazı durumlarda editörün kararıyla, ilgili hakemlerin makaleye ait yorumları aynı makaleyi yorumlayan diğer hakemlere gönderilerek hakemlerin bu süreçte aydınlatılması sağlanabilir.

HAKEMLİK HAKKINDA

Hakem Değerlendirme Politikaları

Daha önce yayınlanmamış ya da yayınlanmak üzere başka bir dergide halen değerlendirmede olmayan ve her bir yazar tarafından onaylanan makaleler değerlendirilmek üzere kabul edilir. Gönderilen ve ön kontrolü geçen makaleler iThenticate yazılımı kullanılarak intihal için taranır. İntihal kontrolünden sonra, uygun olan makaleler baş editör tarafından orijinallik, metodoloji, işlenen konunun önemi ve dergi kapsamı ile uyumluluğu açısından değerlendirilir.

Seçilen makaleler en az iki ulusal/uluslararası hakeme çift taraflı kör hakemlik ile değerlendirmeye gönderilir; yayın kararı, hakemlerin talepleri doğrultusunda yazarların gerçekleştirdiği düzenlemelerin ve hakem sürecinin sonrasında baş editör tarafından verilir.

Hakem Süreci

Daha önce yayınlanmamış ya da yayınlanmak üzere başka bir dergide halen değerlendirmede olmayan ve her bir yazar tarafından onaylanan makaleler değerlendirilmek üzere kabul edilir. Gönderilen ve ön kontrolü geçen makaleler iThenticate yazılımı kullanılarak intihal için taranır. İntihal kontrolünden sonra, uygun olan makaleler baş editör tarafından orijinallik, metodoloji, işlenen konunun önemi ve dergi kapsamı ile uyumluluğu açısından değerlendirilir.

Baş Editör, makaleleri, yazarların etnik kökeninden, cinsiyetinden, uyruğundan, dini inancından ve siyasi felsefesinden bağımsız olarak değerlendirir. Yayına gönderilen makalelerin adil bir şekilde çift taraflı kör hakem değerlendirmesinden geçmelerini sağlar.

Seçilen makaleler en az iki ulusal/uluslararası hakeme değerlendirmeye gönderilir; yayın kararı, hakemlerin talepleri doğrultusunda yazarların gerçekleştirdiği düzenlemelerin ve hakem sürecinin sonrasında baş editör tarafından verilir.

Baş editör; yazarlar, editörler ve hakemler arasında çıkar çatışmasına izin vermez. Hakem atama konusunda tam yetkiye sahiptir ve dergide yayınlanacak makalelerle ilgili nihai kararı vermekle yükümlüdür.

Hakemlerin değerlendirmeleri objektif olmalıdır. Hakem süreci sırasında hakemlerin aşağıdaki hususları dikkate alarak değerlendirmelerini yapmaları beklenir.

- Makale yeni ve önemli bir bilgi içeriyor mu?
- Öz, makalenin içeriğini net ve düzgün bir şekilde tanımlıyor mu?
- Yöntem bütünlüklü ve anlaşılır şekilde tanımlanmış mı?
- Yapılan yorum ve varılan sonuçlar bulgularla kanıtlanıyor mu?
- Alandaki diğer çalışmalara yeterli referans verilmiş mi?
- Dil kalitesi yeterli mi?

Hakemler, gönderilen makalelere ilişkin tüm bilginin, makale yayınlanana kadar gizli kalmasını sağlamalı ve yazar tarafında herhangi bir telif hakkı ihlali ve intihal fark ederlerse editöre raporlamalıdırlar.

Hakem, makale konusu hakkında kendini vasıflı hissetmiyor ya da zamanında geri dönüş sağlaması mümkün görünmüyorsa, editöre bu durumu bildirmeli ve hakem sürecine kendisini dahil etmemesini istemelidir.

Değerlendirme sürecinde editör hakemlere gözden geçirme için gönderilen makalelerin, yazarların özel mülkü olduğunu ve bunun imtiyazlı bir iletişim olduğunu açıkça belirtir. Hakemler ve yayın kurulu üyeleri başka kişilerle makaleleri tartışamazlar. Hakemlerin kimliğinin gizli kalmasına özen gösterilmelidir.

DİL

Derginin yayın dili Türkçe ve İngilizce'dir.

YAZILARIN HAZIRLANMASI

Aksi belirtilmedikçe gönderilen yazılarla ilgili tüm yazışmalar ilk yazarla yapılacaktır. Makale gönderimi online olarak ve <http://jgeography.istanbul.edu.tr> üzerinden yapılmalıdır. Yazılar, yazının Dergide yayınlanmak üzere gönderildiğini ve Derginin hangi bölümü (örn: orijinal araştırma, derleme, vb) için başvurulduğunu belirten bir mektup ve tüm yazarların imzaladığı '[Telif Hakkı Anlaşması Formu](#)' ekleterek gönderilmelidir.

1. Çalışmalar, üst, alt, sağ ve sol taraftan 2,5 cm. boşluk bırakılarak, 12 punto Times New Roman harf karakterleriyle ve 1,5 satır aralık ölçüsü ile hazırlanmalıdır.
2. Çalışmalar en fazla 25 sayfa olmalı, sayfa numaraları sayfanın sağ üst köşesinde yer almalıdır.

