



Coğrafya Dergisi

Journal of Geography

2019

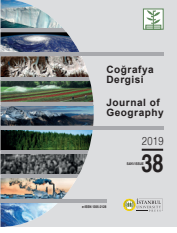
SAYI/ISSUE

38

e-ISSN 1305-2128



İSTANBUL
UNIVERSITY
PRESS



COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2019, (38)
e-ISSN 1305-2128
<http://jgeography.istanbul.edu.tr>



BAŞ EDITÖR / EDITOR IN CHIEF

Barbaros GÖNENÇGİL (İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul-Türkiye)

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

Suna DOĞANER (İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul-Türkiye)
Süheyla BALCI AKOVA (İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul-Türkiye)
Ayşe TİMOR (İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul-Türkiye)
Muzaffer BAKIRCI (İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul-Türkiye)
Ahmet ERTEK (İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul-Türkiye)
Hasan ÖZDEMİR (Uludağ Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Bursa-Türkiye)
Louis DUPONT (Sorbonne Université, Paris-Fransa)
Michael MEADOWS (University of Cape Town, Cape Town-Güney Afrika)
Maria PARADİSO (University of Sannio, Benevento-İtalya)
Vladimir KOLOSOV (Russian Academy of Sciences, Moskova-Rusya)
Rémy REMBLAY (TÉLUQ Université du Québec, Montréal-Kanada)
Rubén C. LOIS GONZÁLEZ (Universidade de Santiago de Compostela, Santiago-İspanya)
Boian KOULOV (Bulgarian Academy of Sciences, Sofya-Bulgaristan)
Tuncer DEMİR (Akdeniz Üniversitesi, Antalya-Türkiye)
Tolga GÖRÜM (İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul-Türkiye)

Dil Editörü / Language Editor

Dorian Gordon BATES (İstanbul Üniversitesi, İstanbul-Türkiye)
Alan James NEWSON (İstanbul Üniversitesi, İstanbul-Türkiye)

Dergide yer alan yazılardan ve aktarılan görüşlerden yazarlar sorumludur.

Papers and the opinions in the Journal are the responsibility of the authors.

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

This is a scholarly, peer-reviewed, open-access journal published online two times a year in June and December.

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
<http://dergipark.gov.tr/iucogرافya>

Sahibi / Owner

İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi adına sahibi
Prof. Dr. Barbaros Gönençgil (İstanbul, Türkiye)

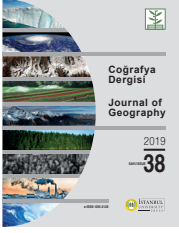
The Journal is owned by Prof. Dr. Barbaros Gönençgil (Istanbul, Turkey) on behalf of Istanbul University Journal of Geography

Yayıncı Kuruluş / Publishing Company

İstanbul University Press / İstanbul Üniversitesi Yayınevi
İstanbul Üniversitesi Merkez Kampüsü,
34452 Beyazıt, Fatih / İstanbul - Türkiye
Phone / Telefon: +90 (212) 440 00 00

Yayına Hazırlayan / Prepared by

Yerküre Tanıtım ve Yayıncılık Hizmetleri A.Ş.
Cumhuriyet Caddesi 48/3B Harbiye 34367 İstanbul - Türkiye
Phone / Telefon: +90 (212) 240 28 20
Faks / Fax: +90 (212) 241 68 20
www.yerkure.com.tr



İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Araştırma Makaleleri / Research Articles

Determination of Paragliding Fields with GIS-based Analytic Hierarchy Process

CBS tabanlı Analitik Hiyerarşi Süreci ile Yamaç Paraşütü Sahalarının Belirlenmesi

Çağdaş KUŞÇU ŞİMŞEK, Tarık TÜRK, Halime ÖDÜL 1

Salurtepe Dağı (Elmalı-Antalya) Ardıç Ormanında Güncel Polen Dağılımının İncelenmesi

Modern Pollen Distribution of Juniperus Forest in Salurtepe Mountain (Elmalı-Antalya)

Nurgül KARLIOĞLU KILIÇ, Çetin ŞENKUL, Türkan MEMİŞ, Mustafa DOĞAN .. 11

Kapadokya Bölgesinin Drenaj Özellikleri

Drainage Characteristics of the Cappadocia Region

Muhammed Zeynel ÖZTÜRK, Demet Özkan, Mesut ŞİMŞEK23

Güneybatı Anadolu'dan Yeni Bir Paleoeolojik Değerlendirme: Karataş Gölü ve Çevresinin Geç Holosen Paleovejetasyon Değişimleri ve İklim ile İlişkileri

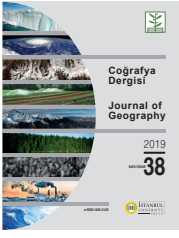
A New Paleoeological Assessment of Southwest Anatolia: Late Holocene Paleovegetation Changes and Relationships with Lake Karataş and its Surroundings

Çetin ŞENKUL, Emine KALIPÇI35

Friedrich Parrot'un Ağrı Dağı Araştırma Keşif Gezisi

Friedrich Parrot's Mount Ararat Research Expedition

Adem YULU49



DOI: 10.26650/JGEOG2019-0004

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2019, (38)

<http://jgeography.istanbul.edu.tr>


Determination of Paragliding Fields with GIS-based Analytic Hierarchy Process*

CBS tabanlı Analitik Hiyerarşi Süreci ile Yamaç Paraşütü Sahalarının Belirlenmesi

Çağdaş KUŞÇU ŞİMŞEK¹ , Tarık TÜRK¹ , Halime ÖDÜL¹ 

¹Cumhuriyet University, Department of Geomatics Engineering, Faculty of Engineering, Sivas, Turkey

ORCID: Ç.K.Ş. 0000-0002-3161-6508; T.T. 0000-0002-2671-7590; H.Ö. 0000-0003-0879-7395

ÖZ

Günümüzde kentte yaşayan insanlar şehirden uzaklaşma eğilimindedir. Bu durum her geçen gün doğa turizmine olan ilgiyi ve doğa sporlarına olan yönelimi arttırmaktadır. En gözde doğa sporlarından biri de yamaç paraşütüdür.

Bu çalışmada Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) tabanlı Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yaklaşımı ile yamaç paraşütü alanları otomatik olarak belirlenmiştir. Model ölçütleri, uçuş için uluslararası teknik gereklilikler ve deneyimli pilotun uzman görüşleri yardımıyla belirlenmiştir. Kolay ve orta seviyeli uçuş alanların tanımlanmasında uluslararası koşullar dikkate alınırken, zor dereceli uçuş alanların belirlenmesinde ise deneyimli yamaç paraşütü pilotunun görüşleri hesaba katılmıştır. Oluşturulan CBS tabanlı sistemin sonuçlarına göre, belirlenen hedef noktalardan rastgele seçilen 10'u ziyaret edilmiştir. Bu sahada tecrübeli pilot lisansına sahip profesyonel yamaç paraşütü pilotu tarafından test uçuşu gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; uçuş alanı olarak 9 saha belirlenmiştir. Sonuç olarak, alternatif yamaç paraşütü alanlarının belirlenmesine yardımcı olmak amacıyla bir yöntem geliştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Analitik Hiyerarşi Süreci, Coğrafi Bilgi Sistemi, yamaç paraşütü

ABSTRACT

Nowadays, people living in the city tend to want to get away from the city. This situation is leading to an ever increasing interest in nature tourism and an orientation to outside sports. One of the most popular nature sports is paragliding.

In this study, paragliding fields were automatically determined with the Analytic Hierarchy Process (AHP) approach based on Geographical Information Systems (GIS). Model criteria were decided with the help of international technical requirements for flying and the expert opinions of an experienced pilot. While international conditions were used for the definition of easy and moderate fields, difficult conditions were defined with the guidance of the experienced paragliding pilot. According to the results of the GIS-based system created, 10 out of the designated target points were randomly visited. The test flight was performed in the field by a professional paragliding pilot with an experienced pilot license. According to the results obtained, 9 fields were determined as flight areas. Consequently, a method has been developed in order to help determine alternative paragliding fields.

Keywords: Analytic Hierarchy Process, Geographical Information Systems, paragliding

*Abstract of this study was presented at IWACT'18 International West Asia Congress of Tourism Research between 27th Sept – 30th Sept 2018 in Van – Turkey.

Submitted/Başvuru: 28.01.2019 • Revision Requested/Revizyon Talebi: 11.02.2019 • Last Revision Received/Son Revizyon: 24.03.2019 • Accepted/Kabul: 02.04.2019 • Published Online/Online Yayın: 15.04.2019

Sorumlu yazar/Corresponding author: Tarık TÜRK / tarikturk@gmail.com

Atıf/Citation: Kuscı Simsek, C., Turk, T., Odul, H. (2019). Determination of paragliding fields with GIS-based Analytic Hierarchy Process. *Coğrafya Dergisi*, 38, 1-10. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2019-0004>



1. INTRODUCTION

1.1. Literature Review

Nowadays, people living in the cities are directing themselves to nature due to the fact that there are limited recreational areas in the cities (Koçak, 2010; Kienast et al., 2012). People want to integrate with nature to keep themselves away from stress and to be healthy (Kaplan and Ardahan, 2012; Ardahan and Yerlisu Lapa, 2011). Easily accessible natural areas close to the city has become more popular owing to the fact that the fast and busy nature of city life has been overwhelming people. In spite of this demand, the existence of a very limited number of functional rural recreational areas with natural qualities within the city and the gradual decrease in these existing areas make it necessary for people to go to recreational tourism areas in far away areas for recreational purposes in accordance with their economic opportunities and time (Ardahan and Yerlisu Lapa, 2011). This situation, which requires time together with the financial burden, decreases the practicability of nature sports for everyone and causes them to appeal to a certain population (Ekinci et al., 2012).

Moreover, these kinds of sports activities and the increased demand for ecotourism have also increased the pressure on nature, which itself is delicately balanced (Sezgin and Gümüş, 2016). In this respect, the adoption of a sustainability approach in natural areas and the protection of the natural environment require comprehensive planning and the proper management of the resources in the planned area (Koçak, 2010; Bunruamkaew and Murayama, 2011). The symbiotic relationship between human and nature necessitates a rational planning approach (Fung and Wong, 2007).

In this context, the ability of GIS to associate information with geographical location provides significant contributions to the development and management of tourism (Bishop and Hulse, 1994; Boyd et al., 1995; Miler et al., 1998; Hai-ling et al., 2011; Tseng et al., 2013; Parladir, 2013). The fact that the economic, social and environmental demands of sustainable development should be evaluated together makes the decision-making process difficult in tourism planning (Bahaire and Elliott-White, 1999; Chen, 2007; Fung and Wong, 2007; Hai-ling et al., 2011; Zhang, 2012; Carreta et al., 2016). In this respect, GIS plays a role in the supervision of environmental conditions, the examination of the suitability of places, the evaluation of conflicting interests and the modeling of relationships (Bahaire and Elliott-White, 1999; Kliskey et al., 1999; Kliskey, 2000; Boers and Cottrell, 2007; Chhetri and Arrowsmith, 2008; Bunruamkaew and Murayama, 2012).

As one of the alternative nature sports, paragliding appeals to the adrenaline junkies. It is necessary to find the right answers to the questions of “when and where” when undertaking a safe flight due to the risks associated with this sport. Apart from the pilot experience, the flying field should meet the technical requirements to ensure a safe flight. Additionally, in conjunction with meteorological conditions, the selection of locations of sport fields are also of great importance. Firstly, suitable flight hills are required in order to be able to paraglide. The land structure of the front of the hill and the climatic conditions should be investigated in depth. Furthermore, these components should be analyzed by experienced pilots in terms of conformity and risk. The predominant wind direction, slope, and altitude of the take-off field are the most important features that should be primarily evaluated for the safety of the take-off field. Another feature that is essential for the safety of the take-off field is that there should be no barriers in areas within a certain distance that might endanger the take-off, flight and landing safety. Landing areas should be a flat area away from anything that can cause turbulence (Topay, 2003).

One of the major constraints of the paragliding sport is meteorological conditions (Falavarjini, 2015). Paragliding accidents mainly occur due to sudden fluctuations in wind and thermal design. These sudden fluctuations in weather conditions can cause flyers to run into the rocky and woody etc. areas in conjunction with hard landing (Krüger-Franke et. al.; 1991; Ceyhan et. al., 2014). Therefore, to provide safety in paragliding, the wind speed and direction must be taken into consideration along with the physical conditions of the take-off and landing areas. The determination of flying hills and landing areas with appropriate conditions in large geographies is difficult. Moreover, the examination of all fields by pilots is also impossible. At this stage, GIS-based studies are crucial for determining potential flying fields. Finding suitable sites for paragliding is a complex decision-making problem, with different, inconsistent criteria and various objectives. Concordantly, Multi Criteria Decision Making (MCDM) methods allow a logical structure to investigate, analyze and solve such problems (Höfer et. al., 2016). One of the most frequently used MCDM methods is the AHP method. It states the precedencies of each alternative with the assigned weight for each alternative by analyzing the judgmental matrices using the advanced mathematical theory of eigenvalues and eigenvectors. (Tiwari et. al., 1999). This method is an indirect mapping technique, different variables are evaluated with different significance ratings by using specific decision making rules and factors selected by expert experiences (Feizizadeh et. al., 2014). Therefore, it is successfully used as a

decision making tool to solve the problems of many disciplines including public administration and politics. (Pereira and Duckstein, 1993; Tiwari, 1999; Nekhay, 2009; Tegou, 2010). In literature, there is one study available related to the determination of the most suitable paragliding sites with GIS (Kuşçu et al, 2018). The most important difference of this study is that it is performed using the AHP method.

The aim of this study is to help identify alternative paragliding fields. In this process, a new method has been developed in order to assist with detecting the most suitable paragliding fields in any city with the help of AHP based on GIS and user interface program. AHP is a holistic multi-criteria decision method based on topographic, geographic and physical standards. Previously, paragliding fields were decided by observational and experimental methods. In this study, paragliding fields were determined according to scientific criteria. Thus, this study contributes to tourism activities in the region and recommends new suitable fields for paragliding lovers.

1.2. The AHP Method

AHP, which was developed by T.L. Saaty in 1971-1975 (Saaty, 1987), has been increasingly applied and is used as multi-criteria decision analysis in planning. It is applied to solve a wide range of problems involving complex criteria at different levels (Siddiqui et. al., 1996; Feizizadeh et. al., 2014).

AHP is part of the more comprehensive category of pair-wise comparison techniques in which attributes are ranked against each other to evaluate their relative importance. (Tegou et. al., 2010). The method consists of four axioms; decomposition, comparative judgments, synthesis and expectations. The first three principles guide the problem solution using the AHP and the last axiom ensures that the ideas are adequately represented in the model. (Saaty, 1987).

In order to hierarchically weigh the criteria used in this method, each criterion is compared with other criteria. For this, a reciprocal judgment matrix is created where the number of rows and the number of columns are defined according to criteria. In the creation of this matrix, the scaling method developed by Saaty

(1977) is used. According to this method, a fundamental scoring system of definitions (from 1 to 9) is used to express the expert opinions and judgments (Table 1) (Saaty, 1990).

A comparison of the criteria in the reciprocal judgment matrix is made both one to one and reciprocal to each other by considering the importance of the values. In the reciprocal judgment matrix formed according to Table 1 given below (Eqs. 1); a_{ij} shows the relative importance of criterion a_i over criterion a_j .

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \quad (1)$$

The components of the diagonal of the square matrix ($n \times n$) take a value of 1 when $i = j$. If the importance of criteria a_i over criteria a_j is k , then the relative importance of a_j over a_i is $1/k$.

The number of judgments required for this matrix is $n(n-1)/2$ (Saaty, 1987). To determine the importance distributions of the criteria against each other, n number and n -component (Eqs. 2) vectors which form the comparison matrix were created. The sum of the components of the obtained column vector must be 1.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (2)$$

A new C matrix was formed from the combination of n -column vectors obtained. The w column vector called eigenvector was created from the arithmetic mean of the row components of the C matrix (Eqs. 3).

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix} \quad w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} \quad (3)$$

Subsequently, so as to check the consistency of the matrix, the consistency index (CI) and the consistency ratio (CR) have to be calculated. The CR is obtained by dividing the CI by the

Table 1: The fundamental scale according to Saaty (1977).

Intensity of Importance	Definition
1	Equal importance
3	Moderate importance of one over another
5	Essential or strong importance
7	Very strong importance
9	Extreme importance
2, 4, 6, 8	Intermediate values

random value (*RI*) for the consistency index. *RI* is obtained from the random consistency index table which is given by Saaty (1987) as a function of *n*. To consider the matrix consistent, *CR* must be smaller than the 0.1 threshold value (Saaty, 1977).

2. THE STUDY AREA

The Sivas provincial border was selected as the study area (Fig. 1). The provincial area, which starts on the high plateaus of

Central Anatolia of Turkey and rises to the east, ends with a mountainous and steep section in the north, east, and south-east. The average altitude is greater than 1000 meters. The region with a rugged structure is also open to northern winds. The winds blowing in the Sivas region consist of the northwest wind blowing from the northwest by 19.3%, the north-east wind blowing from the north-east by 16.8%, the north wind blowing from the north by 18.1%, and the remaining part consists of various winds (Governorship of Sivas, 2017).



Figure 1: Study Area.

When the tourism structure of the Sivas province is examined, it is observed that thermal tourism along with cultural tourism mainly comes to the forefront. Mountaineering and trekking attract a lot of attention when the nature sports done in the region are examined (Governorship of Sivas, 2011). However, the city has enough wind potential for paragliding, and it is necessary to determine suitable flying fields in the city to evaluate this feature.

3. METHODOLOGY

In this study; the AHP was used as an analysis and evaluation method. The methodological framework of the study is shown in **Figure 2**. Analyses were performed on 250 m x 250 m grids.

The analysis criteria to be used in the determination of the fields were determined based on the “Flying Altitudes, Conditions and Hill Features” specified in the Turkish Aeronautical Association Flight Training Directive, supported by the International Aviation Federation. Furthermore, the criteria applied with experiential knowledge of safe flights were extended with the help of experienced pilots (flight instructors with experienced pilot license).

In the light of this information, energy transmission lines, stands, highways, streams, lakes/ponds, dams, Coordination of Information on the Environment (CORINE) land use, protected areas, military areas, airports, digital elevation model (DEM), valleys and wind direction data was used. The analyses were performed separately for taking off and landing fields. The

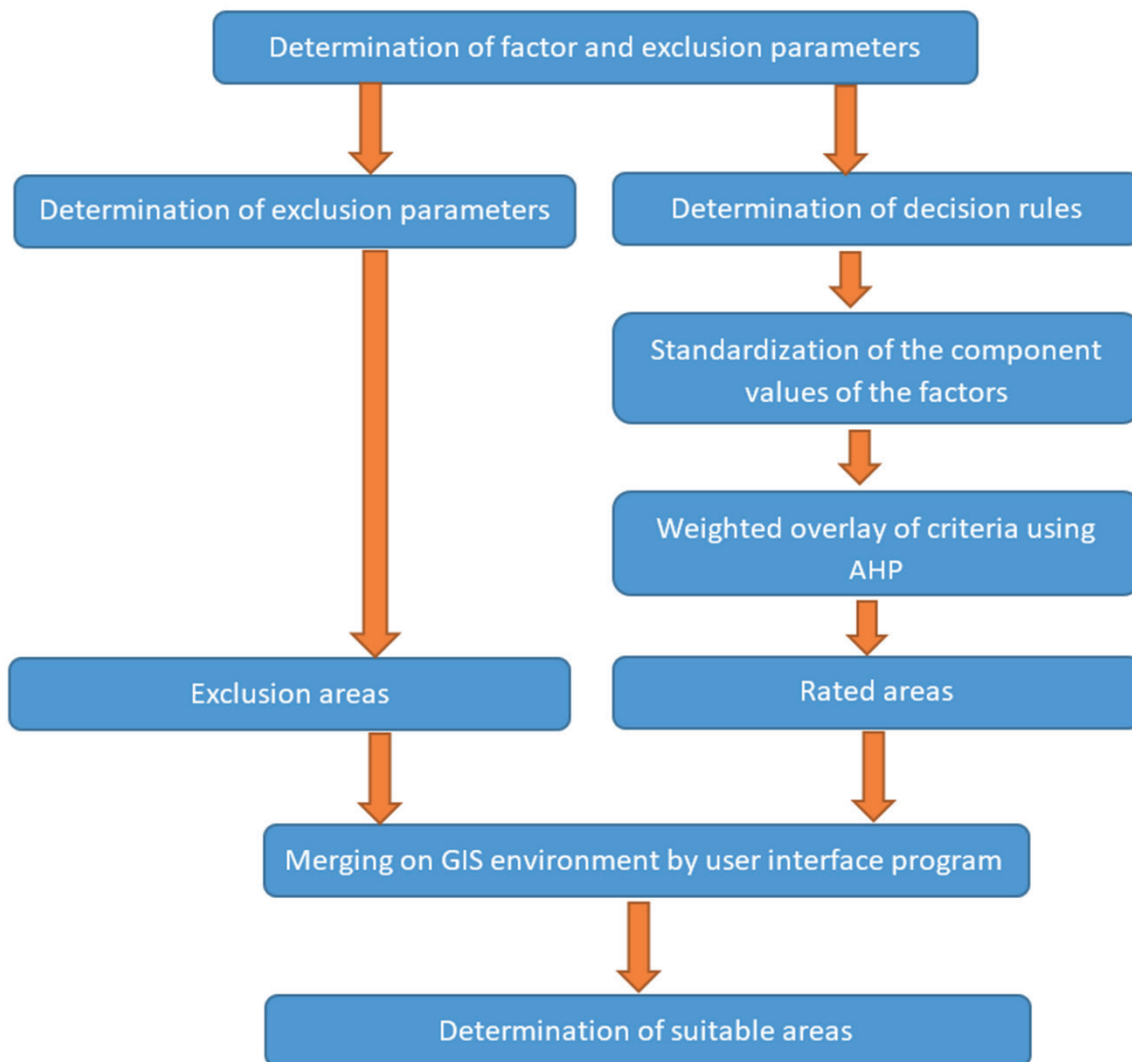


Figure 2: Methodological framework.

Table 2: Exclusion parameters.

Exclusion Parameters			
Code	Factor	Exclusion Parameter (Taking off / Landing)	Exclusion criteria
E1	Road	Taking off / Landing	≥400 m
E2	Airport	Taking off / Landing	≥ 6 km
E3	Power line	Taking off / Landing	≤ 500 m
E4	Stream	Taking off / Landing	≤ 300 m
E5	Dam – Pond	Taking off / Landing	≤ 750 m
E6	Lake	Taking off / Landing	≤ 300 m
E7	Stand	Taking off / Landing	≤ 200 m
E8	Valleys	Taking off	≤ 1500 m
E9	Protected sites	Taking off / Landing	= 0 m
E10	Marsh	Taking off / Landing	= 0 m
E11	Naked rocky	Taking off / Landing	= 0 m
E12	Thana	Taking off / Landing	= 0 m
E13	Slope*	Taking off	≤ 18° and ≥30° (≥ 38°)
		Landing	0° - 5°
E14	ΔH*	= taking off - landing	≤ 60 m and ≥ 350m (≥600)
E15	Visibility analysis	Between taking off and landing areas	Out of visible areas
E16	Flight distance	Between taking off and landing areas	≤ 300 m and ≥ 8 km

* International standards require a maximum slope of 30° and a height difference of 60 to 350 m. However, difficult fields can exceed the standards due to the professionalism of the pilots. With the approval of expert pilots, the inclination of 38° and a height difference up to 600 m criteria were considered for difficult fields.

Table 3: AHP criteria and value scores.

Code	AHP criteria and value scores	Components		
		easy	moderate	difficult
C1	Elevation difference between taking off and landing areas	60m - 350m (50)	350m – 600m (80)	600 m (100)
C2	Visibility distance between landing and taking off sites	2000 m (60)	1750 m (80)	1500 m (100)
C3	Distance between taking off and landing	2000 m (50)	5000 m (70)	8000 m (100)
C4	Slope in landing and taking off	18° - 30° (85)	30° - 35° (90)	35° - 38° (100)

analysis exclusion criteria and decision rules created in this context are presented in **Table 2** and **Table 3**.

After the elimination of exclusion areas, weights were calculated using **Table 3** and the remaining regions associated with the weights and the paragliding fields were determined according to difficulty level as: difficult, moderate and easy. By relating the aspect attributes of determined taking off fields with wind directions, suitability for the weather conditions was provided. The generated relationship between wind direction and aspect is shown in **Figure 3**. In this way, by allowing the user to input the wind direction to the interface program, determinations of suitable flight fields were provided.

In this study, although the criteria given in **Table 2** were used, the relative criteria that may vary according to the flight pilot’s professionalism were presented as parameters that the user can enter in the user interface program depending on his/her preference. The variable parameters which can be changed by the user in this user interface program are given in **Table 4**. Furthermore, the user interface program was developed with the

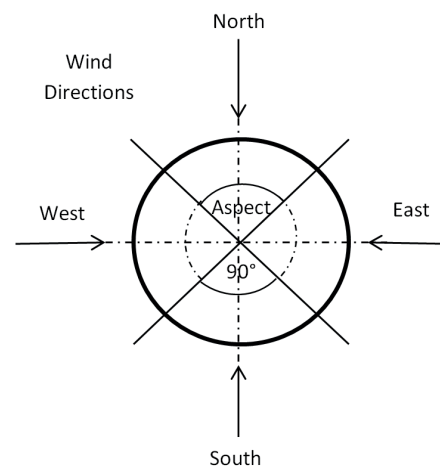


Figure 3: Relationship between wind direction and aspect.

Table 4: Criteria changeable by the user in the user interface program.

Changeable criteria by the user	
Province Border	Distance from lake
Distance from valley	Distance from dam / pond
Distance from road	Distance from power transmission line
Distance from stream	Distance from stand
Distance from Airport sites	Wind direction

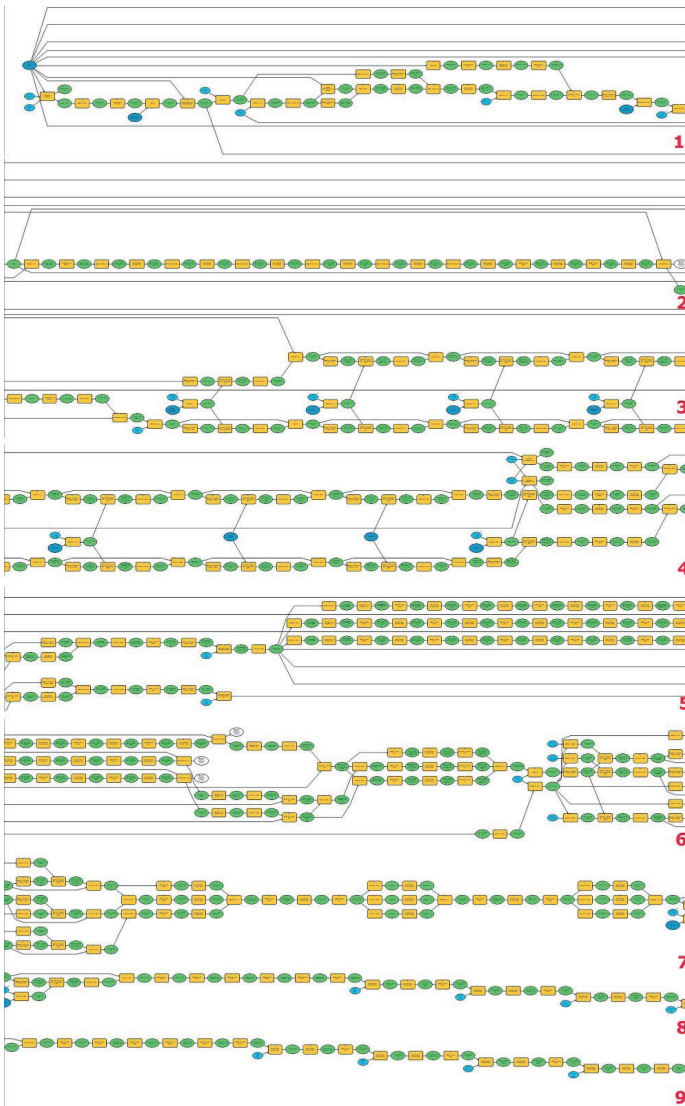


Figure 4: Model builder flowchart.

Model Builder in ArcGIS 10.1 software environment so that it could be used anywhere in the world (Fig. 4 and Fig. 5).

At the end of these processes, grid areas of 250 m x 250 m in suitable size for the flight were determined within the provincial borders of Sivas. Then, the generalization process was performed to eliminate the unfavorable targets determined as individual

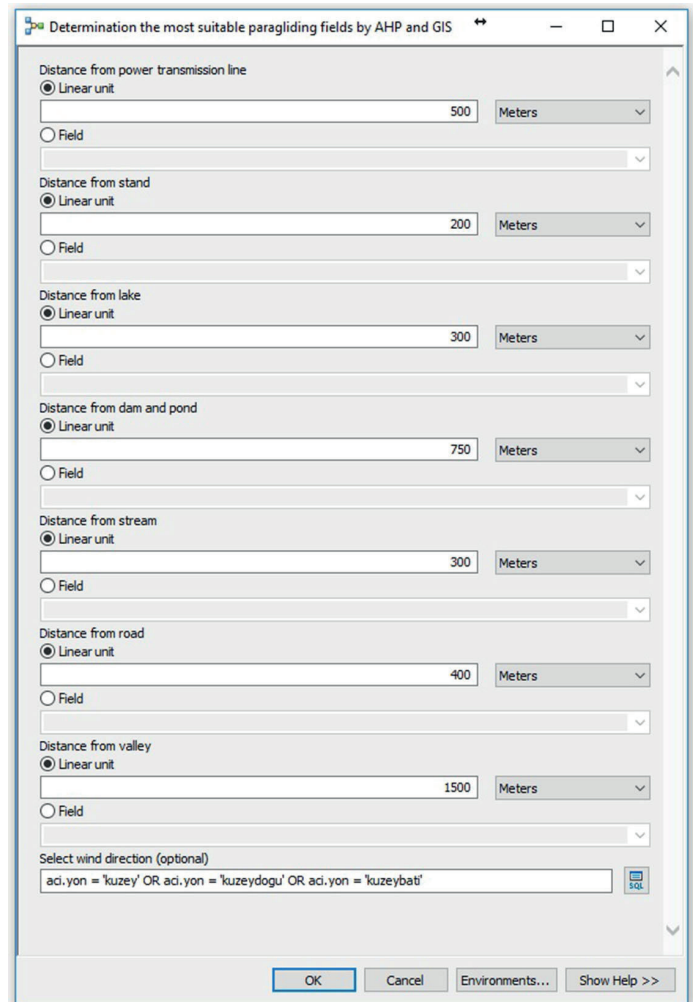


Figure 5: The developed user interface program.

cells in the entire study area. According to the results obtained, the regions having more targets than a certain field width within the boundary to be decided (1 km x 1 km) were accepted as the suitable regions for flying.

4. RESULTS AND DISCUSSION

The reciprocal judgement matrix (Table 5), eigen vector, weights and consistency index values (Table 6) were calculated

Table 5: Reciprocal judgment matrix.

	C1	C2	C3	C4
C1 (elevation difference)	1	3	4	7
C2 (visibility)	1/3	1	3	4
C3 (flight distance)	1/4	1/3	1	3
C4 (slope)	1/7	1/4	1/3	1
$\sum_{i=1}^n a_{ij}$	1,72619	4,583333	8,333333	15

Table 6: Eigen vector.

$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}$	C1	C2	C3	C4	$\sum_{j=1}^n C_{ij}$	$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n C_{ij}}{n}$
C1	0,57931	0,654545	0,48	0,466667	2,180522	0,545131
C2	0,193103	0,218182	0,36	0,266667	1,037952	0,259488
C3	0,144828	0,072727	0,12	0,2	0,537555	0,134389
C4	0,082759	0,054545	0,04	0,066667	0,243971	0,060993
CI = 0,04047	RI = 0,9	CR = 0,044967 < 0,1				

in the AHP process. The results were validated by consistency ratio calculations. Since CR <0.1, the reliability of the weights were accepted.

We proceeded to the final stage of the study after automatically determining the suitable fields for taking off in the GIS environment by the user interface program developed (Fig.4 and Fig. 5). Following this, the user interface program created was run to determine the paragliding fields by using weights (Fig.5). As a result of this process, the paragliding fields were automatically obtained according to their difficulty level (Fig. 6).

45 fields were detected as suitable fields for paragliding by GIS-based AHP and the user interface program was developed. 10 of these fields were randomly visited and test flights were

performed in these fields by the professional paragliding pilot with an EP license. According to the results obtained from these flights; 9 of these fields were confirmed as suitable flight fields for paragliding. Thus, the study was concluded with 90 % accuracy.

5. CONCLUSIONS

Land suitability assessment should be handled as the creation of a suitability index which covers the whole of the study area, not just the selection of most suitable areas. At this point, the combination of AHP with GIS provides a strong approach to the suitability analysis. GIS enable computation of the criteria while a MCDA can be used to group them into a suitability index (Joerin et. al., 2001). The role of GIS in applying the procedurally-

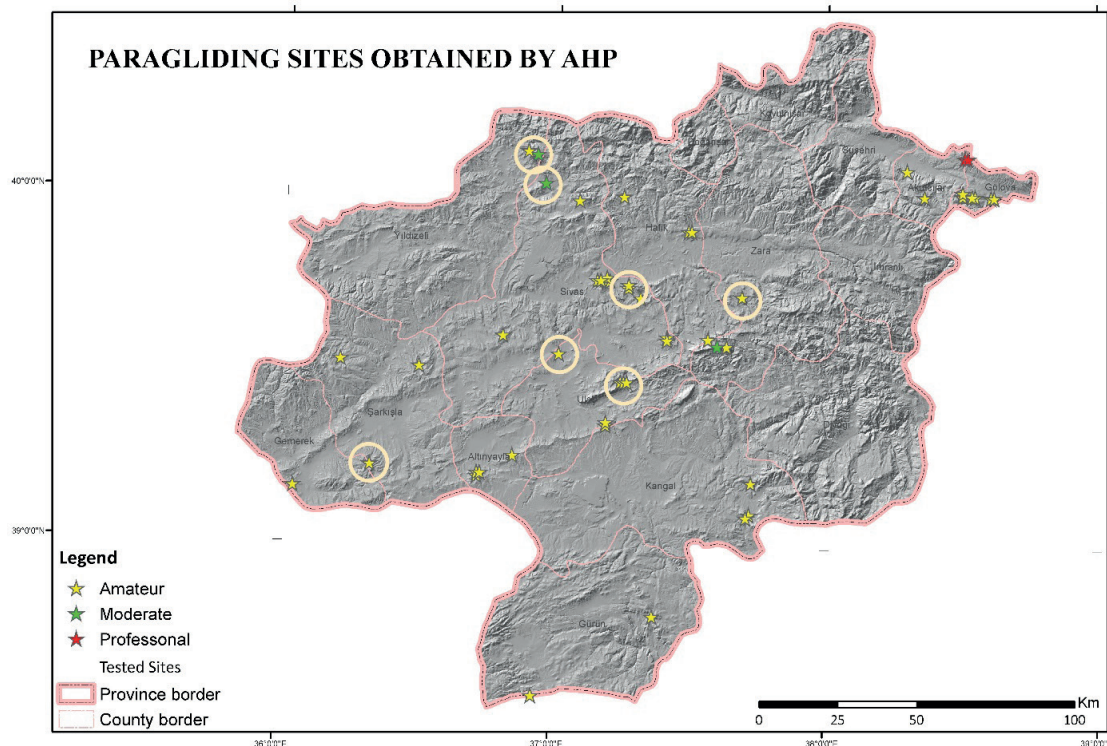


Figure 6: Suitable paragliding fields map.

rational model of decision making in land use allocation, site, and route selection problems is extremely important. In addition to this, it helps the decision makers to assign precedence weights to decision criteria, evaluate the suitable alternatives, and visualize the results of choice (Jankowski, 1995). In this study, suitable paragliding fields were detected on the basis of AHP and GIS methods. The accuracy and reliability of the study was increased thanks to the support received in determining the criteria with opinions of the experts. In addition, this study reveals that while wide areas cannot be analyzed by observations, they can be analyzed scientifically by GIS techniques.

The outcomes of the study have indicated potential new tourism areas by bringing many fields that have not yet been discovered by paragliders to the agenda. It is thought that these fields that could potentially be transformed into attraction centers with various promotional and demonstration flights will, over time, make positive contributions to the socio-economic development of the region. Of course it should not be ignored that there should be some other crucial conditions such as accommodation capacity and facilities, means of transportation, entertainment facilities and overall infrastructures and superstructures for transforming these fields to a tourism

destination. In addition, the outcomes of the study suggest new alternative flying fields that can be reached more easily and quickly by paragliding lovers. This will provide economic benefits by reducing the time and cost that participants spend to be able to paraglide and also allow the sports branch to reach larger populations.

Publishing the potential paragliding fields on web-based GIS is extremely important in terms of reaching more users. As a result of publishing this study on the web, it will be more beneficial for paragliding lovers in the future. Thus, paragliding which is one of many nature-based sports will stand out further. Consequently, it will be easier to advertise not only paragliding but also other nature-based sports by GIS.

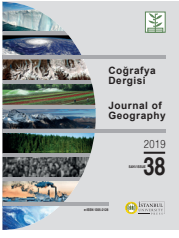
Acknowledgements: We would like to express our thanks to Dr. Hakan ULUDAĞ, paragliding pilot with the license of Experienced Pilot (EP), who supported the study with his knowledge and flight tests.

Grant Support: Scientific Research Project Fund of Sivas Cumhuriyet University with the project number CUBAP M 710 was received for this study.