3. Yazar/yazarların adları çalışmanın başlığının hemen altında sağa bitişik şekilde verilmelidir. Ayrıca yıldız dipnot şeklinde (*) yazarın unvanı, kurumu ve e-posta adresi ve telefonu sayfanın en altında dipnotta belirtilmelidir.
4. Giriş bölümünden önce 180-200 sözcük arasında çalışmanın kapsamını, amacını, ulaşılan sonuçları ve kullanılan yöntemi kaydeden Türkçe ve İngilizce öz ile 600-800 kelimelik İngilizce genişletilmiş özet yer almalıdır. Çalışmanın İngilizce başlığı İngilizce özet üzerinde yer almalıdır. İngilizce ve Türkçe özetlerin altında çalışmanın içeriğini temsil eden 3 İngilizce, 3 Türkçe anahtar kelime yer almalıdır.
5. Çalışmaların başlıca şu unsurları içermesi gerekmektedir: Başlık, Türkçe öz ve anahtar kelimeler; yabancı dilde başlık, İngilizce öz ve anahtar kelimeler; İngilizce genişletilmiş özet, ana metin bölümleri, son notlar ve kaynaklar.
6. Çalışmanın giriş bölümü "1. GİRİŞ" şeklinde belirtilmelidir. Alt bölümler her bölüm içinde bölüm numarası kullanılarak, "1.1", "1.2" şeklinde numaralandırılmalıdır. Araştırma yazılarında sorunsalın betimlendiği ve çalışmanın önemini belirttiği GİRİŞ bölümünü "AMAÇ VE YÖNTEM", "BULGULAR", "TARTIŞMA VE SONUÇ", "SON NOTLAR" "KAYNAKLAR" ve "TABLOLAR VE ŞEKİLLER" gibi bölümler takip etmelidir. Derleme ve yorum yazıları için ise, çalışmanın önemini belirttiği, sorunsal ve amacın somutlaştırıldığı "GİRİŞ" bölümünün ardından diğer bölümler gelmeli ve çalışma "TARTIŞMA VE SONUÇ", "SON NOTLAR", "KAYNAKLAR" ve "TABLOLAR VE ŞEKİLLER" şeklinde bitirilmelidir.
7. Çalışmalarda tablo, grafik ve şekil gibi göstergeler numaralandırılarak, tanımlayıcı bir başlık ile birlikte verilmelidir.
8. Yayınlanmak üzere gönderilen makale ile birlikte yazar bilgilerini içeren kapak sayfası gönderilmelidir. Kapak sayfasında, makalenin başlığı, yazar veya yazarların bağlı oldukları kurum ve unvanları, kendilerine ulaşılacak adresler, cep, iş ve faks numaraları ve e-posta adresleri yer almalıdır (bkz. Son Kontrol Listesi).
9. Kurallar dâhilinde dergimize yayınlanmak üzere gönderilen çalışmaların her türlü sorumluluğu yazar/yazarlarına aittir.
10. Yayın kurulu ve hakem raporları doğrultusunda yazarlardan, metin üzerinde bazı düzeltmeler yapmaları istenebilir.
11. Dergiye gönderilen çalışmalar yayınlansın veya yayınlanmasın geri gönderilmez.
12. Yayın kurulu tarafından yayınlanması uygun bulunan makaleler başka bir yerde yayınlanamaz. Yazarlara telif ücreti ödenmez.

Kaynaklar

Derleme yazıları okuyucular için bir konudaki kaynaklara ulaşmayı kolaylaştıran bir araç olsa da, her zaman orijinal çalışmayı doğru olarak yansıtmaz. Bu yüzden mümkün olduğunca yazarlar orijinal çalışmalarını kaynak göstermelidir. Öte yandan, bir konuda çok fazla sayıda orijinal çalışmanın kaynak gösterilmesi yer israfına neden olabilir. Birkaç anahtar orijinal çalışmanın kaynak gösterilmesi genelde uzun listelerle aynı işi görür. Ayrıca günümüzde kaynaklar elektronik versiyonlara eklenebilmekte ve okuyucular elektronik literatür taramalarıyla yayınlara kolaylıkla ulaşabilmektedir.

Kabul edilmiş ancak henüz sayıya dahil edilmemiş makaleler Early View olarak yayınlanır ve bu makalelere atıflar "advance online publication" şeklinde verilmelidir. Genel bir kaynaktan elde edilemeyecek temel bir konu olmadıkça "kişisel iletişimlere" atıfta bulunulmamalıdır. Eğer atıfta bulunulursa parantez içinde iletişim kurulan kişinin adı ve iletişimin tarihi belirtilmelidir. Bilimsel makaleler için yazarlar bu kaynaktan yazılı izin ve iletişimin doğruluğunu gösterir belge almalıdır. Kaynakların doğruluğundan yazar(lar) sorumludur. Tüm kaynaklar metinde belirtilmelidir. Kaynaklar alfabetik olarak sıralanmalıdır.

Referans Stili ve Formatı

Dergiye gönderilen makalelerde American Psychological Association (APA) kaynak sitilinin kullanılması esastır. Yazarlar, makale metninde ve kaynakçada yer alan atıfları, APA stiline uygun olarak belirtmelidir.

Kaynakların doğruluğundan yazar(lar) sorumludur. Tüm kaynaklar metinde belirtilmelidir. Kaynaklar aşağıdaki örneklerdeki gibi gösterilmelidir.

Metin İçinde Kaynak Gösterme

Kaynaklar metinde parantez içinde yazarların soyadı ve yayın tarihi yazılarak belirtilmelidir. Birden fazla kaynak gösterilecekse kaynaklar arasında (;) işareti kullanılmalıdır. Kaynaklar alfabetik olarak sıralanmalıdır.

Örnekler:

Birden fazla kaynak;

(Esin vd., 2002; Karasar, 1995)

Tek yazarlı kaynak;

(Akyolcu, 2007)

İki yazarlı kaynak;

(Sayiner ve Demirci, 2007, s. 72)

Üç, dört ve beş yazarlı kaynak;

Metin içinde ilk kullanımda: (Ailen, Ciambune ve Welch, 2000, s. 12–13) Metin içinde tekrarlayan kullanımlarda: (Ailen vd., 2000)

Altı ve daha çok yazarlı kaynak;

(Çavdar vd., 2003)

Kaynaklar Bölümünde Kaynak Gösterme

Kullanılan tüm kaynaklar metnin sonunda ayrı bir bölüm halinde yazar soyadlarına göre alfabetik olarak numaralandırılmadan verilmelidir.

Kaynak yazımı ile ilgili örnekler aşağıda verilmiştir.

Kitap

a) Türkçe Kitap

Karasar, N. (1995). *Araştırmalarda rapor hazırlama* (8.bs). Ankara: 3A Eğitim Danışmanlık Ltd.

b) Türkçeye Çevrilmiş Kitap

Mucchielli, A. (1991). *Zihniyetler* (A. Kotil, Çev.). İstanbul: İletişim Yayınları.

c) Editörlü Kitap

Ören, T., Üney, T. ve Çölkesen, R. (Ed.). (2006). *Türkiye bilişim ansiklopedisi*. İstanbul: Papatya Yayıncılık.

d) Çok Yazarlı Türkçe Kitap

Tonta, Y., Bitirim, Y. ve Sever, H. (2002). *Türkçe arama motorlarında performans değerlendirme*. Ankara: Total Bilişim.

e) İngilizce Kitap

Kamien R., & Kamien A. (2014). *Music: An appreciation*. New York, NY: McGraw-Hill Education.

f) İngilizce Kitap İçerisinde Bölüm

Bassett, C. (2006). Cultural studies and new media. In G. Hall & C. Birchall (Eds.), *New cultural studies: Adventures in theory* (pp. 220–237). Edinburgh, UK: Edinburgh University Press.

g) Türkçe Kitap İçerisinde Bölüm

Erkmen, T. (2012). Örgüt kültürü: Fonksiyonları, öğeleri, işletme yönetimi ve liderlikteki önemi. M. Zencirkıran (Ed.), *Örgüt sosyolojisi kitabı* içinde (s. 233–263). Bursa: Dora Basım Yayın.

h) Yayıncının ve Yazarın Kurum Olduğu Yayın

Türk Standartları Enstitüsü. (1974). *Adlandırma ilkeleri*. Ankara: Yazar.

Makale

a) Türkçe Makale

Mutlu, B. ve Savaşer, S. (2007). Çocuğu ameliyat sonrası yoğun bakımda olan ebeveynlerde stres nedenleri ve azaltma girişimleri. *İstanbul Üniversitesi Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*, 15(60), 179–182.

b) İngilizce Makale

de Cillia, R., Reising, M., & Wodak, R. (1999). The discursive construction of national identity. *Discourse and Society*, 10(2), 149–173. <http://dx.doi.org/10.1177/0957926599010002002>

c) Yediden Fazla Yazarlı Makale

Lal, H., Cunningham, A. L., Godeaux, O., Chlibek, R., Diez-Domingo, J., Hwang, S.-J. ... Heineman, T. C. (2015). Efficacy of an adjuvanted herpes zoster subunit vaccine in older adults. *New England Journal of Medicine*, 372, 2087–2096. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1501184>

d) DOI'si Olmayan Online Edinilmiş Makale

Al, U. ve Doğan, G. (2012). Hacettepe Üniversitesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü tezlerinin atf analizi. *Türk Kütüphaneciliği*, 26, 349–369. Erişim adresi: <http://www.tk.org.tr/>

e) DOI'si Olan Makale

Turner, S. J. (2010). Website statistics 2.0: Using Google Analytics to measure library website effectiveness. *Technical Services Quarterly*, 27, 261–278. <http://dx.doi.org/10.1080/07317131003765910>

f) Advance Online Olarak Yayımlanmış makale

Smith, J. A. (2010). Citing advance online publication: A review. *Journal of Psychology*. Advance online publication. <http://dx.doi.org/10.1037/a45d7867>

g) Popüler Dergi Makalesi

Semercioğlu, C. (2015, Haziran). Sıradanlığın rayihası. *Sabit Fikir*, 52, 38–39.

Tez, Sunum, Bildiri

a) Türkçe Tezler

Sarı, E. (2008). *Kültür kimlik ve politika: Mardin'de kültürlerarasılık*. (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

b) Ticari Veritabanında Yer Alan Yüksek Lisans Ya da Doktora Tezi

Van Brunt, D. (1997). *Networked consumer health information systems* (Doctoral dissertation). Available from ProQuest Dissertations and Theses. (UMI No. 9943436)

c) Kurumsal Veritabanında Yer Alan İngilizce Yüksek Lisans/ Doktora Tezi

Yaylalı-Yıldız, B. (2014). *University campuses as places of potential publicness: Exploring the politicals, social and cultural practices in Ege University* (Doctoral dissertation). Retrieved from Retrieved from: <http://library.iyte.edu.tr/hizli-erisim/iyte-tez-portali>

d) Web'de Yer Alan İngilizce Yüksek Lisans/Doktora Tezi

Tonta, Y. A. (1992). *An analysis of search failures in online library catalogs* (Doctoral dissertation, University of California, Berkeley). Retrieved from <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/yayinlar/phd/ickapak.html>

e) Dissertations Abstracts International'da Yer Alan Yüksek Lisans/ Doktora Tezi

Appelbaum, L. G. (2005). Three studies of human information processing: Texture amplification, motion representation, and figure-ground segregation. *Dissertation Abstracts International: Section B. Sciences and Engineering*, 65(10), 5428.

f) Sempozyum Katkısı

Krinsky-McHale, S. J., Zigman, W. B. & Silverman, W. (2012, August). Are neuropsychiatric symptoms markers of prodromal Alzheimer's disease in adults with Down syndrome? In W. B. Zigman (Chair), *Predictors of mild cognitive impairment, dementia, and mortality in adults with Down syndrome*. Symposium conducted at American Psychological Association meeting, Orlando, FL.

g) Online Olarak Erişilen Konferans Bildiri Özeti

Çınar, M., Doğan, D. ve Seferoğlu, S. S. (2015, Şubat). *Eğitimde dijital araçlar: Google sınıf uygulaması üzerine bir değerlendirme* [Öz]. Akademik Bilişim Konferansında sunulan bildiri, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir. Erişim adresi: <http://ab2015.anadolu.edu.tr/index.php?menu=5&submenu=27>

h) Düzenli Olarak Online Yayımlanan Bildiriler

Herculano-Houzel, S., Collins, C. E., Wong, P., Kaas, J. H., & Lent, R. (2008). The basic nonuniformity of the cerebral cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105, 12593–12598. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0805417105>

i) Kitap Şeklinde Yayımlanan Bildiriler

Schneider, R. (2013). Research data literacy. S. Kurbanoglu vd. (Ed.), *Communications in Computer and Information Science: Vol. 397. Worldwide Communalities and Challenges in Information Literacy Research and Practice* içinde (s. 134–140). Cham, İsviçre: Springer. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-03919-0>

j) Kongre Bildirisi

Çepni, S., Bacanak A. ve Özsevgeç T. (2001, Haziran). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen branşlarına karşı tutumları ile fen branşlarındaki başarılarının ilişkisi*. X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulan bildiri, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu

Diğer Kaynaklar

a) Gazete Yazısı

Toker, Ç. (2015, 26 Haziran). 'Unutma' notları. *Cumhuriyet*, s. 13.

b) Online Gazete Yazısı

Tamer, M. (2015, 26 Haziran). E-ticaret hamle yapmak için tüketiciyi bekliyor. *Milliyet*. Erişim adresi: <http://www.milliyet>

c) Web Page/Blog Post

Bordwell, D. (2013, June 18). David Koepp: Making the world movie-sized [Web log post]. Retrieved from <http://www.davidbordwell.net/blog/page/27/>

d) Online Ansiklopedi/Sözlük

Bilgi mimarisi. (2014, 20 Aralık). Vikipedi içinde. Erişim adresi: http://tr.wikipedia.org/wiki/Bilgi_mimarisi

Marcoux, A. (2008). Business ethics. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford encyclopedia of philosophy*. Retrieved from <http://plato.stanford.edu/entries/ethics-business/>

e) Podcast

Radyo ODTÜ (Yapımcı). (2015, 13 Nisan). *Modern sabahlar* [Podcast]. Erişim adresi: <http://www.radyoodtu.com.tr/>

f) Bir Televizyon Dizisinden Tek Bir Bölüm

Shore, D. (Senarist), Jackson, M. (Senarist) ve Bookstaver, S. (Yönetmen). (2012). Runaways [Televizyon dizisi bölümü]. D. Shore (Baş yapımcı), *House M.D.* içinde. New York, NY: Fox Broadcasting.

g) Müzik Kaydı

Say, F. (2009). Galata Kulesi. *İstanbul senfonisi* [CD] içinde. İstanbul: Ak Müzik.