REFERENCES

- Ardahan, F., & Yerlisu Lapa, T. (2011). Açık alan rekreasyonu: bisiklet kullanıcıları ve yürüyüşçülerin doğa sporu yapma nedenleri ve elde ettikleri faydalar. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 1327-1341.
- Bahaire, T., & Elliott-White, M. (1999). The application of geographical information systems (GIS) in sustainable tourism planning: a review. *Journal of Sustainable Tourism*, 7(2), 159-174.
- Bishop, I. D., & Hulse, D. W. (1994). Prediction of scenic beauty using mapped data and geographic information systems. *Landscape and Urban Planning*, 30(1-2), 59-70.
- Boers, B., & Cottrell, S. (2007). Sustainable tourism infrastructure planning: a gis-supported approach. *Tourism Geographies*, 9(1), 1-21.
- Boyd, S. W., & Butler, R. W., & Haider, W. (1995). *Identifying Criteria And Establishing Parameters For Forest-Based Ecotourism In Northern Ontario Canada*, 15 Aralık 2016 tarihinde Noda Note No:7: <http://www.cfs.nrcan.gc.ca/pubwarehouse/pdfs/9501.pdf> adresinden alındı.
- Bunruamkaew, K., & Murayama, Y. (2012). Land use and natural resources planning for sustainable ecotourism using gis in surat thani, thailand. *Sustainability*, 4(3), 412-429.
- Bunruamkaew, K., & Murayama, Y. (2011). Site suitability evaluation for ecotourism using GIS & AHP: a case study of surat thani province, thailand. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 21, 269-278.
- Cerreta, M., & Inglese, P., & Manzi, M. L. (2016). A multi-methodological decision-making process for cultural landscapes evaluation: the green lucania project. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 216, 578-590.
- Ceyhan, İ., & Çakın, A., & Temiz, C., & Yavuz, V., & Koçak, K., & Kahya, C. (2014). Analysis Of The Wind Persistence In Southwest Anatolia In Terms Of Paragliding, OSTIV XXII. Congress, Leszno, Poland.
- Chen, R. J. (2007). Geographic information systems (GIS) applications in retail tourism and teaching curriculum. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 14(4), 289-295.
- Chhetri, P., & Arrowsmith, C. (2008). GIS-based modelling of recreational potential of nature-based tourist destinations. *Tourism Geographies*, 10(2), 233-257.
- Ekinci, E., & Yenel, F., & Sarol, H. (2012). *Doğa Yürüyüşlerine Katılım Motivasyon Ölçeği: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması*, 16 Aralık 2016 tarihinde Anatolia Turizm Akademisi: http://www.anatoliajournal.com/atad/depo/bilgibankasi/Kitap_10011.pdf adresinden alındı.
- Feizizadeh, B., & Jankowski, P. & Blaschke, T. (2014). A GIS based spatially-explicit sensitivity and uncertainty analysis approach for multi-criteria decision analysis. *Computers & Geosciences*, 64, 81-95.

- Falavarjani, N. G. (2015). Wind to select the recreation flying site. *International Journal of Geography and Geology*, 4(3), 57-67.
- Fasching, G., & Schippinger, G., & Pretscher, R. (1997). Paragliding accidents in remote areas. *Wilderness & Environmental Medicine*, 8(3), 129-133.
- Fung, T., & Wong, F. K. K. (2007). Ecotourism planning using multiple criteria evaluation with gis, Geocarto International, 22(2), 87-105.
- Hai-Ling, G., & Liang-Qiang, W., & Yong-Peng, L. (2011). A GIS-based approach for information management in ecotourism region. *Procedia Engineering*, 15, 1988-1992.
- Höfer, T., & Sunak, Y., & Siddique, H. & Madlener, R. (2016). Wind farm siting using a spatial analytic hierarchy process approach: a case study of the städteregion aachen. *Applied Energy*, 163, 222-243
- Hwang, C. L. & Yoon, K. (1981). *Multiple attribute decision making methods and applications: A state of the art survey*. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- Jankowski, P. (1995). Integrating geographical information systems and multiple criteria decision-making methods. *Int. Journal of Geographical Information Systems*, 9:3, 251-273.
- Joerin, F., & Thériault, M., & Musy, A. (2001). Using gis and outranking multicriteria analysis for land-use suitability assessment, *int. Journal of Geographical Information Science*, 15:2, 153-174.
- Kaplan, A., & Ardahan, F. (2012). Doğa sporları yapan bireylerin profilleri, doğa sporu yapma nedenleri ve elde ettikleri faydalar: Antalya örneği. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(8), 93-114.
- Kienast, F., & Degenhardt, B., & Weilenmann, B., & Wäger, Y., & Buchecker, M. (2012). GIS-Assisted mapping of landscape suitability for nearby recreation. *Landscape and Urban Planning*, 105, 385– 399.
- Kliskey, A. D. (2000). Recreation terrain suitability mapping: A spatially explicit methodology for determining recreation potential for resource use assessment. *Landscape and Urban Planning*, 52(1), 33-43.
- Kliskey, A. D., & Lofroth, E. C., & Thompson, W. A., & Brown, S., & Schreier, H. (1999). simulating and evaluating alternative resource-use strategies using gis-based habitat suitability indices. *Landscape and Urban Planning*, 45, 163-175.
- Koçak, F., & Balcı, V. (2010). Doğada yapılan sportif etkinliklerde çevresel sürdürülebilirlik. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 2(2), 213-222.
- Krüger-Franke, M., & Siebert, C. H., & Pfürringer, W. (1991). Paragliding injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 25(2), 98-101.
- Kuşçu Şimşek, Ç., & Türk, T., & Ödül, H., & Çelik, M. (2018). Detection of paragliding fields by GIS. *International Journal of Engineering and Geosciences*, 3(3), 119-125. DOI: 10.26833/ijeg.413833.
- Miller, W., & Collins, M. G., & Frederick, R. S., & Cook, E. (1998). An approach for greenway suitability analysis. *Landscape and Urban Planning*, 42, 91-105.
- Nekhay, O., & Arriaza, M., & Guzmán-Álvarez, J. R. (2009). Spatial analysis of the suitability of olive plantations for wildlife habitat restoration. *Computers and Electronics in Agriculture*, 65, 49-64.
- Parladir, M. Ö. (2013). *Isparta ili'nde yapılacak alternatif turizm türlerinin ve yerlerinin gis araçları ile belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Pereira, J. M. C., & Duckstein, L. (1993). A multiple criteria decision-making approach to GIS-based land suitability evaluation. *International Journal of Geographical Information Systems*, 7:5, 407-424.
- Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process, what it is and how it is used. *Math Modelling*, 9: 3-5, 161-176.
- Saaty, T. L. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15, 234-281.
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytical hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48, 9-26.
- Sezgin, M., & Gumus, M. (2016). The evaluation of beysehir lake national park (konya-turkey) in the framework ecotourism. *Journal of Advanced Management Science*, 4(4), 342-346.
- Siddiqui, M., & Everet, J., & Vieux, B. (1996). Landfill siting using geographical information systems: a demonstration. *Journal of Environmental Engineering*, 122, 515-523.
- Sivas Valiliği. *Sivas 2011 Çevre Durum Raporu*. 23 Aralık 2016 tarihinde http://www.csb.gov.tr/turkce/dosya/ced/icdr2011/sivas_icdr2011.pdf adresinden alındı.
- Sivas Valiliği. 20 Mayıs 2017 tarihinde <http://www.sivas.gov.tr/ilimiz-hakkinda-genel-bilgiler> adresinden alındı.
- Tegou, L., & Polatidis, H., & Haralambopoulos, D. A. (2010). Environmental management framework for wind farm siting: Methodology and case study. *Journal of Environmental Management*, 91, 2134-2147.
- Tiwari, D. N., & Loof, R., & Paudyal, G. N. (1999). Environmental-economic decision-making in lowland irrigated agriculture using multi-criteria analysis techniques. *Agricultural Systems*, 60, 99-112.
- Topay, M. (2003). *Bartın-uhuyayla peyzaj özelliklerinin rekreasyon-turizm kullanımları açısından değerlendirilmesi üzerinde bir araştırma*. Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı.
- Tseng, T. A., & Ding, T. J., & Collins, J. R., & Su, W. Y. (2013). Site Selection Model of Potential Ecotourism Development Area: from the Resources Aspect. In AT Tseng (Chair), ISSRM 2013 Conference, Estes Park Center Co.
- Zhang, Y. J., & Li, A. J., & Fung, T. (2012). Using gis and multi-criteria decision analysis for conflict resolution in land use planning. *Procedia Environmental Sciences*, 13, 2264 – 2273.



DOI: 10.26650/JGEOG2019-0007

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2019, (38)

http://jgeography.istanbul.edu.tr



Salurtepe Dağı (Elmalı-Antalya) Ardıç Ormanında Güncel Polen Dağılımının İncelenmesi

Modern Pollen Distribution of Juniperus Forest in Salurtepe Mountain (Elmalı-Antalya)

Nurgül KARLIOĞLU KILIÇ¹ , Çetin ŞENKUL² , Türkan MEMİŞ² , Mustafa DOĞAN² 

¹İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Orman Fakültesi, Orman Botaniği Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Isparta, Türkiye

ORCID: N.K.K. 0000-0002-6255-6819; Ç.Ş. 0000-0002-7641-1143; T.M. 0000-0002-5442-5595; M.D. 0000-0002-0124-9866

ÖZ

Bu çalışma, Salurtepe Dağı'nda (Elmalı-Antalya) bulunan *Juniperus sp.* (Ardıç) Ormanı'nda bulunan bitki kompozisyonunun değişkenlik gösterdiği 4 farklı örnek alanda, 2015-2017 yılları arasında güncel odunsu ve otsu bitki polen yoğunluğunu (cm²/yıl) belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Dört ayrı örnek alana 2015 yılında Tauber polen tuzakları yerleştirilmiş ve bu tuzaklar 2015-2017 yılları arasında yıllık olarak değiştirilmiştir. Her 1 yıllık dönem için tuzakların etrafından kara yosunu örnekleri de toplanmıştır. Hem Tauber polen tuzaklarındaki kimyasal karışım, hem de kara yosunu örnekleri "Avrupa Polen İzleme Programı Protokolü (European Pollen Monitoring Programme Protocol: EPMP)"ne göre analiz edilmiştir. Polen tuzaklarından elde edilen polen preparatlarında 2015-2016 yılına ait odunsu bitki polen yoğunluğu değişimleri incelendiğinde *Cedrus libani*, *Pinus sp.*, *Juniperus sp.* ve *Quercus coccifera*'nın polen yoğunlukları fazla çıkmıştır. Kara yosunu örneklerinden elde edilen polen preparatlarında 2015-2016 ve 2016-2017 yıllarına ait odunsu bitki polen yoğunluğu değişimlerine bakıldığında *Cedrus libani*, *Juniperus sp.*, *Pinus sp.* ve *Quercus coccifera*'nın polen yoğunlukları fazla çıkmıştır. Hem polen tuzakları hem de yosun örneklerine ait 2 yıllık polen yoğunluğu verileri güncel vejetasyonu yansıtmaktadır.

Anahtar kelimeler: Tauber polen tuzağı, *Juniperus*, polen yoğunluğu

ABSTRACT

This study was carried out to determine the modern pollen influx (cm²/year) of arboreal and herbaceous plants in 4 different sample areas where vegetation varied in *Juniperus L.* (Juniper) Forest in the Salurtepe mountain between 2015 and 2017. Tauber pollen traps were placed in four sample areas in 2015 and these traps were changed annually between 2015 and 2017. For every 1-year period, moss samples were also collected from around the traps. Both the chemical mixture in the Tauber pollen traps and the moss samples were analysed according to the "European Pollen Monitoring Programme Protocol". When the arboreal pollen influx of pollen preparations obtained from pollen traps was examined, the pollen influxes of *Cedrus libani*, *Pinus sp.*, *Juniperus sp.* and *Quercus coccifera* were higher between 2015 and 2016. In 2016-2017, pollen influxes of *Juniperus sp.*, *Cedrus libani*, *Juglans sp.*, *Pinus sp.*, *Quercus coccifera* and Rosaceae family increased. When the arboreal pollen influx of pollen preparations obtained from moss samples was examined, the pollen influxes of *Cedrus libani*, *Juniperus sp.*, *Pinus sp.* and *Quercus coccifera* were higher in the periods of 2015-2016 and 2016-2017. Two-year pollen influx data of both pollen traps and moss samples reflects the current vegetation.

Keywords: Tauber pollen trap, *Juniperus*, modern pollen influx

Başvuru/Submitted: 21.02.2019 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 08.03.2019 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 13.03.2019 •

Kabul/Accepted: 19.03.2019 • **Online Yayın/Published Online:** 15.04.2019

Sorumlu yazar/Corresponding author: Nurgül KARLIOĞLU KILIÇ / nurgulk@istanbul.edu.tr

Atf/Citation: Karlioglu-Kilic, N., Senkul, C., Memis, T., Dogan, M. (2019). Salurtepe Dağı (Elmalı-Antalya) ardıç ormanında güncel polen dağılımının incelenmesi. *Coğrafya Dergisi*, 38, 11-22. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2019-0007>



EXTENDED ABSTRACT

This study was carried out to determine the modern pollen influx (cm^2/year) of arboreal and herbaceous plants in 4 different sample areas where vegetation varied in *Juniperus* L. (Juniper) Forest in the Salurtepe mountain (Elmalı-Antalya) between 2015 and 2017. Tauber pollen traps were placed in four sample areas in 2015 and these traps were changed annually between 2015 and 2017. For every 1-year period, moss samples were also collected from around the traps. The modern plants around the traps (0-10.5 m) were identified using the vegetation ring. In addition, a surface sediment sample was taken from Elmalı Lake in the southeast of the study area and the modern pollen distribution of the plants around the lake was also revealed. Both the chemical mixture in the Tauber pollen traps and the moss samples were analysed according to the “European Pollen Monitoring Programme Protocol (EPMPP)”.

According to this protocol, the mixture in each Tauber pollen trap taken from the field was filtered through a 250 μm pollen sieve and removed from animal and plant residues. Then 3 *Lycopodium* spore tablets (10 ml distilled water and 0.5 ml HCl solution) were added to this mixture. The resulting chemical mixture was transferred to centrifuge tubes and centrifuged until it reached sediment (10 minutes at 3000-3500 rpm). Then 10 ml of acetolysis mixture (9 volumes of acetic anhydride and 1 volume of sulfuric acid) was added to the resulting sediment. After the acetolysis step, 2 ml glycerin was added to prepare pollen preparations. Counting and diagnosis of the pollen grains and *Lycopodium* spores was made by using computer-assisted Leica DM750 brand light microscope, x40, x100 immersion lens and 10x ocular.

As a result of the field studies, 4 moss samples were collected and analyzed by following the principles of EPMPP. According to this protocol, Potassium Hydroxide (KOH 10%) was added to the moss samples respectively and the samples were stored in a hot water bath. The moss samples removed from the water bath were filtered through a 180 mesh sieve and the *Lycopodium* spore tablet was added to the filtered sample. Pollen fluid belonging to the moss samples was reduced to a single tube by centrifugation (5 minutes at 4000 rpm). The same procedures of counting pollen grains and *Lycopodium* spores were applied in the pollen slides of moss samples. In addition, with the Glew Corer sampling from Elmalı Lake, a surface sediment sample was collected in 2017 and the first 2 cm of this sample was analyzed according to the classical fossil pollen method.

When the arboreal pollen influx (AP) of pollen preparations obtained from pollen traps was examined, the pollen influxes of *Cedrus libani*, *Pinus* sp., *Juniperus* sp. and *Quercus coccifera* were higher between 2015 and 2016. In 2016-2017, pollen influxes of *Juniperus* sp., *Cedrus libani*, *Juglans* sp., *Pinus* sp., *Quercus coccifera* and Rosaceae family increased. When the herbaceous pollen influxes (NAP) were investigated, the pollen influx of *Euphorbia* sp. and Asteraceae were higher in the period of 2015-2016. And, it was determined that the pollen influxes of Poaceae, Apiaceae, Asteraceae and *Euphorbia* sp. increased between 2016 and 2017.

When the arboreal pollen influx (AP) of pollen preparations obtained from moss samples was examined, the pollen influxes of *Cedrus libani*, *Juniperus* sp., *Pinus* sp. and *Quercus coccifera* were higher in the periods of 2015-2016 and 2016-2017. The annual arboreal plant pollen influx of the surface sediment sample taken from Elmalı Lake near the study area is $10229 \text{ cm}^2/\text{year}$. *Pinus* sp. ($9601 \text{ cm}^2/\text{year}$) comes first in this pollen influx and followed by *Cedrus libani* ($329 \text{ cm}^2/\text{year}$). Other important arboreal pollen influxes belong to *Olea europea*, *Quercus cerris* type and *Quercus ilex* type. The herbaceous taxa with the highest pollen influxes are Lactucaceae ($239 \text{ cm}^2/\text{year}$), Asteraceae and Chenopodiaceae ($90 \text{ cm}^2/\text{year}$).

The total pollen influx obtained from the traps in 2015-2017 was higher than the total pollen influx obtained from the moss samples in the all sample areas. According to these results of pollen analysis in pollen traps and moss samples between 2015-2017, the annual pollen influxes (cm^2/year) of *Cedrus libani*, *Pinus* sp., *Juniperus*, *Quercus coccifera*, Rosaceae, *Juglans* sp., *Pinus* sp., *Euphorbia*, Asteraceae, Poaceae, Apiaceae, Rosaceae, Lamiaceae, Caryophyllaceae, Brassicaceae and Chenopodiaceae were higher. 2-year pollen influx data of both pollen traps and moss samples reflect the modern vegetation in the *Juniperus* forest. *Pinus* sp. which has a high pollen influx in the arboreal taxa, does not exist in the vegetation ring, shows that pollen grains of *Pinus* come from the field with very long distances.

1. GİRİŞ

Kuvaterner çalışmalarında fosil polen araştırmalarının daha doğru yorumlanabilmesi için değişik coğrafyalarda güncel polen izleme çalışmalarının gerekliliğinin anlaşılması fikri ile standart bir metod geliştirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda, 1996 yılında Avrupa Polen İzleme Programı Protokolü (European Pollen Monitoring Programme Protocol: EPMPP) oluşturulmuştur (Giesecke vd., 2010). Bu protokol sayesinde Avrupa'nın birçok ülkesinde farklı vejetasyon alanlarında Tauber polen tuzaklarının (Tauber, 1974) yerleştirildiği güncel polen izleme istasyonları kurulmuştur (Hicks, 1985; Hicks ve Hyvärinen, 1986; Kvavadze, 1999; Tonkov vd., 2001; Gerasimidis vd., 2006; Pidek, 2007; van der Knaap vd., 2001; Filipova-Marinova vd., 2010). Türkiye'de ise bu protokole uygun ilk güncel polen izleme çalışması Karlıoğlu (2011) tarafından 2007 yılında Istanca ve Belgrad Ormanları'nda gerçekleştirilmiş ve 2 yıl boyunca aylık güncel polen yoğunluğu verileri 12 farklı noktada izlenmiştir. Bu çalışmadan sonra bu konudaki araştırmaların sayısı gittikçe artmıştır (Karlıoğlu ve Akkemik, 2012; Karlıoğlu vd., 2014; Karlıoğlu vd., 2015; Doğan, 2017; Şenkul ve Doğan, 2018; Şenkul vd., 2018a; 2018b; 2018c). Ancak Türkiye özelinde Güneybatı Anadolu'da şimdiye kadar gerçekleştirilen fosil polen analizlerine dayalı araştırmalarda güncel polen özelliklerinin kullanımı çok düşük düzeyde kalmıştır (van Zeist vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984; Eastwood, 1997; Vermoere vd., 2002; Kaniewski vd., 2007; Bakker vd., 2011). Bu kapsamda

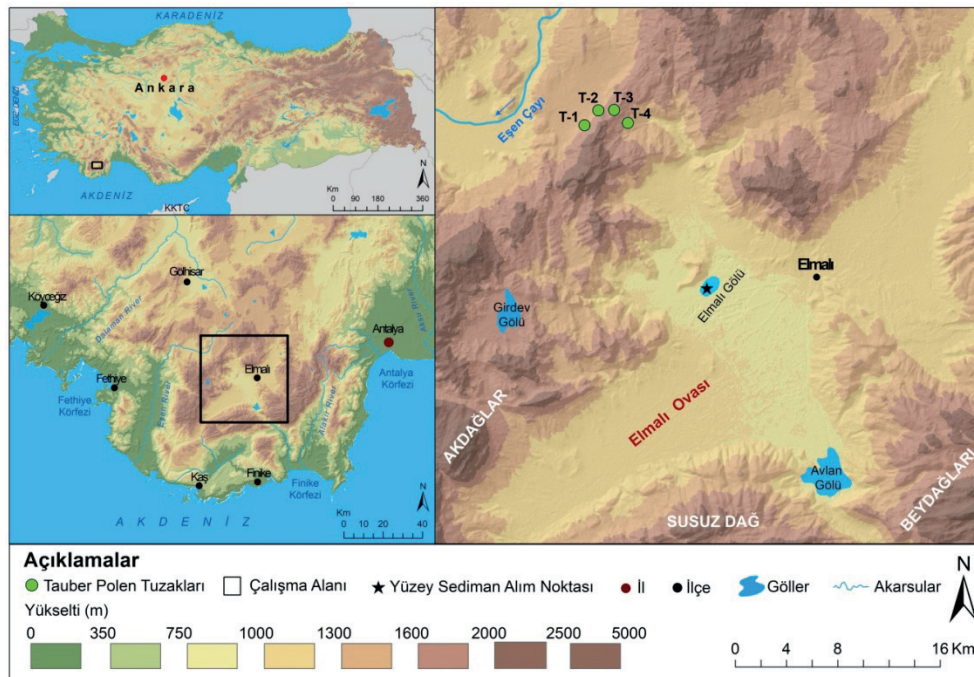
Teke Yarımadası'nda genellikle paleovejetasyon ve paleoklimle ilgili çalışmalar (van Zeist vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984; Eastwood, 1997) yapılmış olmasına rağmen, sahanın bitki kompozisyonuna ait güncel polen yoğunluğu ile ilgili araştırmaların sayısı oldukça azdır (Şenkul vd., 2018c).

Bu eksikliği gidermek için Salurtepe Dağı'nda bulunan *Juniperus* sp. (Ardıç) ormanında vejetasyonun farklılık gösterdiği 4 örnek alanda Avrupa Polen İzleme Programı Protokolü'ne uygun Tauber polen tuzakları araziye yerleştirilmiştir. Çalışmanın amacı; polen tuzakları ve kara yosunu örneklerinde güncel polen analizleri yaparak bu ormanlardaki odunsu ve otsu taksonların güncel polen yoğunluğunu belirlemektir. Bu çalışma Güneybatı Anadolu'da daha önce yapılan fosil polen diyagramlarının ve ileride yapılacak olan paleovejetasyon, paleoklim ve paleoekolojik değişimlerin niceliksel rekonstrüksiyonlarının daha doğru yorumlanabilmesi için temel bir kalibrasyon şeması olacaktır.

2. VERİ VE YÖNTEM

2.1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı Türkiye'nin güney batısında, Teke Yarımadası'nda, Gölhisar ve Elmalı ilçe merkezleri arasında yer alan Salurtepe Dağı'nın üzerinde doğu-batı doğrultusunda uzanan alanı kapsamaktadır (Şekil 1). Çalışma alanı ve yakın



Şekil 1: Çalışma alanı lokasyon haritası.
Figure 1: The location map of the study area.

Tablo 1: Elmalı Meteoroloji İstasyonuna ait sıcaklık, nem ve yağış ortalamaları (Meteoroloji Genel Müdürlüğü).**Table 1:** Temperature, humidity and precipitation averages of the Elmalı Meteorology Station (Turkish State Meteorological Service).

Elmalı (1958-2015)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıl Ort.
Ort. Sıcaklık (°C)	2.4	3.3	6.9	11.3	16.1	20.9	24.3	24.1	19.9	14.2	8.6	4.1	12.9
Ort. Nem (%)	71	67.5	60.5	54.6	52.2	44.8	39.2	39.9	44.6	55.1	64	71.9	55.4
Top. Yağ. Ort. (mm)	82.3	59.4	47.6	32.1	28	21.2	10.1	8	7.6	32.9	46.6	85.5	461.3

çevresinde bitki örtüsünün dağılışını ve karakterini belirleyen parametrelerin başında gelen faktör iklim koşullarıdır. Bu alana en yakın meteoroloji istasyonu Elmalı ilçe merkezinde bulunmaktadır. Elmalı Meteoroloji İstasyonu (1958-2015) verilerine göre; yıllık ortalama yağış 461.3 mm, ortalama sıcaklık 12.9°C'dir (Tablo 1). Çalışma alanı ve yakın çevresinde yükselti, bakı, denize olan uzaklık ve dağların uzanış yönleri, sıcaklık, yağış, rüzgâr gibi iklimik faktörler kısa mesafeler içerisinde değişmektedir.

2.2. Polen Analizleri

Araziden Palinoloji Laboratuvarı'na getirilen her bir Tauber polen tuzağındaki (Tauber, 1974) karışım, Avrupa Polen İzleme Programı Protokolü'ne göre 250 m μ 'luk polen eleğinden süzölmüş, hayvan ve bitki kalıntılarından uzaklaştırılmıştır (Hicks vd., 1996). Daha sonra bu karışıma 3 adet *Lycopodium* spor tablet (Stockmarr, 1971), 10 ml destile su ve 0.5 ml HCl'den oluşan çözelti eklenmiştir. Her bir spor tablet 9666 adet *Lycopodium* sporu içermektedir. Bilinen sayıda sporun karışıma eklenmesi, preparat yapımı sırasında polen kayıplarının hesaplanmasında ve birim alana düşen polen yoğunluğunun (cm²/yıl) bulunmasında kullanılmaktadır (Hicks vd., 1996; Hicks vd., 2001; Tonkov vd., 2001). Elde edilen kimyasal karışım santrifüj tüplerine aktarılarak, sedimana ulaşana kadar (3000-3500 devirde 10 dakika) santrifüj yapılmıştır. Daha sonra 10 ml asetoliz karışımı (9 hacim Asetik anhidrit ve 1 hacim Sülfürik asit) elde edilen sedimana eklenmiştir. Asetoliz aşamasından sonra 2 ml gliserin eklenerek polen preparatları hazırlanmış ve her preparatın üstüne polen toplama tarihleri ile örnek alanı yazılmıştır. Polen preparatlarındaki polen ve *Lycopodium*'ların sayım ve teşhisi bilgisayar destekli Leica DM750 marka ışık mikroskopunda, x40, x100 immersiyon objektifi ve 10x oküleri kullanılarak yapılmıştır. Polen teşhisleri için Palinoloji Laboratuvarındaki referans polen preparatları ile birlikte polen atlasları kullanılmıştır. (Wodehouse, 1935; Erdtman, 1952; Erdtman, 1957; Faegri ve Iversen, 1964; Aytuğ, 1967; Aytuğ vd., 1971; Iwanami vd., 1988; Moore vd., 1991; Hesse vd., 2009).

Arazi çalışmaları sonucunda polen tuzaklarının yakın çevresinden toplam 4 adet kara yosunu örneği alınmış ve bu kara

yosunu örneklerine uygulanan laboratuvar metodolojisinde yine EPMP' nin esasları takip edilmiştir. Takip edilen protokole göre sırasıyla kara yosunu örneklerinin üzerine Potasyum Hidroksit (KOH %10'luk) eklenmiş ve örnekler sıcak su banyosunda bekletilmiştir. Su banyosundan çıkartılan kara yosunu örnekleri 180 m μ 'luk elekten süzölmüş ve süzölen örneğin üzerine eritilmiş *Lycopodium* spor tablet eklenmiştir. Kara yosunu örneklerine ait polenli sıvı santrifüj işlemi (4000 devirde 5 dakika) ile tek tüpe düşürölmüştür. Tek tüpe düşen örneğe Tauber polen tuzaklarının analizinde (tek tüpe düşötkten sonra uygulanan işlemler), sayımında ve diyagramların elde edilmesinde uygulanan işlemler uygulanmıştır.

Ayrıca Elmalı Gölü'nden Glew Corer örnek alıcısı (Glew, 1995) ile 2017 yılında yüzey sediman örneği alınmış ve bu örneğin ilk 2 cm'lik kısmı klasik fosil polen yöntemine (Faegri ve Iversen, 1975; Moore vd., 1991) göre analiz edilmiştir.

3. BULGULAR

Salurtepe Dağı-Elmalı *Juniperus* (J) ormanından elde edilen bulgular; polen tuzaklarının çevresindeki bitki türleri ile Tauber polen tuzakları, kara yosunu örnekleri ve yüzey sediman örneğine ait polen yoğunluğu verilerinden oluşmaktadır.

3.1. Polen Tuzaklarının Çevresindeki Bitki Türleri

Çalışma alanı içerisinde tüm örnek alanlardaki (J-1-B, J-2-B, J-3-B ve J-4-B) polen tuzaklarının çevresindeki bitki türlerinin belirlenmesi, polenlerin ne kadarlık bir mesafeden taşındığının tespiti açısından önemlidir. Bu nedenle her bir örnek alana yerleştirilen polen tuzağının çevresinde 1'er m aralıklarla 0.5 m'den başlayarak 10.5 m'ye kadar belirlenen alanlarda odunsu ve otsu bitki taksonları tespit edilmiştir (Tablo 2).

J-1-B örnek alanı içerisinde yer alan polen tuzağı çevresindeki odunsu bitkileri *Juniperus excelsa* M. Bieb. ve *Berberis crataegina* DC. temsil etmektedir. Her iki odunsu tür de polen tuzağından 7.5 m'den itibaren bulunmaktadır. Polen tuzağına en yakın bulunan otsu bitki taksonu *Euphorbia* sp.'dir. J-2-B ve J-3-B örnek alanlarında yer alan polen tuzaklarının etrafında, J-1-B'deki aynı

Tablo 2: Salurtepe Dağı *Juniperus* (J) ormanında polen tuzakları çevresindeki bitki taksonları.**Table 2:** Plant taxa around the pollen traps in the *Juniperus* (J) Forest of Salurtepe Mountain

Polen Tuzağına Uzaklık (m)	J-1-B	J-2-B	J-3-B	J-4-B
0-0.5 m			<i>Alkanna areolata</i> , <i>Cicerbita</i> sp.	<i>Cicerbita</i> sp., <i>Aubrieta pinardii</i> , <i>Alkanna areolata</i> .
0.5-1.5 m	<i>Euphorbia</i> sp.		<i>Alkanna areolata</i> , <i>Cicerbita</i> sp., <i>Euphorbia</i> sp., <i>Poa bulbosa</i>	<i>Cicerbita</i> sp., <i>Euphorbia</i> sp., <i>Poa bulbosa</i> , <i>Aubrieta pinardii</i> , <i>Alkanna areolata</i> .
1.5-2.5 m	<i>Astragalus angustifolius</i> , <i>Astragalus</i> sp., <i>Euphorbia</i> sp., <i>Geranium subcaulescens</i>	<i>Astragalus angustifolius</i> <i>Astragalus</i> sp., <i>Euphorbia</i> sp., <i>Geranium subcaulescens</i>	<i>Alkanna areolata</i> , <i>Euphorbia</i> sp., <i>Poa bulbosa</i>	<i>Euphorbia</i> sp., <i>Poa bulbosa</i> , <i>Aubrieta pinardii</i> , <i>Alkanna areolata</i> .
2.5-3.5 m	<i>Astragalus angustifolius</i> , <i>Euphorbia</i> sp., <i>Geranium subcaulescens</i>	<i>Astragalus angustifolius</i> , <i>Euphorbia</i> sp., <i>Geranium subcaulescens</i>	<i>Alkanna areolata</i> , <i>Euphorbia</i> sp., <i>Poa bulbosa</i>	<i>Euphorbia</i> sp., <i>Poa bulbosa</i> , <i>Alkanna areolata</i> .
3.5-4.5 m	<i>Astragalus angustifolius</i> , <i>Geranium subcaulescens</i>	<i>Astragalus angustifolius</i> , <i>Geranium subcaulescens</i>	<i>Alkanna areolata</i> , <i>Euphorbia</i> sp., <i>Ajuga</i> sp., <i>Ranunculus</i> sp.	<i>Alkanna areolata</i> , <i>Ajuga</i> sp., <i>Ranunculus</i> sp.
4.5-5.5 m	<i>Astragalus angustifolius</i> , <i>Euphorbia</i> sp., <i>Geranium subcaulescens</i>	<i>Astragalus angustifolius</i> , <i>Euphorbia</i> sp., <i>Geranium subcaulescens</i>	<i>Euphorbia</i> sp., <i>Ranunculus</i> sp., <i>Teucrium chamaedrys</i> L., <i>Umbilicus erectus</i> DC.	<i>Euphorbia</i> sp., <i>Ranunculus</i> sp., <i>Teucrium chamaedrys</i> , <i>Umbilicus erectus</i>
5.5-6.5 m	<i>Astragalus angustifolius</i> , <i>Euphorbia</i> sp., <i>Geranium subcaulescens</i> , <i>Taraxacum</i> sp.	<i>Astragalus angustifolius</i> , <i>Euphorbia</i> sp., <i>Geranium subcaulescens</i> , <i>Taraxacum</i> sp.	<i>Alkanna areolata</i> , <i>Euphorbia</i> sp., <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	<i>Euphorbia</i> sp., <i>Alkanna areolata</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i>
6.5-7.5 m	<i>Muscari</i> sp.	<i>Muscari</i> sp.	<i>Alkanna areolata</i> , <i>Poa bulbosa</i> , <i>Ranunculus</i> sp., <i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Euphorbia</i> sp., <i>Poa bulbosa</i> , <i>Alkanna areolata</i> , <i>Ranunculus</i> sp., <i>Capsella bursa-pastoris</i>
7.5-8.5 m	<i>Juniperus excelsa</i> , <i>Berberis crataegina</i> , <i>Astragalus angustifolius</i> , <i>Geranium subcaulescens</i> , <i>Myosotis</i> sp., <i>Anthemis rosea</i> Sm.	<i>Juniperus excelsa</i> , <i>Berberis crataegina</i> , <i>Astragalus angustifolius</i> , <i>Geranium subcaulescens</i> , <i>Myosotis</i> sp., <i>Anthemis rosea</i>	<i>Juniperus excelsa</i> , <i>Berberis crataegina</i> , <i>Alkanna areolata</i> , <i>Ranunculus</i> sp.	<i>Juniperus excelsa</i> , <i>Alkanna areolata</i> , <i>Ranunculus</i> sp.
8.5-9.5 m	<i>Juniperus excelsa</i> , <i>Berberis crataegina</i> , <i>Astragalus</i> sp., <i>Euphorbia</i> sp., <i>Taraxacum</i> sp.	<i>Juniperus excelsa</i> , <i>Geranium subcaulescens</i> , <i>Taraxacum</i> sp., <i>Myosotis</i> sp.	<i>Juniperus excelsa</i> , <i>Alkanna areolata</i> , <i>Ranunculus</i> sp., <i>Umbilicus erectus</i>	<i>Poa bulbosa</i> , <i>Alkanna areolata</i> , <i>Ranunculus</i> sp.
9.5-10.5 m	<i>Juniperus excelsa</i> , <i>Euphorbia</i> sp., <i>Muscari</i> sp.	<i>Berberis crataegina</i> , <i>Euphorbia</i> sp., <i>Geranium subcaulescens</i> , <i>Muscari</i> sp.	<i>Berberis crataegina</i> , <i>Alkanna areolata</i> , <i>Teucrium chamaedrys</i>	<i>Juniperus excelsa</i> , <i>Alkanna areolata</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i>

odunsu bitkiler bulunmaktadır. J-2-B'deki tuzak çevresinde yaygın olarak bulunan otsu taksonlar *Astragalus angustifolius* Lam., *Astragalus* sp., *Euphorbia* sp., *Geranium subcaulescens* L'Hér. ex DC'dir. J-3-B'de ise, *Alkanna areolata* Boiss., *Cicerbita* sp., *Euphorbia* sp., *Poa bulbosa* L., ve *Ranunculus* sp. tuzağın en yakınında bulunan bitki taksonlarıdır (Tablo 2). J-4-B örnek alanı içerisinde yer alan polen tuzağı çevresinde odunsu bitkilerden sadece *Juniperus excelsa* bulunmaktadır. Polen tuzağı çevresinde yaygın olarak bulunan otsu bitki taksonları *Cicerbita* sp., *Aubrieta*

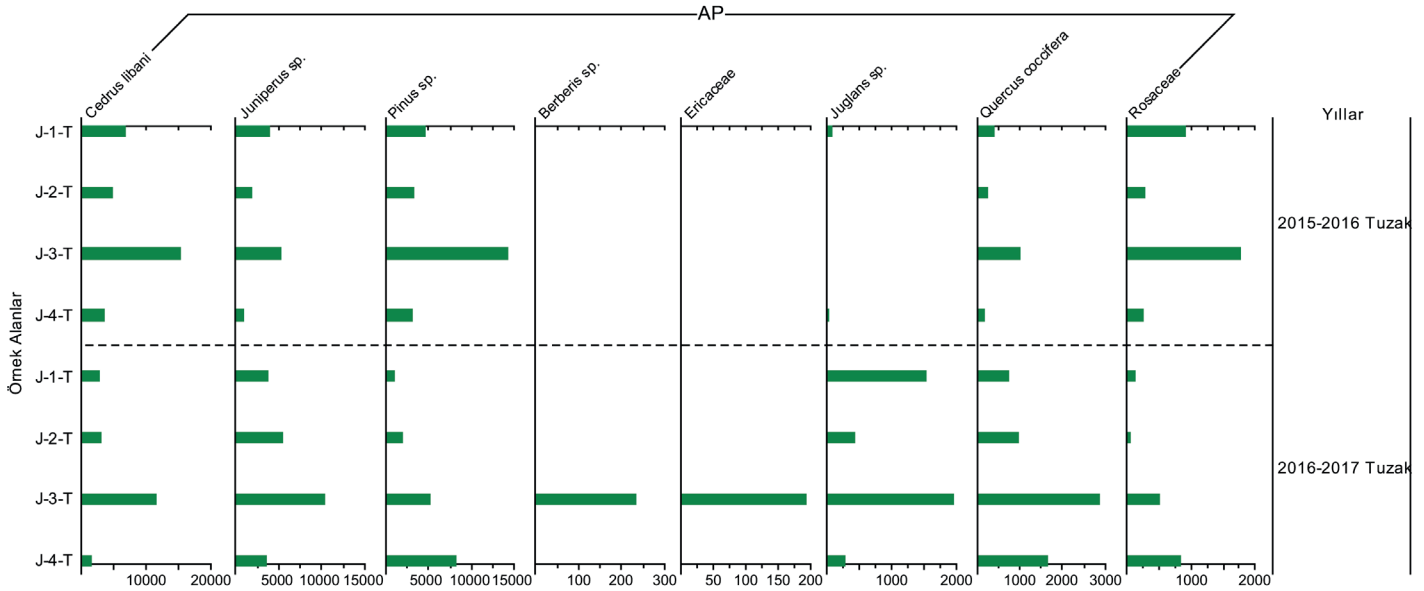
pinardii Boiss., *Alkanna areolata*, *Euphorbia* sp., ve *Ranunculus* sp.'dir (Tablo 2).

3.2. Tauber Polen Tuzaklarına Ait Polen Yoğunlukları

Örnek alanlardaki (J-1-T, J-2-T, J-3-T ve J-4-T) polen tuzaklarının çevresinde bulunan bitkilerin 2015-2016 ve 2016-2017 yılları arasındaki yıllık polen yoğunlukları (cm²/yıl) belirlenmiştir (Şekil 2; Şekil 3).