Yukarıda sıralanan koşulları yerine getirmemiş çalışma kabul edilmez, eksiklerinin tamamlanması için yazara iade edilir. Yayın Komisyonu tarafından kabul edilen yazılar basıma kabul sırasına göre yayınlanır. Baskı tashihleri yazarlar tarafından yapılır.

SON KONTROL LİSTESİ

Aşağıdaki listede eksik olmadığından emin olun:

- Editöre mektup
 - ✓ Makalenin türü
 - ✓ Başka bir dergiye gönderilmemiş olduğu bilgisi
 - ✓ Sponsor veya ticari bir firma ile ilişkisi (varsa belirtiniz)
 - ✓ İstatistik kontrolünün yapıldığı (araştırma makaleleri için)
 - ✓ İngilizce yönünden kontrolünün yapıldığı
 - ✓ Yazarlara Bilgide detaylı olarak anlatılan dergi politikalarının gözden geçirildiği
 - ✓ Kaynakların APA 6'ya göre belirtildiği
- Telif Hakkı Anlaşması Formu
- Daha önce basılmış materyal (yazı-resim-tablo) kullanılmış ise izin belgesi
- Makale kapak sayfası
 - ✓ Makalenin türü
 - ✓ Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı
 - ✓ Yazarların ismi soyadı, unvanları ve bağlı oldukları kurumlar (üniversite ve fakülte bilgisinden sonra şehir ve ülke bilgisi de yer almalıdır), e-posta adresleri
 - ✓ Sorumlu yazarın e-posta adresi, açık yazışma adresi, iş telefonu, GSM, faks nosu
 - ✓ Tüm yazarların ORCID'leri
- Makale ana metni dosyası
 - ✓ Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı
 - ✓ Özetler 180-200 kelime Türkçe ve 180-200 kelime İngilizce
 - ✓ Anahtar Kelimeler: 3 adet Türkçe ve 3 adet İngilizce
 - ✓ Makale Türkçe ise, İngilizce genişletilmiş Özet (Extended Abstract) 600-800 kelime
 - ✓ Makale ana metin bölümleri
 - ✓ Finansal Destek (varsa belirtiniz)
 - ✓ Çıkar Çatışması (varsa belirtiniz)
 - ✓ Teşekkür (varsa belirtiniz)
 - ✓ Kaynaklar
 - ✓ Tablolara-Resimler, Şekiller (başlık, tanım ve alt yazılarıyla)

Yazışma Adresi:

Baş Editör : Prof. Dr. Barbaros Gönençgil

E-mail : barbaros@istanbul.edu.tr

Tel : +90 212 455 57 00

Faks : +90 212 512 21 40

Website : <http://jgeography.istanbul.edu.tr/tr/>

Adres : İstanbul Üniversitesi

Edebiyat Fakültesi

Coğrafya Bölümü

Ordu Cad. No. 196, 34459 Laleli

İstanbul - Türkiye

INFORMATION FOR AUTHORS

DESCRIPTION

Journal of Geography - Coğrafya Dergisi is an open access, peer-reviewed, scholarly journal published two times a year in June and December. It has been published since 1985. The manuscripts submitted for publication in the journal must be scientific and original work in Turkish or English.

AIMS AND SCOPE

Journal of Geography - Coğrafya Dergisi is a journal devoted to the publication of research which utilizes geographic approaches (physical, human, natural environment and GIS science) to resolve natural and human problems that have a spatiotemporal dimension. Published since 1985, it is one of the oldest geography journal in Türkiye. The underlying motive of the journal is to create a platform for the works that produce scientific solutions for social, physical and nature-human relations and the understanding of its system.

Papers are invited on any theme involving the application of geographical science (physical and human dimension) and methodology in the redress of human and physical environmental problems.

POLICIES

Publication Policy

The journal is committed to upholding the highest standards of publication ethics and pays regard to Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing published by the Committee on Publication Ethics (COPE), the Directory of Open Access Journals (DOAJ), the Open Access Scholarly Publishers Association (OASPA), and the World Association of Medical Editors (WAME) on <https://publicationethics.org/resources/guidelines-new/principles-transparency-and-best-practice-scholarly-publishing>

The subjects covered in the manuscripts submitted to the Journal for publication must be in accordance with the aim and scope of the Journal. Only those manuscripts approved by every individual author and that were not published before in or sent to another journal, are accepted for evaluation.

Changing the name of an author (omission, addition or order) in papers submitted to the Journal requires written permission of all declared authors.

Plagiarism, duplication, fraud authorship/denied authorship, research/data fabrication, salami slicing/salami publication, breaching of copyrights, prevailing conflict of interest are unethical behaviors. All manuscripts not in accordance with the accepted ethical standards will be removed from the publication. This also contains any possible malpractice discovered after the publication.

Plagiarism

Submitted manuscripts that pass preliminary control are scanned for plagiarism using iThenticate software. If plagiarism/self-plagiarism will

be found authors will be informed. Editors may resubmit manuscript for similarity check at any peer-review or production stage if required. High similarity scores may lead to rejection of a manuscript before and even after acceptance. Depending on the type of article and the percentage of similarity score taken from each article, the overall similarity score is generally expected to be less than 15 or 20%.

Double Blind Peer-Review

After plagiarism check, the eligible ones are evaluated by the editors-in-chief for their originality, methodology, the importance of the subject covered and compliance with the journal scope. The editor provides a fair double-blind peer review of the submitted articles and hands over the papers matching the formal rules to at least two national/international referees for evaluation and gives green light for publication upon modification by the authors in accordance with the referees' claims.

Open Access Statement

The journal is an open access journal and all content is freely available without charge to the user or his/her institution. Except for commercial purposes, users are allowed to read, download, copy, print, search, or link to the full texts of the articles in this journal without asking prior permission from the publisher or the author. This is in accordance with the BOAI definition of open access.

The open access articles in the journal are licensed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license.

Article Processing Charge

All expenses of the journal are covered by the Istanbul University. Processing and publication are free of charge with the journal. There is no article processing charges or submission fees for any submitted or accepted articles.

Copyright Notice

Authors publishing with the journal retain the copyright to their work licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) and grant the Publisher non-exclusive commercial right to publish the work. CC BY-NC 4.0 license permits unrestricted, non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ETHICS

Standards and Principles of Publication Ethics

Journal of Geography - Coğrafya Dergisi is committed to upholding the highest standards of publication ethics and pays regard to Principles of

INFORMATION FOR AUTHORS

Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing published by the Committee on Publication Ethics (COPE), the Directory of Open Access Journals (DOAJ), the Open Access Scholarly Publishers Association (OASPA), and the World Association of Medical Editors (WAME) on <https://publicationethics.org/resources/guidelines-new/principles-transparency-and-best-practice-scholarly-publishing>

All submissions must be original, unpublished (including as full text in conference proceedings), and not under the review of any other publication synchronously. Each manuscript is reviewed by one of the editors and at least two referees under double-blind peer review process. Plagiarism, duplication, fraud authorship/denied authorship, research/data fabrication, salami slicing/salami publication, breaching of copyrights, prevailing conflict of interest are unethical behaviors.

All manuscripts not in accordance with the accepted ethical standards will be removed from the publication. This also contains any possible malpractice discovered after the publication. In accordance with the code of conduct we will report any cases of suspected plagiarism or duplicate publishing.

Research Ethics

Journal of Geography – Coğrafya Dergisi adheres to the highest standards in research ethics and follows the principles of international research ethics as defined below. The authors are responsible for the compliance of the manuscripts with the ethical rules.

- Principles of integrity, quality and transparency should be sustained in designing the research, reviewing the design and conducting the research.
- The research team and participants should be fully informed about the aim, methods, possible uses and requirements of the research and risks of participation in research.
- The confidentiality of the information provided by the research participants and the confidentiality of the respondents should be ensured. The research should be designed to protect the autonomy and dignity of the participants.
- Research participants should participate in the research voluntarily, not under any coercion.
- Any possible harm to participants must be avoided. The research should be planned in such a way that the participants are not at risk.
- The independence of research must be clear; and any conflict of interest or must be disclosed.
- In experimental studies with human subjects, written informed consent of the participants who decide to participate in the research must be obtained. In the case of children and those under wardship or with confirmed insanity, legal custodian's assent must be obtained.
- If the study is to be carried out in any institution or organization, approval must be obtained from this institution or organization.
- In studies with human subject, it must be noted in the method's section of the manuscript that the informed consent of the participants and ethics committee approval from the institution where the study has been conducted have been obtained.

Author's Responsibilities

It is authors' responsibility to ensure that the article is in accordance with scientific and ethical standards and rules. And authors must ensure that submitted work is original. They must certify that the manuscript has not previously been published elsewhere or is not currently being considered for publication elsewhere, in any language. Applicable copyright laws and conventions must be followed. Copyright material (e.g. tables, figures or extensive quotations) must be reproduced only with appropriate permission and acknowledgement. Any work or words of other authors, contributors, or sources must be appropriately credited and referenced.

All the authors of a submitted manuscript must have direct scientific and academic contribution to the manuscript. The author(s) of the original research articles is defined as a person who is significantly involved in "conceptualization and design of the study", "collecting the data", "analyzing the data", "writing the manuscript", "reviewing the manuscript with a critical perspective" and "planning/conducting the study of the manuscript and/or revising it". Fund raising, data collection or supervision of the research group are not sufficient roles to be accepted as an author. The author(s) must meet all these criteria described above. The order of names in the author list of an article must be a co-decision and it must be indicated in the [Copyright Agreement Form](#). The individuals who do not meet the authorship criteria but contributed to the study must take place in the acknowledgement section. Individuals providing technical support, assisting writing, providing a general support, providing material or financial support are examples to be indicated in acknowledgement section.

All authors must disclose all issues concerning financial relationship, conflict of interest, and competing interest that may potentially influence the results of the research or scientific judgment.

When an author discovers a significant error or inaccuracy in his/her own published paper, it is the author's obligation to promptly cooperate with the Editor-in-Chief to provide retractions or corrections of mistakes.

Responsibility for the Editor and Reviewers

Editors evaluate manuscripts for their scientific content without regard to ethnic origin, gender, sexual orientation, citizenship, religious belief or political philosophy of the authors. They provide a fair double-blind peer review of the submitted articles for publication. They ensure that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential before publishing.

Editors are responsible for the contents and overall quality of the publication. They must publish errata pages or make corrections when needed.

Editor does not allow any conflicts of interest between the authors, editors and reviewers. Only he has the full authority to assign a reviewer and is responsible for final decision for publication of the manuscripts in the Journal.

INFORMATION FOR AUTHORS

Reviewers evaluate manuscripts based on content without regard to ethnic origin, gender, sexual orientation, citizenship, religious belief or political philosophy of the authors. They must have no conflict of interest with respect to the research, the authors and/or the research funders. Their judgments must be objective.

Reviewers should identify the relevant published work that has not been cited by the authors. They must ensure that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential and must report to the Editor if they are aware of copyright infringement and plagiarism on the author's side.

A reviewer who feels unqualified to review the topic of a manuscript or knows that its prompt review will be impossible should notify the Editor and excuse himself from the review process.

The editor informs the reviewers that the manuscripts are confidential information and that this is a privileged interaction. The reviewers and editorial board cannot discuss the manuscripts with other persons. The reviewers are not allowed to have copies of the manuscripts for personal use and they cannot share manuscripts with others. Unless the authors and editor permit, the reviews of referees cannot be published or disclosed. The anonymity of the referees is important. In particular situations, the editor may share the review of one reviewer with other reviewers to clarify a particular point.

PEER REVIEW

Peer Review Policies

Only those manuscripts approved by its every individual author and that were not published before in or sent to another journal, are accepted for evaluation.

Submitted manuscripts that pass preliminary control are scanned for plagiarism using iThenticate software. After plagiarism check, the eligible ones are evaluated by editor-in-chief for their originality, methodology, the importance of the subject covered and compliance with the journal scope.

The selected manuscripts are sent to at least two national/international referees for evaluation and publication decision is given by editor-in-chief upon modification by the authors in accordance with the referees' claims.

Editor-in-Chief evaluates manuscripts for their scientific content without regard to ethnic origin, gender, sexual orientation, citizenship, religious belief or political philosophy of the authors. He/She provides a fair double-blind peer review of the submitted articles for publication and ensures that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential before publishing.

Editor-in-Chief is responsible for the contents and overall quality of the publication. He/She must publish errata pages or make corrections when needed.

Editor-in-Chief does not allow any conflicts of interest between the authors, editors and reviewers. Only he has the full authority to assign a reviewer and is responsible for final decision for publication of the manuscripts in the Journal.

Reviewers must have no conflict of interest with respect to the research, the authors and/or the research funders. Their judgments must be objective.

Reviewers must ensure that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential and must report to the editor if they are aware of copyright infringement and plagiarism on the author's side.

A reviewer who feels unqualified to review the topic of a manuscript or knows that its prompt review will be impossible should notify the editor and excuse himself from the review process.

The editor informs the reviewers that the manuscripts are confidential information and that this is a privileged interaction. The reviewers and editorial board cannot discuss the manuscripts with other persons. The anonymity of the referees must be ensured. In particular situations, the editor may share the review of one reviewer with other reviewers to clarify a particular point.

Peer Review Process

Only those manuscripts approved by its every individual author and that were not published before in or sent to another journal, are accepted for evaluation.