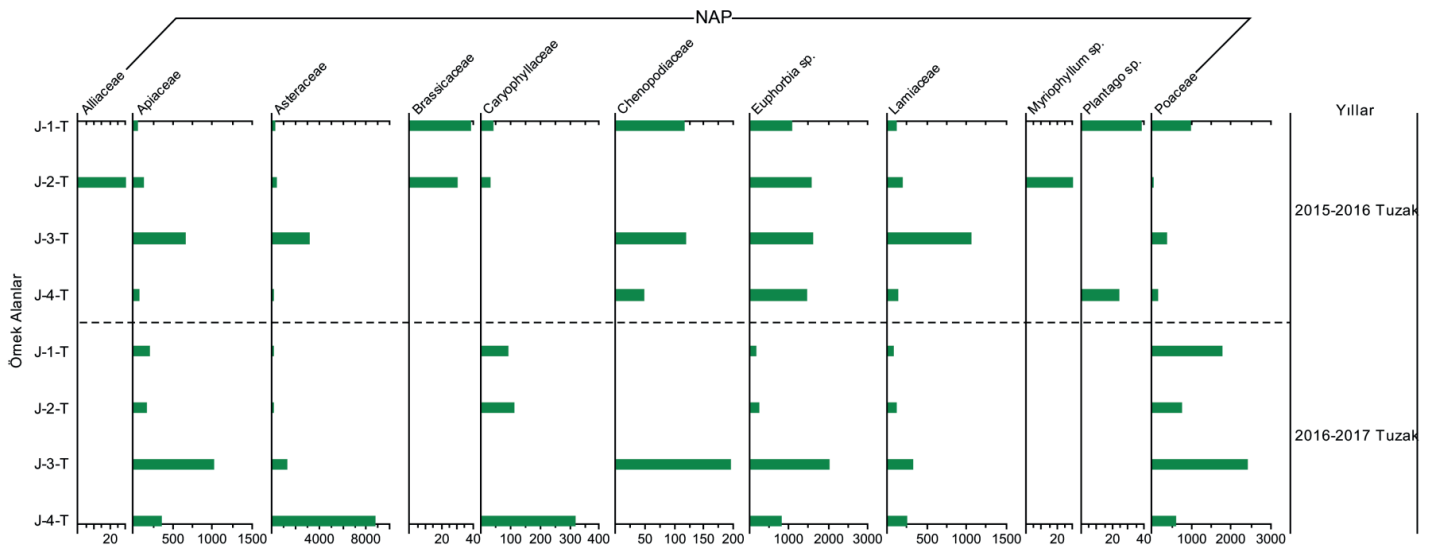
J-1-T örnek alanından elde edilen 2015-2016 yılı yıllık polen yoğunluğu verilerine göre odunsu taksonlar içerisinde en fazla polen yoğunluğu 6726 cm²/yıl ile *Cedrus libani*'ye aittir. *Cedrus libani*'yi 4624 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Pinus* sp. ve 3936 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Juniperus* sp. takip etmektedir (Şekil 2). Alandaki en fazla otsu bitki yoğunluğu 1070 cm²/yıl ile *Euphorbia*'ya aittir (Şekil 3). J-2-T örnek alanından elde edilen yıllık polen yoğunluğu verilerine göre en fazla polen

yoğunluğu 4576 cm²/yıl ile yine *Cedrus libani*'ye aittir. *Cedrus libani*'yi 3290 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Pinus* sp. takip etmektedir. Alandaki diğer önemli odunsu bitki yıllık polen yoğunlukları 1765 cm²/yıl ile *Juniperus* sp. ve 239 cm²/yıl ile *Quercus coccifera*'ya aittir (Şekil 2). Alandaki en fazla otsu bitki polen yoğunluğunun ise 1555 cm²/yıl ile yine *Euphorbia*'ya ait olduğu görülmektedir (Şekil 3). J-3-T örnek alanından elde edilen yıllık polen yoğunluğu verilerine göre en fazla polen



Şekil 2: Salurtepe Dağı *Juniperus* (J-T) ormanında 2015-2017 yılları arasında Tauber polen tuzaklarından elde edilen odunsu bitki (AP) polen yoğunlukları.

Figure 2: Pollen influxes of the arboreal plants (AP) obtained from Tauber pollen traps between 2015 and 2017 in the *Juniperus* (J-T) Forest of Salurtepe Mountain.



Şekil 3: Salurtepe Dağı *Juniperus* (J-T) ormanında 2015-2017 yılları arasında Tauber polen tuzaklarından elde edilen otsu bitki (NAP) polen yoğunlukları.

Figure 3: Pollen influxes of the non-arboreal plants (NAP) obtained from Tauber pollen traps between 2015 and 2017 in the *Juniperus* (J-T) Forest of Salurtepe Mountain.

yoğunluğu 15212 cm²/yıl ile *Cedrus libani*'ye aittir. *Cedrus libani*'yi 14210 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Pinus* sp. takip etmektedir. Alandaki diğer önemli odunsu bitki yıllık polen yoğunlukları 5189 cm²/yıl ile *Juniperus* sp. ve 1769 cm²/yıl ile Rosaceae familyasına aittir (**Şekil 2**). Otsu bitki polen yoğunluğu içerisinde özellikle Asteraceae familyasının yıllık polen yoğunluğu bu örnek alanda oldukça artmış ve 3125 cm²/yıl olarak tespit edilmiştir (**Şekil 3**). J-4-T örnek alanından elde edilen yıllık polen yoğunluğu verilerine göre en fazla polen yoğunluğu 3527 cm²/yıl ile *Cedrus libani*'ye aittir. *Cedrus libani*'yi 3000 cm²/yıl polen yoğunluğu ile yine *Pinus* sp. takip etmektedir. Alandaki diğer önemli odunsu bitki yıllık polen yoğunluğu 888 cm²/yıl ile *Juniperus*'a aittir (**Şekil 2**). Bu alandaki en önemli otsu bitki polen yoğunluğu J-1-T ve J-2-T'de olduğu gibi *Euphorbia*'ya (1440 cm²/yıl) ait bulunmuştur (**Şekil 3**). Çalışma alanındaki tüm örnek alanlar içerisinde toplam yıllık polen yoğunlukları 2015-2016 yılları için karşılaştırıldığında en fazla yıllık polen yoğunluğu 44281 cm²/yıl ile J-3-T örnek alanında belirlenmiştir. En az toplam yıllık polen yoğunluğu ise 9767 cm²/yıl ile J-4-T örnek alanındadır (**Şekil 2; Şekil 3**).

2016-2017 yılı yıllık polen yoğunluğu verilerine göre; J-1-T örnek alanında odunsu taksonlar içerisinde en fazla polen yoğunluğu 3628 cm²/yıl ile *Juniperus* sp.'ye ait çıkmıştır (**Şekil 2**). *Juniperus* sp.'yi 2642 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Cedrus libani* ve 1545 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Juglans* sp. takip etmektedir (**Şekil 2**). Alandaki en fazla otsu bitki polen yoğunluğu 1747 cm²/yıl ile Poaceae'ye aittir. Poaceae'yi 202 cm²/yıl polen yoğunluğu ile Apiaceae takip etmektedir (**Şekil 3**). J-2-T örnek alanından elde edilen yıllık polen yoğunluğu verilerine göre en fazla polen yoğunluğu 5333 cm²/yıl ile yine *Juniperus* sp.'ye aittir. *Juniperus* sp.'yi 3007 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Cedrus libani* ve 1929 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Pinus* sp. takip etmektedir (**Şekil 2**). Alandaki en fazla otsu bitki polen yoğunluğu 737 cm²/yıl ile yine Poaceae'ye aittir. Poaceae'yi 227 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Euphorbia* sp. ve 170 cm²/yıl polen yoğunluğu ile Apiaceae takip etmektedir (**Şekil 3**). J-3-T örnek alanından elde edilen yıllık polen yoğunluğu verilerine göre en fazla polen yoğunluğu 11449 cm²/yıl ile *Cedrus libani*'ye aittir. *Cedrus libani*'yi 10211 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Juniperus* sp., 5106 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Pinus* sp. ve 2862 cm²/yıl ile *Quercus coccifera* takip etmektedir (**Şekil 2**). Alandaki en fazla otsu bitki polen yoğunluğu 2398 cm²/yıl ile Poaceae'ye aittir. Poaceae familyasını 2211 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Euphorbia* sp. ve 1238 cm²/yıl polen yoğunluğu ile Asteraceae takip etmektedir (**Şekil 3**). J-4-T örnek alanından elde edilen yıllık polen yoğunluğu verilerine göre en fazla polen yoğunluğu 8037 cm²/yıl ile *Pinus*'a aittir.

Pinus'u 3427 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Juniperus* ve 1655 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Quercus coccifera* ve 827 cm²/yıl polen yoğunluğu ile Rosaceae takip etmektedir (**Şekil 2**). Alandaki en fazla otsu bitki polen yoğunluğu 8746 cm²/yıl ile Asteraceae'ye aittir. Asteraceae familyasını, 788 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Euphorbia* ve 591 cm²/yıl polen yoğunluğu ile Poaceae ve 355 cm²/yıl polen yoğunluğu ile Apiaceae takip etmektedir (**Şekil 3**). Çalışma alanında tüm örnek alanlar içerisinde toplam yıllık polen yoğunlukları 2016-2017 yılları için karşılaştırıldığında en fazla polen yoğunluğu 39685 cm²/yıl ile J-3-T örnek alanında belirlenmiştir. En az toplam yıllık polen yoğunluğu ise 12137 cm²/yıl ile J-1-T örnek alanında belirlenmiştir (**Şekil 2; Şekil 3**).

3.3. Kara Yosunu Örneklerine Ait Polen Yoğunlukları

Çalışma alanı içerisinde tüm örnek alanlardaki (J-1-Y, J-2-Y, J-3-Y ve J-4-Y) polen tuzaklarının yakınından toplanan kara yosunu örneklerinden 2015-2016 ve 2016-2017 yılları arasında elde edilen yıllık odunsu ve otsu polen yoğunlukları (cm²/yıl) hesaplanmıştır (**Şekil 4; Şekil 5**).

J-1-Y örnek alanından elde edilen 2015-2016 yılı yıllık polen yoğunluğu verilerine göre en fazla polen yoğunluğu 786 cm²/yıl ile *Cedrus libani*'ye ait çıkmış ve onu 491 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Pinus* sp. takip etmiştir (**Şekil 4**). Alandaki en fazla otsu bitki yoğunluğu 101 cm²/yıl ile Poaceae familyasına aittir (**Şekil 5**). J-2-Y, J-3-Y ve J-4-Y örnek alanlarından elde edilen yıllık polen yoğunluğu verilerine göre en fazla polen yoğunluğu yine *Cedrus libani* ve *Pinus* sp.'de görülmüştür (**Şekil 4**). J-2-Y örnek alanında en fazla otsu bitki polen yoğunluğu 116 cm²/yıl ile yine Poaceae familyasına ait çıkmışken, J-3-Y örnek alanında ise Asteraceae familyasının yıllık polen yoğunluğu yüksek bulunmuştur (**Şekil 5**). J-4-Y'de otsu bitki polen yoğunluğuna bakıldığında; bu alandaki en önemli otsu bitki taksonları Lamiaceae (189 cm²/yıl) ve Poaceae (147 cm²/yıl) familyalarına ait çıkmıştır (**Şekil 5**).

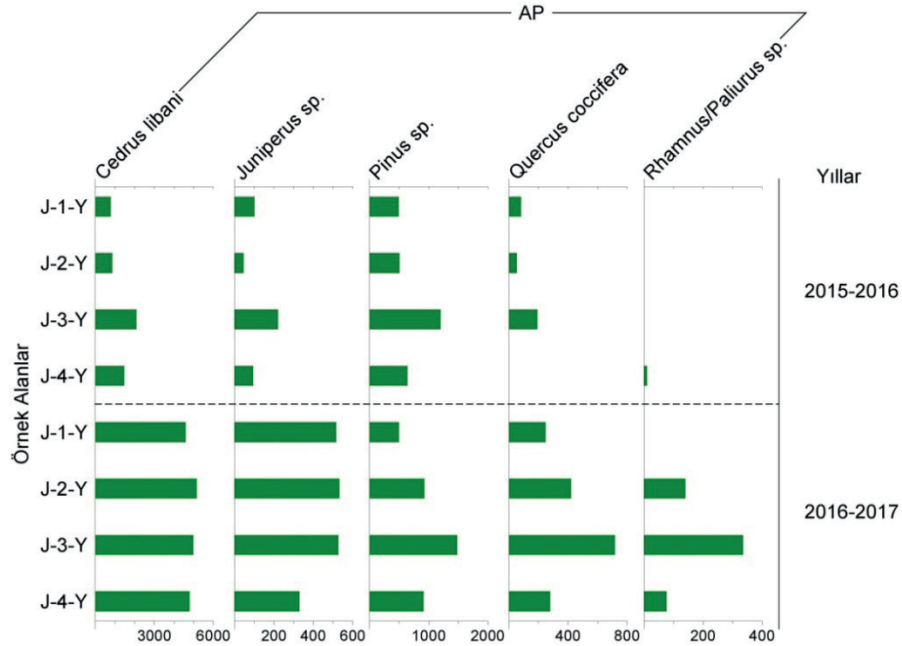
Çalışma alanındaki tüm örnek alanlar içerisinde 2015-2016 yılı yıllık toplam polen yoğunlukları karşılaştırıldığında en fazla polen yoğunluğu 18853 cm²/yıl ile J-3-Y örnek alanında tespit edilmiştir. En az toplam yıllık polen yoğunluğu ise 6502 cm²/yıl ile J-1-Y örnek alanında belirlenmiştir (**Şekil 4; Şekil 5**).

J-1-Y örnek alanından elde edilen 2016-2017 yılı yıllık polen yoğunluğu verilerine göre en fazla polen yoğunluğu 4585 cm²/yıl ile *Cedrus libani*'ye aittir. *Cedrus libani*'yi 516 cm²/yıl polen yoğunluğu ile *Juniperus* ve 496 cm²/yıl ile *Pinus* takip etmektedir

(Şekil 4). Bu alandaki en fazla otsu bitki polen yoğunluğu 991 cm²/yıl ile Apiaceae'ye aittir (Şekil 5). J-2-Y örnek alanından elde edilen yıllık polen yoğunluğu verilerine göre en fazla polen yoğunluğu 5150 cm²/yıl ile yine *Cedrus libani*'ye ait bulunmuş ve onu sırasıyla *Pinus* (924 cm²/yıl), *Juniperus* (532 cm²/yıl) ve *Quercus coccifera* (420 cm²/yıl) takip etmiştir (Şekil 4). Bu alandaki en fazla otsu bitki polen yoğunluğu 672 cm²/yıl ile Poaceae familyasına aittir (Şekil 5). J-3-Y ve J-4-Y örnek alanlarından elde edilen yıllık polen yoğunluğu verilerine

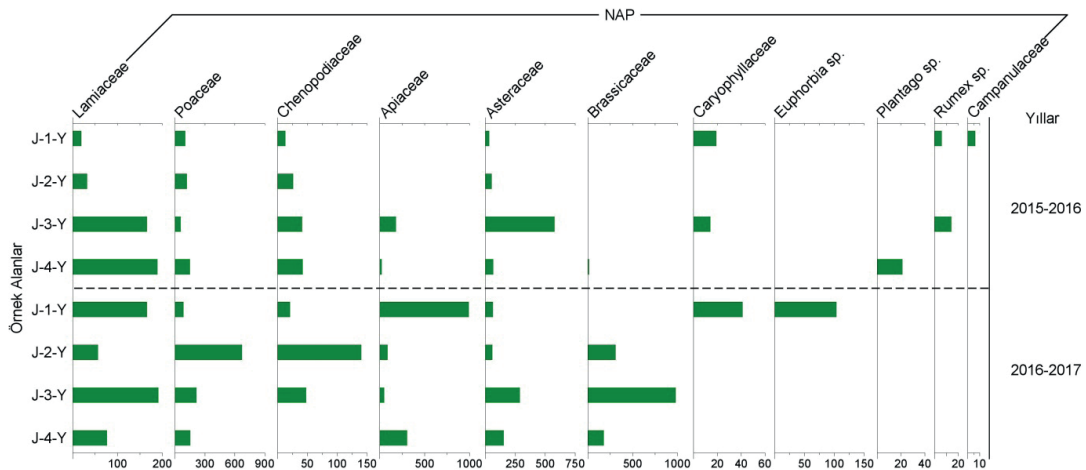
bakıldığında; en fazla polen yoğunlukları *Cedrus libani*, *Pinus*, *Juniperus* ve *Quercus coccifera*'ya ait çıkmıştır (Şekil 4). Bu örnek alanlardaki en fazla otsu bitki polen yoğunlukları incelendiğinde; J-3-Y'de 980 cm²/yıl ile Brassicaceae familyası tespit edilirken, J-4-Y'de ise 304 cm²/yıl Apiaceae familyası bulunmuştur (Şekil 5).

Çalışma alanındaki tüm örnek alanlar içerisinde 2016-2017 yılı yıllık toplam polen yoğunlukları karşılaştırıldığında en fazla polen yoğunluğu 9800 cm²/yıl ile J-3-Y örnek alanında



Şekil 4: Salurtepe Dağı-Elmalı *Juniperus* (J-Y) ormanında 2015-2017 yılları arasında kara yosunu örneklerinden elde edilen odunsu bitki taksonlarına ait polen yoğunlukları (cm²/yıl).

Figure 4: Pollen influxes of the arboreal plants (AP) obtained from moss samples between 2015 and 2017 in the Juniperus (J-T) Forest of Salurtepe Mountain.



Şekil 5: Salurtepe Dağı *Juniperus* (J-Y) ormanında 2015-2017 yılları arasında kara yosunu örneklerinden elde edilen otsu bitki taksonlarına ait polen yoğunlukları (cm²/yıl).

Figure 5: Pollen influxes of the non-arboreal plants (NAP) obtained from moss samples between 2015 and 2017 in the Juniperus (J-T) Forest of Salurtepe Mountain.

belirlenmiştir. En az toplam yıllık polen yoğunluğu ise 7243 cm²/yıl ile J-4-Y örnek alanında tespit edilmiştir (Şekil 4; Şekil 5).

3.4. Yüzey Sediman Örneğine Ait Polen Yoğunluğu

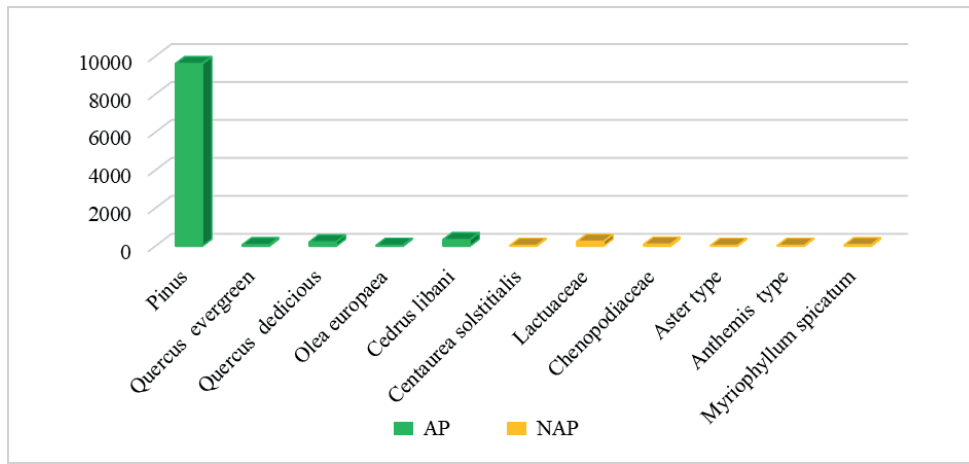
Çalışma alanına yakın Elmalı Gölü'nden alınan yüzey sediman örneğine ait yıllık odunsu bitki polen yoğunluğu 10229 cm²/yıl'dır. Bu polen yoğunluğunun içerisinde *Pinus* sp. (9601 cm²/yıl) ilk sırada gelmekte ve onu *Cedrus libani* (329 cm²/yıl) izlemektedir (Şekil 6). Polen yoğunluğuna sahip diğer önemli odunsu taksonlar arasında *Olea europaea*, *Quercus cerris* type ve *Quercus ilex* type gelmektedir. Elmalı Gölü'nden alınan yüzey sediman örneğinden elde edilen yıllık otsu bitki polen yoğunluğu

418 cm²/yıl'dır. Bu polen yoğunluğunun içerisinde Lactucaceae (239 cm²/yıl) ilk sırada gelmekte ve 90 cm²/yıl ile Asteraceae ve Chenopodiaceae izlemektedir. Elmalı Gölü'nde sucül bitki polen yoğunluğu 59 cm²/yıl ile *Myriophyllum spicatum*'a aittir (Şekil 6).

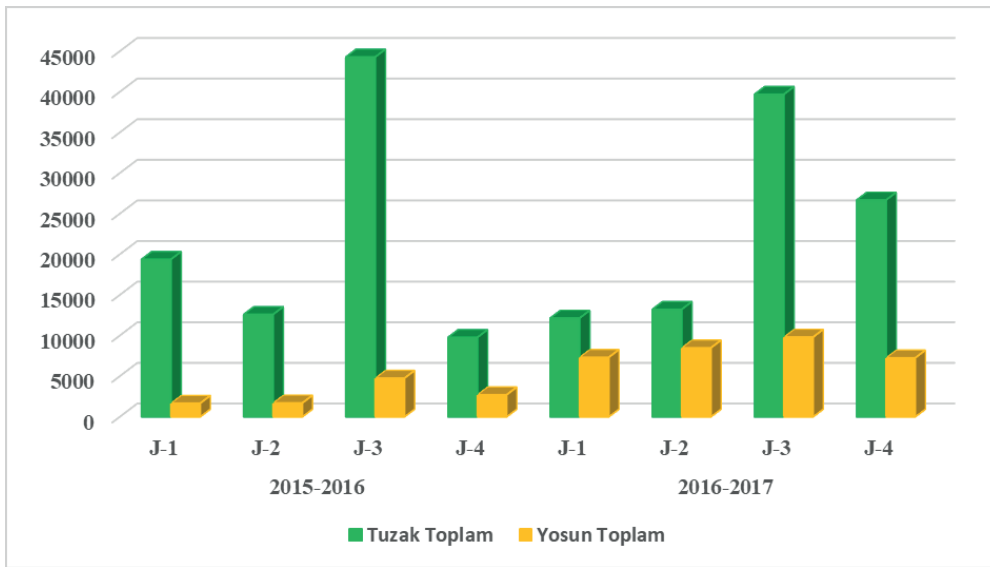
4. TARTIŞMA

4.1. Tauber Polen Tuzaklarına ve Kara Yosunu Örneklerine Ait Polen Yoğunluklarının Karşılaştırılması

Çalışma alanındaki Tauber polen tuzaklarından ve kara yosunu örneklerinden elde edilen 2015-2017 yıllarına ait toplam polen yoğunluğu karşılaştırılmıştır (Şekil 7). Bu karşılaştırmaya

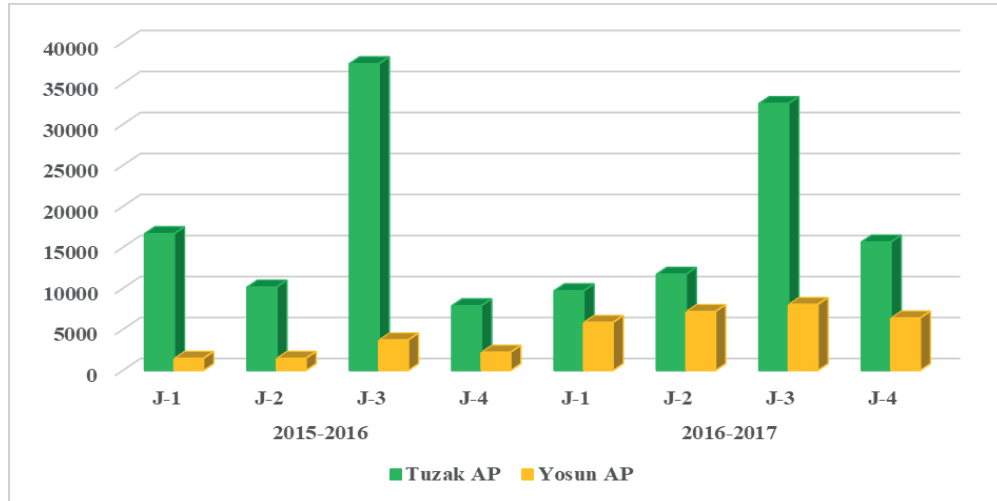


Şekil 6: Elmalı Gölü'nden elde edilen yüzey sediman örneğine ait AP ve NAP yoğunlukları.
Figure 6: Arboreal and non-arboreal pollen influxes obtained from surface sample of Elmalı Lake.



Şekil 7: Salurtepe Dağı *Juniperus* (J) ormanındaki tüm örnek alanlara ait 2015-2017 yılları arası tuzak ve kara yosunu örneklerinin toplam polen yoğunlukları (cm²/yıl).

Figure 7: Total pollen influxes of Tauber pollen traps and moss samples in the all sample areas of *Juniperus* Forest of Salurtepe Mountain between 2015 and 2017.



Şekil 8: Salurtepe Dağı *Juniperus* (J) ormanındaki tüm örnek alanlara ait 2015-2017 yılları arası tuzak ve kara yosunu örneklerinin toplam AP yoğunlukları (cm²/yıl).

Figure 8: Total arboreal pollen influxes of Tauber pollen traps and moss samples in the all sample areas of *Juniperus* Forest of Salurtepe Mountain between 2015 and 2017.

göre 2015-2017 yılları arasında tuzaklardan elde edilen toplam polen yoğunluklarının tüm örnek alanlarda kara yosunu örneklerinden elde edilen toplam polen yoğunluklarından daha fazla olduğu görülmektedir. 2015-2016 yılında tuzaklardan elde edilen polen yoğunluğu J-1 ve J-2 no'lu örnek alanlarda azalış gösterirken, 2016-2017 yılında artış göstermektedir. Tüm örnek alanlarda tuzaklardan elde edilen toplam polen yoğunluklarına bakıldığında en fazla polen yoğunluğunun 2015-2017 yıllarında J-3 no'lu örnek alanda olduğu görülmektedir (Şekil 7). 2015-2016 yılında kara yosunu örneklerinden elde edilen toplam polen yoğunluğu J-1 ve J-2 no'lu örnek alanlarda hemen hemen aynı değeri gösterirken, 2016-2017 yılında artış göstermektedir. Tüm örnek alanlardaki kara yosunu örneklerinden elde edilen toplam polen yoğunluklarına bakıldığında en fazla polen yoğunluğu 2015-2016 ve 2016-2017 yılında J-3 no'lu örnek alanda görülmektedir. 2015-2017 yıllarına ait tuzak ve kara yosunu örneklerinden elde edilen toplam AP yoğunluğu ve toplam AP oranları genel olarak tuzaklara ait polen verilerinde daha yüksektir (Şekil 8).

4.2. Tauber Polen Tuzaklarına ve Kara Yosunu Örneklerine Ait Yıllık Polen Yoğunluğu Verilerinin Güncel Bitki Türleri ile Karşılaştırılması

Çalışma alanında hem polen tuzaklarında hem de kara yosunu örneklerinde (2015-2016 ve 2016-2017) yapılan polen analiz sonuçlarına göre yıllık polen yoğunluğu (cm²/yıl) en fazla olan odunsu taksonları *Cedrus libani*, *Pinus* sp., *Juniperus*, *Quercus coccifera*, Rosaceae, *Juglans*, *Pinus* oluştururken; yıllık polen yoğunluğu en fazla otsu taksonları ise *Euphorbia*, Asteraceae,

Poaceae, Apiaceae, Rosaceae, Lamiaceae, Caryophyllaceae, Brassicaceae ve Chenopodiaceae oluşturmaktadır. Tuzakların etrafındaki ilk 7.5 m ve üzeri mesafede bitki örtüsü incelediğinde; yukarıda belirtilen en fazla polen yoğunluğuna sahip taksonların güncel vejetasyonu yansıttığı görülmektedir.

Çalışma alanındaki tuzaklara ait polen yoğunlukları karşılaştırıldığında 2015-2016 yılında toplam polen yoğunlukları J-1-T ve J-3-T no'lu örnek alanlarda daha fazladır. J-2-T örnek alanında her iki yıl da birbirine yakın seyretmişken J-4-T örnek alanında 2016-2017 yılında önemli bir artış görülmektedir. Kara yosunu örneklerinde 2016-2017 yılları arasında tüm örnek alanlardaki yıllık toplam polen yoğunlukları 2015-2016 yılına göre artış göstermiştir (Şekil 8).

5. SONUÇ

Salurtepe Dağı *Juniperus* (J) ormanında güncel polen dağılımının belirlenmesi için birim toprak alanına düşen polen miktarı yıllık olarak hesaplanmıştır. Toprağa düşen polen yoğunluk verileri tuzakların bulunduğu örnek alanlara göre farklılıklar göstermiştir. Bu farklılıklar AP ve NAP yoğunlukları bakımından karşılaştırıldığında genel olarak en fazla yoğunluk odunsu bitki taksonlarına (AP) aittir. Bu sonuç, birim toprak alanına düşen polen miktarının büyük oranda belirlenen örnek alanlardaki baskın taksonlara ait olduğunu göstermektedir.

Tauber polen tuzakları ve kara yosunu örneklerinin yıllık toplam polen yoğunluğu (cm²/yıl) karşılaştırıldığında en fazla polen yoğunluğu tuzaklardan elde edilmiştir. Bu çalışmadan elde

edilen güncel polen yoğunluk verilerine göre, Karlioğlu (2011), Karlioğlu ve Akkemik (2015); Karlioğlu vd. (2014; 2015) ve Şenkul vd. (2018c) çalışmalarındaki gibi Tauber polen tuzakları içerisinde buldukları vejetasyonu yansıtmaktadır.

Hem polen tuzakları hem de yosun örneklerine ait yıllık polen yoğunluğu verilerine bakıldığında, 2015-2017 yılları arasında görülen otsu ve odunsu taksonlar vejetasyon halkası içinde de bulunmaktadır. Ancak, odunsu taksonlardan *Pinus*'un vejetasyon halkası içinde bulunmamasına rağmen polen yoğunluğunun yüksek olmasının nedeni polenlerinin sahaya rüzgarla çok uzak mesafelerden taşınmasıdır.

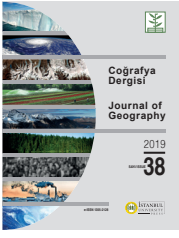
Finansal Destek: Bu çalışma TÜBİTAK 3501 programı kapsamında 2140249 numaralı “Teke Yarımadası Ormanlarında Güncel Polen Dağılımının ve Mikro İklim Koşullarının Belirlenmesi” adlı proje (Şenkul vd., 2018a) tarafından desteklenmiştir.

Teşekkür: Güncel bitki örneklerinin toplanması ve teşhisindeki yardımlarından dolayı Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Mustafa Kargıoğlu'na teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- Aytuğ, B. (1967). *Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar*. Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Aytuğ, B., Aykut, S., Meriv, N. Ve Edis, G. (1971). *İstanbul çevresi bitkilerinin polen atlası*. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No:174, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Bakker, J., Kaniewski, D., Verstraeten, G., Laet, V.D., & Waelkens, M. (2011). Numerically derived evidence for late-Holocene climate change and its impact on human presence in the southwest Taurus Mountains, Turkey. *The Holocene*, 22, 425–438.
- Bottema, S., Woldring, H. (1984). Late quaternary vegetation and climate of southwestern Turkey Part II. *Palaeohistoria*, 26, 245–249.
- Doğan, M. (2017). *Fosil ve Güncel Polen Analizleri Işığında Mucur Çevresinin Geç Holosen Paleovejetasyonu*. (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Isparta.
- Eastwood, W.J. (1997). *The Palaeoecological Record of Holocene Environmental Change in Southwest Turkey* (Doctoral dissertation). University of Wales.
- Erdtman, G. (1952). *Pollen Morphology and Plant Taxonomy-Angiosperms*. The Chronica Botanica Company, Waltham, Mass., U.S.A.
- Erdtman, G. (1957). *Pollen and Spore Morphology / Plant Taxonomy - Gymnospermae, Pteridopyhta, Bryophyta*. Stockholm.
- Fægri, K., Iversen, J. (1975). *Textbook of Pollen Analysis*, 3rd ed., New York, Hafner.
- Filipova-Marinova, M.V., Kvavadze, E., Connor, S., Sjögren, P. (2010). Estimating absolute pollen productivity for some European Tertiary-relict taxa. *Vegetation History and Archaeobotany*, 19 (4), 351–364.
- Gerasimidis, A., Panajiotidis, S., Hicks, S., Athanasiadis, N. (2006). An eight-year record of pollen deposition in the Pieria Mountains (N Greece) and its significance for interpreting fossil pollen assemblages. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 141, 231–243.
- Giesecke, T., Fontana, S.L., van der Knaap, W.O., Pardoe, H.S., Pidek, I.A. (2010). From early pollen trapping experiments to the Pollen Monitoring Programme. *Vegetation History and Archaeobotany*, 19 (4), 247–258.
- Glew, J.R. (1995). Conversion of shallow water gravity coring equipment for deep water Operation, *Journal of Paleolimnology*, 14, 83–88.
- Hesse, M., Zetter, R., Halbritter, H., Weber, M., Buchner, R., Frosch-Radivo, A., Ulrich, S. (2009). *Pollen Terminology an illustrated handbook*. Austria, Springer Wien New York.
- Hicks, S. (1985). Modern pollen deposition records from Kuusamo, Finland. 1. Seasonal and annual variation. *Grana*, 24, 167–184.
- Hicks, S., Hyvärinen, V.P. (1986). Sampling modern pollen deposition by means of “Tauber traps”: some considerations. *Pollen et Spores*, 28, 219–242.
- Hicks, S., Ammann, B., Latalowa, M., Pardoe, H., Tinsley, H. (1996). European Pollen Monitoring Programme: Project Description and Guidelines. University of Oulu, 28 pp.
- Hicks, S., Tinsley, H., Huusko, A., Jensen, C., Hattestrand, M., Gerasimides, A., Kvavadze, E. (2001). Some comments on spatial variation in arboreal pollen deposition: First records from the Pollen Monitoring Programme (PMP). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 117, 183–194.
- Iwanami, Y., Sasakuma, T., Yamada, Y. (1988). *Pollen: Illustrations and Scanning Electronmicrographs*. Kodonsha-Tokyo.
- Karlioğlu, N. (2011). *Istranca ve Belgrad Ormanlarında Güncel Polen Dağılımının İncelenmesi*. (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karlioğlu, N. ve Akkemik, Ü. (2012). İ.Ü. Orman Fakültesi Araştırma Ormanı'nda Eylül 2007-Ağustos 2009 Dönemi Güncel Polen Dağılımı, *Journal of the Faculty of Forestry, Istanbul University*, 62 (2), 145–158.
- Karlioğlu, N., Caner, H., Akkemik, Ü. (2014). Modern pollen distribution at Iğneada waterlogged forests between the periods September 2007-August 2009, *Eurasian Journal of Forest Science*, 2 (2), 7–17.
- Karlioğlu, N., Caner, H., Akkemik, Ü., Köse, N., Kındap, T. (2015). Modern Pollen Monitoring of Native Trees in Belgrad Forest, Istanbul (Northwestern Turkey), *Comptes rendus de l'Académie bulgare de Sciences*, 68 (1), 39–48.

- Kaniewski, D., De Laet, V., Paulissen, E., Waelkens, M. (2007). Long-term effects of human impact on mountainous ecosystems, western Taurus Mountains, Turkey. *Journal of Biogeography*, 1–23.
- Kvavadze, E. (1999). The first results of the pollen monitoring programme in the Caucasus Mountains (Georgia). *Acta Palaeobotanica*, 39, 171–177.
- Moore, P.D., Webb, J.A., Collinson, M.E. (1991). *Pollen Analysis*. Blackwell, Oxford.
- Pidek, I.A. (2007). Nine-year record of *Alnus* pollen deposition in the Roztocze region (SE Poland) with relation to vegetation data. *Acta Agrobotanica*, 60, 57–64.
- Şenkul, Ç., Doğan, M. (2018). Fosil ve güncel polen analizleri ışığında Mucur Obruk Gölü çevresinin Paleovejetasyon değişimleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, 70, 19–28. DOI:19.17211/tcd.342955.
- Şenkul, Ç., Karlioğlu Kılıç, N., Kargioğlu, M., Eastwood, J.W. (2018a.). Teke Yarımadası Ormanlarında Güncel Polen Dağılımının ve Mikro İklim Koşullarının Belirlenmesi, TÜBİTAK Proje No: 214O249, Isparta.
- Şenkul, Ç., Karlioğlu Kılıç, N., Kargioğlu, M., Kulakoğlu, F., Eastwood, J.W., Doğan, U., (2018b.) Kültepe (Kayseri) Çevresinin Fosil ve Güncel Polen Analizleri Işığında Holosen Ortamsal Değişimi, TÜBİTAK Proje No: 114Y578, Isparta.
- Şenkul, Ç., Karlioğlu Kılıç, N., Doğan, M., Eastwood, W.J. (2018c). Modern pollen distribution of the Teke Peninsula forests: The case of the Ördübek Highland, *Eurasian Journal of Forest Science*, 6(4): 58–75.
- Stockmarr, J. (1971). Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores*, 13, 615–621.
- Tauber, H. (1974). A static non-overload pollen collector. *New Phytologist*, 73, 359–369.
- Tonkov, S., Hicks, S., Bozilova, E., Atanassova, J. (2001). Pollen monitoring in the Central Rila Mts., Southwestern Bulgaria: case studies from pollen traps, surface samples for the period 1994–1999. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 117, 167–182.
- van der Knaap, W.O., van Leeuwen, J.F.N., Ammann, B. (2001). Seven years of annual pollen influx at the forest limit in the Swiss Alps studied by pollen traps: relations to vegetation and climate. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 117, 31–52.
- van Zeist, W., Woldring, H., Stapert, D. (1975). Late quaternary vegetation and climate of southwestern Turkey. *Palaeohistoria*, 17, 55–143.
- Vermoere, M., Bottema, S., Vanhecke, L., Waelkens, M., Paulissen, E., Smets, E. (2002). Palynological evidence for late-Holocene human occupation recorded in two wetlands in SW Turkey. *The Holocene*, 12, 569-584.
- Wodehouse, R. P. (1935). *Pollen Grains*. Hafner Publishing Company, New York, 574 pp.