Submitted manuscripts that pass preliminary control are scanned for plagiarism using iThenticate software. After plagiarism check, the eligible ones are evaluated by editor-in-chief for their originality, methodology, the importance of the subject covered and compliance with the journal scope.

The selected manuscripts are sent to at least two national/international referees for evaluation and publication decision is given by editor-in-chief upon modification by the authors in accordance with the referees' claims.

Editor-in-chief evaluates manuscripts for their scientific content without regard to ethnic origin, gender, sexual orientation, citizenship, religious belief or political philosophy of the authors and ensures a fair double-blind peer review of the selected manuscripts.

Editor in chief does not allow any conflicts of interest between the authors, editors and reviewers and is responsible for final decision for publication of the manuscripts in the Journal.

Reviewers' judgments must be objective. Reviewers' comments on the following aspects are expected while conducting the review.

- Does the manuscript contain new and significant information?
 - Does the abstract clearly and accurately describe the content of the manuscript?
-

INFORMATION FOR AUTHORS

- Is the problem significant and concisely stated?
- Are the methods described comprehensively?
- Are the interpretations and conclusions justified by the results?
- Is adequate references made to other Works in the field?
- Is the language acceptable?

Reviewers must ensure that all the information related to submitted manuscripts is kept as confidential and must report to the editor if they are aware of copyright infringement and plagiarism on the author's side.

A reviewer who feels unqualified to review the topic of a manuscript or knows that its prompt review will be impossible should notify the editor and excuse himself from the review process.

The editor informs the reviewers that the manuscripts are confidential information and that this is a privileged interaction. The reviewers and editorial board cannot discuss the manuscripts with other persons. The anonymity of the referees is important.

LANGUAGE

The language of the journal is both Turkish and English.

MANUSCRIPT ORGANIZATION AND FORMAT

All correspondence will be sent to the first-named author unless otherwise specified. Manuscript is to be submitted online via <http://jgeography.istanbul.edu.tr> and it must be accompanied by a cover letter indicating that the manuscript is intended for publication, specifying the article category (i.e. research article, review etc.) and including information about the manuscript (see the Submission Checklist). In addition, a [Copyright Agreement Form](#) that has to be signed by all authors must be submitted.

1. The manuscripts should be with 2.5 cm margins from right, left, bottom and top, Times New Roman font style in 10 font size and line spacing of 1.5.
2. The manuscripts should be 25 pages at most and the page numbers should be at the top right.
3. The name(s) of author(s) should be given just beneath the title of the study aligned to the right. Also the affiliation, title, e-mail and phone of the author(s) must be indicated on the bottom of the page as a footnote marked with an asterisk (*).
4. Before the introduction part, there should be an abstract between 180 and 200 words in Turkish and English and an extended abstract only in English between 600-800 words, summarizing the scope, the purpose, the results of the study and the methodology used. Underneath the abstracts, three keywords that inform the reader about the content of the study should be specified in Turkish and in English.
5. The manuscripts should contain mainly these components: title, abstract and keywords; expanded abstract, sections, footnotes and references.
6. Research article sections are ordered as follows: "Introduction",

"Aim and Methodology", "Findings", "Discussion and Conclusion", "Endnotes" and "References". For review and commentary articles, the article should start with the "Introduction" section where the purpose and the method is mentioned, go on with the other sections; and it should be finished with "Discussion and Conclusion" section followed by "Endnotes", "References" and "Tables and Figures".

7. Tables, graphs and figures can be given with a number and a defining title.
8. A title page including author information must be submitted together with the manuscript. The title page is to include fully descriptive title of the manuscript and, affiliation, title, e-mail address, postal address, phone and fax number of the author(s) (see The Submission Checklist).
9. The scientific and legal responsibility for manuscripts submitted to our journal for publication belongs to the author(s).
10. The author(s) can be asked to make some changes in their articles due to peer reviews.
11. The studies that were sent to the journal will not be returned whether they are published or not.
12. Articles can not be published anywhere else. The authors will not be paid for the rights of their article.

References

Although references to review articles can be an efficient way to guide readers to a body of literature, review articles do not always reflect original work accurately. Readers should therefore be provided with direct references to original research sources whenever possible. On the other hand, extensive lists of references to original work on a topic can use excessive space on the printed page. Small numbers of references to key original papers often serve as well as more exhaustive lists, particularly since references can now be added to the electronic version of published papers, and since electronic literature searching allows readers to retrieve published literature efficiently. Papers accepted but not yet included in the issue are published online in the Early View section and they should be cited as "advance online publication". Citing a "personal communication" should be avoided unless it provides essential information not available from a public source, in which case the name of the person and date of communication should be cited in parentheses in the text. For scientific articles, written permission and confirmation of accuracy from the source of a personal communication must be obtained.

Reference Style and Format

It is essential that the manuscripts submitted to the journal must use American Psychological Association (APA) style 6th edition. Authors must indicate the citations in the text and references section, in accordance with the APA style. The guidelines for APA Style 6th edition can be found at <http://www.apastyle.org> Accuracy of citation is the author's responsibility. All references should be cited in text. Reference list must be in alphabetical order. Type references in the style shown below.

INFORMATION FOR AUTHORS

Citations in the Text

Citations must be indicated with the author surname and publication year within the parenthesis.

If more than one citation is made within the same paranthesis, separate them with (;).

Samples:

More than one citation;

(Esin et al., 2002; Karasar, 1995)

Citation with one author;

(Akyolcu, 2007)

Citation with two authors;

(Sayiner & Demirci, 2007)

Citation with three, four, five authors;

First citation in the text: (Ailen, Ciambune, & Welch, 2000) Subsequent citations in the text: (Ailen et al., 2000)

Citations with more than six authors;

(Çavdar et al., 2003)

Citations in the Reference

All the citations done in the text should be listed in the References section in alphabetical order of author surname without numbering. Below given examples should be considered in citing the references.