DOI: 10.26650/JGEOG2019-0002

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2019, (38)

<http://jgeography.istanbul.edu.tr>


Kapadokya Bölgesinin Drenaj Özellikleri

Drainage Characteristics of the Cappadocia Region

Muhammed Zeynel ÖZTÜRK¹ , Demet Özkan¹ , Mesut ŞİMŞEK² 

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Niğde, Türkiye

²Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Hatay, Türkiye

ORCID: M.Z.Ö. 0000-0002-9834-7680; D.Ö. 0000-0002-1141-7253; M.Ş. 0000-0002-4678-4336

ÖZ

Kapadokya bölgesinde erozyonel süreçlere bağlı olarak ignimbirit ve tüfler üzerinde kırgıbayır topografyası yaygın olarak oluşmaktadır. Kırgıbayır topografyası içerisinde en dikkati çeken yer şekilleri ise peribacalarıdır ve bölge içerisinde peribacalarının oluşumunu denetleyen çok fazla sayıda faktör bulunmaktadır. İgnimbiritlerin tabakanlanma, sertlik ve gözeneklilik özellikleri, topografik eğim koşulları, ignimbiritler içerisindeki süreksizliklerin şekli, boyutu ve sıklığı, iklimsel özellikler, drenaj koşulları vb. unsurlar başta peribacaları olmak üzere kırgıbayır topografyasının gelişimi üzerinde etkilidir. Bu çalışmada alandaki kırgıbayır topografyası ve peribacası gelişimini denetleyen ana etmenlerden bir tanesi olan drenaj özellikleri 1/25.000 ölçekli topografya haritalarına göre incelenmiştir. İlk olarak topografya haritalarından tespit edilen tüm vadiler CBS ortamında sayısallaştırılmıştır. Ardından her bir vadiye dizin numarası girilmiş ve drenaj yoğunluğu haritası oluşturulmuştur. Haritalama çalışmalarına göre 553 km²'lik alan içerisinde en yüksek akarsu yoğunluklarına Göreme Milli Parkı sınırları içerisindeki ignimbirit ve tüflerde ulaşılmaktadır (15.3 km/km²). Maximum akarsu yoğunluğunda en düşük değerler güney kesimdeki plato yüzeylerinde bazalt (9 km/km²), andezit (3.2 km/km²) ve dasitler (4.2 km/km²) üzerinde görülür. Strahler yöntemine göre akarsu dizinlerinin %53'ü 1. ve %22.7'si 2. dizine aittir. Elde edilen bu sonuçlar Göreme Milli Parkını içine havzalarda en yüksek akarsu yoğunluğunun milli park içerisindeki ignimbirit ve tüfler üzerinde olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Drenaj yoğunluğu, erozyon, ignimbirit, Kapadokya

ABSTRACT

The morphology of the widespread badlands in the region of Cappadocia has mainly been the result of erosional processes on ignimbrite and tuff formations. Fairy chimneys are the most characteristic landforms of badlands morphology and many factors are responsible for the formation of these landforms in the region. Bedding, hardness and porosity of ignimbrites, shape, size and frequency of discontinuities in ignimbrites, slope, climate and drainage properties etc. of the area all significantly contribute to the development of badlands and fairy chimneys. In this study, drainage properties, which are one of the main controlling factors in this development, were investigated referencing 1/25.000 scale topography maps. Firstly, all valley thalwegs were digitized using GIS. Subsequently, the Strahler order numbers of each stream were determined, and a drainage density map was created. Basing our results on maximum drainage densities, the highest drainage density (15.3 km/km²) in the study area was identified in ignimbrite and tuffs in the Göreme National Park, whilst, the lowest drainage densities were located on plateau surfaces (basalt (9 km/km²), dacite (4.2 km/km²) and andesite (3.2 km/km²) in the southern part of the study area. According to the Strahler order method, 53% and 22.7% of all streams belong to first and second orders, respectively. All these results show that drainage conditions on ignimbrite and tuffs are determinant factors in the formation of both badlands morphology and fairy chimneys.

Keywords: Drainage characteristics, erosion, ignimbrite, Cappadocia

Başvuru/Submitted: 14.01.2019 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 31.01.2019 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 06.05.2019 •

Kabul/Accepted: 07.05.2019 • **Online Yayın/Published Online:** 17.05.2019

Sorumlu yazar/Corresponding author: Muhammed Zeynel ÖZTÜRK / muhammed.zeynel@gmail.com

Atıf/Citation: Ozturk, M.Z., Ozkan, D., Simsek, M. (2019). Kapadokya bölgesinin drenaj özellikleri. *Coğrafya Dergisi*, 38, 23-34.

<https://doi.org/10.26650/JGEOG2019-0002>



EXTENDED ABSTRACT

The Cappadocia region located in the Central Anatolian Volcanic Province, has specific landforms formed as a result of physical and chemical weathering processes on Miocene-Pliocene ignimbrite and tuffs. Badlands morphology is the dominant landscape in this region. Fairy chimneys (capped earth pillars, erosion columns, chimney rocks) are typical landforms of badlands morphology and they are formed as a result of regression of valley slopes. However, many factors such as bedding, hardness and porosity properties of ignimbrites, shape, size and frequency of discontinuities in ignimbrites, slope, climate, vegetation, drainage properties of the area etc. are causes of the erosion and formation of fairy chimneys. Additionally, tectonic uplifts, climatic and river level oscillations during Quaternary also affected the appearance of the region. Alongside natural conditions, human activities of the past and present have also had a significant effect on the appearance of the region.

While drainage patterns and densities have been the main contributory factors in shaping this region they have not been studied in detail until today. Therefore, in this study, the spatial distribution of stream order and drainage density were investigated according to 1/25.000 scale topography maps. Firstly, all the valley thalwegs in the drainage basin were identified from the topography maps and digitized using GIS software. Secondly, the Strahler order numbers of each stream were determined, and a drainage density map was created. Thirdly, three 1/100.000 scaled geology maps and data from three meteorology stations (Nevşehir, Avanos and Ürgüp) were used for the analysis of lithological units and climate as part of this study.

The study area is a volcanic plateau which has been highly eroded by rivers and deep narrow valleys. The area which includes drainage basins such as the Damsa Basin which flow from south to north, covers an area of 553 km². The main drainage pattern in the area is the dendritic network. The elevation and slope of the area vary between 920 and 1949 meters, and 0° and 69°, respectively. The badlands landscape and fairy chimney landforms are formed on Miocene-Pliocene ignimbrite and tuffs which frequently alternate with lacustrine and fluvial deposits. Eight types of ignimbrites were found in the Cappadocia region and fairy chimneys had developed on three of them (Kavak, Zelve and Cemilköy ignimbrites). These three units make up 53% of the study area and their average slope is 8°.

Climate plays an important role in the development of the fairy chimneys. According to the Köppen climate classification, the climate type of the area is a cold semi-arid climate (type BSk) and accordingly, five months of the year are very dry. The annual average temperature and annual total precipitation of the area are 10°C and 367 mm, respectively. The maximum temperature in summer months can reach 40°C and the minimum temperature in winter months can drop to -24°C. Maximum and minimum precipitations are observed in May (52 mm) and August (4 mm), respectively. Southern and northern winds are the prevailing winds in the area according to the Ürgüp Meteorology Station. Southern winds (SSE, S and SSW) account for 34% of all winds.

According to the 1/25.000 scale topographic maps utilized in this study, a total of 21.973 stream orders were digitized with 53% and 23% of these are belong to first and second stream orders respectively. Ignimbrite and tuffs make up 66% of first and second order streams. The average drainage density is 6.4 km/km² with a drainage density of less than 9 km/km² across the majority of the study area (84%). Minimum and maximum densities are observed in the southern and northern parts of the study area, respectively. The highest densities were identified in the Göreme National Park, in particular in the northeast part of Zelve and between Göreme, Çavuşin and Ortahisar. The maximum lithology densities were found in the ignimbrites and tuffs in the Göreme National Park (15.3 km/km²). Furthermore, the lowest densities were identified on the plateau surface (composed of basalt, dacite and andesite) in the southern part of the study area. All these results show that drainage conditions are determinant factors in the formation of badlands morphology and fairy chimneys in the area of study.

1. GİRİŞ

İç Anadolu Volkanik Provensi içerisinde yer alan Kapadokya bölgesi fiziksel ve kimyasal ayrışma süreçlerine bağlı olarak, Miyo-Pliyosen ignimbirit ve tüfleri üzerinde ortaya çıkan ilginç jeomorfolojik unsurları içermesi bakımından ilgi çekici bir alandır (Topal ve Doyuran, 1998). Bölgede, vadi yamaçlarının genel olarak sağanak yağışlar nedeniyle oluşan sel karakterindeki akarsu vadileri (sel yarınmaları) ile bunlar arasındaki sırtlar şeklinde biçimlenmesiyle, kırgıbayır (badlands) topografyası olarak adlandırılan engebeli bir topografya meydana gelir. Yüksek eğimli yamaçlardan oluşan kırgıbayır topografyası zayıf vejetasyon örtüsüne, yüksek drenaj yoğunluğuna ve yüksek erozyon oranına sahiptir (Howard, 1994). Kırgıbayır topografyası genel olarak kurak ve yarı-kurak alanlara özgü jeomorfolojik birimler olarak tanımlanmışsa da (Erinç, 2000), yarı-nemli iklim koşullarında da sık sık rastlanılmaktadır (Howard, 1994; Tanrikulu, 2016). İklimsel özelliklerin uygunluğu, açısından özellikle Akdeniz çevresindeki ülkelerde kırgıbayır topografyası yaygın olarak oluşmaktadır (Nadal-Romero vd., 2011).

Kırgıbayır topografyası içerisinde erozyonun şiddetine bağlı olarak farklı yer şekilleri oluşur. Bu yer şekillerinin en karakteristiği, pediment düzlükleri arasındaki vadi yamaçlarında, yamaçların gerilemesiyle birlikte oluşan peribacalarıdır (Sür, 1966; Arık, 1981; Emre ve Güner, 1988). Peribacaları (capped earth pillars, erosion columns, chimney rocks, fairy chimneys) genel olarak Kavak, Zelve ve Cemilköy ignimbiritleri üzerinde gelişme gösterir (Sayın, 2008). Ancak bu ignimbiritler üzerinde erozyonun alansal olarak farklılık göstermesinden dolayı peribacası gelişimi her yerde aynı şekilde gerçekleşmemektedir. İgnimbiritler üzerinde erozyonun alansal dağılışı çok fazla sayıda faktör tarafından denetlendiğinden dolayı erozyon şiddeti her yerde aynı değildir (Erşen, 2010; Tanrikulu, 2016). Genel olarak ignimbiritlerde erozyon hızı 0.58-28 cm/bin yıl, tüflerde ise 0.03-2.25 mm/yıl oranında değişmekle birlikte (Erguler, 2009; Sarıkaya vd., 2015), Yılmaz vd., (2012) tarafından 15 aylık gözlem periyodunda ayrışma hızını 1.19 mm olarak bulunmuştur.

İgnimbirit ve tüfler üzerindeki erozyon şiddetini, dolayısıyla alandaki peribacası gelişimini belirleyen başlıca faktörler aşağıdaki şekilde özetlenebilir. İgnimbiritlerin tabakalanma özellikleri, özellikle ignimbiritler içerisindeki katmanların kalınlığı ve sertliği, peribacalarının morfolojik görünümünü etkileyen en önemli faktörlerden bir tanesidir (Aydar vd., 2013). Özellikle şapkalı peribacalarının üst kesimleri pekleşmiş ve daha sert birimden oluşurken, alt kesimleri (boyun ve gövdeleri) pekleşmemiş ve daha yumuşak birimlerden meydana gelmektedir.

Bundan dolayı şapka yapılarının korunabildiği alanlarda erozyonun şiddeti daha az iken, şapkaların ortadan kalktığı yerlerde erozyon şiddeti daha fazladır (Çiner vd., 2013). Topografik koşullar açısından erozyon ve peribacası oluşumunu kontrol eden en önemli faktör eğim koşullarıdır. Peribacalarının oluşumu genel olarak düşük eğimli yamaçlar üzerinde başlamaktadır (Sarıkaya vd., 2015). Kavak, Zelve ve Cemilköy ignimbiritleri üzerinde peribacalarının oluştuğu alanda eğim değerleri sırasıyla 4°-17°, 2°-13° ve 8°-23° arasında değişmektedir. Peribacasının oluştuğu alanın eğim değerleri ise pekleşmenin derecesine ve ignimbiritin kalınlığına göre değişmektedir (Sayın, 2008). Uygun eğim koşulları altında peribacalarının oluşumunda genel olarak sel karakterindeki akarsular (Aydar vd. 2013) etkili olmakla birlikte bazı çalışmalar rüzgârında peribacası oluşumuna birkaç farklı şekilde katkı sağladığını belirtmişlerdir. Yalçınlar (1969), Ozaner ve Atiker (2006) şiddetli rüzgârların taşıdığı küçük tanelerin sürtünmesiyle peribacası oluşumuna katkı sağladığını, Giovanni (1971) ise rüzgâr etkisinin peribacalarının boyun kısmını oluşturan tüflerde daha fazla etkili olduğunu belirtmiştir. Giovanni (1971) aynı zamanda bu zonun altındaki gövde kısmında yağış, donma-çözülme ve yağmur suyu ile yıkanmanın etkili olduğunu belirtmiştir. Peribacaları genel olarak bitki örtüsünün olmadığı ya da çok az olduğu yüzeyler üzerinde geliştiğinden dolayı yağış miktarı ve yağışın şiddeti de erozyonun şiddeti ve sel yarınmalarının oluşumu üzerinde önemli etkiye sahiptir (Emre, 1985; Erinç, 2000; Sayın, 2008; Tanrikulu, 2016). İklimsel parametreler (yağış, donma-çözülme ve rüzgâr) alandaki ana ayrıştırıcı unsurlar olmakla birlikte alan içerisinde bu parametrelerin etkisini azaltan bazı etmenler bulunmaktadır. Bunlardan en önemlileri liken örtüsü ile oksidasyon kabuklarıdır. Peribacalarının gövdelerini kaplayan liken örtüsü özellikle suyun etkisini ve dolayısıyla erozyonun şiddetini azalmaktadır (Garcia-Valles vd., 2013). Kopar (2010) peribacalarının üstlerinde oluşan oksidasyon kabuklarının peribacalarını dış etmenlerden koruyan bir zırh görevi gördüğünü ancak bu kabuk oluşumunun her yerde farklı seviyelerde olmasından dolayı her yerde bu etkinin görülmediğini belirtmiştir. Baba vd. (2015) ise peribacası oluşumunda çimento malzemesinin (Fe_2O_3 ve CaO) önemli rol oynadığını ve kimyasal bileşimin peribacalarının gelişimi, boyutunda ve sağlamlığında etkili olduğunu açıklamışlardır.

Yapısal açıdan kırgıbayır ve peribacalarının oluşumunu denetleyen en önemli unsur termal stres kaynaklı çatlak sistemleridir (süreksizlikler). Topal ve Doyuran (1997) tarafından yapılan ölçümlere göre alanda süreksizliklerin doğrultusunda N78°E ve N85-90°W yönleri egemendir. Süreksizliklerin arasındaki mesafe 0,1 metre ile 20 metre arasında değişmekte ve devamlılıkları 10 metreyi bulmaktadır (Topal ve Doyuran,

1997). Süreksizliklerin aralığı ve sıklığı aynı zamanda peribacalarının saha içerisindeki dağılımını, yoğunluklarını ve dirençlerini denetlenmektedir (Emre ve Güner, 1985; Topal, 1995; Topal ve Doyuran, 1997). Süreksizlikler boyunca hareket eden su kütlesi (yağmur suyu) hem aşağı doğru hareketi esnasında ayrılmış malzemeyi taşıyor, hem de kütle içerisindeki fiziksel ve kimyasal ayrışmayı kolaylaştırır. Soğuk dönemlerde ise bu süreksizlikler içerisinde donan suyun neden olduğu basınç, erozyonu şiddetlendirmektedir (Bilgili, 2018).

Litolojik, petrografik ve yapısal özelliklerinin yanısıra Kuvaterner sırasında meydana gelen tektonik yükselimler, iklimsel salınımlar ve Kızılırmak'ın seviyesinde meydana gelen salınımlar, alanın ve dolayısıyla peribacalarının gelişimi ve bölgenin günümüzdeki görünümünün oluşması üzerinde etkili olmuşlardır (Sür, 1966; Arık, 1981; Emre ve Güner, 1985, 1988; Doğan, 2011; Çiner vd., 2015; Koçyiğit ve Doğan, 2016; Doğan vd., 2018). Damsa Çayı tarafından derin vadiler şeklinde yarılan çalışma alanı son 5-2 milyon yılda 0.06-0.08 mm/yıl gömülme oranına sahiptir (Doğan, 2011; Aydar vd., 2013; Çiner vd., 2015). Yukarıda bahsedilen doğal koşulların yanı sıra alanın uzun zamandır yerleşim birimi olarak kullanılması ve günümüzde yoğun bir turistik merkez olmasından dolayı, beşeri koşullarda alandaki erozyon miktarı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Güngör, 2016; Bilgili, 2018; Çiner ve Aydar, 2019).

Yukarıda kısaca açıklandığı gibi alandaki erozyonun şiddeti, alansal dağılışı ile peribacalarının gelişimlerinde, dağılımlarında ve geometrilerinde, başka bir ifade ile alandaki erozyonal süreçleri denetleyen birçok faktör bulunmaktadır. Genel olarak erozyon aktivitesinin en fazla olduğu alanlarda meydana gelen peribacaları, aktivitenin şiddetine ve şekline göre farklı yoğunluk ve biçimlerde gelişme göstermişlerdir (Görüm vd., 2007; Sayın, 2008; Polat ve Güney, 2013). Alandaki peribacası oluşumları ile ilgili çalışmalar 1940'lı yıllardan beri (Tromp, 1942; Chaput, 1947) günümüze kadar devam etmiş olmakla birlikte, peribacalarının ve alanın günümüzdeki görünümünün oluşumunda ana ayrışma etkenlerden bir tanesi olan drenaj özellikleri tam olarak açıklanmamıştır. Bu eksiklikten dolayı çalışmada Göreme Milli Parkını (Avanos, Ürgüp, Ortahisar, Uçhisar, Zelve, Göreme) içerisine alan havzalar içerisindeki drenaj özellikleri 1/25.000 ölçekli topografya haritalarına göre incelenmiştir.

2. VERİ VE YÖNTEM

Çalışma alanı Göreme Milli Parkı sınırlarını içerisine alan akarsu havzalarına göre belirlenmiştir. Yapılan haritalama çalışmasına göre 7 adet 1/25.000'lik topografya haritası içerisinde

kalan 553 km²'lik alandaki tüm vadi talvegleri Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında sayısallaştırılmıştır. Sayısallaştırma işlemlerinin ardından tüm vadiler Strahler yöntemine (Strahler, 1957) göre numaralandırılmış ve alansal hesaplamaları yapılmıştır. Strahler yönteminde, yan kol olmayan fakat küçükte olsa akışa sahip bir segment 1. dizin olarak isimlendirilmiştir. İki tane 1. dizin birleşince 2. dizini, iki tane 2. dizin birleşince 3. dizini oluşturur. Bu sistemde daha küçük bir dizin kendisinden büyük bir dizinle birleşince dizin değerinde bir artış olmaz. Ancak iki eşdeğer dizin birleşirse dizin sıralamasında bir artış olabilmektedir. Böylece Strahler yönteminde küçük dizinlerin (kolların) etkisi göz ardı edilmiştir (Özdemir, 2011).

Havzanın akarsular tarafından parçalanma derecesini gösteren drenaj yoğunluğu (km/km²) belirli bir bölgede akarsuların toplam uzunluğunun (km) o bölgenin km² cinsinden alan değerine bölünmesiyle elde edilir (Turoğlu, 1997). Drenaj yoğunlukları alanın yapısal özellikleri, rölyefi, jeolojisi, iklimi, toprak yapısı, bitki örtüsü özellikleri gibi yüzeysel akışı kontrol eden faktörlere bağlı olarak şekillenmektedir (Tucker vd., 2001; Özdemir, 2006; Utlu ve Özdemir, 2018). Bu özelliğinden dolayı drenaj yoğunluğu erozyon özellikleri, tektonik yükselme, jeomorfolojik gelişim konularında önemli bilgiler sağlayan bir veridir (Tucker vd., 2001). Topografya haritalarından çizilen vadilerin yoğunluk haritası oluşturabilmek amacıyla karelej yöntemi kullanılmış ve km²'deki toplam akarsu uzunluğu tespit edilmiştir. Ardından tespit edilen değerler CBS ortamında enterpolasyon yöntemi kullanılarak alansal dağılışı haritası oluşturulmuştur.

Alana ait 1/25.000 ölçekli topografya haritalarından alana ait sayısal yükseklik modeli ve eğim haritası oluşturularak alansal hesaplamaları yapılmıştır. Alanın litolojik birimleri için Atabey (1989 a,b) ve Dönmez vd. (2015) tarafından hazırlanan 1/100.000 ölçekli jeoloji haritalarından yararlanılmıştır.

İklimsel özelliklerin yorumlanmasında alanın kuzey kesiminde bulunan Avanos meteoroloji istasyonu, merkezinde yer alan Ürgüp meteoroloji istasyonu ve batısında yer alan Nevşehir meteoroloji istasyonlarına ait ortalama bültenlerden yararlanılmıştır.

2.1. Çalışma Alanı

2.1. Yükselti ve eğim koşulları

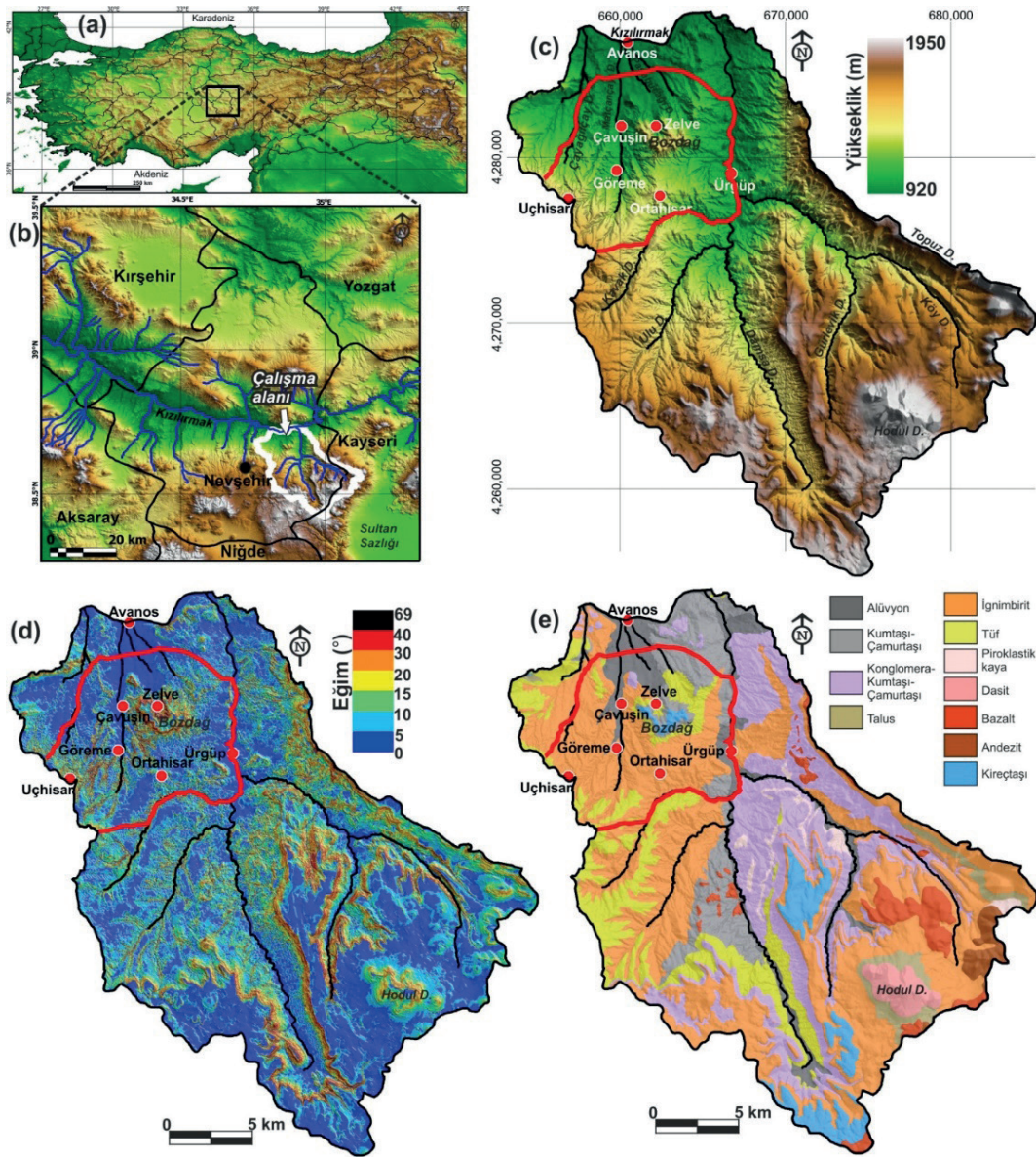
Çalışma alanı Kapadokya Bölgesi, Kapadokya Volkanik Alanı, Kapadokya Volkanik Kompleksi gibi çeşitli şekillerde adlandırılan bölgenin kuzey kesiminde bulunur. Kapadokya Bölgesi'nin

doğusu KD-GB uzanımlı Orta Anadolu (Ecemiş) Fay Zonu, batısı KB-GD uzanımlı Tuzgölü Fay Zonu, kuzeyi D-B uzanımlı Orta Kızılırmak Fay Zonu (Avanos Fayı) ile sınırlandırılmış olup alan içerisinde K-G uzanımlı Derinkuyu Fayı, KKB-GGD uzanımlı Göllüdağ Fayı ve KD-GB uzanımlı Niğde Fayı yer almaktadır (Şener, 2015; Koçyiğit ve Doğan, 2016; Şener vd., 2017).

Göreme Milli Parkı'nı içerisine alan ve 553 km²'lik alanı kaplayan çalışma sahasının büyük çoğunluğu mevsimsel karakterdeki çok fazla sayıda irili ufaklı akarsu tarafından Kızılırmak'a drene edilmektedir (Şekil 1a,b). Kızılırmak ve Ecemiş fay zonlarının kesişiminde yer alan ve dendritik drenaj

ağına sahip Damsa Çayı Havzası alandaki en önemli havzadır. Güneyden kuzeye doğru akarak Kızılırmak'a bağlanan ve çalışma alanının büyük bölümünü oluşturan bu havzadaki drenaj ağının gelişmesinde yapının önemli bir etkisi olmuştur (Altın ve Toprak, 2007). Damsa Çayı tarafından derin vadiler şeklinde yarılan çalışma alanı son 5-2 milyon yılda 0.06-0.08 mm/yıl gömülme oranına sahiptir (Doğan, 2011; Aydar vd., 2013; Çiner vd., 2015).

Alanın ortalama yüksekliği 1325 metre olup, yükseklik güneyden kuzeye doğru azalmaktadır. Alandaki en yüksek nokta 1949 metre ile Hodul Dağı iken, en alçak alanı kuzeydeki Avanos civarındadır (920 m; Şekil 1c). Çalışma alanında en geniş yükselti



Şekil 1: (a, b) Çalışma alanının lokasyonu, (c) çalışma alanına ait sayısal yükseklik modeli, (d) eğim ve (e) jeoloji haritaları (Atabey, 1989a,b, Dönmez vd., 20015'den düzenlenerek; c,d ve e'deki kırmızı alanlar Göreme Milli Parkı sınırını göstermektedir).

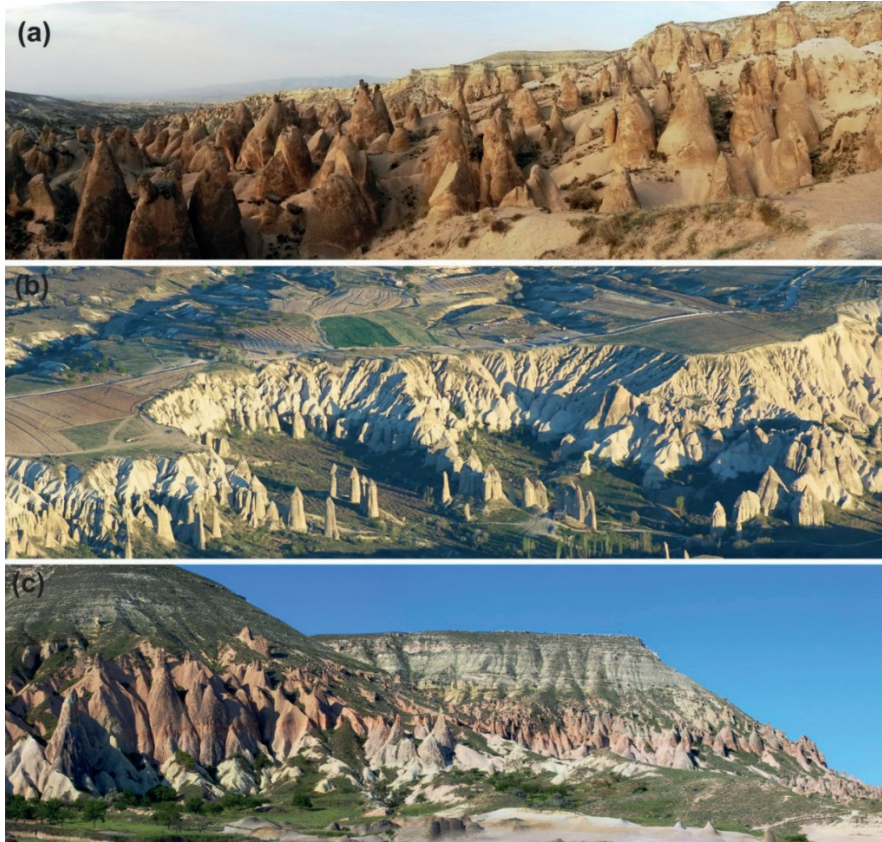
Figure 1: (a,b) Location of the study area, (c) digital elevation model, (d) slope and (e) lithology maps (arranged from Atabey, 1989a,b, Dönmez vd., 20015) of the study area (red lines in c,d and e show boundary of Göreme National Park)

aralığı 1500-1600 metreleri arasındadır (%23). Bu yükselti aralığı özellikle alanın güneyindeki yüksek platolar üzerinde geniş alan kaplamaktadır. 1600 metrenin üstündeki alanlar alanın sadece %5'lik kesimini oluşturmaktadır.

Akarsular tarafından yarılmış volkanik bir plato görünümünde olan çalışma alanında eğim koşulları 0-69° arasında değişmektedir (**Şekil 1d**). En yüksek eğimli alanlar başta Damsa Çayı olmak üzere vadilerin üst kısımlarında ve Göreme Milli Parkı merkezindeki Bozdağ çevresinde görülür (**Şekil 1d, 2**). En düşük eğim koşulları ise alanın güneyindeki yüksek platolar üzerinde ve kuzeyindeki vadi tabanlarında görülür. 0-10° arasındaki düz ve hafif eğimli alanlar %65'lik bir alan kaplarken eğimin 30°'nin üstündeki alanlar sadece %2.79'luk bir kesimini oluşturmaktadır. Litolojik birimlere göre ortalama eğim değerleri Hodul Dağı'nı oluşturan dasitlerde 14.5° ve Damsa Çayı'nın yamaçlarını oluşturan konglomera-kumtaşı-kiltaşı ardalanması üzerinde ise 13.6°'dir. Peribacalarının üzerinde geliştiği ignimbirit ve tüfler üzerindeki ortalama eğim koşulları ise 8.4-8.6° değerleri arasında değişmektedir.

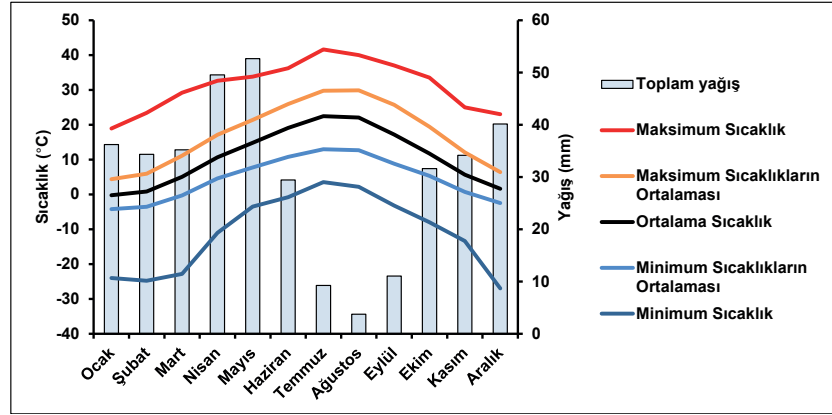
2.1.2. İklim

Kırgıbayır topografyası ve peribacalarının oluşumunda yağış ve donma-çözülme gibi iklimsel parametreler büyük etkiye sahiptir (Süre, 1972; Emre ve Güner, 1985; Yılmaz vd., 2012). Özellikle ilkbahar ve yaz mevsimindeki kısa süreli sağanak yağışlar (orajlar) yüksek miktarda yüzeysel akışa neden olduğu için kırgıbayır topografyasının şekillenmesinde önemli rol oynar (Phillips, 1998). Avanos, Ürgüp ve Nevşehir istasyonlarının ortalamalarına göre alanda yıllık ortalama toplam yağış 367 mm'dir. Ekim-Haziran döneminde aylık toplam yağış değerleri 30 mm'nin üstündedir. En yüksek yağış değerleri Nisan (50 mm) ve Mayıs (53 mm) aylarında görüldüğü alanda en düşük yağışlar Ağustos'ta görülür (4 mm). İstasyon verilerine göre alanda 12 günü Nisan-Haziran döneminde olmak üzere yıllık toplam 17 gün oraj yağışı gerçekleşmektedir. Üç istasyonun ortalamasına göre yıllık ortalama sıcaklık 10.9°C'dir. Ortama sıcaklıklarda en yüksek değerlere 22.4°C ve 22°C ile Temmuz ve Ağustos aylarında ulaşılır (**Şekil 3**). Ancak maksimum değerler dikkate alındığında bu aylardaki sıcaklıklar 40°C'nin üstüne çıkmaktadır. En soğuk ay



Şekil 2: Çalışma alanındaki farklı eğim koşullarına örnekler (a) peribacalarının gelişimine uygun düşük eğimli alanlar, (b) vadilerin üst kısımlarında sel karakterli akarsuların etkisiyle oluşan yüksek eğimli alanlar ve (c) Milli park içerisindeki Bozdağ çevresindeki yüksek eğimli alanlar.

Figure 2: Examples to different slope conditions in the area; (a) suitable gently slope areas for fairy chimneys, (b) steep slopes shaped by gullies in the upper part of the valleys, (c) steep slopes around Bozdağ located in national park.



Şekil 3: Üç meteoroloji istasyonuna ait ortalama sıcaklık ve yağış değerlerinin aylık değişimi.
Figure 3: Change of monthly average temperature and precipitation of the three meteorology stations.

olan Ocak'ta ortalama sıcaklıklar -0.2°C iken minimum değerler -24°C 'ye kadar düşmektedir (Şekil 3). Maksimum ve minimum değerlere göre Ekim-Nisan dönemlerinde donma-çözülme görülme ihtimali bulunmaktadır ve bu dönemde minimum sıcaklığın -0.1°C 'nin altında olduğu günler sayısına göre ortalama 99 gün donma olayı gerçekleşmektedir. Sıcaklık değerlerinin yüksek, yağış değerlerinin düşük olduğu çalışma alanı Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Bsk harfleri ile temsil edilen "yarı-kurak soğuk step iklimi" içerisinde yer alır (Öztürk vd., 2017). Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre çalışma alanı C1B'1db'3 ile sembolize edilen "kurak-yarınemli, birinci mesotermal, su fazlası yıl boyunca çok az ya da hiç olmayan, sıcaklık etkinliğinin yaz konsantrasyonu üçüncü mesotermal iklim" ile tanımlanır (Türkeş, 2005). Kuraklığın oldukça belirgin olduğu alanda yılda 5 ay kurak geçmektedir (Çiçek, 1995).

Yılda 10 gün fırtınanın (rüzgar hızı ≥ 17.2 m/s) yaşandığı alanda yıllık toplam kuvvetli gün sayısı (rüzgar hızı 10.8-17.1 m/s) 63'tür. Alandaki en hızlı rüzgârlar GD ve GB yönlerinden esmekte olup rüzgâr hızı 37 m/s hıza kadar çıkabilmektedir. Hâkim rüzgâr yönü istasyonun bulunduğu alanın morfolojisinden etkilendiği için hâkim rüzgâr yönü özellikleri açıklanırken çalışma alanının merkezinde bulunan Ürgüp meteoroloji istasyonu verilerinden yararlanılmıştır. Ürgüp istasyonunun verilerine göre alanda, Damsa Vadisi'nin uzanımına paralel olarak kuzey ve güney sektörlü rüzgârlar hâkimdir. Güney sektörlü (GGD, G ve GGB yönlerinden esen) rüzgârlar tüm esme sayılarının %34'ünü, kuzey sektörlü rüzgârlar (KKB, K ve KKD yönlerinden esen) rüzgârlar tüm esme sayılarının %25'ini oluşturmaktadır.

3. LİTOLOJİ

Çalışma sahası içerisinde kırgıbayır topografyası ve peribacaları çok düşük birim ağırlığına, yüksek gözenekliliğe sahip Miyo-

Pliyosen ignimbirit ve tüfler üzerinde gelişme göstermiştir (Pasquare, 1968; Topal ve Doyuran, 1998; Şekil 1e). Erciyes, Hasandağı ve Acıgöl volkanlarından kaynaklanan bu ignimbirit ve tüfler gölsel sedimentlerle ardalanmalı olarak birikmiştir. K/Ar yöntemiyle yapılan tarihlendirmelere göre ignimbirit ve tüfler 14-2.4 milyon yılları arasında sekiz farklı dönemde oluşmuştur. Bu birimler alttan üste doğru sırasıyla Kavak, Zelve, Sarımaden Tepe, Cemilköy, Tahar, Gördeles, Kızılkaya, Valibaba Tepe ignimbiritleridir. Bu dönemlerin yanı sıra 8.4-2.2 milyon yılları arasında üç farklı dönemde lav akışı (bazalt ve andezit) (Erciyes, Topuzdağ ve Damsa lavları) gerçekleşmiştir (Innocenti vd., 1975; Temel, 1992; Le Penneç vd., 2005).

Alanda sekiz farklı döneme ait ignimbirit oluşumu gözlenmekle birlikte, peribacası oluşumları ve bandlands topografyası özellikle Kavak, Zelve, Cemilköy ignimbiritleri üzerinde gelişme göstermiştir. Aydan ve Ulusay (2003) ve Sayın (2008) çalışmalarına göre peribacalarının üzerinde geliştiği ignimbiritlerde gözeneklilik oranı %38'e kadar yükselmektedir. Çalışma alanındaki en geniş yayılıma sahip olan ve üzerinde peribacaları ile bandlands topografyasının yaygın olarak geliştiği Kavak ignimbiriti ofiyolitik temel üzerinde uyumsuz olarak bulunur ve kuzeye doğru $3-7^{\circ}$ 'lik eğime sahiptir. Pekleşmemiş şekilde, krem ve pembemsi renklerde bulunan bu birim tuf ve süngertaşı katmanları ile birlikte flüvyal ve gölsel sedimentler de içerir (Sayın, 2008). İgnimbiritin yaşı K/Ar yöntemine göre 8.6 my (Innocenti vd., 1975), 11.2 my (Temel, 1992), 9.2-6.9 my (MuesSchumacher ve Schumacher, 1996) ve 14-9 my (Le Penneç vd., 2005) olarak belirtilmiştir.

Özellikle Göreme Milli Parkı içerisindeki Babadağ civarında yüzeylenen ve pembe renkli pekleşmemiş ignimbiritler ve beyaz renkli sünger taşları ile karakterize edilen Zelve ignimbiritleri 7.7-7.5 my (Mues Schumacher ve Schumacher, 1996), 9-8.5 my

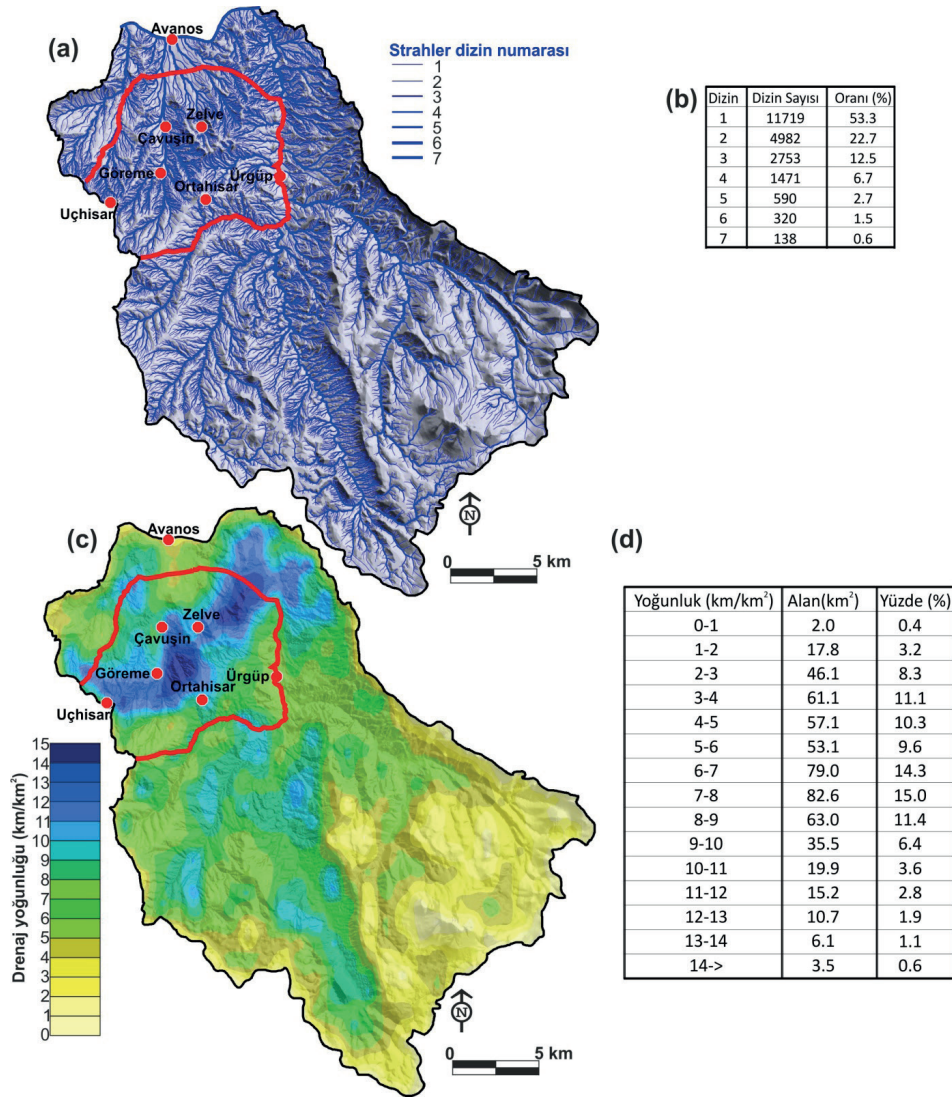
(Le Pennec vd., 2005) dönemlerine tarihlendirilmiştir. Damsa vadisinin üst kesimlerinde yüzeyleyen, pekleşmemiş şekilde bulunan Cemilköy ignimbiriti ise 8.4-7.6 my arasına tarihlendirilmiştir (Le Pennec vd., 2005). Cemilköy ignimbiriti içerisinde özellikle Damsa Çayı'nın batı yamaçlarında peribacası oluşumu görülmektedir (Sayın, 2008).

Çalışma alanını oluşturan ignimbirit ve tuf birimleri tüm çalışma alanının %53.7'sini oluştururken, özellikle Damsa Çayı'nın her iki tarafından görülen Miyosen yaşlı konglomera-kumtaşı-çamurtaşı ve kumtaşı-çamurtaşı ardalanmasından oluşan Tuzköy Formasyonu alanın %26.5'lik kesimini oluşturur. Avanos civarında ve Damsa vadisi boyunca geniş bir yayılım gösteren alüvyon birimler ise alanın %7'lik kesimini oluşturmaktadır. Kalan %12.8'lik kesim ise kireçtaşı (%4.1-Kışladağ Üyesi), bazalt

(%3.7-Çataltepe, Damsa, Topuzdağı Bazaltları), dasit (%1.7-Hoduldağ Domu), andezitten (%1.2-Tekedağ Volkaniti) ve yamaç molozundan (%2.1) oluşmaktadır.

4. BULGULAR

1/25.000 ölçekli topografya haritaları baz alınarak yapılan sayısallaştırma işlemine göre alanda 22 bin (21,973) akarsu dizini sayısallaştırılmıştır. Strahler yöntemine göre numaralandırılan vadi kollarının %53.3'ü 1. dizine aittir. Tüm havza içerisine dağılmış durumda olan 1. dizinler alanın güneydoğu kesiminde minimum yoğunluk değerine ulaşmaktadır. 1. dizinlerin ardından en fazla yoğunluk 2. (%22.7) ve 3. (%12.5) dizinlere aittir. 4., 5. ve 6. dizinler ise %10.8'lik bir paya sahiptir (Şekil 4a-b). Tüm kolların Kızılırmak'a birleştiği noktada dizin sayısı 7'ye kadar

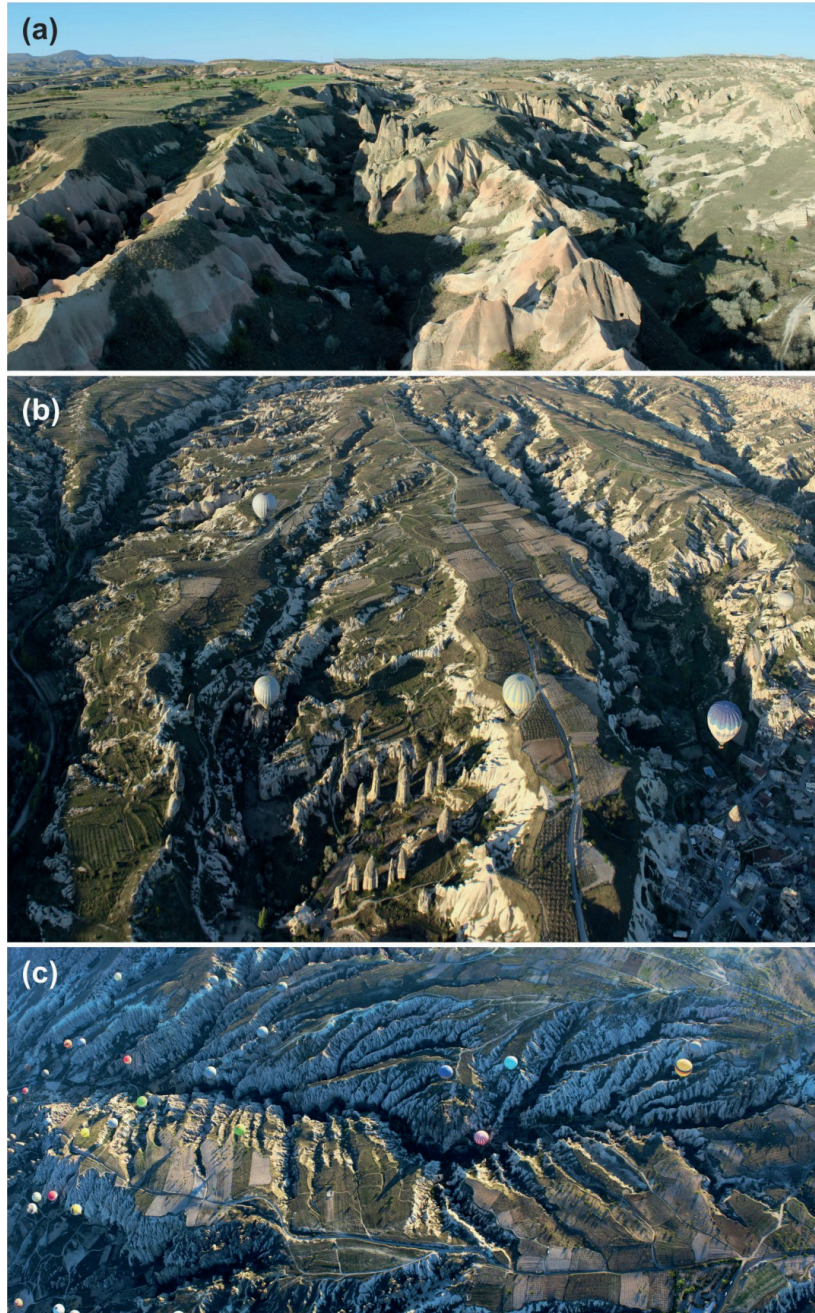


Şekil 4: (a,b) Çalışma alanı içerisindeki akarsuların Strahler dizin numarasına göre dağılımları (c) drenaj yoğunluğunun alansal dağılışı ve (d) yoğunlukların alan içerisinde kapladıkları oranları (Kırmızı çizgi Göreme Milli Parkı'nın sınırlarını göstermektedir).

Figure 4: (a, b) Distribution of Strahler stream orders, (c) spatial distribution of drainage density and (d) percentage of density classes (red lines show boundary of the Göreme National Park).

yükselmektedir. Ancak yedinci dizin akarsu kollarının sadece %0.6'lık kesimini meydana getirmektedir. Çalışma alanının %53'ünü oluşturan ignimbirit ve tüfler tüm akarsu dizinlerinin %64'ünü, 1. ve 2. dizinlerin ise %66'sını içermektedir. Bu sonuçlar alanda birinci ve ikinci dizinin çok yaygın olmakla birlikte bunların büyük bölümünün ignimbirit ve tüfler üzerinde geliştiğini göstermektedir. Her iki dizinin ignimbirit ve tüfler üzerinde yaygın olması ise sel karakterli akarsuların bir sonucudur. Ayrıca alanın %16'sını kaplayan Göreme Milli Parkı içerisinde tüm 1 ve 2. dizinlerin %24'ü bulunmaktadır.

Alandaki ortalama drenaj yoğunluğu 6.4 km/km^2 iken maksimum yoğunluk 15.3 km/km^2 'ye kadar çıkmaktadır. Yoğunluk alanın büyük bölümünde (tüm alanın %83.6), özellikle Göreme Milli Parkı dışında alanlarda 9 km/km^2 'den daha düşüktür (**Şekil 4c-d**). Güneydeki plato yüzeyleri üzerinde yoğunluk 3 km/km^2 'den daha az iken, Damsa Çayı vadisinin üst yamaçlarında 10 km/km^2 yoğunluğa kadar yükselmektedir. En yüksek yoğunluk değerlerine 15.3 km/km^2 ile Göreme Milli Parkı sınırları içerisinde ulaşılmaktadır (**Şekil 5a-b-c**). Milli park sınırları içerisindeki Bozdağ'ın güneybatısında (Göreme,



Şekil 5: Maksimum drenaj yoğunluğuna ulaşılan alanlara ait hava fotoğrafları.
Figure 5: Air photography belong to maximum drainage density areas.

Çavuşin, Ortahisar arasında) ve Zelve'nin kuzeydoğusunda en yüksek değerlere ulaşılır.

Litolojik birimlere göre ortalama drenaj yoğunluğu plato yüzeylerine karşılık gelen güneydoğu kesiminde bazaltta 3.5 km/km², dasitte 2.3 km/km², andezitte 2.2 km/km² ve kireçtaşında 4 km/km² ile özellikle dasit biriminin çevresindeki yamaç molozunda 3.3 km/km²'dir. Bu birimler içerisinde minimum yoğunluk 0.05 km/km²'ye (bazaltlarda) kadar düşmektedir (**Tablo 1**). Ortalama yoğunluk peribacalarının olduğu ignimbiritler 6.4 km/km, tüflerde 7.6 km/km²'dir. Maksimum değerler açısından ise ignimbirit ve tüfler üzerinde yoğunluk 15.3 ve 15 km/km² yoğunluk değerleri ile litolojik birimler içerisindeki en yüksek değerlere ulaşır (**Tablo 1**).

Tablo 1: Litolojik birimlere göre maksimum, minimum ve ortalama drenaj yoğunlukları

Table1: Change of maximum, minimum and mean drainage densities in lithological units.

Litolojik birim	Drenaj yoğunlukları (km/km ²)		
	Maksimum	Minimum	Ortalama
İgnimbirit	15.3	0.5	6.4
Tüf	15	1.5	7.6
Kumtaşı-Kiltaşı	14.4	2.8	8.9
Alüvyon	12.9	2.9	7
Konglomera-Kumtaşı-Kiltaşı	12.2	2.1	6.8
Kireçtaşı	11.8	0.8	4
Piroklastik kayaç	10.5	1.3	6.8
Yamaç molozu	10.1	1.4	3.3
Bazalt	9	0.5	3.5
Dasit	4.2	0.9	2.3
Andezit	3.2	0.8	2.2

Drenaj koşulları ile ilgili olarak hem akarsu dizin sayıları hem de akarsu yoğunluğunun alansal dağılışı özelliklerine göre ignimbirit ve tüfler ile Göreme Milli Parkı içerisinde 1. ve 2. dizin akarsuların yaygın olarak gelişmektedir. Milli park sınırları içerisinde ise alandaki en yüksek akarsu yoğunluk değerlerine ulaşılmaktadır. Bu sonuçlar çalışma alanı içerisindeki peribacası oluşumlarının milli park içerisinde yaygın olmasında drenaj koşullarının belirleyici bir unsur olduğunu göstermektedir. Her iki birim içerisinde drenaj yoğunluğunun fazla olması üzerinde birçok faktör etkilidir: (1) birimlerin gözeneklilik oranlarının yüksek olması (Aydan ve Ulusay, 2003; Sayın, 2008) ve yoğun çatlak sistemleri ile kaplı olması (Topal ve Doyuran, 1997) birim içerisine sızan suların yapmış olduğu fiziksel ve kimyasal ayrışmayı kolaylaştırır. Özellikle soğuk mevsimde, birimlerin içerisine sızan suların neden olduğu donma-çözünme fiziksel parçalanmayı arttırmaktadır. (2) Birimlerin yoğun çatlak sistemleri ile kaplı olması ve iyi pekleşmemiş olmalarından dolayı sel karakterli sular tarafından kolay bir şekilde

işlenebilmelerini sağlamaktadır. (3) Birimler üzerinde bitki örtüsünün zayıf olması ise ayrılmış materyalin özellikle sağanak yağışlar sonucunda kolay bir şekilde taşınmasını sağlamaktadır.

5. SONUÇ

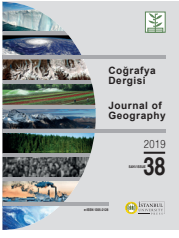
Bu çalışma kapsamında Göreme Milli Parkı içerisinde yer alan havzalar 1/25.000 ölçekli topografya haritaları üzerinden incelenmiş ve topografya haritalarından tespit edilen tüm vadi talvegleri sayısallaştırılmıştır. Yapılan haritalama çalışmalarına göre Göreme Milli Parkı içerisinde yer alan havzalar içerisinde ~22 bin vadi segmenti tespit edilmiştir. Vadilerin Strahler dizin numaralarına göre tüm vadilerin %76'sı birinci ve ikinci dizin içerisinde yer almaktadır. Drenaj yoğunluğu haritasına göre maksimum akarsu yoğunluklarına Göreme Milli Parkı sınırları içerisinde, yüksek gözenekliliğe sahip, bitki örtüsünün zayıf olduğu, iyi pekleşmemiş ignimbirit ve tüflerde ulaşılmaktadır (15.3 km/km²). Bu sonuçlar çalışma alanı içerisindeki peribacası oluşumlarının milli park içerisinde yaygın olmasında drenaj koşullarının belirleyici bir unsur olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte milli park içerisindeki kırgıbayır topografyası özelliklerinin daha iyi ortaya konulması için yüksek çözünürlüklü (metre altı) modeller ile daha ayrıntılı çalışılması gerekmektedir. Ayrıca iklim özelliklerindeki farklılaşmanın kırgıbayır topografyası üzerinde nasıl bir etkisinin olduğunu ortaya konulabilmesi için mikro iklimsel çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Ank, A. (1981). Avanos (Nevşehir) yöresinin jeomorfolojisi. *Jeomorfoloji Dergisi*, 10, 139-154.
- Altın, B, N. & Toprak, V. (2007). Akarsu ağının morfolojik evrimi ile bölgesel tektonizma arasındaki ilişki Damsa ve Soğanlı havzaları örneği. *66. Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı*.
- Atabey, E. (1989a). 1/100000 ölçekli açimsama nitelikli Türkiye jeoloji haritası serisi, Kayseri K33 paftası. MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi.
- Atabey, E. (1989b). 1/100000 ölçekli açimsama nitelikli Türkiye jeoloji haritası serisi, Kayseri L33 paftası. MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi.
- Aydan, Ö. & Ulusay, R. (2003). Geotechnical and geoenvironmental characteristics of man-made underground structures in Cappadocia, Turkey. *Engineering Geology*, 6, 245-272.
- Aydar, E., Çubukçu, H.E., Şen, E. & Akın, L. (2012). Central Anatolian Plateau, Turkey: incision and paleoaltimetry recorded from volcanic rocks. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 22, 739-746.
- Baba, A., Kaya, A. & Türk, N. (2005). Fairy chimneys of Cappadocia and their engineering properties. *Journal of Applied Sciences*, 5, 800-805.

- Bilgili, B. (2018). Kapadokya bölgesi Nevşehir yöresi kültürel varlıklarının bozulmalarına neden olan etmenler. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(1), 60-74.
- Chaput, E. (1947). *Türkiye’de jeolojik ve jeomorfolojik tetkik seyahatleri*. İst. Univ. Yay. 324, Ed. Fak. Coğ. Enst. Neş. 11, İstanbul.
- Çiçek, İ. (1995). Türkiye’de kurak dönemin yayılışı ve süresi (Thomthwaite metoduna göre). *Türkiye Coğrafyası Ar. ve Uy. Mer. Dergisi*, 4, 77-102.
- Çiner, A., Sarıkaya, M.A. & Aydar, E. (2013). Comments on “Monitoring soilerosion in Cappadocia region (Selime–Aksaray–Turkey)” by Yılmaz et al. (*Environ Earth Sci* 2012, 66, 75–81). *Environ Earth Sci*, 70, 1927–1931.
- Çiner, A., Doğan, U., Yıldırım, C., Akçar, N., Ivy-Ochs, S., Alfimov, V., Kubik, P.W. & Schlüchter, C. (2015). Quaternary uplift rates of the Central Anatolian Plateau, Turkey: insights from cosmogenic isochron-burial nuclide dating of the Kızılırmak River terraces. *Quat. Sci. Rev.* 107, 81–97.
- Çiner, A. & Aydar, E. (2019). A fascinating gift from volcanoes: The fairy chimney sand underground cities of Cappadocia. In *Land scapes and Landforms of Turkey (535-549)*. Springer, Cham.
- Doğan, U. (2011). Climate-controlled river terrace formation in the Kızılırmak Valley, Cappadocia Section, Turkey: inferred from Ar–Ar dating of Quaternary basalt sand terraces stratigraphy. *Geomorphology*, 126 (1–2), 66–81.
- Doğan, U., Şenkul, Ç. & Yeşilyurt, S. (2018). First paleo-fairy chimney findings in the Cappadocia Region, Turkey: a possible geomorphosite. *Geoheritage* <https://doi.org/10.1007/s12371-018-0320-1>.
- Dönmez, M., Akçay, A. E. & Türkecan, A. (2005). *1/100000 Ölçekli açınısama nitelikli Türkiye jeoloji haritası serisi, Kayseri K34 Paftası*. MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi.
- Emre, Ö. & Güner, Y. (1985). Ürgüp-Avanos-Üçhisar (Nevşehir) arasının uygulamalı jeomorfolojisi. MTA Derleme Rapor no: 7677.
- Emre, Ö. & Güner, Y. (1988). Ürgüp yöresi peribacalarının morfojenizi. *Jeomorfoloji Dergisi*, 16, 23-30.
- Erinç, S. (2000). *Jeomorfoloji I. (6. Basım)*. Der Yayınları, İstanbul.
- Erguler, Z. A. (2009). Field-based experimental determination of the weathering rates of the Cappadocian tuffs. *Eng. Geol.* 105 (3–4), 186–199.
- Erşen, A. (2010). *Avanos-Yemliha arasının jeomorfolojisi*. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Erzurum.
- Garcia-Vallès, M., Topal, T. & Vendrell-Saz, M. (2003). Lichenic growth as a factor of physical deterioration or protection of Cappadocian monuments. *Environ. Geol.* 43 (7), 776–781.
- Giovanni, L. (1971). *The rock settlements, arts of Cappadocia*. Nagel Publishers, Geneva.
- Howard, A. D. (1994). Badlands. In *Geomorphology of desert environments (213-242)*. Springer, Dordrecht.
- Innocenti, F., Mazzuoli, R., Pasquare, G., Radicati Brozolo, F. & Villari, L. (1975). The Neogene calc-alkaline volcanism of Central Anatolia: geochronological data on Kayseri-Nijdearea. *Geol. Mag.* 112, 349-360.
- Görüm, T., Gökçeoğlu, C., Zorlu, K., Tunusluoğlu, M. C. & Nefeslioğlu, H. A. (2007). Kapadokya bölgesindeki aşınım birimlerinin morfolojik özellikleri. *Kapadokya Yöresinin Jeolojisi Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 53-70.
- Güngör, Ş. (2016). Koruma statülerinin koruma-kullanma dengesine etkisi: Zelve Açık Hava Müzesi (Nevşehir/Avanos). *Gaziantep University Journal of Social Sciences* 15(1), 205-223.
- Koçyiğit, A. & Doğan, U. (2016). Strike-slip neotectonic regime and related structures in the Cappadocia region: a case study in the Salanda basin, Central Anatolia, Turkey. *Turk J Earth Sci.* 25, 393–417.
- Kopar, İ. (2010). Akdağ ve Topuz Dağı (Nevşehir) civarındaki peribacaları gövdesinde oluşan oksidasyon kabuğu ve morfojenetik önemi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 54, 53-68.
- Le Pennec, J.-L., Temel, A., Froger, J.-L., Şen, S., Gourgaud, A. & Boudier, J.-L. (2005). Stratigraphy and age of the Cappadocia ignimbrites, Turkey: reconciling field constraints with paleontologic, radiochronologic, geochemical and paleomagnetic data. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 141, 45- 64.
- Mues-Schumacher, U. & Schumacher, R. (1996). Problems of stratigraphic correlation and new K–Ar data for ignimbrites from Cappadocia, central Turkey. *International Geology Review*, 38, 737-746.
- Nadal-Romero, E., Martínez-Murillo, J. F., Vanmaercke, M. & Poesen, J. (2011). Scale-dependency of sediment yield from badland areas in Mediterranean environments. *Progress in Physical Geography*, 35(3), 297-332.
- Ozener, S. & Atiker, M. (2006). *Kapadokya Yöresi’nin jeomorfolojik oluşum ve gelişimi ile ekoturizm ve jeopark potansiyeli, Kapadokya Yöresi’nin bilimsel eğitim amaçlı kullanımı projesi-II*, Proje No: TÜBİTAK YDABAG 105Y017, Ankara.
- Özdemir, H. (2006). Taşkın çalışmaları açısından topografik haritalardan ve DEM’den üretilmiş akarsu morfolojik özelliklerin karşılaştırılması. 1. *Uzaktan Algılama-CBS Çalıştay ve Paneli-2006 (UZAL-CBS-2006)*.
- Özdemir, H. (2011). Havza morfolojisi ve taşkınlar. *Fiziki Coğrafya Araştırmaları; Sistematik ve Bölgesel, Türk Coğrafya Kurumu Yayınları*, 5, 507-526.
- Öztürk, M. Z., Çetinkaya, G. & Aydın, S. (2017). Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Türkiye’nin iklim tipleri. *Coğrafya Dergisi*, 35, 17-27.
- Pasquare, G. (1968). Geology of the Cenozoic volcanic area of Central Anatolia. *Atti Accademia Nazionale dei Lincei* 9, 55–204.
- Phillips, C. P. (1998). The badlands of Italy: a vanishing landscape. *Applied geography*, 18(3), 243-257.
- Polat, S. & Güney, Y. (2013). Damsa çayı vadisinde (Cemil-Şahinefendi köyleri arası) kaya düşmesi olayı ile peribacası oluşumu arasındaki ilişki. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 28, 18-46.
- Sarıkaya, M.A., Çiner, A. & Zreda, M. (2015). Fairy chimney erosion rates on Cappadocia ignimbrites, Turkey: Insights from cosmogenic nuclides. *Geomorphology*, 234, 182–191.

- Sayın, M. N. (2018). *Fairy chimney development in cappadocian ignimbrites (Central Anatolia, Turkey)*. Ortadoğu Teknik Üniversitesi (Doktora Tezi), Ankara.
- Strahler, A. N. (1957). Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Transactions, American Geophysical Union* 38, 913-920.
- Sür, Ö. (1966). Nevşehir ve Ürgüp çevresinde jeomorfoloji araştırmaları. *Coğrafya Araştırma Dergisi*, 1, 179-200.
- Şener, M. F. (2015). *Kapadokya jeotermal provensinin jeotermal kaynak potansiyeli*. Niğde Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), Niğde.
- Şener, M.F., Şener, M. & Uysal, T. (2017). The evolution of the Cappadocia geothermal province, Anatolia (Turkey): geochemical and geochronological evidence. *Hydrogeology Journal*, 8, 2323-2345
- Tanrıkulu, İ. (2016). *Türkiye’de peribacalarının (badlands topoğrafyası) coğrafi dağılımı ve peribacalarının oluşum ve gelişimini etkileyen doğal faktörler*. Harran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Şanlıurfa.
- Temel, A. (1992). *Kapadokya eksplosif volkanizmasının: petrolojik ve jeokimyasal özellikleri*. Hacettepe Üniversitesi (Doktora Tezi), Ankara.
- Topal, T. (1995). *Formation and deterioration of fairychimneys of the Kavak tuff in Ürgüp-Göreme area (Nevşehir-Turkey)*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi (Doktora Tezi), Ankara.
- Topal, T. & Doyuran, V. (1997). Engineering geological properties and durability assessment of the Cappadocian tuff. *Engineering Geology* 47, 175-187.
- Topal, T. & Doyuran, V. (1998). Analyses of deterioration of the Cappadocian tuff, Turkey. *Environmental Geology*, 34(1), 5-20.
- Tromp, S.W. (1942). *Niğde-İncesu, Kızılırmak ve Tuzgölü arasında bulunan mıntıkların jeolojik etüdü*. MTA Rapor no: 1450.
- Tucker, G. E., Catani, F., Rinaldo, A. & Bras, R. L. (2001). Statistical analysis of drainage density from digital terrain data. *Geomorphology*, 36(3-4), 187-202.
- Turoğlu, H. (1997). İyidere havzasının hidrografik özelliklerine sayısal yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi*, 32, 355-364.
- Türkeş, M. (2005). Orta Kızılırmak Bölümü güney kesiminin (Kapadokya Yöresi) iklimi ve çölleşmeden etkilenebilirliği. *Ege Coğrafya Dergisi*, 14(1-2), 73-97.
- Utlu, M. & Özdemir, H. (2018). Havza morfometrik özelliklerinin taşkın üretmedeki rolü Biga Çayı havzası örneği. *Coğrafya Dergisi*, (36), 49-62.
- Yalçınlar, İ. (1969). *Strüktürel jeomorfoloji, Cilt II*. İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 878, İstanbul.
- Yılmaz, H.M., Yakar, M., Mutluoglu, O., Kavurmaci, M. M. & Yurt, K. (2012). Monitoring of soil erosion in Cappadocia region (Selime-Aksaray-Turkey). *Environ Earth Sci*, 66, 75–81.



DOI: 10.26650/JGEOG2019-0006

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2019, (38)

http://jgeography.istanbul.edu.tr



Güneybatı Anadolu'dan Yeni Bir Paleoekolojik Değerlendirme: Karataş Gölü ve Çevresinin Geç Holosen Paleovejetasyon Değişimleri ve İklim ile İlişkileri

A New Paleoecological Assessment of Southwest Anatolia: Late Holocene Paleovegetation Changes and Relationships with Lake Karataş and its Surroundings

Çetin ŞENKUL¹ , Emine KALIPÇI² ¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya, Isparta, Türkiye²Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya, Isparta, Türkiye

ORCID: Ç.Ş. 0000-0002-7641-1143; E.K. 0000-0001-8005-4049

ÖZ

Bu çalışma, Güneybatı Anadolu'da Burdur Depresyonu'nun güneybatısında (Tefenni Ovası) yer alan Karataş Gölü'nde yapılmıştır. Çalışmanın temel amacı, Karataş Gölü ve çevresinin -2000 yıl öncesinden günümüze paleovejetasyon değişimini ve bu değişimler üzerinde etkili olan faktörleri belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda Karataş Gölü'nden temin edilen toplam uzunluğu 255 cm (GÖ 1890 kal. ¹⁴C) olan sediman karotu üzerinde fosil polen analizleri gerçekleştirilmiş ve elde edilen veriler Tilia 2.0.41 programında diyagram haline getirilmiştir. Fosil polen diyagramına göre arboreal polen (AP) içerisinde *Pinus* sp., *Juniperus* sp. ve *Quercus* sp. (evergreen), nonarboreal polen (NAP) içerisinde ise Chenopodiaceae, Asteraceae, Lactuaceae ve Poaceae önemli türler olmuştur. Bu türlerin zamansal olarak değişimleri göl çevresinde etkili olan yerel vejetasyon yapısını ortaya koymaktadır. Genel olarak kalibre (kal.) GÖ 1460-1150, kal. GÖ 840-680, kal. GÖ 680-480 arasında *Abies* sp., ve *Cedrus libani* soğuk dönemler olduğunu göstermektedir. Tüm diyagram içerisinde insan etkilerinin en yoğun olduğu dönem kal. GÖ 840-30 olarak belirlenmiştir. AP içerisinde *Olea europaea*, *Vitis* sp., *Fraxinus* sp.; NAP içerisinde ise *Polygonum aviculare*, *Plantago lanceolata*, *Centaurea solstitialis*'in diyagramda en yoğun olduğu dönemdir. Sonuç olarak, fosil polen analiz metodlarına bağlı olarak, iklim değişikliği ve insan etkisi sonucunda paleovejetasyon yapısını oluşturan bireysel bitki türleri çeşitliliği ve orman ilerlemesi/gerilemesi kapsamında değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Fosil polen, Paleovejetasyon ve iklim değişikliği, Karataş Gölü

ABSTRACT

This study was carried out in Lake Karataş which is located at the site of Burdur Depression in the southwestern Anatolia (Tefenni Plain). The main aim of the study is to determine the changes of paleovegetation and the factors that effect these changes from -2000 cal. BP years ago to Lake Karataş and its surroundings. For this purpose, fossil pollen analysis methods were applied on sediment core with a total length of 255 cm. The data obtained were diagrammed in the Tilia 2.0.41 program. *Pinus* sp., *Juniperus* sp. and *Quercus* sp. (evergreen) in arboreal pollen (AP) and Chenopodiaceae, Asteraceae, Lactuaceae and Poaceae in nonarboreal pollen (NAP) are important species that forming the vegetation. The temporal changes of these species reveal the local vegetation structure which is effective around the lake. Generally *Abies* sp., *Cedrus libani* and *Quercus* sp. (evergreen) indicate that 1460-1150 cal. BP, 840-680 cal. BP and 680-480 cal. BP are cold periods. In the whole diagram, the peak period of human impact was determined as 840-30 cal. BP. *Olea europaea*, *Vitis* sp. *Fraxinus* sp. in AP and *Polygonum aviculare*, *Plantago lanceolata*, *Centaurea solstitialis* in NAP corresponds to the peak period in the diagram. As a result, depending on the methods of analysis of fossil pollen, as a result of climate change and human impact, the variety of individual plant species constituting the paleovegetation structure and forest progression / regression were evaluated.

Keywords: Fossil pollen, paleovegetation and climate change, Lake Karataş

Bu makale çalışması SYL-2018-6908 nolu Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenen Yüksek Lisans Tezi tarafından desteklenmiştir.

Başvuru/Submitted: 19.02.2019 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 27.03.2019 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 31.05.2019 •

Kabul/Accepted: 12.06.2019 • **Online Yayın/Published Online:** 29.06.2019

Sorumlu yazar/Corresponding author: Çetin ŞENKUL / cetinsenkul@gmail.com

Atıf/Citation: Senkul, C., Kalipci, E. (2019). Güneybatı Anadolu'dan yeni bir paleoekolojik değerlendirme: Karataş Gölü ve çevresinin geç holosen paleovejetasyon değişimleri ve iklim ile ilişkileri. *Coğrafya Dergisi*, 38, 35-47. https://doi.org/10.26650/JGEOG2019-0006



EXTENDED ABSTRACT

This study was carried out in Lake Karataş which is located at the site of Burdur Depression in the southwestern Anatolia (Tefenni Plain). The main aim of the study was to determine the last ~2000 cal. BP years of paleovegetation change and the factors that affecting this changes at Lake Karataş and its surroundings. For this aim, drilling was performed from the most convenient point where depth of water and sediment accumulation is sufficient with no flow and contaminete in Lake Karataş. As a result of the field work, sediment core which is total length of 255 cm was obtained. Fossil pollen analysis methods were applied on a total of 34 samples with nearly 8 cm interval on the sediment core. The data obtained from pollen analysis were identified in the light microscope. The data obtained were diagrammed in Tilia 2.0.41 program. The samples taken from 138 cm and 253 cm on the sediment core of Lake Karataş were dated. According to the results of ^{14}C aging analysis, 1384 \pm 25 BP and 254 cm and 1922 \pm 27 BP years of age were obtained.

Depending on the changes occurring on the diagram are divided 2 main zones and 6 subzones. KTG 18 Zone 1 covers 882-1889 cal. BP and KTG Zone 2 comprise 5-882 cal. BP. During the Hot Climate Period of Rome, 1400 Cold Climate Period, Medieval Hot Climate Period and Little Ice Age Climate Period changes in the paleovegetation structure of Lake Karataş and its vicinity were determined. *Pinus* sp., *Juniperus* sp. and *Quercus* (evergreen) sp.' in AP (arboreal pollen) and Chenopodiaceae, Asteraceae, Lactuaceae and Poaceae in NAP (nonarboreal pollen) are important species that forming the vegetation structure. The temporal changes of these species reveal the local vegetation structure which is effective around the lake. In Zone 1, the AP ratio was 61.6 % in 1885 cal BP and 78.9 % in 915 cal. BP at the end of the zone. One of the important points in this zone is that *Fraxinus* sp. reached its highest level with 15 % in 1850 cal. BP. The most represented species in herbaceous vegetation are Chenopodiaceae, Lactuaceae and Asteraceae. AP ratio in zone 2 was 76.6 % in 840 BP and 83.2 % at the end of zone. In the AP, *Olea europaea*, *Vitis* sp., *Fraxinus* sp. and in NAP, *Polygonum aviculare*, *Plantago lanceolata*, *Centaurea solstitialis* that peaked in the diagram (840-30 BP) corresponds to the highest human impact period.

Between 2000 and 1400 cal. BP, when in the Hot Climate Period of Rome which is characterized by the increase of evaporation and drought in the Eastern Mediterranean, the rate of decrease in NAP is observed in the 1890s cal. BP.

The presence of the *Cedrus libani* and *Quercus* sp. (evergreen) showing the humid climatic condition was increased between 1340 and 1145 cal. BP in the 1400 Cold Climate Period (1450-1050 cal. BP), where there is a transition towards to cooler, humid and variable climatic conditions in Europe. The dominance of Chenopodiaceae, Asteraceae and Lactuaceae in NAP reflects the local vegetation of Lake Karataş and its surroundings.

Increased solar radiation causes The Archaic Oscillation index to reached positive values in the Medieval Warm Climate Period (1050-650 cal. BP) which is characterized by an increase in temperatures, the ratio of *Quercus* sp. (evergreen) and *Cedrus libani* showed increase. While Chenopodiaceae showed a decrease Poaceae, Asteraceae and *Artemisia* sp. ratios showed a steady increasing trend that the local vegetation had found a distribution area around the lake. The existence of *Polygonum aviculare*, *Plantago lanceolata* and *Centaurea solstitialis* which indicate grazing activities and the existence of *Olea europaea*, *Juglans* sp, *Brassicaceae* and *Cerealia* type which indicate agricultural activities are important evidence of human impact around the lake.

Between 650 and 100 cal. BP, when Little Ice Age Climate Period Eastern Mediterranean was more humid and cold weather conditions. The increase in *Abies* sp, *Cedrus libani* and *Quercus* sp. (evergreen) at the Spörer Minimum Period and the Maunder Minimum Period indicates the presence of the cold period. Chenopodiaceae, Lactuaceae, Poaceae and *Artemisia* sp. formed dominant species in NAP. The total presence of *Olea europaea*, *Vitis* sp, *Fraxinus* sp. and *Juglans* sp at Little Ice Age corresponds to the highest agricultural production.

Consequently, depending on the methods of fossil pollen analysis, climate change and human impact on paleovegetation were determined with in the scope of progression/regression in forest and changes in individual plant species diversity.

1. GİRİŞ

Anadolu'nun bitki taksonları için Asya, Avrupa ve Afrika arasında bir köprü oluşturması, insanın doğal ortam üzerindeki baskısının uzun dönemli etkilerini üzerinde barındırması Anadolu'yu paleoekolojik çalışmalar için ön plana çıkarmaktadır (McNeil, 1992; Eastwood vd., 1998, 1999; Leroy vd., 2002; Caner ve Algan, 2002; Mudie vd., 2002; Bolle, 2003; Oğuz, 2004; Mudie vd., 2007; Magyari vd., 2007; Kaniewski, 2007; Bakker, 2013). Nitekim şimdiye kadar gerçekleştirilmiş çok sayıda paleoekolojik çalışmalar ile Anadolu'daki paleovejetasyon koşullarının rekonstrüksiyonu, orman ilerlemesi/gerilemesi, bireysel bitki tür çeşitliliği ve iklimsel değişimlere dair önemli bir bilgi birikimi elde edilmiştir. Bu bilgilerin yanı sıra tarımsal faaliyetler, otlatma, orman açma gibi insan etkili ortamsal değişimler hakkında da önemli altlıklar bulunmaktadır (Butzer, 2005; Kaniewski vd., 2007; Şenkul, 2014; Bradshaw vd., 2015; Miebach, 2016). Bu değişimlerin ortaya konulabilmesi için yapılan paleoekolojik araştırmalar içerisinde en çok faydalanılan yöntemlerden biri polen analizleridir (Behre, 1990; Eastwood, 1997; Birks ve Birks, 2000; Brewer vd., 2002; England, 2006; Seppä, 2007; Şenkul, 2014). Anadolu genelinde vejetasyon yapısının zamansal olarak nasıl değiştiğinin iyi anlaşılması gelecekteki vejetasyon yapısının öngörülmesinde önemli bir değere sahiptir (Woodbridge vd., 2017). Bu kapsamda Anadolu genelinde vejetasyon özelliklerinin ve vejetasyonla ilişkili değişimlerin ortaya konulduğu pek çok çalışma gerçekleştirilmiştir (van Zeist vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984; van Zeist ve Bottema, 1991; Kaniewski vd., 2007; Şenkul vd., 2018a, 2018b; Şenkul ve Doğan, 2018; Karlıoğlu Kılıç vd., 2018). Bu çalışmalar ise Anadolu'nun belirli bölgelerinde (Güneybatı Anadolu, Marmara Bölgesi'nin güney kesimleri, Kapadokya Yöresi) yoğunlaşmıştır. Bu bölgeler içerisinde özellikle Güneybatı Anadolu'da birçok çalışma yapılmıştır (van Zeist vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984; Vermore vd., 2002; Vermore, 2004; Kaniewski vd., 2007). Birbirinden bağımsız olarak gerçekleştirilen bu çalışmalarda Güneybatı Anadolu'nun vejetasyon yapısı, temelde iklim özellikleri ve ortam üzerindeki insan etkileri (ormansızlaşma, aşırı otlatma) nedeniyle şekillendiği ve değiştiği belirlenmiştir (Kaniewski vd., 2007; Butzer, 2005). Ancak Güneybatı Anadolu geneli için ~2000 yıl öncesinden günümüze kadar olan zaman dilimi, insanın vejetasyon değişimi üzerindeki artan etkilerini tespit etmek ve bu süreçteki iklim değişimlerinin rolünü belirlemek karmaşık olabilmektedir.