Basic Reference Types

Book

a) Turkish Book

Karasar, N. (1995). *Araştırmalarda rapor hazırlama* (8th ed.) [Preparing research reports]. Ankara, Turkey: 3A Eğitim Danışmanlık Ltd.

b) Book Translated into Turkish

Mucchielli, A. (1991). *Zihniyetler* [Mindsets] (A. Kotil, Trans.). İstanbul, Turkey: İletişim Yayınları.

c) Edited Book

Ören, T., Üney, T., & Çölkesen, R. (Eds.). (2006). *Türkiye bilişim ansiklopedisi* [Turkish Encyclopedia of Informatics]. İstanbul, Turkey: Papatya Yayıncılık.

d) Turkish Book with Multiple Authors

Tonta, Y., Bitirim, Y., & Sever, H. (2002). *Türkçe arama motorlarında performans değerlendirme* [Performance evaluation in Turkish search engines]. Ankara, Turkey: Total Bilişim.

e) Book in English

Kamien R., & Kamien A. (2014). *Music: An appreciation*. New York, NY: McGraw-Hill Education.

f) Chapter in an Edited Book

Bassett, C. (2006). Cultural studies and new media. In G. Hall & C. Birchall (Eds.), *New cultural studies: Adventures in theory* (pp. 220–237). Edinburgh, UK: Edinburgh University Press.

g) Chapter in an Edited Book in Turkish

Erkmen, T. (2012). Örgüt kültürü: Fonksiyonları, öğeleri, işletme yönetimi ve liderlikteki önemi [Organization culture: Its functions, elements and importance in leadership and business management]. In M. Zencirkıran (Ed.), *Örgüt sosyolojisi* [Organization sociology] (pp. 233–263). Bursa, Turkey: Dora Basım Yayın.

h) Book with the same organization as author and publisher

American Psychological Association. (2009). *Publication manual of the American psychological association* (6th ed.). Washington, DC: Author.

Article

a) Turkish Article

Mutlu, B., & Savaşer, S. (2007). Çocuğu ameliyat sonrası yoğun bakımda olan ebeveynlerde stres nedenleri ve azaltma girişimleri [Source and intervention reduction of stress for parents whose children are in intensive care unit after surgery]. *Istanbul University Florence Nightingale Journal of Nursing*, 15(60), 179–182.

b) English Article

de Cillia, R., Reisigl, M., & Wodak, R. (1999). The discursive construction of national identity. *Discourse and Society*, 10(2), 149–173. doi:10.1177/0957926599010002002

c) Journal Article with DOI and More Than Seven Authors

Lal, H., Cunningham, A. L., Godeaux, O., Chlibek, R., Diez-Domingo, J., Hwang, S.-J. ... Heineman, T. C. (2015). Efficacy of an adjuvanted herpes zoster subunit vaccine in older adults. *New England Journal of Medicine*, 372, 2087–2096. doi:10.1056/NEJMoa1501184

d) Journal Article from Web, without DOI

Sidani, S. (2003). Enhancing the evaluation of nursing care effectiveness. *Canadian Journal of Nursing Research*, 35(3), 26–38. Retrieved from <http://cjunr.mcgill.ca>

e) Journal Article with DOI

Turner, S. J. (2010). Website statistics 2.0: Using Google Analytics to measure library website effectiveness. *Technical Services Quarterly*, 27, 261–278. doi:10.1080/07317131003765910

f) Advance Online Publication

Smith, J. A. (2010). Citing advance online publication: A review. *Journal of Psychology*. Advance online publication. doi: 10.1037/a45d7867

g) Article in a Magazine

Henry, W. A., III. (1990, April 9). Making the grade in today's schools. *Time*, 135, 28–31.

Doctoral Dissertation, Master's Thesis, Presentation, Proceeding

a) Dissertation/Thesis from a Commercial Database

Van Brunt, D. (1997). *Networked consumer health information systems* (Doctoral dissertation). Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 9943436)

b) Dissertation/Thesis from an Institutional Database

Yaylalı-Yıldız, B. (2014). *University campuses as places of potential publicness: Exploring the politicals, social and cultural practices in Ege University* (Doctoral dissertation). Retrieved from <http://library.iyte.edu.tr/tr/hizli-erisim/iyte-tez-portali>

c) Dissertation/Thesis from Web

Tonta, Y. A. (1992). *An analysis of search failures in online library catalogs* (Doctoral dissertation, University of California, Berkeley). Retrieved from <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/yayinlar/phd/ickapak.html>

d) Dissertation/Thesis abstracted in Dissertations Abstracts International

Appelbaum, L. G. (2005). Three studies of human information processing: Texture amplification, motion representation, and figure-ground segregation. *Dissertation Abstracts International: Section B. Sciences and Engineering*, 65(10), 5428.

INFORMATION FOR AUTHORS

e) Symposium Contribution

Krinsky-McHale, S. J., Zigman, W. B., & Silverman, W. (2012, August). Are neuropsychiatric symptoms markers of prodromal Alzheimer's disease in adults with Down syndrome? In W. B. Zigman (Chair), *Predictors of mild cognitive impairment, dementia, and mortality in adults with Down syndrome*. Symposium conducted at the meeting of the American Psychological Association, Orlando, FL.

f) Conference Paper Abstract Retrieved Online

Liu, S. (2005, May). *Defending against business crises with the help of intelligent agent based early warning solutions*. Paper presented at the Seventh International Conference on Enterprise Information Systems, Miami, FL. Abstract retrieved from http://www.iceis.org/iceis2005/abstracts_2005.htm

g) Conference Paper - In Regularly Published Proceedings and Retrieved Online

Herculano-Houzel, S., Collins, C. E., Wong, P., Kaas, J. H., & Lent, R. (2008). The basic nonuniformity of the cerebral cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105, 12593–12598. doi:10.1073/pnas.0805417105

h) Proceeding in Book Form

Parsons, O. A., Pryzwansky, W. B., Weinstein, D. J., & Wiens, A. N. (1995). Taxonomy for psychology. In J. N. Reich, H. Sands, & A. N. Wiens (Eds.), *Education and training beyond the doctoral degree: Proceedings of the American Psychological Association National Conference on Postdoctoral Education and Training in Psychology* (pp. 45–50). Washington, DC: American Psychological Association.

i) Paper Presentation

Nguyen, C. A. (2012, August). *Humor and deception in advertising: When laughter may not be the best medicine*. Paper presented at the meeting of the American Psychological Association, Orlando, FL.

Other Sources

a) Newspaper Article

Browne, R. (2010, March 21). This brainless patient is no dummy. *Sydney Morning Herald*, 45.

b) Newspaper Article with no Author

New drug appears to sharply cut risk of death from heart failure. (1993, July 15). *The Washington Post*, p. A12.

c) Web Page/Blog Post

Bordwell, D. (2013, June 18). David Koepp: Making the world movie-sized [Web log post]. Retrieved from <http://www.davidbordwell.net/blog/page/27/>

d) Online Encyclopedia/Dictionary

Ignition. (1989). In *Oxford English online dictionary* (2nd ed.). Retrieved from <http://dictionary.oed.com>

Marcoux, A. (2008). Business ethics. In E. N. Zalta (Ed.). *The Stanford encyclopedia of philosophy*. Retrieved from <http://plato.stanford.edu/entries/ethics-business/>

e) Podcast

Dunning, B. (Producer). (2011, January 12). *inFact: Conspiracy theories* [Video podcast]. Retrieved from <http://itunes.apple.com/>

f) Single Episode in a Television Series

Egan, D. (Writer), & Alexander, J. (Director). (2005). Failure to communicate. [Television series episode]. In D. Shore (Executive producer), *House*; New York, NY: Fox Broadcasting.

g) Music

Fuchs, G. (2004). Light the menorah. On *Eight nights of Hanukkah* [CD]. Brick, NJ: Kid Kosher.