Bu çalışma yeni paleoekolojik araştırmalar ile Güneybatı Anadolu'daki vejetasyon, iklim değişikliği ve insan etkisi arasındaki ilişkiselliği kurgulamak adına Karataş Gölü'nde

gerçekleştirilmiştir. ~2000 yıl öncesinden günümüze Karataş Gölü ve yakın çevresinin paleovejetasyon değişimlerinin ve bu değişimler üzerinde etkili olan faktörlerin (insan etkisi ve iklim) ortaya konulması çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. Bu amaç doğrultusunda Karataş Gölü'nden yüksek çözünürlüklü fosil polen verisi elde edilerek göl çevresinde meydana gelen değişimler değerlendirilmiştir.

2. ÇALIŞMA ALANI

Karataş Gölü (1043 m) Burdur depresyonunun güneybatısında Tefenni Ovası üzerinde yer almaktadır. Karataş Gölü batıda Eşler Dağı (2267 m) ve Bozdağ (1834 m), doğuda Katrancık Dağı (2328 m), kuzeyde Beşparmak Dağları (2028 m) ile çevrelenmiştir. Ayrıca göl çevresinde Kartal Tepesi (1749 m), Koruklu Tepe (1767) ve Pınar Tepe (2214 m) gibi önemli yükseltiler bulunmaktadır. Karataş Gölü'nün beslenme kaynaklarını havza geneline düşen yağışlar, sürekli ve mevsimsel akarsular ve kaynak suları oluşturmaktadır (Sungur, 1978; Ardel, 1952-1953).

KD-GB yönlü olan Fethiye-Burdur fay zonu üzerinde yer alan Karataş Gölü tektonik kökenlidir. Gölün konumlandığı Tefenni Ovası genellikle Kuvaterner yaşlı alüvyal depolardan oluşmaktadır. Karataş Gölü Tefenni Ovası'ndan marn, gre ve konglomeralardan oluşan Neojen tepeleriyle ayrılmaktadır (Sungur, 1978; Ardel, 1952-1953). Çalışma alanının batısında yer alan Eşler Dağı'nda Mesozoyik yaşlı peridotitler yayılış göstermektedir (Sungur, 1978). Alanın kuzey ve güneyindeki tepelik alanlar ile doğusundaki Katrancık Dağı genellikle Mesozoyik yaşlı ofiyolitik melanj ve neritik kireç taşlarından oluşmaktadır (Sungur, 1978).

Çalışma alanının güneyden Akdeniz iklimi ile kuzeyden İç Anadolu'nun karasal etkilerinin karşılaşma sahasında yer almasına bağlı olarak iklim, jeomorfolojik özellikler farklı yetiştirme ortamlarının oluşmasını sağlamıştır (Yayıntaş, 1989; Avcı, 1990; 1996a; 1996b). Burdur (1950-2015) istasyonunda Ocak ayı ortalama sıcaklık 2,7 °C, Temmuz ayı sıcaklık ortalaması 24,7 °C, yıllık ortalama sıcaklık ise 13,3 °C'dir (Tablo 1). Tefenni (1963-2015) istasyonunda Ocak ayı ortalama sıcaklık 1,2 °C, Temmuz ayı sıcaklık ortalaması 23,3 °C, yıllık ortalama sıcaklık 14 °C'dir (Tablo 1). Burdur istasyonunda Ocak ayı toplam ortalama yağış 55,8 mm, Temmuz ayı toplam ortalama yağış 12,1 mm'dir (Tablo 1). Tefenni istasyonunda Ocak ayı toplam ortalama yağış 63,1 mm, Temmuz ayı toplam ortalama yağış 14 mm'dir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü). Her iki istasyonda da yağışların oranı yaz mevsimine göre kış mevsiminde fazladır ve yağışların önemli bir kısmı ilkbahar

mevsiminde meydana gelmektedir. Karataş Gölü'nün yer aldığı alçak alanlar Thornthwaite Yağış Etkinlik Sınıfı'na göre kurak-yarı nemli (C1) alanlar, Thornthwaite Sıcaklık Tesiri Sınıfları'na göre 1. dereceden mezotermal (B'1) olarak belirlenmiştir. Bu alçak alanları doğudan ve batıdan sınırlayan dağlık alanlarda ise Thornthwaite Yağış Etkinlik Sınıfı'na göre yarı nemli (C2), Thornthwaite Sıcaklık Tesiri Sınıfları'na 2. dereceden mezotermal (B'2) olarak belirlenmiştir (Yılmaz ve Çiçek, 2016).

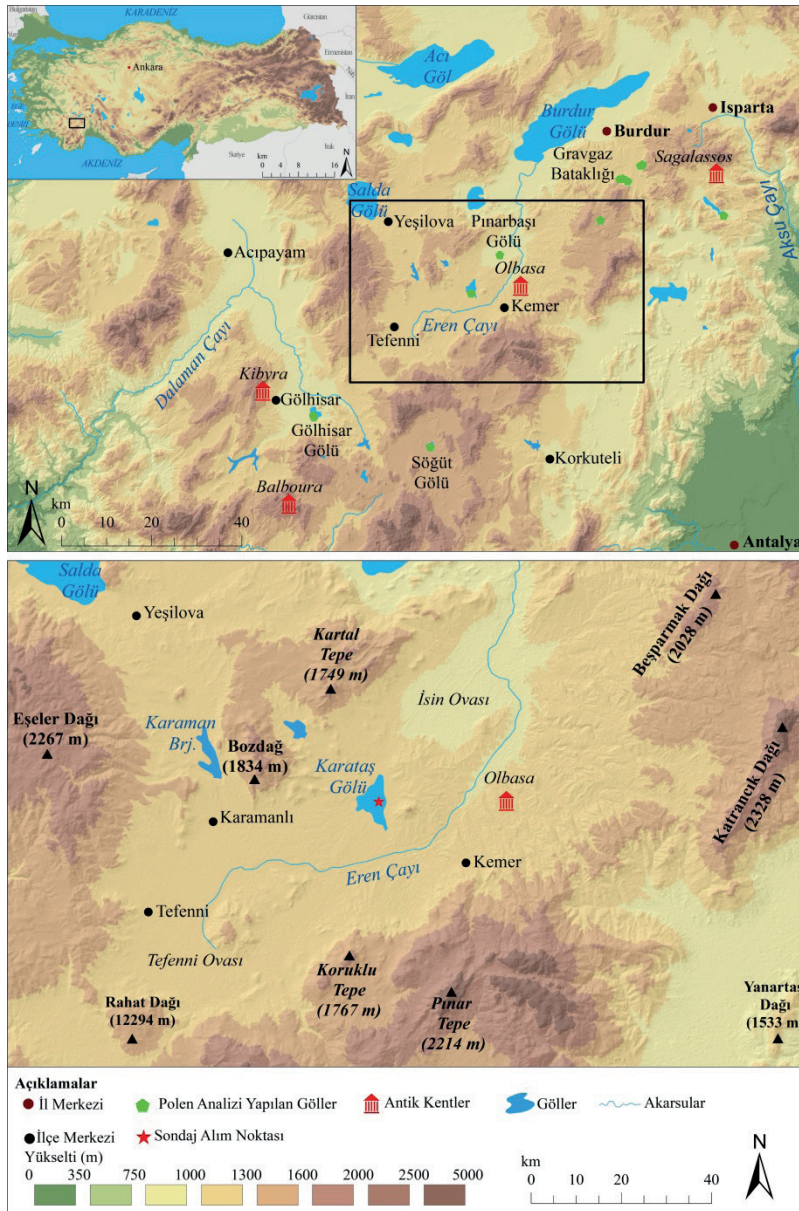
Gölün kıyı kesimlerinde *Juncus heldreichianus*, *J. maritimus*, *J. gerardi*, *Eleocharis palustris*, *Scirpoides holoschoenus*, *Scorzonera parviflora*, *Alopecurus arundinaceus*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Bolboschoenus maritimus*, *Schoenoplectus*

Tablo 1: Burdur (1950-2015) ile Tefenni (1963-2015) sıcaklık ve yağış verileri (Meteoroloji Genel Müdürlüğü).

Table 1: Temperature and precipitation data in Burdur (1950-2015) and Tefenni (1963-2015) (General Directorate of Meteorology).

	Burdur	Tefenni
Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	13,3	11,8
Ortalama Sıcaklık Ocak (°C)	2,7	1,2
Ortalama Sıcaklık Temmuz (°C)	24,7	23,3
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	426,9	430,4
T. Yağış Ortalaması Ocak (mm)	55,8	63,1
T. Yağış Ortalaması Temmuz (mm)	12,1	14

lacustris gibi sulak alan türlerinin oluşturduğu topluluklar yer almaktadır (Özçelik vd., 2014). Çalışma alanı içerisinde orman örtüsünün tahrip edildiği alanlarda maki formasyonlarından



Şekil 1: Çalışma alanı lokasyon haritası.

Figure 1: Study area location map.

Berberis vulgaris, *Juniperus oxycedrus*, *Styrax officinalis*, *Daphne sericea*, *D. gnidioides*, *Phillyrea latifolia* ve *Quercus coccifera* ortaya çıkmaktadır (Yayıntaş, 1989; Avcı, 1990; Güner ve Ekim, 2014; Özçelik vd., 2014). Çalışma alanı içerisinde bulunan Katrancık Dağı ve Eşler Dağı'nda *Juniperus excelsa*, *J. foetidissima*, *Pinus brutia*, *P. nigra*, *Cedrus libani*, *Abies cilicica*, orman örtüsünü oluşturan bitki türleridir (Sungur, 1978; Avcı, 1990; Avcı, 1995; Şenkul, 2011). Ayrıca *Paliurus aculeatus*, *Crataegus monogyna*, bitki türleri yayılış göstermektedir.

3. YÖNTEM

3.1. Fossil Polen Verilerinin Elde Edilmesi

3.1.1. Arazi Çalışması

Karataş Gölü'nde sondaj alımının gerçekleştirileceği alan; su derinliğinin yeterli, sediman birikiminin fazla, akıntının, kirlenme ve oksidasyonun olmadığı en uygun nokta olarak belirlenmiştir. Sediman karotlarının alınmasında yüzey sediman örneği için Glew corer sondaj alım ekipmanı kullanılmıştır. Ardından öncelikle Livingstone (5 cm çaplı) ve sonrasında da Russian core (3 cm çaplı) örnek alıcısı kullanılarak (göl tabanına ait sediman alımındaki zorluktan dolayı) toplamda 255 cm uzunluğunda sediman karotu 2018 yılı Temmuz ayında elde edilmiştir.

3.1.2. Laboratuvar Çalışması

Sediman karotları üzerinde yaklaşık her 8 cm'de bir olmak üzere toplam 34 sediman örneği alınmıştır. Alınan her bir örnek

için palinoloji laboratuvarında fosil polen analizleri klasik yöntem (Erdtman, 1943; Faegri ve Iversen, 1975; Moore vd., 1991; Seppa, 2007) uygulanarak polen görünümünü arttırmak amacıyla polen dışındaki yabancı maddeler örneklerden uzaklaştırılmıştır. Laboratuvar aşamasında uygulanan klasik yöntem sonrası örnekler teşhis edilmeye ve sayılmaya hazır hale getirilmiştir. Örnekler ışık mikroskopunda, x40 ve x100 mercekleri kullanılarak teşhis edilmiştir. Sayılacak polen miktarını belirlemek amacıyla polen temsil testi uygulanmış ve toplamda 350 kara polenin sayılacağı belirlenmiştir. Ardından alınan her bir örnek için 350 kara poleni sayılarak toplamda 11.900 kara poleni sayılmış, bu verilerin Tilia 2.0.41 programında fosil polen diyagramı oluşturulmuş (Şekil 3) ve cluster analizleri (Grimm, 2015) yapılmıştır.

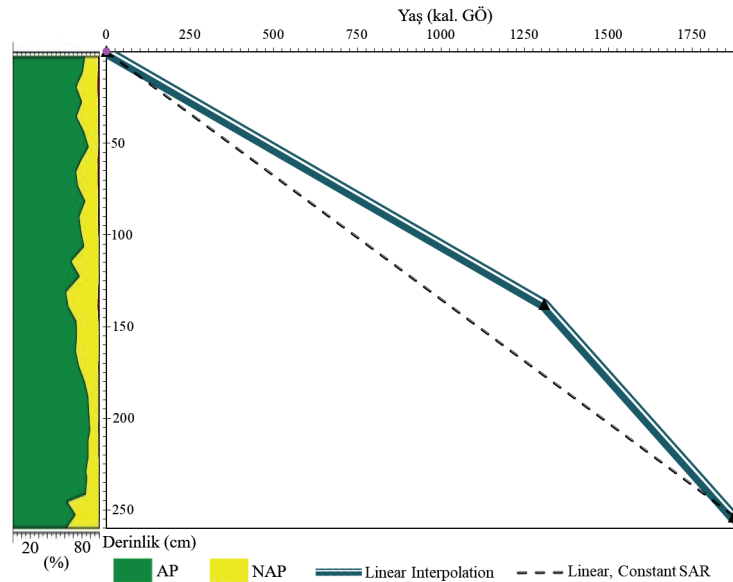
3.2. Radyokarbon/AMS Tarihlendirme Verilerinin Elde Edilmesi

Karataş Gölü'ne ait sediman karotu üzerinden 138 cm ve 254 cm'den alınan örnekler TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi laboratuvarında tarihlendirilmiştir. Sediman örnekleri üzerinde asitte çözünmeyen toplam karbon ile Karbon 14 (¹⁴C) analizi uygulanmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Tarihlendirme Bulguları ve Yaş Derinlik Modeli

¹⁴C yaşlandırma analizi sonucunda Karataş Gölü'ne (KTG) ait sediman karotu üzerinde 138 cm'de GÖ 1384±25 ve 253 cm'de GÖ 1922±27 yaşları elde edilmiştir (Şekil 2). Bu yaş



Şekil 2: Karataş Gölü yaş derinlik modeli.
Figure 2: Karataş Lake age depth model.

Tablo 2: Karataş Gölü kalibre edilmiş yaş tarihleri.**Table 2:** Karataş Lake calibrated age dates.

Örnek Lab. No.	Derinlik	¹⁴ C GÖ	¹⁴ C kal. GÖ	Kalibrasyona Göre	
				Orta Nokta	
				kal. MS	kal.GÖ
KTG -138	138	1384±25	1338-1279 kal. GÖ	642	1308
KTG-25	253	1922±27	1930-1818 kal. GÖ	76	1874

verileri OxCal. 4.3 programı kullanılarak IntCal13 ile kalibre edilmiştir (**Tablo 2**) (Ramsey, 2017). Kalibre yaş verileri üzerinden Karataş Gölü için yaş derinlik profili çizilmiştir.

Kal.¹⁴C yaşları referans alınarak tüm sediman karotunun zamansal kronolojisi linear interpolasyon yöntemi ile hesaplanmıştır. Buna göre sediman örneklerinin taban yaşı (255 cm) GÖ kal. 1889 olarak belirlenmiştir. Zamansal kronoloji Tilia 2.0.41 programı ile polen diyagramına entegre edilerek değişimler zamansal çerçevede değerlendirilmiştir.

4. 2. Fosil Polen Bulguları

Fosil polen yüzde diyagramında 2 ana (KTG (Karataş Gölü 18) Zon 1, KTG Zon 2) ve 6 alt zon KTG Zon 1a, KTG Zon 1b, KTG Zon 1c, KTG Zon 1a, KTG Zon 2a, KTG Zon 2b, KTG Zon 2c) belirlenmiştir (**Şekil 3**).

4.2.1. KTG Zon 1 (93-255 cm; kal. GÖ 882-1889)

Zon başlangıcında kal. GÖ 1885 yılında AP oranı % 61,6 iken zon bitiminde kal. GÖ 915 yılında % 78,9'dur.

Pinus sp. kal. GÖ 1885-1535 arasında artış, kal. GÖ 1535-1220 arasında azalış ve kal. GÖ 1220-915 arasında tekrar artış göstermiştir. *Quercus* sp. (evergreen) oranı % 0,9-2,6 oranında temsil edilmiştir ve önemli değişimler yaşanmamıştır. *Juniperus* sp. ikincil ağaç türünü oluşturmuş ve *Pinus* sp.'un azalış gösterdiği yıllarda artış göstermiştir. kal. GÖ 1885-1735 arası *Fraxinus* sp. 'un en yoğun olduğu dönemdir. *Juglans* sp. kal. GÖ 1380-1220 arasında % 0,3-0,6 oranında görülmüştür. *Polygonum aviculare* ve *Centaurea solstitialis* kal. GÖ 1420-1220 arasında % 0,3-1,4 arasında temsil edilmektedir. *Cerealia* sp. zon geçişlerinde nispeten iyi oranda görülmüştür.

Otsu türler içerisinde *Chenopodiaceae*'nin artış ve azalış gösterdiği yıllar *Pinus* sp. ile benzerlik göstermiştir. Otsu vejetasyon içerisinde en önemli türler ise *Lactuaceae* ve *Asteraceae*'dir. *Artemisia* sp. zon içerisinde kal. GÖ 1295-915 yılları arasında yer almıştır.

KTG Zon 1a (213-255 cm; kal. GÖ 1677-1889): Zon başlangıcında kal. GÖ 1885 yılında AP oranı % 61,6 iken zon bitiminde kal. GÖ 1695 yılında % 87,2'dir. Zon içerisinde AP oranı genel olarak artış, NAP oranı ise genel olarak azalış eğilimi göstermiştir.

Bu zon içerisinde *Pinus* sp. oranında önemli değişimler meydana gelmiştir. *Pinus* sp. zon başlangıcında % 35,5 iken, zon bitiminde kal. GÖ 1695 yılında % 63 değeri ile en yüksek AP türüdür *Juniperus* sp. en yüksek değere sahip ikinci AP türüdür. Zon içerisinde genel olarak bir artış eğilimi göstermiş ve en yüksek değerine (% 22,5) zon bitiminde ulaşmıştır. *Quercus* sp. (evergreen) oranı % 0,6- % 2,6, *Quercus* sp. (deciduous) oranı ise % 0,3- % 1,7 arasında değişmektedir. *Fraxinus* sp. hem zon içerisinde hem tüm diyagram içerisinde % 15 ile en yüksek seviyesine kal. GÖ 1850 yılında ulaşmıştır. Ardından sürekli azalış eğilimi göstermiş ve zon bitiminde % 0,3 değerine düşmüştür. *Olea europaea* ve *Juglans* sp. % 0,3 değerine sahiptir.

En yüksek orana sahip otsu türler *Chenopodiaceae* % 25,3, *Poaceae* % 12,7 ve *Lactuaceae* % 2,1 oranında görülmüştür. Otlama göstergesi olan *Centaurea solstitialis* % 0,6, *Polygonum aviculare* % 1,7 değerindedir. Tahıl içerisinde ise *Cerealia* sp. % 0,3 ile düşük oranda temsil edilmiştir.

KTG Zon 1b (143-213 cm; kal. GÖ 1333-1677): Zon başlangıcında kal. GÖ 1625 yılında AP oranı % 89,2 ile tüm diyagram içerisinde en yüksek orana sahiptir. AP oranı zon içerisinde sürekli artış, NAP oranı ise azalış eğilimindedir.

Kal. GÖ 1540 yılında *Pinus* sp. % 84,9 oranı tüm diyagramda en yüksek seviyesine ulaşmasına rağmen zon içerisinde sürekli azalmıştır. *Juniperus* sp. zon 1a'dan zon 1b'ye geçişte % 20,8 oranında ani bir azalış göstermiştir. *Quercus* sp. (evergreen) % 1,7 oranında, *Quercus* sp. (deciduous) ise sadece zon bitiminde % 0,6 oranında görülmüştür. *Juglans* sp., *Fraxinus* sp. ve *Olea europaea* ise %0,3 değerindedir. *Vitis* sp. ilk defa bu zon içerisinde kal. GÖ 1420 yılında %0,2 gibi düşük bir oranda görülmüştür.

Otsu türler içerisinde *Chenopodiaceae* oranında genel olarak artış yaşanmış ve zon bitiminde % 19,1 değerine sahiptir. *Asteraceae* ve *Lactuaceae* % 2,5 oranında, *Polygonum aviculare* ve *Centaurea solstitialis* % 1,1 oranında, *Plantago lanceolata* % 0,5 oranında temsil edilmiştir. Tahıl içerisinde ise *Cerealia* sp. % 0,6 ile düşük oranda temsil edilmiştir.

KTG Zon 1c (93-143 cm; kal. GÖ 882-1333): Zon başlangıcında kal. GÖ 1295 yılında AP oranı %64 iken zon bitiminde kal. GÖ 915 yılında AP oranı % 78,9'dur.

Odunsu türler içerisinde en yüksek orana sahip türler *Pinus* sp. (% 75,8) ve *Juniperus* sp. (% 5,1)'tur. *Quercus* sp. (deciduous) zon bitiminde % 2,5 oranına ulaşmıştır. Ekili ağaç türlerinden *Vitis* sp. % 0,9, *Olea europaea* % 0,8, *Juglans* sp. % 0,6, *Fraxinus* sp. % 0,3 değerine sahiptir.

Chenopodiaceae'nin sahip olduğu oran (% 28,2) diğer zonlar içerisinde en yüksek seviyeye ulaşmıştır. *Artemisia* sp. ilk defa bu zon içerisinde görülmüş ve zon bitiminde kal. GÖ 915 yılında %2 değerine ulaşmıştır. *Asteraceae* ve *Poaceae* zon içerisinde genel olarak artış eğilimi göstermiştir. *Centaurea solstitialis* % 1,4, *Polygonum aviculare* % 1,1 ve *Plantago lanceolata* % 0,6 oranında temsil edilmiştir. *Cerealia* sp. oranında zon 1b'den zon 1c'ye geçiş sırasında % 1,1 artış yaşanmıştır.

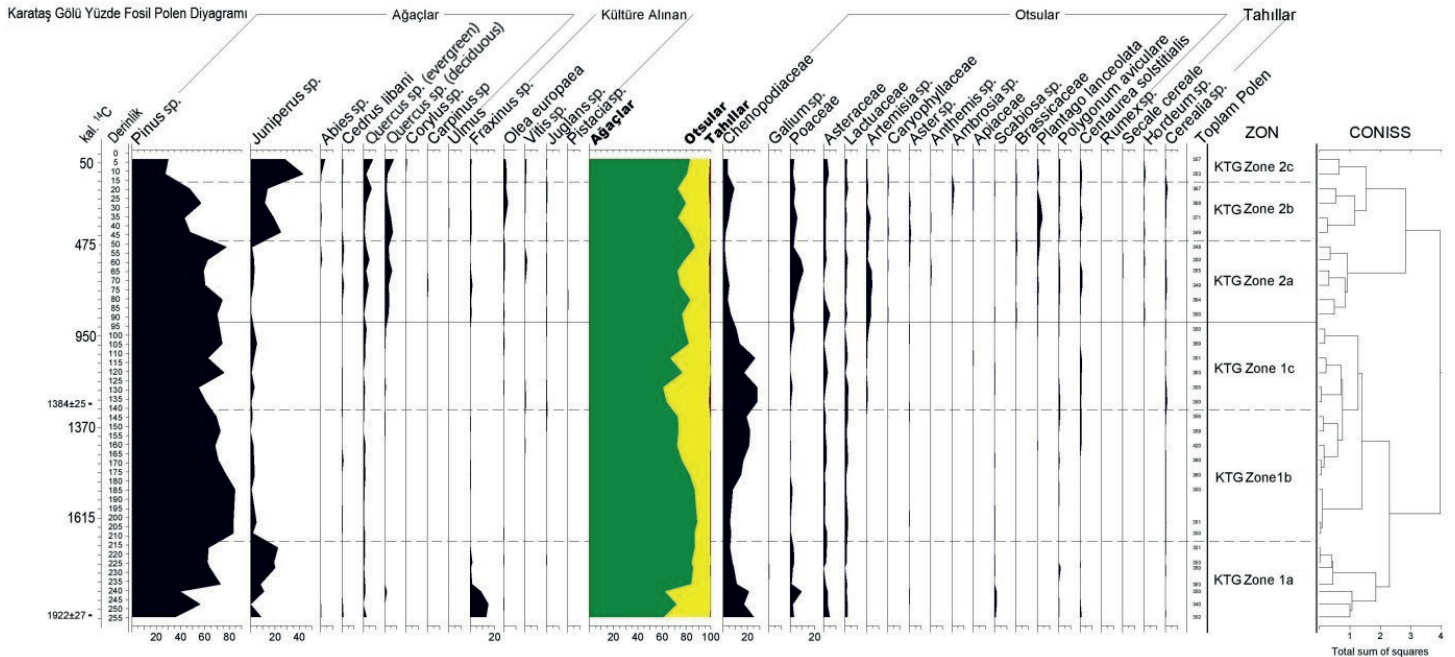
KTG Zon 2 (0,5-93 cm; kal. GÖ 5-882): AP oranı kal. GÖ

840 yılında % 76,6 oranında görülürken zon bitiminde % 83,2 oranında görülmüştür.

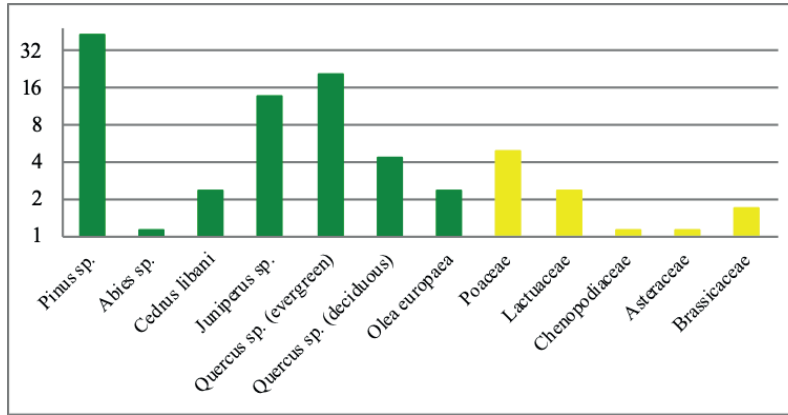
Pinus sp. ve *Juniperus* sp. en önemli AP türlerini oluşturmaktadır. *Quercus* sp. (evergreen) zon başlangıcında % 0,6 iken zon bitiminde % 7,8 oranında temsil edilmiştir. *Juniperus* sp. tüm diyagram içerisinde kal. GÖ 110 yılında % 43,3 ile en yüksek değere ulaşmıştır. *Olea europaea* (% 2,5), *Fraxinus* sp. (% 1,7) *Juglans* sp. (% 0,8)'ın en iyi bu zon içerisinde temsil edilmesi insan etkisinin günümüze doğru arttığını göstermektedir.

Otsu türler içerisinde *Chenopodiaceae*'nin oranı zon 1'e göre azalış göstermiştir. *Lactuaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*, *Artemisia* sp. otsu vejetasyonu oluşturan diğer önemli türlerdir. *Polygonum aviculare* (% 1,4), *Plantago lanceolata* (% 4,3) ve *Centaurea solstitialis* (% 1,7) oranında görülmüştür. Tahıl türleri içerisinde *Secale cereale* % 0,3, *Hordeum* sp. % 0,6, *Cerealia* type % 1,6 oranında temsil edilmiştir.

KTG Zon 2a (47-93 cm; kal. GÖ 446-882): Bu zonda *Pinus* sp. genel olarak artış-azalış eğilimi göstermiştir. Tüm diyagram içerisinde kal. GÖ 610 yılında *Quercus* sp. (deciduous) (% 5,9) oranı ilk defa *Quercus* sp. (evergreen) (% 4,9) oranından yüksektir. *Juniperus* sp. % 3,1, *Cedrus libani* % 1,7 oranına sahiptir. *Fraxinus* sp. ve *Vitis* sp. % 1,7, *Olea europaea* % 1,1, *Juglans* sp. % 0,6, *Pistacia* sp. % 0,5 değerindedir.



Şekil 3: Karataş Gölü yüzde fosil polen diyagramı.
Figure 3: Percent fossil pollen diagram of Karataş Lake.



Şekil 4: Yüze sediman örneğine ait güncel polen yüzdesi.
Figure 4: Modern pollen percentage of surface sediment sample.

Otsu türler arasında tür çeşitliliğın en fazla olduğu zondur. Poaceae tüm diyagram içerisinde % 11 oranı ile en yüksek değere sahip olmuştur. Chenopodiaceae % 6,3 *Artemisia* sp. % 4,9 oranında temsil edilmiştir. *Polygonum aviculare* ve *Plantago lanceolata* %1,1, *Centaurea solstitialis* % 1,7, *Rumex* sp. ise % 0,3 oranına sahiptir. Tahıl içerisinde *Secale cereale* % 0,3, *Hordeum* sp. % 0,9, *Cerealialia* sp. ise % 1,1 olarak görülmüştür.

KTG Zon 2b (15-47 cm; kal. GÖ 142-446): *Pinus* sp. değeri zon 2a'dan zon 2b'ye geçişte % 30 azalış göstermiştir. *Juniperus* sp. kal. GÖ 335 yılında en yüksek seviyesine % 19,1 değeri ile ulaşmıştır. *Pinus* sp., *Quercus* sp. (evergreen), *Quercus* sp. (deciduous) ve *Juniperus* sp. AP oranının belirleyici türleri olmuştur. *Cedrus libani*, *Betula* sp., *Abies* sp., *Carpinus* sp., *Olea europaea*, *Fraxinus* sp., *Juglans* sp. zon içerisinde görülen diğer türlerdir.

NAP içerisinde tür çeşitliliğın en fazla olduğu zondur. Kal. GÖ 185 yılında Chenopodiaceae % 9,3 ve kal. GÖ 355 yılında Poaceae % 5,9 ile en yüksek orana sahiptir. Lactuaceae % 2,5 ile 0,5 arasında değışim göstermiştir. Asteraceae zon başlangıcında % 5,1 iken zon bitimine doğru azalış eğilimi göstermiştir. *Artemisia* sp. % 3,5, *Polygonum aviculare* ve *Centaurea solstitialis* % 1,1, *Plantago lanceolata* % 4,3, oranına sahiptir. *Cerealialia* sp. % 1,6 ile tüm diyagram içerisindeki en yüksek değere (% 1,6) kal. GÖ 185 yılında ulaşmıştır.

KTG Zone 2c (0,5-15 cm; kal. GÖ 5-142): Tüm diyagram içerisinde AP oranında kal. GÖ 110 yılında *Juniperus* sp. değeri ilk defa % 43,3 ile *Pinus* sp. değerinden yüksektir. *Pinus* sp. ise bu zon içerisinde % 30 değerine sahiptir. *Quercus* sp. (evergreen) % 7,8 ve *Quercus* sp. (deciduous) % 7,5 değerindedir. İndikatör türler içerisinde yer alan *Olea europaea* % 2,5, *Fraxinus* sp. % 1,1 ve *Juglans* sp. ise % 0,6 oranında temsil edilmiştir.

Otsu türler içerisinde en yüksek orana sahip türler Chenopodiaceae (% 3,9) ve Poaceae (% 3,4)'dir. Lactuaceae, Asteraceae, *Artemisia* sp. zon içerisinde görülen diğer otsu türlerdir. *Plantago lanceolata* % 2,7, *Centaurea solstitialis* % 1,7, *Polygonum aviculare* % 1,1 oranına sahip indikatör türler içerisindedir. Tahıllar içerisinde *Hordeum* sp. % 1,1 *Cerealialia* sp. % 0,6 oranına sahiptir.

4.3. Yüze Sediman Örneğı Bulguları

Yüze sediman örneğı içerisinde toplam AP oranı % 86,9'dir. AP oranı içerisinde en yüksek değeri % 46,2 ile *Pinus* sp., % 20,6 ile *Quercus* sp.'a (evergreen) ve % 13,7 ile *Juniperus* sp.'ye aittir (Şekil 4). İndikatör türler arasında yer alan *Olea europaea* ise % 2,3 oranında görülmüştür. NAP oranı içerisinde en yüksek değere sahip türler sırasıyla % 4,9 Poaceae, % 2,3 Lactuaceae, %1,7 Brassicaceae'dir.

5. TARTIŞMA

Kal. GÖ 2000-1400 Yılları Arası Paleovejetasyon Değışimi: Bu dönem içerisinde Doğu Akdeniz'de buharlaşma ve kuraklık koşullarında artış, yağış koşullarında ise azalış yaşanmıştır (Tainter, 2007; McCormick vd., 2012; Haldon vd., 2014). Roma Sıcak Dönemi'ne karşılık gelen bu iklim koşulları Anadolu'yu da etkisi altına almıştır. Tecer ve Nar Gölü'nde yapılan çalışmalarda yaz kuraklığının arttığını ve Orta Anadolu'da kış yağışlarının azaldığını göstermektedir (Jones vd., 2006; Kuzucuoğlu vd., 2011). İznik Gölü'nden elde edilen bulgulara kal. GÖ 2200-1900 yılları daha serin fakat kurak iklim koşulları yaşanırken kal. GÖ 1900'den itibaren ise nemli dönem etkisini göstermiş ve göl seviyesinde yükselmeler gözlenmiştir (Ülgen vd., 2014). Güneybatı Anadolu'da yer alan Gravgaz Bataklığı ve Bereket Havzası'ndan elde edilen bulgulara göre kal. GÖ 1700-

1300 bölgede kurak koşulların varlığına rağmen yoğun tarıma faydalı olan nispeten nemli koşullarla karakterize olduğu belirtilmektedir (Bakker vd., 2013). Yapılan çalışmalarda ortaya çıkan farklılıklar Roma Sıcak İklim Dönemi'nde Anadolu'da bölgesel farklılıkların olduğunu ortaya koymaktadır.

Karataş Gölü ve çevresinde kal. GÖ 1885'lerde AP oranındaki azalış ile NAP oranındaki artış kurak dönemin yaşandığını göstermektedir. Kal. GÖ 1885'lerde orman vejetasyonu içerisinde *Pinus* sp. ve *Juniperus* sp. oranları düşük olmasına rağmen kal. GÖ 1655'lerde artış yaşanmış ve toplam AP oranı artmıştır. Orman varlığının önemli bir göstergesi olan *Pinus* sp. oranında meydana gelen azalışa bağlı olarak *Juniperus* sp. ikincil bir orman elemanı olarak ortaya çıkmaktadır. AP oranının azalış gösterdiği yıllarda açık vejetasyon içerisinde step özellikli Asteraceae familyasına ait türler (Bottema ve Woldring, 1990) artış göstermiştir. kal. GÖ 1885-1420 yılları arası diyagramda kültüre alınan türler içerisinde yiyecek ve tıbbi ilaç yapımında kullanılan *Fraxinus* sp. (Vermore vd., 2000)'un varlığı sahada yoğun olarak görülmüştür. Akdeniz iklimi ve karasal iklimin karşılaşma sahasında yer almasına bağlı olarak kültüre alınan ve tarımı yapılan türler arasında *Olea europaea* ve *Juglans* sp., *Fraxinus* sp.'a oranla daha az temsil edilmiştir. Diyagramda *Centaurea solstitialis* ve *Plantago lanceolata*'nın varlığı insan aktivitelerinin (otlatma vb.) vejetasyon yapısı üzerindeki etkilerini (Bottema ve Woldring, 1990; Eastwood, 1997) göstermektedir.

Kal. GÖ 1450-1050 Yılları Arası Paleovejetasyon Değişimi: Bu dönem Bond-1 olarak adlandırılan iklim dönemine karşılık gelmektedir. Avrupa'da daha serin, nemli ve değişken iklim koşullarına doğru bir geçiş yaşanmıştır (Bond vd., 1997; 2001). Bu soğuk iklim döneminin etkileri Anadolu üzerinde de hissedilmiştir. Tarihi kaynaklarda kal. GÖ 1210-1205 arası dönemde Anadolu'da kış aylarında aşırı soğuklarından dolayı İstanbul Boğazı'nın donduğu belirtilmektedir (Yavuz vd., 2007). Kal. GÖ 1350-1150 yılları arasında İznik Gölü'ndeki bulgulara göre kuraklık yaşanırken (Ülgen vd., 2014), kal. GÖ 1450-1150 Tecer Gölü ve Nar Gölü'ndeki bulgulara göre (Jones vd., 2006; Kuzucuoğlu vd., 2011) nemli dönemler yaşanmıştır. Güneybatı özelinde incelendiğinde ise Gravgaz Bataklığı'nda elde edilen verilere göre kal. GÖ 1700-1300 arası dönemde yerel nemlilik koşulları artış göstermiştir (Bakker vd., 2013). Daha kurak dönemin başlangıcı Gravgaz Bataklığı'nda kal. GÖ 1200'lerde başladığı düşünülmektedir (Bakker vd., 2013).

Küresel etkilerinin pek çok farklı alanda görüldüğü bu iklim döneminin etkileri Karataş Gölü ve çevresinde nispeten daha az görülmüştür. Diyagramda kal. GÖ 1340-1145 arasında nispeten

nemli iklim koşullarını gösteren *Cedrus libani* ve *Quercus* sp. (evergreen)'un varlığı soğuk iklim koşullarının yaşandığını göstermektedir. NAP içerisinde Chenopodiaceae, Asteraceae ve Lactuceae familyalarının baskın olması Karataş Gölü ve çevresinin yerel vejetasyonunu yansıtmaktadır. Chenopodiaceae oranı genel olarak artış göstermiş kal. GÖ 1295-1070 arasında en yoğun olarak görülmektedir. *Fraxinus* sp. kal. GÖ 1700'lere göre daha düşük oranlarda temsil edilirken *Juglans* sp. hemen hemen aynı oranlarda görülmüştür. *Polygonum avicularae* ve *Centaurea solstitialis*'in varlığı insanın vejetasyon üzerindeki etkisinin devam ettiğini göstermektedir.

Kal. GÖ 1050-650 Yılları Arası Paleovejetasyon Değişimi: Bu dönem Ortaçağ Sıcak İklim Dönemi koşullarının yaşandığı döneme karşılık gelmektedir. Bu iklim döneminde artan güneş radyasyonu Arkaik Salınım indisinin pozitif değerlere ulaşmasına neden olarak sıcaklığın küresel ölçekte artmasına neden olmuştur (Lamb, 1965; Perry ve Hsu, 2000; Fairbridge, 2009). Bu iklim döneminin Anadolu'da yansması yapılan çalışmalardan elde edilen bulgulara göre kal. GÖ 1150-700 arasında İznik Gölü'nde (Ülgen vd., 2014) ve kal. GÖ 930-795 arasında Aktaş Gölü'nde (Karlıoğlu Kılıç vd., 2018) iklimin daha nemli koşullarda yaşandığını gösterirken kal. GÖ 1000-950 arasında Tecer Gölü'nde iklim koşullarının kuru ve yaz sıcaklıklarında bir artış yaşandığını göstermiştir. Anadolu'da ağaç halkaları üzerinde yapılan bir çalışmada kal. GÖ 850-780 arasında nemli koşulların hakim olduğu söylenmiştir (Touchan vd., 2007). Sıcak ve kuru iklim koşulları Gravgaz Bataklığı ve çevresinde kal. GÖ 800'ün ilk yıllarından itibaren, Bereket Havzası'nda ise kal. GÖ 800'lerin ortalarından itibaren etkili olmuştur (Bakker vd., 2013).

Karataş Gölü ve çevresinde bu iklim döneminde AP oranlarının genel olarak yüksek olduğu görülmüştür. Orman vejetasyonu içerisinde kal. GÖ 840-690 *Quercus* sp. (evergreen) ve *Cedrus libani* artış göstermiştir. Fakat gölün bulunduğu depresyon sahası göz önünde bulundurulduğunda otsu vejetasyon yapısı içerisinde Chenopodiaceae azalış gösterirken Poaceae, Asteraceae ve *Artemisia* sp. oranlarının artış eğiliminde olması göl çevresinde yerel vejetasyonun yayılış alanı bulduğunu göstermektedir. Vejetasyon yapısı içerisinde *Olea europaea*, *Juglans* sp., Brassicaceae ve *Cerealia* type'in varlığı tarımsal faaliyetlerin yapıldığını işaret etmektedir. *Polygonum aviculare*, *Plantago lanceolata* ve *Centaurea solstitialis*'in varlığı göl çevresinde hayvancılık faaliyetlerinin yapıldığını yansıtmaktadır (Bottema ve Woldring, 1990).

Kal. GÖ 650-100 Yılları Arası Paleovejetasyon Değişimi: Bu yıllar arasında düşük güneş aktivitesi ve güneş lekisine (Eddy, 1976; Spörer, 1887; Lean vd., 1995; Lu, 2018) bağlı olarak Doğu

Akdeniz daha nemli ve soğuk koşullar yaşanmıştır (Barriendos, 1997; Rodrigo vd., 2000; Xoplaki vd., 2001). Küçük Buzul Çağı olarak bilinen bu dönem içerisinde iklim değişkenlik göstererek Spörer Minimum (kal. GÖ 550-440) (Cho, 2014), Maunder Minimum (kal. GÖ 305-235) (Luterbacher vd., 2001), Dalton Minimum (kal. GÖ 150-90) (Luterbacher vd., 2001; Cho, 2014) gibi daha soğuk dönemler yaşanmıştır. Küresel ölçekte yaşanan bu soğuk iklim döneminin etkileri Anadolu özelinde bölgeden bölgeye değişkenlik göstermiş ve farklı zamanlarda hissedilmiştir. Anadolu’da kal. GÖ 800-100 arası dönemde İstanbul Boğazı’nın tamamen veya kısmen donduğu tarihi kayıtlarda belirtilmiştir (Yavuz vd., 2007). Bizans toprakları kal. GÖ 675-500 yılları arasında aşırı soğuklar, şiddetli kışlar ve sağanak gibi iklim olaylarıyla karşılaşmıştır (Haldon vd., 2014). Osmanlı topraklarında kal. GÖ 405 şiddetli soğuk ve kar yağışı ile yolların kapandığını ve karayollarının harap edildiğini, hayvanların soğuktan öldüğünü gösteren tarihi kayıtlar bulunmaktadır (White, 2008, 2011). Yapılan çalışmalarda elde edilen bulgulara göre Tecer Gölü’nde kal. GÖ 800-500, İznik Gölü’nde kal. GÖ 700-300 arasında kurak iklim koşulları artış göstermiştir (Ülgen vd., 2014). Gravgaz Bataklığı ve çevresinde kal. GÖ 500 yılından itibaren artan nemli iklim koşulları kal. GÖ 200 yıllarında devam etmiştir (Bakker vd., 2013). Ağaç halkaları ise kal. GÖ 490-480 ve kal. GÖ 250-190 yıllarında nemli koşulların yaşandığını göstermektedir (Touchan vd., 2007).

Spörer Minimum Dönemi’nde kal. GÖ 555-490 arasında *Abies* sp., *Cedrus libani*’nin varlığı soğuk dönemin varlığına işaret etmektedir. Küçük Buzul Çağı içerisinde maksimum koşulların yaşandığı Maunder Minimum Dönemi’nde *Pinus* sp., *Juniperus* sp., *Abies* sp. azalış, *Quercus* sp. (evergreen) artış göstermiştir. Maunder Minimum Dönemi’nde *Plantago lanceolata* ve *Centaurea solstitialis* en yüksek oranına ulaşmıştır. Bu soğuk iklim döneminin son aşaması olan Dalton Minimum’da ise AP oranında düşüş yaşanmıştır. *Chenopodiaceae*, *Lactuaceae*, *Poaceae* ve *Artemisia* sp. NAP içerisinde baskın türleri oluşturmuştur. Küçük Buzul Çağı *Olea europaea*, *Vitis* sp., *Fraxinus* sp. ve *Juglans* sp.’in toplam varlığı tarımsal üretimin en yüksek olduğu döneme karşılık gelmektedir. Orman vejetasyonunu oluşturan türlerin yanında tarımı yapılan türlerde yaşanan değişimler vejetasyon yapısının iklim ile birlikte insan etkisi ile de değiştiğini göstermektedir (Tablo 5).

6. SONUÇ

Bu çalışma, fosil polen analizine dayalı olarak Karataş Gölü ve yakın çevresinde ~2000 yıl öncesinden günümüze paleovejetasyon değişimini ortaya koymaktadır. Küresel iklim dönemlerinin Anadolu üzerindeki yansımaları daha önce yapılan

çalışmalar (Jones vd., 2006; Kuzucuoğlu vd., 2011; Bakker vd., 2013; Ülgen vd., 2014) ile belirlenerek iklim koşullarının vejetasyon yapısı üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Böylece Güneybatı Anadolu’nun ~2000 yıl öncesinden günümüze paleovejetasyon değişimini belirlenmesi adına yeni bir paleoekolojik veri kaydı oluşturulmuştur.

Kal. GÖ 2000-1400’lerde Anadolu’da var olan bölgesel farklılıklar Karataş Gölü ve çevresinde de etkili olmuştur. Kal. GÖ 1885’lerde AP oranında artış, kal. GÖ 1500’lerde ise azalış yaşanmıştır. AP oranı içerisinde kültüre alınan türlerin tespit edilmesi insan etkisinin varlığını kanıtlamaktadır. Sonuç olarak iklim koşulları ile birlikte insan aktivitelerinin süresi, şiddeti ve niteliği vejetasyon yapısı üzerinde değişimlere neden olmuştur.

Karataş Gölü ve çevresinde kal. GÖ 1890-1300 yılları arasında hayvancılık ve tarımsal faaliyetlerin yapıldığı belirlenmiştir. Bu yıllar arasında *Fraxinus* sp. en çok görülen tür olarak tespit edilmiştir. *Olea europaea* ve *Juglans* sp. ise daha düşük oranda temsil edilmiştir. İkincil indikatörlerden *Centaurea solstitialis*, *Polygonum aviculare* ve *Plantago lanceolata* çalışma alanında daha çok etkili olmuştur.

Kal. GÖ 1200’lerde; Ortaçağ Sıcak İklim Dönemi içerisinde kal. GÖ 800’lerde başladığı düşünülen daha kurak dönem Karataş Gölü ve çevresinde etkili olmuştur. NAP içerisinde *Chenopodiaceae*, *Asteraceae* ve *Lactuaceae* familyalarının baskın olması yerel vejetasyon içerisinde kurak iklim koşullarını yansıtmaktadır. Bu dönem içerisinde görülen türler sahada insan etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Tarımsal faaliyetlerin yanında kal. GÖ 915-690 yılları arasında *Polygonum aviculare*, *Plantago lanceolata* ve *Centaurea solstitialis*’in varlığı göl çevresinde hayvancılık faaliyetlerinin yapıldığını yansıtmaktadır.

Spörer Minimum ve Maunder Minimum Dönemi’nde *Abies* sp., *Cedrus libani*, *Juniperus* sp., ve *Quercus* sp. (evergreen)’un artış göstermesi vejetasyon yapısının iklim koşullarına uyum sağladığını göstermektedir. Kal. GÖ 840-30’da birincil indikatör türlerde *Olea europaea*, *Vitis* sp., *Fraxinus* sp. ve *Juglans* sp.; ikincil indikatör türlerde *Polygonum aviculare*, *Plantago lanceolata*, *Centaurea solstitialis*’in en yüksek oranına ulaşması ve süreklilik göstermesi insan etkisinin en yoğun olduğu dönem olarak değerlendirilmiştir.

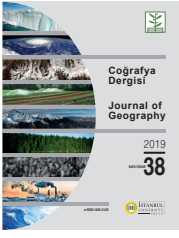
KAYNAKLAR

- Akurgal, E. (2014). Anadolu uygarlıkları. Ankara: Phoenix Yayınevi.
Ardel, A. (1952-53). Göller Bölgesi’nde morfolojik müşahadeler II (Burdur depresyonu ve çevresi). *Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 2, 63-86.

- Avcı, M. (1990). *Göller Yöresi batı kesiminin bitki coğrafyası*. (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul. TÜBESS üzerinden elde edildi. (Tez no: 12784)
- Avcı, M. (1995). Plant communities and their distribution on the western part of the Lakes District. *Review of the Department of Geography University of İstanbul*, 47-72,
- Avcı, M. (1996a). Göller Yöresi batı kesiminde iklim özellikleri ile bitki örtüsü arasındaki ilişkiler. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, 4, 143-215.
- Avcı, M. (1996b). Göller Yöresi batı kesiminde bitki toplulukları ve dağılımları. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, 4, 227-264.
- Bakker, J., Paulissen, E., Kaniewski, D., Poblome, J., De Laet, V., Waelkens, M. (2013). Climate, people, fire and vegetation: new insights into vegetation dynamics in the Eastern Mediterranean since the 1st century AD. *Climate of the Past*, 9, 57-87. <https://doi.org/10.5194/cp-9-57-2013>
- Barriendos, M. (1997). Climatic variations in the Iberian Peninsula during the Late Maunder minimum (AD 1675–1715): An Analysis of Data from Rogation Ceremonies. *The Holocene* 7, 105–111. <https://doi.org/10.1177/095968369700700110>
- Behre, K. E. (1990). Some reflections on anthropogenic indicators and the record of prehistoric occupation phases in pollen diagrams from the Near East. S. Bottema, G. Entjes-Nieborg, ve W. van Zeist içinde, *Man's role in the shaping of the Eastern Mediterranean landscape*, (s. 219-230), Rotterdam: A. A. Balkema.
- Birks, H. H., Birks, H. J. B. (2000). Future uses of pollen analysis must include plant macrofossils. *Journal Of Biogeography*, 27, 31-35. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2000.00375.x>
- Bolle, H. J. (2003). Mediterranean climate: variability and trends. Munich: *Springer Regional Climate Studies*.
- Bond, G., Showers, W., Cheseby, M., Lotti, R., Almasi, P., deMenocal, P., Priore, P., Cullen, H., Hadjas, I., Bonani, G. (1997). A pervasive millennial-scale cycle in North Atlantic Holocene and glacial climates. *Science*, 278, 1257– 1266. <https://doi.org/10.1126/science.278.5341.1257>
- Bond, G., Kromer, B., Beer, J., Muscheler, R., Evans, M. N., Showers, W., Hoffman, S., Lotti-Bond, R., Hajdas, I., and Bonani, G. (2001). Persistent solar influence on North Atlantic climate during the Holocene. *Science*, 294, 2130–2136. <https://doi.org/10.1126/science.1065680>
- Bottema, S., Woldring, H. (1984). Late quaternary vegetation and climate of southwestern Turkey Part II. *Palaeohistoria*, 26, 245-249.
- Bottema, S., Woldring, H. (1990). Anthropogenic indicators in the pollen record of the Eastern Mediterranean. Bottema, S., Entjes-Nieborg, G., Van Zeist, W. İçinde, *Man's role in the shaping of the Eastern Mediterranean landscape* (s. 231-264), Rotterdam: Balkema.
- Bradshaw R. H. W., Jones C. S., Edwards S.J., Hannon G. E. (2015). Forest continuity and conservation value in Western Europe. *The Holocene*, 25, 194-202. <https://doi.org/10.1177/0959683614556378>
- Brewer, S., Cheddadi, R., Beaulieu, J. L., Reille, M. ve Data contributors. (2002). The spread of deciduous Quercus throughout Europe since the last glacial period. *Forest Ecology and Management*, 156, 27-48.
- Butzer, K.W. (2005). Environmental history in the Mediterranean world: cross-disciplinary investigation of cause-and-effect for degradation and soil erosion. *Journal of Archaeological Science*, 32(12), 1773-1800. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2005.06.001>
- Caner, H., Algan, O. (2002). Palynology of sapropelic layers from the Marmara Sea. *Marine Geology*, 190, 35-46. DOI: 10.1016/S0025-3227(02)00341-9
- Cho, J-H. (2014). The Little Ice Age and the coming of the Anthropocene. *Asian Review of World Histories*, 1(2), 1-16.
- Eastwood, W. J. (1997). *The Palaeoecological record of Holocene environmental change in Southwest Turkey*. (PhD thesis), University of Wales.
- Eastwood, W. J., Roberts, C. N., Lamb, H. F. (1998). Palaeoecological and archaeological evidence for human occupancy in southwest Turkey: the Beyşehir occupation phase. *Anatolian Studies*, 48, 69-86. <https://doi.org/10.2307/3643048>
- Eastwood, W. J., Roberts, C. N., Lamb, H. F., Tibby, J. C. (1999). Holocene environmental change in southwest Turkey: a palaeoecological record of lake and catchment related changes. *Quaternary Science Reviews*, 18, 671-695.
- Eddy, J. A. (1976). The Maunder minimum, *Science*, 192, 1189-1202. <https://www.jstor.org/stable/1742583>
- England, A. (2006). *Late Holocene palaeoecology Of Cappadocia (Central Turkey): an investigation of annually laminated sediments from Nar Gölü crater lake*. (PhD thesis). University of Birmingham.
- Erdtman, G. (1943). *An introduction to pollen analysis*. Waltham: Chronica Botanica Company.
- Faegri, K., Iversen, J. (1975). *Textbook of pollen analysis*. (3. Baskı). New York: Hafner Press.
- Fairbridge, R. W. (2009). Medieval warm period. Vivien Gornitz içinde, *Encyclopedia of paleoclimatology and ancient environments*. Hollanda: Springer.
- Grimm, E. (2015). Tilia Software. Springfield, Illinois State Museum.
- Güner, A., Ekim, T. (2014). Resimli Türkiye florası, Cilt I. İstanbul: Ali Nihat Gökyiğit Vakfı, Flora Araştırmaları Derneği ve Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları yayını.
- Haldon, J., Roberts, N., Izdebski, A., Fleitmann, D., McCormick, M., Cassis, M., Doonan, O., Eastwood, W., Elton, H., Ladstätter, S., Manning, S., Newhard, J., Nicoll, K., Telelis, I., Xoplaki E. (2014). The climate and environment of Byzantine Anatolia: Integrating science, history, and archaeology. *Journal of Interdisciplinary History*, 45(2), 113-161. <https://collections.lib.utah.edu/ark:/87278/s66q56ft>
- Jones, M. D., Roberts, C. N., Leng, M. J., Türkeş, M. (2006). A high-resolution late Holocene lake isotope record from Turkey and links to North Atlantic and monsoon climate. *Geology*, 34(5), 361-364. <https://doi.org/10.1130/G22407.1>

- Kaniewski, D., De Laet, V., Paulissen, E., Waelkens, M. (2007). Long term effects of human impact on mountainous ecosystems, western Taurus Mountains, Turkey. *Journal of Biogeography*, 34, 1975-1997. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2007.01753.x>
- Karlıoğlu, Kılıç N., Caner, H., Erginal A.F., Ersin, S., Selim, H.H., Kaya H. (2018). Environmental changes based on multi-proxy analysis of core sediments in Lake Aktaş, Turkey: Preliminary results. *Quaternary International*, 486,89-97. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2018.02.004>
- Kofoğlu, S. (2006). Hamidoğulları Beyliği. Ankara: Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Türk Tarih Kurumu Yayınları.
- Kuzucuoğlu, C., Dörfler, W., Kunesch, S., Goupille, F. (2011). Mid-to late-Holocene climate change in central Turkey: the Tecer Lake record. *Holocene*, 21 (1), 173-188. <https://doi.org/10.1177/0959683610384163>
- Lamb, H. H. (1965). The early Medieval warm epoch and its sequel. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 1, 13-37. [https://doi.org/10.1016/0031-0182\(65\)90004-0](https://doi.org/10.1016/0031-0182(65)90004-0)
- Lean, J., Beer, J., Bradley, R. (1995). Reconstruction of solar irradiance since 1610: Implications for climate change. *Geophysical Research Letters*, 22(23), 3195-3198.
- Leroy, S., Kazancı, N., İleri, Ö., Kibar, M., Emre, O., McGee, E., Griffiths H.I. (2002). Abrupt environmental changes within a late Holocene lacustrine sequence south of the Marmara Sea (Lake Manyas, N-W Turkey) : possible links with seismic events. *Marine Geology*, 190, 531-552. DOI: 10.1016/S0025-3227(02)00361-4
- Lu, V. A. (2018). XIV. ve XVII. yüzyıllarda iklimsel ve doğal şartların Osmanlı İmparatorluğu'na etkisi. *Pesa Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2 (4), 216-240. <https://doi.org/10.25272/j.2149-8385.2018.4.2.01>
- Luterbacher, J., Rickli, R., Xoplaki, E., Tinguely, C., Beck, C., Pfister, C., Wanner, H. (2001). The late Maunder minimum (1675–1715) – A key period for studying decadal scale climatic change in Europe. *Climatic Change*, 49, 441-462.
- Magyari, E. K., Chapman, J. C., Gaydarska, B., Marinova, E., Deli, T., Huntley, J. P., Allen, J. R. M., Huntley, B. (2007). The “oriental” composition of the Balkan flora: evidence of presence on the Thracian Plain during the Weichselian late-glacial. *Journal of biogeography*, 35, 865-883. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2007.01849.x>
- McCormick, M., Büntgen, U., Cane, M. A., Cook, E. R., Harper, K., Huybers, P., Litt, T., Manning, S. W., Mayewski, P. A., More, A. F. M., Nicolussi, K., Tegel, W. (2012). Climate change during and after the Roman Empire: Reconstructing the Past from Scientific and Historical Evidence. *Journal of Interdisciplinary History*, 43(2), 169-220. <https://www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl:4354>
- McNeil, J. R. (1992). *The mountains of the Mediterranean world: an environmental history*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Miebach, A., Niestrath, P., Roeser, P., Litt, T. (2016). Impact of climate and humans on the vegetation in northwestern Turkey: palynological insights from Lake Iznik since the Last Glacial. *Climate of the Past*, 12, 575-593. <https://doi.org/10.5194/cp-12-575-2016>
- Moore, P.D., Webb, J.A. ve Collinson, M.E. (1991). *Pollen analysis*. (2. Baskı). Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Mudie, P.J., Rochon, A., Aksu, A. E. (2002). Pollen stratigraphy of Late Quaternary cores from Marmara Sea: land-sea correlation and paleoclimatic history. *Marine Geology*, 190, 233-260. [https://doi.org/10.1016/S0025-3227\(02\)00349-3](https://doi.org/10.1016/S0025-3227(02)00349-3)
- Mudie, P.J., Marre, F., Aksu, A. E., Hiscott, R. N., Gillespie, H. (2007). Palynological evidence for climatic change, anthropogenic activity and outflow of Black Sea water during the late Pleistocene and Holocene: Centennial- to decadal-scale records from the Black and Marmara Seas. *Quaternary International*, 167-168, 73-90. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2006.11.009>
- Oğuz, D. (2004). Remaining tree species from the indigenous vegetation of Ankara. *Landscape and Urban Planning*, 68, 371-388.
- Özçelik, H., Çinbilgel, İ., Muca, B., Koca, A., Tavuç, İ., Bebekli, Ö. (2014). Burdur ili karasal ve iç su ekosistem çeşitliliği, koruma ve izleme çalışmaları. *SDU Journal of Science*, 9 (2), 12-43. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/116403>
- Perry, C. A., Hsu K. J. (2000). Geophysical, archaeological, and historical evidence support a solar output model for climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97, 12433-12438. <https://doi.org/10.1073/pnas.230423297>
- Ramsey, B. C. (2017) . Methods for summarizing radiocarbon datasets. *Radiocarbon*, 59(2), 1809-1833. <https://doi.org/10.1017/RDC.2017.108>
- Roberts, N. (1990), Human induced landscape change in south and southwest Turkey during the later Holocene, S. Bottema, G. Entjes-Nieborg, ve W. van Zeist içinde, *Man's role in the shaping of the Eastern Mediterranean landscape*, (s. 53-67), Rotterdam: A. A. Balkema.
- Rodrigo, F. S., Esteban-Parra, M. J., Pozo-Vazquez, D., Castro-Diez, Y. (2000). Rainfall variability in southern Spain on decadal to centennial time scales. *International Journal of Climatology*, 20, 721-32. <http://hera.ugr.es/doi/15009464.pdf>
- Seppä, H. (2007), Pollen analysis principles. Scott A. Elias içinde, *Encyclopedia of Quaternary Science*, (s. 2486-2497), Amsterdam: Elsevier.
- Sungur, K. A. (1978). *Burdur, Acıgöl depresyonları ve Tefenni ovasının fiziki coğrafyası*. İstanbul: Edebiyat Fakültesi Matbaası.
- Spörer, F. W. G. (1887). Über die Periodizität der Sonnenflecken seit dem Jahre 1618, vornehmlich in Bezug auf die heliographische Breite derselben, und Hinweis auf eine erhebliche Störung dieser Periodizität während eines langen Zeitraumes. *Vjschr. Astron. Ges.*, 22, 323-329.
- Şenkul, Ç., (2011). Güneybatı Anadolu'nun holosen paleocoğrafyası. (Doktora Tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. Tez No: 296325)
- Şenkul, Ç., (2014). Polen analizinin temel prensipleri ve Kuvaterner ortam koşullarının yeniden yapılandırılmasındaki önemi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 7 (1), 33-41.
- Şenkul, Ç., Doğan, M. (2018). Fosil ve güncel polen analizleri ışığında Mucur Obruk Gölü çevresinin paleovejetasyon değişimleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, 70, 19-28.

- Şenkul, Ç., Memiş, T., Eastwood, W. J., Doğan, U. (2018a). Mid-to late-Holocene paleovegetation change in vicinity of Lake Tuzla (Kayseri), Central Anatolia, Turkey. *Quaternary International*, 486, 98-106. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2018.05.026>
- Şenkul, Ç., Ören, A., Doğan, U., Eastwood, W. J. (2018b). Late Holocene environmental changes in the vicinity of Kültepe (Kayseri), Central Anatolia, Turkey. *Quaternary International*, 486, 107-115. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.12.044>
- Tainter, J., Crumley, C. L. (2007). Climate, complexity, and problem solving in the Roman Empire. Robert Costanza, Lisa J. Graumlich, Will Stefen içinde, *Sustainability or Collapse? An Integrated History and Future of People on Earth* (s. 61-75), Dahlem Workshop Reports.
- Touchan, R., Akkemik, Ü., Hughes, M. K., and Erkan, N.: May-June precipitation reconstruction of southwestern Anatolia, Turkey during the last 900 years from tree rings. *Quaternary Research*, 68, 196–202. (2007). <https://doi.org/10.1016/j.yqres.2007.07.001>
- Ülgen, U. B., Franz, S. O., Biltekin, D., Çagatay M. N., Roeser, P. A., Doner, L., Thein, J. (2012). Climatic and environmental evolution of Lake Iznik (NW Turkey) over the last ~4700 years. *Quaternary International* 274, 88-101. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2012.06.016>
- van Zeist, W., Woldring, H., Stapert, D. (1975). Late Quaternary vegetation and climate of Southwestern Turkey. *Palaeohistoria*, 17, 55-143.
- van Zeist, W., Bottema, S. (1991). Late Quaternary vegetation of the Near East. *Beihefte zum Tübinger Atlas Des Vorderen Orients*, Dr. Ludwig Reichert Verlag, Wiesbaden.
- Vermoere, M., Smets, E., Waelkens, M., Vanhaverbeke, H., Librecht, I., Paulissen, E., and Vanhecke, L. (2000). Late Holocene environmental change and the record of human impact at Gravgaz near Sagalassos, Southwest Turkey. *Journal of Archaeological Science*, 27, 571–595. <https://doi.org/10.1006/jasc.1999.0478>
- Vermoere, M., Van Thuyne, T., Six, S., Vanhecke, L., Waelkens, M., Paulissen, E., and Smets, E. (2002). Late Holocene local vegetation dynamics in the marsh of Gravgaz (southwest Turkey). *Journal of Paleolimnology*, 27, 429-451.
- Vermoere, M. (2004). Holocene vegetation history in the territory of Sagalassos (Southwest Turkey) A Palynological Approach Studies, Eastern Mediterranean Archaeology-SEMA 6, Brepols Publishers n.v., Turnhout, 1-347.
- Wang, T., Surge, D., Walker, K.J. (2013). Seasonal climate change across the Roman Warm Period/Vandal Minimum transition using isotope sclerochronology in archaeological shells and otoliths, southwest Florida, USA. *Quaternary International*, 308-309, 230-241.
- White, S. (2008). Ecology, climate, and crisis in the Ottoman Near East, (PhD thesis), Columbia University Graduate School of Arts and Sciences, 1-446.
- White, S. (2011). *The Climate of rebellion in the early modern Ottoman Empire*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511844058>
- Woodbridge, J., Roberts, N., Fyfe, R., (2018). Pan-Mediterranean Holocene vegetation and land-cover dynamics from synthesized pollen data. *Journal of Biogeography*, 45(9), 1-16. <https://doi.org/10.1111/jbi.13379>
- Xoplaki, E., Maheras, P., and Luterbacher, J. (2001). Variability of climate in meridional Balkans during the periods 1675–1715 and 1780–1830 and its Impact on Human Life. *Climatic Change*, 48 (4), 581-615.
- Yavuz, V., Akçar, N., Schlüchter, C. (2007). The frozen Bosphorus and its paleoclimatic implications based on a summary of the historical data. Yanko-Hombach, V., Gilbert, A.S., Panin, N., Dolukhanov, P.M. içinde, *The Black Sea Flood Question: Changes in Coastline, Climate and Human Settlement* (s.633-649) Dordrecht: Springer, 633-649. DOI: 10.1007/978-1-4020-5302-3_26
- Yayıntaş, A. (1989). Burdur Katrancık (Kestel) Dağı flora ve vejetasyonu, TBAG - 615 Numaralı TÜBİTAK Projesi, Bornova, İzmir.
- Yılmaz, E., Çiçek, İ. (2016). Türkiye Thornthwaite iklim sınıflandırması. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 3973-3994. doi:10.14687/jhs.v13i3.3994



DOI: 10.26650/JGEOG2019-0003

COĞRAFYA DERGİSİ
JOURNAL OF GEOGRAPHY
2019, (38)

<http://jgeography.istanbul.edu.tr>


Friedrich Parrot'un Ağrı Dağı Araştırma Keşif Gezisi*

Friedrich Parrot's Mount Ararat Research Expedition

Adem YULU¹ ¹İğdır Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İğdır, Türkiye

ORCID: A.Y. 0000-0001-8037-259X

ÖZ

15.yüzyılda başlayan gerçek keşif yolculukları 19.yüzyıl emperyalizm çağında yerini "araştırma keşif gezilerine" bırakmıştır. Emperyalist bir bakış açısıyla büyük ölçekli keşif gezileri düzenleyen devletler arasında Rusya da büyük ölçüde yer almıştır. Ruslar, Asya'nın çeşitli bölgelerine düzenledikleri keşif gezilerinin bir benzerini de Ağrı Dağı'na düzenlemişlerdir. Araştırma gezileri sırasında yaptığı "dağlık alan" çalışmalarıyla dikkat çeken Alman doğa bilimci ve gezgin Friedrich Parrot; Rusya'nın Ağrı Dağı'na düzenledikleri bu keşif gezisinin öncülüğünü yapmıştır.

1829'un Mart ayının sonlarında Dorpat'ta keşif yolculuğuna başlayan Parrot, Eylül ayının başlarında Erivan'a varmıştır. Buradan Ağrı Dağı'na geçen Parrot'un, ilk iki zirve tırmanış denemesi başarısızlıkla sonuçlanmış, ancak, Parrot üçüncü denemesinde Ağrı Dağı zirvesine (27 Eylül 1829) tırmanabilmiştir. Parrot, Ağrı Dağı zirvesine tırmandıktan sonra Doğubayazıt'a geçmiş ve İğdır Ovası çevresinde birçok yeri gezmiştir. Coğrafi gözlemleri ve keşif gezi notlarını 1834 yılında Almanya'da *Reise zum Ararat* adlı kitapta toplayan Parrot, bu kitapta Ağrı Dağı'nın fiziki coğrafi özelliklerinin (flora, fauna, jeomorfolojik özellikleri vb.) yanı sıra bölgenin kültürel yaşam tarzlarına ve geçim kaynaklarına yönelik canlı ayrıntılara da yer vermiştir. Parrot'un Rus destekli keşif gezisi, özellikle bilim insanların, seyyahlar ve misyonerler arasında ilgi uyandırmıştır. Parrot'tan sonra Ağrı Dağı'na 20.yüzyılın başlarına kadar sayısız ziyaretler gerçekleştirilmiş ve bölgeyi konu alan çok sayıda yayın yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Ağrı Dağı, Ararat, Friedrich Parrot

ABSTRACT

The true expeditions that started during the 15th century were replaced by "research expeditions" in the era of 19th century imperialism. During this time, Russia was one of the countries that launched large scale expeditions with an imperialistic perspective. The Russians led an expedition to Mount Ararat (Ağrı Dağı) similar to their expeditions to various other regions throughout Asia. Chosen thanks to his "mountainous terrain" studies during previous research expeditions, Friedrich Parrot, a German naturalist and explorer, pioneered this Russian expedition to Mount Ararat.

Having started his expedition from Dorpat (present day Tartu), in late March of 1829 Parrot arrived in Yerevan in early September and from here, he headed towards Mount Ararat. Parrot's first two climb attempts ended in failure. However, on his third attempt on September 27th, 1829, he successfully completed the climb. After reaching the summit of Mount Ararat, he went on to Doğubayazıt and visited many locations around İğdır Plain. Recording his geographical observations and expedition notes in his book, *Reise zum Ararat*, in Germany in 1834, he provided the physical geographical features of Mount Ararat as well as lively accounts of cultural lifestyles and means of existence in the region. Parrot's Russian-supported expedition particularly attracted the attention of scientists, explorers, and missionaries. Numerous visits to Mount Ararat followed until the early 20th century and a number of publications regarding the region appeared.

Keywords: Ağrı Dağı, Mount Ararat, Friedrich Parrot

*Bu makale, 6-8 Kasım 2018 tarihlerinde İğdır Üniversitesi'nde gerçekleştirilen "I. Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar" adlı kongrede sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Başvuru/Submitted: 22.01.2019 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 21.02.2019 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 29.05.2019 •

Kabul/Accepted: 12.06.2019 • **Online Yayın/Published Online:** 29.06.2019

Sorumlu yazar/Corresponding author: Adem YULU / adem.yulu@igdir.edu.tr

Atıf/Citation: Yulu, A. (2019). Friedrich Parrot'un Ağrı Dağı araştırma keşif gezisi. *Coğrafya Dergisi*, 38, 49-58. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2019-0003>



EXTENDED ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the Russian-supported expedition of Friedrich W. Parrot, a German naturalist and explorer, starting in Dorpat (the present-day city of Tartu, in Estonia) and ending at the peak of Mount Ararat (Ağrı Dağı) in September 1829.

The study is based on Parrot's book, *Journey to Ararat* (1846), which contained scientific expedition notes and geographical observations regarding Mount Ararat, as well as historical research resources based on the personal observations written by explorers and scientists, who had visited Mount Ararat and its environs, especially during the 19th and 20th centuries. In fact, even though the substantial part of the resources were from the 19th century and the subsequent periods, the travel books of Marco Polo, an Italian who visited China, William of Rubruck, who travelled to Anatolia and surrounding countries in 1252, Ruy Gonzales de Clavijo, a Spanish who was appointed as the ambassador to Timor in 1405, and Joseph Piton de Tournefort, a French botanist, who was sent to Levant by the King of France, were also examined. Similarly, the route map of the Mount Ararat expedition developed for the purposes of the study was based on Parrot's book, *Journey to Ararat* (1846). This retraces the expedition which was followed with a "geographical exploration voyage" climbing to the peak of Mount Ararat in September 2018.

Born in Germany in 1791 in a period during which the expeditions were highly favoured, Friedrich Wilhelm Parrot attended medicine and natural sciences courses and subsequently worked at Dorpat University (replaced by the University of Tartu thereafter) for an extended period of time. While maintaining his academic activities, he also pioneered Russian expeditions in the country at the beginning of the 19th Century.

Having begun his expeditions under the auspices of the Russian Tsar, his most important expedition was that headed to Mount Ararat in 1829. This expedition was one of several Russian expeditions targeting different geographical regions in Asia (e.g., Siberia, North China, Caucasus, etc.) with the aim of perpetuating Russian political and economic power throughout the region.

Having started his journey to Mount Ararat from Dorpat in late March 1829, he arrived at Ahuri Village to the north of Mount Ararat in September 1829. He eventually succeeded in reaching the peak of Mount Ararat following two unsuccessful attempts.

The most remarkable aspect of Parrot's scientific works is that he chose "mountains" as the subject of his studies. Having previously conducted significant scientific activities in such important mountainous terrains as the Pyrenees, the Alps, and the Caucasus, he was then attracted to Mount Ararat. Parrot relied on his first-hand observations and measurements in the expedition and therefore avoided observations based merely on descriptions.

Parrot kept records of the flora, fauna, and geomorphological features of Mount Ararat and achieved an extremely high level of accuracy as regards measuring the height of Mount Ararat and determining its geographical coordinates. His book, *Reise zum Ararat* (1843), which included his scientific notes on the expedition and geographical observations, was translated from German to English in 1846.

In his book, he provided lively accounts detailing the aspects of the cultural life of different ethnic and religious groups inhabiting Mount Ararat and its environs at that time. Parrot performed scientific observations, determined the coordinates of a number of settlements, and visited such settlements as Tuzluca and Doğubeyazıt, during his Russia-supported expedition which covered approximately 5,000 kilometres. Parrot also paid special attention to Ahuri Village, which vanished without a trace after an earthquake in 1840, ensuring that important information about the village has survived until this day thanks to his drawings.

Described by Marco Polo as a "mountain that does not allow climbing due to snow on its peaks even during the summer season", Mount Ararat greatly excited different spheres of interest, (mainly scientists, missionaries, explorers etc.), especially in Europe, after Parrot's successful attempt at climbing its peak. Therefore, there were a number of subsequent attempts at climbing to the summit after 1829, the majority of which were launched by the Russians. Moreover, the books based on the travel records kept by those who climbed Mount Ararat independently after Friedrich W. Parrot played an important role in the generation of a vast accumulation of information.

1. GİRİŞ

Geçmişte coğrafya farklı kimselere farklı zamanlarda farklı şeyler ifade etse de, insanın temelde kendi yapısında bulunan, kendilerinininkinden başka ülkeler, “yer”ler hakkında eski ve giderilemez merakı (Tümertekin, 1997, s. 2-3), insanı daima *bilinmeyen topraklara (terra incognita)* gitmeye sevk etmiştir. Batlamyus’un (Ptolemy) 2. yüzyılda yeryüzünün bazı bölgelerini *terra incognita* olarak çizdiği dünya haritasından gerçek keşif yolculuklarının başladığı 15.yüzyılın başlangıcına kadar, özellikle seyyahların ve misyonerlerin yolculuklarıyla ilgili tuttukları kayıtlar sayesinde yeryüzünün bilinen mekân parçalarıyla ilgili coğrafi bilgiler güçlenmiş ve yeryüzünün bilinen sınırları da genişlemiştir.

Portekiz ve İspanyolların öncülüğünde 15. yüzyılda başlayan gerçek keşif seyahatleri, sonraki yüzyıllarda kökten değişime uğrayarak sürmüştür (Özgüç ve Tümertekin, 2017). Örneğin, yayımlı politikalarının gereği olarak *ülke içi keşif seyahatleri* yoluyla ağırlıklı olarak göçebe-yarı göçebe grupların yaşadığı coğrafi bölgelere sayısız sefer düzenleyen Ruslar (Ertin, 2004), bu araştırma keşif gezilerinin önemli bir kısmını Alexander von Humboldt, Pevns Pyotr Kropotkin gibi coğrafyacıların yanı sıra jeolog Hermann Abich ve doğa bilimci Friedrich Parrot gibi gezgin yönü güçlü bilim adamlarının öncülüğünde gerçekleştirmişlerdir.

19.yüzyıl emperyalizm çağında Ruslar, ele geçirdikleri yeni coğrafi sahalarla yapılmak istenen araştırma keşif gezilerini doğrudan desteklemeye devam etmişlerdir. Örneğin, modern coğrafyanın kurucu babalarından Alexander von Humboldt (1930’larda) ve anarşist coğrafyacı Pyotr Kropotkin (1863-1868), Rusların özellikle Asya’nın Sibiryası gibi henüz tam anlamıyla yerleşilmemiş coğrafi bölgelerine yaptıkları keşif gezilerinin öncülüğünü yapmışlardır¹. Rusların ele geçirdikleri bölgelere yaptıkları bir diğer önemli keşif gezisi ise Alman asıllı doğa bilimci ve gezgin Parrot’un 1829 yılında Ağrı Dağı’na yaptığı keşif gezisidir. Parrot’un Rus destekli bu keşif gezisinden

sonra 20. yüzyılın başlarına kadar Ağrı Dağı’nın bilimsel yönden tanınması, yükseltisinin ölçülmesi ve çeşitli yönleriyle tasvirini içeren araştırmalar yapılmıştır.