SUBMISSION CHECKLIST

Ensure that the following items are present:

- Cover letter to the editor
 - ✓ The category of the manuscript
 - ✓ Confirming that “the paper is not under consideration for publication in another journal”.
 - ✓ Including disclosure of any commercial or financial involvement.
 - ✓ Confirming that the statistical design of the research article is reviewed.
 - ✓ Confirming that last control for fluent English was done.
 - ✓ Confirming that journal policies detailed in Information for Authors have been reviewed.
 - ✓ Confirming that the references cited in the text and listed in the references section are in line with APA 6.
- Copyright Agreement Form
- Permission of previous published material if used in the present manuscript
- Title page
 - ✓ The category of the manuscript
 - ✓ The title of the manuscript both in Turkish and in English
 - ✓ All authors' names and affiliations (institution, faculty/department, city, country), e-mail addresses
 - ✓ Corresponding author's email address, full postal address, telephone and fax number
 - ✓ ORCIDs of all authors.
- Main Manuscript Document
 - ✓ The title of the manuscript both in Turkish and in English
 - ✓ Abstracts (180-200 words) both in Turkish and in English
 - ✓ Key words: 3 words both in Turkish and in English
 - ✓ Extended Abstract (600-800 words) in English (only for Turkish articles)
 - ✓ Main article sections
 - ✓ Grant support (if exists)
 - ✓ Conflict of interest (if exists)
 - ✓ Acknowledgement (if exists)
 - ✓ References
 - ✓ All tables, illustrations (figures) (including title, description, footnotes)

CONTACT INFO

Editor in Chief : Prof. Dr. Barbaros Gönençgil

E-mail : barbaros@istanbul.edu.tr

Phone : +90 212 455 57 00

Fax : +90 212 512 21 40

Website : <http://jgeography.istanbul.edu.tr/en/>

Address : Istanbul University

Faculty of Letters

Department of Geography

Ordu Cad. No.196, 34459 Laleli

Istanbul - Turkey

COPYRIGHT AGREEMENT FORM / TELİF HAKKI ANLAŞMASI FORMU



Journal name: Journal of Geography
Dergi Adı: Coğrafya Dergisi

İstanbul University
İstanbul Üniversitesi

Copyright Agreement Form
Telif Hakkı Anlaşması Formu

Responsible/Corresponding Author Sorumlu Yazar	
Title of Manuscript Makalenin Başlığı	
Acceptance date Kabul Tarihi	
List of authors Yazarların Listesi	

Sıra No	Name - Surname Adı-Soyadı	E-mail E-Posta	Signature İmza	Date Tarih
1				
2				
3				
4				
5				

Manuscript Type (Research Article, Review, etc.) Makalenin türü (Araştırma makalesi, Derleme, v.b.)	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Responsible/Corresponding Author: Sorumlu Yazar:	
University/company/institution	Çalıştığı kurum
Address	Posta adresi
E-mail	E-posta
Phone; mobile phone	Telefon no; GSM no

The author(s) agrees that:
The manuscript submitted is his/her/their own original work, and has not been plagiarized from any prior work, all authors participated in the work in a substantive way, and are prepared to take public responsibility for the work, all authors have seen and approved the manuscript as submitted, the manuscript has not been published and is not being submitted or considered for publication elsewhere, the text, illustrations, and any other materials included in the manuscript do not infringe upon any existing copyright or other rights of anyone. İSTANBUL UNIVERSITY will publish the content under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license that gives permission to copy and redistribute the material in any medium or format other than commercial purposes as well as remix, transform and build upon the material by providing appropriate credit to the original work. The Contributor(s) or, if applicable the Contributor's Employer, retain(s) all proprietary rights in addition to copyright, patent rights. I/We indemnify İSTANBUL UNIVERSITY and the Editors of the Journals, and hold them harmless from any loss, expense or damage occasioned by a claim or suit by a third party for copyright infringement, or any suit arising out of any breach of the foregoing warranties as a result of publication of my/our article. I/We also warrant that the article contains no libelous or unlawful statements, and does not contain material or instructions that might cause harm or injury. This Copyright Agreement Form must be signed/ratified by all authors. Separate copies of the form (completed in full) may be submitted by authors located at different institutions; however, all signatures must be original and authenticated.

Yazar(lar) aşağıdaki hususları kabul eder
Sunulan makalenin yazar(lar)ın orijinal çalışması olduğunu ve intihal yapmadıklarını,
Sunulan makalenin yazar(lar)ın orijinal çalışması olduğunu ve intihal yapmadıklarını,
Tüm yazarların bu çalışmaya asli olarak katılmış olduklarını ve bu çalışma için her türlü sorumluluğu aldıklarını,
Tüm yazarların sunulan makalenin son halini gördüklerini ve onayladıklarını,
Makalenin başka bir yerde basılmadığını veya basılmak için sunulmadığını,
Makalede bulunan metnin, şekillerin ve dokümanların diğer şahıslara ait olan Telif Haklarını ihlal etmediğini kabul ve taahhüt ederler.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ'nin bu fikri eseri, Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) lisansı ile yayınlamasına izin verirler. Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) lisansı, eserin ticari kullanım dışında her boyut ve formatta paylaşılmasına, kopyalanmasına, çoğaltılmasına ve orijinal esere uygun şekilde atıfta bulunmak kaydıyla yeniden düzenleme, dönüştürme ve eserin üzerine inşa etme dâhil adapte edilmesine izin verir.
Yazar(lar)ın veya varsa yazar(lar)ın işverenin telif dâhil patent hakları, fikri mülkiyet hakları saklıdır.
Ben/Biz, telif hakkı ihlali nedeniyle üçüncü şahıslarla vuku bulacak hak talebi veya açılacak davalarda İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ ve Dergi Editörlerinin hiçbir sorumluluğunun olmadığını, tüm sorumluluğun yazarlara ait olduğunu taahhüt ederim/ederiz.
Ayrıca Ben/Biz makalede hiçbir suç unsuru veya kanuna aykırı ifade bulunmadığını, araştırma yapılırken kanuna aykırı herhangi bir malzeme ve yöntem kullanılmadığını taahhüt ederim/ederiz.
Bu Telif Hakkı Anlaşması Formu tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır/onaylanmalıdır. Form farklı kurumlarda bulunan yazarlar tarafından ayrı kopyalar halinde doldurularak sunulabilir. Ancak, tüm imzaların orijinal veya kanıtlanabilir şekilde onaylı olması gerekir.

Responsible/Corresponding Author; Sorumlu Yazar;	Signature / İmza	Date / Tarih
	/...../.....