2. VERİ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, Parrot’un Ağrı Dağı’na yaptığı bilimsel keşif gezi notları ve coğrafi gözlemlerinden oluşan *Journey to Ararat* (1846) kitabının yanı sıra, farklı yüzyıllarda Ağrı Dağı ve yakın çevresiyle ilgili yazılmış seyahatnameler, araştırma gezilerine dayanan kitaplar ve seyyahların biyografileri gibi çeşitli kaynaklar incelenmiştir². Her ne kadar kaynakların ağırlıklı bölümü 19. yüzyıl ve sonraki dönemleri oluştursa da, 1272’de Çin’e giden İtalyan Marco Polo, 1252’de Anadolu ve çevresindeki ülkeleri gezen William of Rubruck, 1405’de Timor’a elçi olarak gönderilen İspanyol Ruy Gonzales de Clavijo, Fransız Kralı 14. Luis tarafından yeni bitkiler bulmak amacıyla Levant’a gönderilen Fransız botanikçi Joseph Piton de Tournefort gibi farklı dönemlerde yaşamış kişilerin yazdıkları seyahatnameler de incelenmiştir. Bütün bunların yanında, Parrot’un keşif yolculuğu haritalandırılmış ve Parrot’un tırmanışının 189’uncu yıldönümünde *Ağrı Dağı zirvesine tırmanılarak* (2018’in Eylülünde), keşif gezisinin izi coğrafi araştırma gezisiyle tamamlanmaya çalışılmıştır.

3. FRIEDRICH PARROT’UN AĞRI DAĞI ARAŞTIRMA KEŞİF GEZİSİ

3.1. Friedrich Wilhelm Parrot’tun Özel Yaşamı

Keşif seyahatlerinin oldukça ilgi gördüğü bir dönemde, keşif gezilerine çıkan tam adıyla Johann Jacob Friedrich Wilhelm Parrot, 25 Ekim 1791’de Almanya’da Karlsruhe’de doğmuştur. Kendisini tek bir bilim alanıyla sınırlı tutmayan Parrot, tıp ve doğa bilimleri alanında dersler almış, kendisine başta Ağrı Dağı olmak üzere farklı coğrafi bölgelere geniş ölçüde seyahat etme imkânı verecek olan Dorpat Üniversitesi’nde (ismi daha sonra Tartu Üniversitesi olarak değişmiştir) çalışmıştır (**Foto 1**).

1 Friedrich W. Parrot’un 1829’da Rus destekli Ağrı Dağı araştırma keşif gezisi dışında Ruslar farklı keşif gezilerini de desteklemiştir. Bunlardan biri *Alexander von Humboldt’un* aynı tarihlerde, Rusya hükümetinin davetiyle Ural Bölgesine maden araştırmaları yapmak için gittiği dönemde Sibiryası’ya ve Çin’i kapsayan, 9 ayda 15.000 km yolculuk yaptığı gezidir. Rusların desteklediği bir diğer önemli keşif gezisi de anarşist coğrafyacı Pyotr Kropotkin’in 1863-1868 yılları arasında çoğu at sırtında olmak üzere 80.000 km yol yaptığı Sibiryası ve yakın çevresini kapsayan keşif gezisidir (Özgüç ve Tümertekin, 2017, s. 115-184).

2 Özellikle seyahatnamelerde Ağrı Dağı’nın coğrafi özellikleriyle ilgili canlı ayrıntılar sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Bu seyahatnamelerin başında ise Fransız bitkibilimcisi *Joseph Piton de Tournefort’un* (1656-1708) seyahatnamesi gelmektedir. 10 Ağustos 1700 tarihinde Ağrı Dağı’nın kuzeyinde bulunan Ahura Köyü’ne de giden Tournefort, Ağrı Dağı’nda kaplanlarla karşılaşmış ve söylerken Ağrı Dağı için “yeryüzünün en kasvetli ve en nahoş görüntülerini sunuyor” ifadelerini kullanmıştır (Tournefort, 1718, s. 248). Tournefort’tan yaklaşık 100 yıl sonra Ağrı Dağı’na giden Morier, Ağrı Dağı’nda bugün faunasında olmayan çeşitli yırtıcı hayvanlar da (aslan, kaplan, vaşak vb.) bahsetmiştir (Morier, 1818, s.346). Adı efsaneleşerek neredeyse kutsal bir anlam kazanan Ağrı Dağı, özellikle 19.yüzyılın sonlarına doğru Osmanlı Devleti’nin zayıflamasıyla ortaya çıkan otorite boşluğundan kaynaklı olarak bilhassa Amerikalı misyonerlerin ilgi alanlarından birisi haline gelmiştir. Bu misyonerlerin başında da Amerikalı Moses Payson Parmelee gelmektedir. Misyonerlikle bağlantılı gezilerini Osmanlı’nın hakim olduğu şehirlerle sınırlamayan Parmelee, 1888’de Echmiadzin’e de uğrayarak, Ağrı Dağı’yla ilgili kişisel gözlemlerini de “Home and Work by the Rivers of Eden” adlı kitapta yazmıştır.



Foto 1: Friedrich Wilhelm Parrot.
Photograph 1: Friedrich Wilhelm Parrot.

1811’de Moritz von Engelhardt ile birlikte yaptığı Kırım ve Kafkasya’ya yaptığı seyahat sırasında barometre kullanarak Hazar Denizi ile Karadeniz arasındaki deniz seviyesi farkını ölçtü. Dönüşünde Rus ordusuna cerrah olarak katıldı. 1816 ve 1817’de Alpler ve Pirenelere gitti. 1821’de Dorpat Üniversitesi’nde fizyoloji ve patoloji, 1826’da ise fizik alanlarında profesör unvanını elde etti. 1826-1829 yılları arasında Rusların Kafkasya’yı ele geçirmesiyle Ermenistan’a seyahat etti.

Bu bağlamda, Parrot’un bilimsel çalışmalarının en dikkat çeken yanı araştırmaları için “dağları” seçmesidir. Yukarıda belirtildiği gibi, Parrot, Ağrı Dağı’na keşif gezisi yapmadan önce Pirenelere, Alpler ve Kafkasya gibi farklı dağlık alanlarda çeşitli bilimsel çalışmalar da gerçekleştirmiştir.

Parrot, Ağrı Dağı’na tırmanışının ardından bilimsel çalışmalarına devam etmiş ve 1830-1834 yılları arasında Dorpat Üniversitesi’nin rektörlüğünü üstlenmiştir. Parrot³ 15 Ocak 1841’de 49 yaşındayken Dorpat’da vefat etmiş ve aynı yerde, Tartu’daki (Estonya) Raadi Mezarlığı’nda gömülmüştür.

3.2. Seyahatnamelerde Ağrı Dağı

Kompozit kalk-alkali karakterde, sönmüş bir strato-volkan olan Ağrı Dağı’nın volkanik konilerinin altındaki esas temel (Sarıkaya,2011, s.538), Permiyen, Karbonifer ve Devoniyen formasyonlardan meydana gelmiştir (Yalçınlar,1976, s.231). Ağrı Dağı’nın Pliyosende andezitik stratovolkanik yapısı oluşmuş, Kuaterner’de de Ağrı Dağı’nın bugünkü görünümünü hazırlayan gelişmeler yaşanmıştır (Ketin, 1983,s. 481). Japonya’daki Jujiyama ve Filipinlerdeki Mayon Volkanı gibi dünyadaki başlıca kusursuz volkan konileri arasında yer alan Ağrı Dağı, Ortadoğu’da bulunan Demavent (5670m) ve Elbruz (5642 m) dağlarından sonra en büyük üçüncü dağdır.

Manzara ve doğal yaşam kaynaklarının başında gelen “dağlar”, tarih boyunca çeşitli yönlerden insanların ilgisini çekmiştir⁴. Bu dağların başında da kaynaklarda sıklıkla karışımıza *Ararat*⁵ olarak çıkan Ağrı Dağı gelmektedir. Bir yandan manzara çekiciliğinin yarattığı efsanevi görkemi, diğer yandan da Nuh peygamber ve çocuklarının buradan dünyaya yayıldığı inancı, tarihsel süreç içerisinde Ağrı Dağı’nın efsaneleşerek neredeyse kutsal bir anlam kazanmasına neden olmuştur.

Efsanevi görkemi farklı milletler ve dinler için daima hayranlık konusu olan Ağrı Dağı’na, Türkler *Aghri Dagh*, Ermeniler *Massis*⁶, Araplar *Cebel ül Haris*, İranlılar ise *Koh i Nuh* adını vermişlerdir (**Foto 2**).

19. yüzyıl öncesine kadar seyyahların, elçilerin ve misyonerlerin Ağrı Dağı’na yaptıkları yolculuklarla ilgili ağırlıklı olarak “tasvire dayanan” seyahatnameler ele almaları dikkat çekicidir. Kendilerine tamamen yabancı bir dünyayı yorumlamaya çalışan İtalyan Marco Polo, İspanyol elçi Ruy Gonzales de Clavijo, Fransız kaşif-tüccar Tavernier ve Fransız botanikçi Joseph Piton de Tournefort ve daha nicelerinin seyahatnamelerinde bu durum sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Bu seyahatnamelerde, Ağrı Dağı’nda yaşayan göçebe toplulukların kültürel yaşam özellikleri hakkında bilgiler

3 Parrot’un ismi bir çam türü olan *Parrotia* ağacına verilmiş; Penin Alplerinde bir zirveye “*Parrotspitze*” (Parrot Zirvesi) denilmiş; Tacikistan’da Pamir Dağlarında bir dağa (Mount J.F.Parrot) ve 1935’de Ay’da bir kratere Uluslararası Astronomi Derneği tarafından yine Parrot adı verilmiştir. Yaşadığı dönemde bilim dünyasına yaptığı katkılardan dolayı büyük bir saygı gören Parrot’un adı son olarak Ağrı Dağı’ndaki bir buzula da verilmiştir.

4 İnsanların dağlara karşı olan ilgisi aslında günümüzde de devam etmektedir. Araştırmalara göre, dağlar turistik açıdan (yer şekilleri yönüyle) günümüzde en çok tercih edilen “manzara ve doğal yaşam kaynaklarının” başında gelmektedir (Özgüç, 2017, s. 65). Birleşmiş Milletlerin verilerine göre küresel turizme katılanların % 15-20’si dağlık alanları ziyaret etmektedir. Öte yandan, 11 Aralık *Uluslararası Dağ Günü* olarak (2003 yılından beri) ilan edilmiştir.

5 Khorenatsi Musası’ndaki Ermeni geleneğine göre Ararat adı, M.Ö 1750’de Babililerle yapılan bir savaşta öldürülen sekiz presten biri olan Prens Arai’dan gelmektedir. Onun anısına tüm bölgeye Aray-iarat (başka bir deyişle, Arai harabesi) adı verilmiştir (Rosenmüller, 1836: 148). Öte yandan, Batılılar ve coğrafyacılar tarafından genellikle Ararat diye bilinen Ağrı Dağı, her ne kadar kaynaklarda bir morfolojik ünite (dağ) ismi olarak sıklıkla karşımıza çıksa da, bazı eski kaynaklarda bölge-ülke ismi olarak kullanılmıştır.

6 1252’de İstanbul’dan seyahatine başlayan Rubruck, *Eastern Parts of the World* kitabında; Ermeniler tarafından *Massis* olarak adlandırılan Ağrı Dağı’nın halk arasında *Dünyanın Anası* olarak görüldüğünden bahsederken (Rubruck,1900, s. 270), Fransız tüccar-kaşif Tavernier ise seyahatnamesinde bu dağın halk arasında *Gemi Dağı* adıyla bilindiğini (Tufanın suları çekildikten sonra Nuh’un gemisi buraya karaya oturduğu için) aktarmaktadır (Tavernier, 1678, s. 15).



Foto 2: Ağrı Dağı'ndan bir görünüm.
Photograph 2: A view from Mount Ararat.

verilmektedir. Bu tür tarihi araştırma kaynakları; Ağrı Dağı'nın flora ve faunasında daha önceleri var olan ilkel uyumun sonraki yüzyıllarda bozulduğuna ve bölgede ekolojik yıkımların yaşandığına dair önemli ipuçlarını da içermektedir⁷.

3.3. Ağrı Dağı'nın 19.yüzyıldaki Durumu

Ağrı Dağı ve çevresi, özellikle 19.yüzyılın başlarında İran ve Ruslar arasında süren savaşlar sonunda 1828 yılında Türkmençay Antlaşması'yla Rus hâkimiyeti altına girmiştir (Bryce, 1896, s. 249). Ağrı Dağı, dönemin koşulları içerisinde her ne kadar bölgenin önemli bir göçebe yaşam alanı olsa da (Stuart, 1876-1877, s.79) dağın kuzeyi, Erivan'daki zenginlerin bunaltıcı yaz sıcaklarından kaçtıkları bir tür sayfiye yeri olarak görülmekteydi (Parrot, 1846, s.132-133). Ağrı Dağı'na, bilhassa Ermenilerin büyük bir kutsallık atfetmesi nedeniyle (Nuh Peygamberin tufandan sonra buradan dünyaya yayıldığı inancı nedeniyle) bölgede yaşayan yöre halkları arasında efsanelerin oldukça fazla olduğunu Cardin'in Seyehatnamesi'nden öğreniyoruz (Chardin: 2014, s. 273).

Parrot, 19.yüzyılın başlarında bölgeye geldiğinde, Ağrı Dağı ve çevresinde Türkler (Tatarlar), Ermeniler ve Kürtler yan yana

yaşamalarına rağmen gelenekleri birbirlerinden son derece farklıydı. Değişik ırklardan, dillerden ve dinlerden (İslamiyet, Hristiyanlık, Yezidilik) oluşan bölgenin yerleşik nüfusu "çok kültürlü" toplum yapısını yansıtıyordu. Aras Nehri'nin suladığı ova topraklarında ağırlıklı olarak tarım, Ağrı Dağı'nda ise hayvancılık faaliyetleri sürdürülmekteydi.

3.4. Friedrich W. Parrot'tun Keşif Gezisi

Parrot'un Ağrı Dağı'na araştırma keşif gezisi yapma ve Ağrı Dağı hakkında daha çok şey öğrenme isteği, 1810'larda Kafkasya Dağları'nda (Kazbek'te) araştırmalar yaparken başlamıştı. Ancak, o yıllarda bölgede savaş ortamının yarattığı güvensiz şartlar nedeniyle Parrot Ağrı Dağı'na gitme imkânı yakalayamamıştı. Bununla birlikte, 1830'lara doğru bölgede beklenmedik siyasi gelişmelerin yarattığı sınır değişiklikleri, Parrot'un Rus destekli bir keşif gezisi yapmasına zemin hazırlamıştır. Bu gelişmelerin ilki Ağrı Dağı ve çevresinin Türkmençay Antlaşması'yla (1828) bölge hâkimiyetinin bir nevi Hristiyan unsurlara geçmesidir. Bununla bağlantılı bir diğer önemli gelişme ise Rusların bölgeyi ele geçirmeleriyle birlikte, Ağrı Dağı ve çevresinde eşkıyalık yapan aşiretlerin bölgeden

⁷ Örneğin, Orta Çağ'da Ağrı Dağı'nı tasvir eden bir Arap coğrafyacısı, dağın gür ormanlarla (bilhassa Ağrı Dağı'nın kuzeyi) kaplı olduğunu ifade ederken (Erinç, 1953, s. 32), 1700'de Ağrı Dağı'nı ziyaret eden Fransız botanikçi Joseph Piton de Tournefort ise dağın kuzey yamacından tırmanırken, burada kaplanlarla karşılaştığını yazmıştır (Tournefort, 1718, s. 195-196). Oysa günümüzde Ağrı Dağı'nda ne de kaplanlardan ne de kaplanlardan iz kalmamıştır.



Şekil 1: Friedrich W. Parrot'un Ağrı Dağı araştırma keşif gezisinin rotası.
Figure 1: The route of Friedrich W. Parrot's research trip to Mount Ararat.

uzaklaştırılmalarıdır⁸. Bu durum, Batılı bilim adamlarının, seyyahların ve misyonerlerin daha güvenli bir şekilde bölgeyi ziyaret etmelerini ve bunların Rus egemenliği altındaki yerel otoritelerden (bilhassa Ermenilerden) daha kolay lojistik destek almalarını sağlamıştır.

Friedrich W. Parrot'un Ağrı Dağı keşif gezisine çıkmasına etki eden faktörler arasında bölgenin Rus hâkimiyeti altında girmesiyle ortaya çıkan uygun koşulların varlığı kadar, 19. yüzyıl emperyalizm çağında Rusların araştırma gezilerini çeşitli yönlerden desteklemesinin de rolü büyüktür. Bunda ise, *coğrafyayı sadece bir iktidar aracı olarak değil, ideolojik-propagandacı temsil aracı olarak gören* dönemin emperyalist bakış açısının da rolü bulunmaktadır. Nitekim Ruslar yönetimi altına aldıkları topraklarda güçlerini kalıcı bir şekilde sürdürme isteklerinin doğal bir sonucu olarak, 19. yüzyılda Ağrı Dağı'nın yanı sıra Sibiry gibi henüz tam anlamıyla yerleşilmemiş uzak coğrafi bölgelere de sayısız bilimsel keşif gezileri de düzenlemişlerdir.

Ağrı Dağı'na yolculuğuna 1829'un Mart ayının sonlarında Dorpat'ta (günümüzde Estonya'nın sınırları içerisinde bulunan

bir şehir) başlayan Parrot, farklı coğrafi özellikteki bölgelerden geçtikten sonra (Kaluga, Orel, Kursk, Kharkov, Baklimut, New Cherkask vb.) 5 Haziran 1829 tarihinde Tiflis'e ulaşmıştır (**Şekil 1**).

Ancak, Parrot, o sıralarda Ermenistan'da ortaya çıkan *veba salgını* nedeniyle, yaklaşık 3 ay kadar Tiflis'te kalmak zorunda kalmıştı. Burada kaldığı süre boyunca Tiflis ve yakın çevresiyle ilgili çeşitli bilimsel çalışmalar yapan Parrot, daha sonra 1 Eylül 1829 tarihinde buradan ayrılarak Echmiadzin'e geçmiş (Ermenistan), burada da bir süre kaldıktan sonra Aras Nehri'ni geçerek Ağrı Dağı'nın kuzeyindeki Ahuri Köyü'ne ulaşmıştır.

Parrot, Ahuri Köyü'nde bir süre kaldıktan sonra 12 Eylül 1829 tarihinde Ağrı Dağı'nın kuzeydoğusundan yaptığı ilk tırmanış denemesi *soğuk hava koşullarına uygun kıyafet eksikliği* nedeniyle başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Parrot'un 18 Eylül 2018 tarihinde dağın bu defa kuzeybatısından yaptığı ikinci zirve tırmanış gezisi de henüz 4.800 metrelerdeyken *havanın iyice kararması ve hava koşullarının giderek kötüleşmeye başlaması* sebebiyle aynı şekilde sonuçsuz

8 19.yüzyılın ortalarında bölgeyi gezen Wagner, *Travel in Persia, Georgia and Koordistan* kitabında Ağrı Dağı ve çevresinde bazı aşiretlerin yakın yıllara kadar eşkıyalıklarıyla bölgede oldukça kötü ün kazandıklarına dikkat çekerken (Wagner, 1856), James Bryce ise *Transcaucasia and Ararat* kitabında söz konusu aşiretlerin, (1828'den önce) bölgeden geçen gezinleri yağmalamakla kalmadıklarını, çevredeki dağlık bölgelerden geçen kervanlara ve ovadaki köylere de saldırdıklarını aktarmıştır (Bryce: 1877, s. 249). Ancak, Ağrı Dağı'nın eşkıya yuvası olması yeni bir olgu değildi. Örneğin, İspanyol Ruy Gonzales de Clavijo, *Anadolu Orta Asya ve Timur* adlı eserinde (1403), Ağrı Dağı ile ilgili gözlemlerinde, Korhan Kalesi'nde (Egida), eskiden beri eşkıyaların barındığını ve bu eşkıyaların buradan gelip geçenleri soyduklarını belirtmiştir (Clavijo, 1859, s. 81).

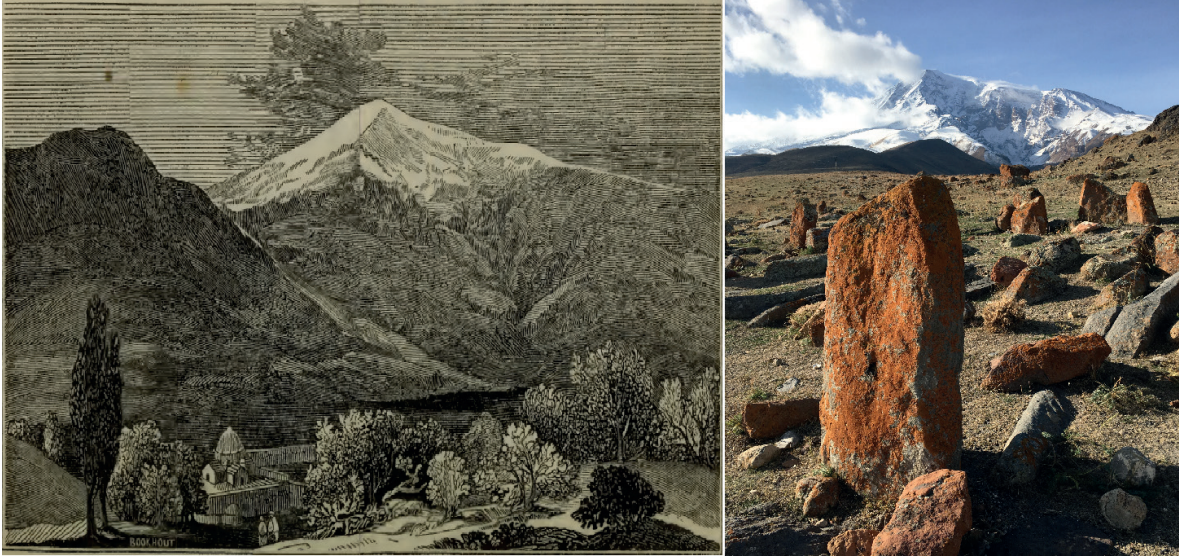


Foto 3: Sol tarafta Parrot'un resmini çizdiği Ahuri Köyü, sağ tarafta ise köyden günümüze ulaşan mezarlar görülmektedir.
Photograph 3: On the left is Ahuri village, drawn by Parrot, and on the right, tombs found in the extant village.

kalmıştır. Parrot, beraberindekilerle 20 Eylül 1829'da Ahuri Köyü'ne geri dönmüştür. Ancak, Parrot 27 Eylül 1829 tarihinde yine dağın kuzeybatısından yaptığı üçüncü zirve denemesinde ise bu defa Ağrı Dağı zirvesine tırmanmayı başarmıştır⁹.

Zirve tırmanışından sonra Ahuri Köyü'ne inen Parrot, burada bir süre kaldıktan sonra, 5 Kasım'da Küçük Ağrı Dağı'na tırmanmış, Tuzluca'daki Tuz Mağaraları başta olmak üzere ovanın güneyindeki köyleri (örneğin Taşburun Köyü) ziyaret etmiştir. Yaklaşık 5.000 km'ye yaklaşan seyahatinden sonra, Erivan üzerinden Tiflis'e, oradan da ülkesine geri dönmüştür.

3.5. Bir Keşif Yolculuğu Olarak Ağrı Dağı

Parrot, araştırma keşif gezisini başarıyla tamamladıktan sonra, Ağrı Dağı'na yönelik keşif gözlemlerini ve notlarını 1834 yılında Almanya'da *Reise zum Ararat* adlı kitapta toplamıştır. Almanca yazılan bu kitap, daha sonra William D. Cooley tarafından 1846 yılında ABD.'de *Journey to Ararat*

ismiyle İngilizce'ye çevrilmiştir. Yaklaşık 5.000 km'lik Rus destekli keşif gezisi sırasında Parrot bilimsel gözlemler yapmış, Ağrı Dağı'nın yanı sıra seyahat yolları üzerinde bulunan Tiflis ve Erivan gibi farklı coğrafi bölgelerin coğrafi koordinatlarını belirlemiş, Ağrı Dağı'nın florası, faunası ve jeomorfolojik özellikleriyle ilgili kayıtlar tutmuş, Ağrı Dağı zirvesi ve 1840 yılında meydana gelen depremlerle iz bırakmadan yok olan Ahuri Köyü'nün eski yerleşim yerinin yükseltisini ölçmüştür.

Parrot, araştırma keşif gezisi sırasında Ağrı Dağı'nın kuzeyinde kurulmuş Ahuri Köyü'yle özel olarak ilgilenmiştir¹⁰. Parrot, *Ağrı Dağı'na Yolculuk* kitabında Ahuri Köyü'nün resmini de çizmiştir. Köydeki Jacop Kilisesi gibi canlı ayrıntılara da yer veren Parrot, verdiği özel bilgilerle köyle ilgili önemli bilgilerin günümüze ulaşmasını sağlamıştır (Foto 3). Çünkü, 1840'ta yaşanan coğrafi felaket nedeniyle¹¹ Ağrı Dağı'ndan kopan dev toprak-kayaç kütlelerinin altında kalan köyden geriye sadece tarihsel coğrafi görünüme sahip mezarlar kalmıştır.

9 Marco Polo'nun yaz mevsiminde bile zirvesinde kar örtüsünün olması nedeniyle tırmanmanın imkansız olarak nitelendirildiği Ağrı Dağı'na (Brooks, 1896, s.28), Parrot, zirve tırmanışını 5 kişiyle gerçekleştirmiştir. Bunlardan biri de din adamı olmasının yanı sıra Türkçe, Rusça ve Farsça dillerini de konuşabilen Xaçatur Abovyan'dır (Parrot, 1846, s. 126-196). Keşif yolculuğu boyunca Parrot'a rehberlik eden Abovyan, Ağrı Dağı zirvesine vardığında, buzlu kırarak bir delik açıp, tahtadan yapılmış haçı Erivan'a bakacak şekilde dikmiştir.

10 Ermenice iki kelimedenden meydana gelen *Ahuri* ya da *Arghuri*, Hz. Nuh'un ilk üzüm ürettiği yere işaret ederek üzüm üretilen yer anlamına gelmektedir (Bryce, 1877:208). Köyün Ermeni kilisesine göre kuruluş tarihi 8.yüzyıla uzanmaktadır (Curtis, 1911, s. 146). Bu köy, Nuh'un ilk buraya yerleştiğine ve tufandan sonra ilk kurbanlarını burada kestiklerine inandıklarından dolayı, Ermeniler, bu bölgeye büyük bir kutsallık atfediyorlardı (Chardin:2014, s. 273).

11 2 Temmuz 1840 tarihinde Ahura Köyü'nün yok olmasına neden olan coğrafi felaketin nedeniyle ilgili çeşitli görüşler ileri sürülmüştür. Bu görüşlerden biri depremin yok ettiği Ahura Köyü'nde incelemelerde bulunan Alman bilim adamı Abich'tir. Kanıtlanabilir bir lav çıkışı tespit edemeyen Abich'e göre bölgede herhangi bir volkanik patlama yaşanmamıştır ve felaketin esas nedeni tektonik depremdir (Abich, 1858). Her ne kadar sonraki yıllarda Abich'in görüşü esas alınsa da yakın zamanda bazı araştırmacılar Ağrı Dağı'nda 1840 yılında volkanik bir patlamanın yaşanmış olabileceğini dile getirmişlerdir. Örneğin, yakın zamanda Ermenistan ve çevresindeki ülkelerde meydana gelen volkanik patlamalarıyla ilgili yapılan bir çalışmada dönemin görgü tanıklarının ifadeleri de göz önünde bulundurularak depremlerle birlikte volkanik bir patlamanın yaşandığını ileri sürülmüştür (Karakhanian ve diğerleri:2002). Arutunyan'ın yakın bir zamanda Ahura Köyü'yle ilgili yaptığı çalışmada da 1840'te yaşanan felaketin esas nedeni ultra-volkanik tipte sismik bir patlamanın yaşanmış olmasıdır (Arutunyan,2005).



Foto 4: Yenidoğan Köyü, Ağrı Dağı'nın kuzeyinde kurulmuştur.
Photograph 4: Yenidoğan Village was founded in the north of Mount Ararat.

Ahura Köyü'nün yok olmasından sonra bölgeyi ziyaret eden Batılı gezginlerden eski köyün biraz aşağısında köyün yeniden inşa edildiğini öğreniyoruz (Theilman, 1875, s. 197). Iğdır'da eski yerel isimlerin yerine Türkçe isimler verildiği 1960'lı yıllarda, Ahura'nın adı da Yenidoğan (1965) olarak değiştirilmiştir (**Foto 4**).

Parrot'un bölgeyle ilgili yaptığı keşif gezisinde Ahura Köyü dışında, Ağrı Dağı'nın kuzeydoğusunda kurulan Korkan Kalekenti ve bu kalekentin yukarısında oluşan Küp Gölü ile ilgili bilgiler de aktarmıştır. Ağrı Dağı'nın kuzeybatısından ikinci zirve tırmanışı sırasında 5 saatlik zorlu tırmanış sırasında Küp Gölü'ne ulaşan Parrot, bu gölün Tatarca Kıp-Ghiol olarak bilindiğini ve İranlıların Korhan Köyü'nün (kale-kenti) su ihtiyacını karşılamak için bir sulama sistemi oluşturduğunu (Küp Gölü'nden kar sularını toplanmasını sağlayarak) belirtmektedir. Parrot, devamında ise nedeni bilinmemekle birlikte Korhan Kalesi'nin zamanla çöleştğini ve harabeye dönüştüğünü aktarmıştır (**Foto 5**).

Parrot, Ağrı Dağı'na Yolculuk kitabında Iğdır'ın batısında (Tuzluca) bulunan ve kullanımı yöre halkınca oldukça eskiye

giden Tuz Mağarası'ndan da bahsetmektedir. Aras Nehri'nin izleyerek Tuzluca'ya giden Parrot, yolculuk boyunca yöre halkı tarafından kutsal olarak kabul edilen leyleklerle karşılaştığını ve birkaç köyün birleşerek Aras Nehri'nden faydalanmak amacıyla su kanalları yaptıklarını ifade etmiştir.

Parrot, her ne kadar zirve tırmanışını gerçekleştirmişse de, aslında özellikle Ermeni dini gruplar tarafından bu zirve tırmanışı şüpheyle karşılanmıştır. Örneğin, 1871'de Echmiadzin'e uğrayan Thurlow Cunynghame, *Travels in the Eastern Caucasus* kitabında, özellikle Ermenistan'da dini grupların Parrot ve ondan sonra zirveye çıkan kişilerin tırmanışını katı bir şekilde reddettiklerini gözlemlemiştir. Ermeni dini gruplar tarafından benimsenen "Ağrı Dağı zirvesine kimsenin çıkmadığı inancı" sonraki yıllarda da sürmüştür¹².

Ağrı Dağı'nın Rusların elinde olması, bir yönüyle daha fazla Rus'un zirveye çıkmasına zemin hazırlamıştır. Örneğin, Parrot'tan sonra, 1829 ile 1900 yılları arasında 15 kişi zirveye çıkmıştır ve bunların da 8'ini Ruslar oluşturmuştur. Geri kalanların 5'i İngiliz, diğerleri ise Alman ve ABD'lidir (Lynch, 1897:172). Ağrı Dağı zirve tırmanışlarının bir kısmı tamamen

12 Aslında, Ermeni dini grupların Ağrı Dağı'na geçmişte tırmanılmadığını ve gelecekte de tırmanılmayacağı inancının izlerini 20.yüzyılın başlarında bölgeye giden William E. Curtis'in yazdıklarından da takip edebiliyoruz (Curtis, 1911).



Foto 5: Parrot, Ağrı Dağı'na Yolculuk kitabında Korhan Kalesi'nde de bahsetmiştir.
Photograph 5: Korhan Castle, also mentioned by Parrot in his book "Journey to Ararat".

bilimsel amaçlı olurken¹³, bir kısmı macera gezilerinin¹⁴ parçası şeklinde gerçekleşmiştir.

5. SONUÇ

Ağrı Dağı hakkında araştırma ve keşif gezilerine dayanan çalışmalar, 19. yüzyılın başlarından itibaren Rusların Kafkasya'nın güneyinde bir güç haline gelmesiyle başlamıştır. Ağrı Dağı ve çevresi 1828 yılında Türkmençay Antlaşması'yla Rusların eline geçerken, Ruslar siyasi ve ekonomik gücünü bölgede kalıcılaştırmak amacıyla Alman doğa bilimci ve gezgin Friedrich Parrot öncülüğünde başlatılan Ağrı Dağı'na yönelik araştırma keşif gezisini doğrudan desteklemişlerdir.

Ağrı Dağı yolculuğuna 1829'un Mart ayının sonlarında Dorpat'ta başlayan Parrot, uzun ve zorlu yolculuğun sonunda 1829'da Eylül ayının hemen başında Ağrı Dağı'na gelmiştir. Belirtildiği gibi, Parrot ancak üçüncü girişiminin sonunda Ağrı Dağı'nın kuzeybatısından 27 Eylül 1829 tarihinde Ağrı Dağı zirvesine tırmanmıştır. Parrot'un bilimsel keşif gezi notları ve coğrafi gözlemlerini 1834'te topladığı kitap olan *Reise zum Ararat*, 1846'da Almanya'dan İngilizce'ye çevrilmiştir. Özellikle, Parrot'un yükselti ölçümlerinde ve coğrafi koordinat

belirlemede yüksek bir doğruluk derecesine erişmesi oldukça şaşırtıcıdır. Araştırma gezisinde ilk elden gözlem ve ölçmeyi kullanan Parrot, bu yönüyle daha önce salt tasvire dayanan seyahatnamelerden oldukça farklı bir bakış açısı yakalamıştır.

Parrot'un *Ağrı Dağı'na Yolculuk* kitabında, bölgenin siyasi, ekonomik ve kültürel coğrafi özelliklerinin yanı sıra Ağrı Dağı'nın florası, faunası, hidroğrafyası ve jeomorfolojik özellikleri hakkında detaylı bilgiler vermiştir.

Parrot, tüm yaşamı boyunca "dağlar"ı esas çalışma alanlarından birisi olarak seçmiş, ve etkileyici bir biçimde üretken ve dönemin öncü araştırma keşifçilerinden biri olarak tanınmıştır. Araştırma gezilerini ve seyahatlerini destekleyecek kaynağa Rus Çarı'nın hizmetine girmekle kavuşan Parrot'un Ağrı Dağı'na keşif gezisi, 19. yüzyılın başlarında emperyalizm çağında Rusya'nın *coğrafyayı siyasi arzulara hizmet eder hale getirme* amacı taşıdığı bir dönemde gerçekleşmiştir.

Friedrich W. Parrot'tan sonra farklı tarihlerde birbirlerinden bağımsız olarak Ağrı Dağı'na çıkanların seyahatleriyle ilgili doğrudan tutukları kayıtların kitaplaştırılması Ağrı Dağı hakkında muazzam bir bilgi birikiminin oluşturulmasında rol oynamıştır.

13 Modern coğrafyanın temellerini atan *Alexander von Humboldt* ve *Carl Ritter*'in öğrencisi ve daha sonra Kafkasya Dağları'nın jeoloji babası olarak ünlenen *Otto Wilhelm Hermann von Abich*, 1944 ve 1845 yılları arasında birkaç defa Ağrı Dağı zirvesine çıkarak, 1840 yılında meydana gelen depremlerle yok olan Ahuri Köyü'yle ilgili kapsamlı çalışmalar gerçekleştirmiştir.

14 Amerikalı *Allen* ve *Sachtleben* 1894'te İstanbul'dan başlayıp Pekin'de son bulan uzun yolculuklarında Ağrı Dağı'na da uğramışlardır. 4 Temmuz 1894'te Ağrı Dağı zirvesine tırmanan *Allen* ve *Sachtleben*, ABD'nin bağımsızlık yıldönümü şerefine 4 el ateş ederek kutlamışlardır (*Allen* ve *Sachtleben*, 1894, s. 77).

KAYNAKLAR

- Abich, H. (1858). Der grobe Ararat. Arguri und die Sanct Jakobs schlucht. Die eruption und das erdbeben von 1840. *Geologische Grundzüge der Kaukasischen, Armenischen Und Nordpersischen Gebirge*, Geologie Der Kaukasischen Lander, St.Petersburg.
- Allen, T. G., Sachtleben, W. L. (1894). Across Asia on a bicycle. *The Devinne Press*, New York.
- Arutünyan, R.A. (2005). 2 Temmuz 1840 tarihli Ararat Volkanı'nın felakətli patlaması. *Yer Bilimleri Dergisi*, Sayı 1, s. 27-35.
- Brooks, N. (1898), The Story of Marco Polo. New York: The Devinne Press.
- Bryce, J. (1877). Transcaucasia and Ararat. London: Machillan and Co.
- Bryce, J. (1878). On Armenia and Mount Ararat. *The Royal Geographical Society*, Sayı 22, 169-186, London.
- Chardin, J. (2014). Chardin Seyahatnamesi, İstanbul, Osmanlı Toprakları, Gürcistan, Ermenistan, İran. 1671-1673. (Çev: Ayşe Meral). İstanbul: Kitapyayinevi
- Clavijo, R. G. (1859). Court of Timour at Samarcand (Çev: Clements R. Markham). The Hakluyt Society.
- Cunynghame, A. T. (1872). Travels in the Eastern Caucasus on the Caspian and Black Seas, Especially in Daghestan and on the frontiers of Persia and Turkey. London.
- Curtis, W. E. (1911). Around The Black Sea (Asia Minor, Armenia, Caucasus, Circassia Daghestan, The Crimea Roumania). New York: George H. Doran Company.
- Erinç, S. (1953). Doğu Anadolu Coğrafyası, *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Enstitüsü Yayınları*.
- Ertin, G. (2004), Rusya-Özellikler-Bölgeler. *Çantay Kitabevi*, İstanbul. <http://www.un.org/en/events/mountainday/> (Erişim Tarihi 08.03. 2019).
- Karakhanian, A., Djrashian, R., Trifonov, V., Philip, H., Arakelian, S., Avagian, A. (2002). Holocene-historical volcanism and active faults as natural risk factors for Armenia and adjacent countries. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 113 (2002), 319-344.
- Ketin, İ. (1982). Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış. *İ.T.Ü Vakfı Yayınları*, İstanbul.
- Lynch, H.F.B. (1897). Mountain Climbing, The Ascent of Mount Ararat. Charles Scribner's Sons.
- Morier, J. (1818). Through Persia, Armenia, and Asia Minor to Constantinople. London.
- Özgüç, N. (2017). Turizm Coğrafyası, Özellikler ve Bölgeler. Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Özgüç, N., Tümertekin, E. (2017). Coğrafya, Geçmiş-Kavramlar-Coğrafyacılar. *Çantay Kitabevi*, İstanbul.
- Parmelle, M. P. (1888). Home and work by the rivers of Eden. *American Sunday-School Union*, New York.
- Parrot, W. F. (1834). Reise Zum Ararat. Berlin.
- Parrot, W. F. (1846). Journey to Ararat (Çev: W. D. Cooley). *Harper & Brothers, Publishers*, New York.
- Rosenmüller, E. F. K. (1836). The biblical deography of central Asia. (Çev: Morren Nathaniel). *Thomas Clark*, Edinburg.
- Rubruck, W. (1900). Eastern parts of the world. (Çev: William Woodville Rockhill). *The Hakluyt Society*, London.
- Sarıkaya, M, A. (2011). Türkiye'nin güncel buzulları. *Fiziki Coğrafya Araştırmaları: Sistematik ve Bölgesel*. Türk Coğrafya Kurumu Yayınları, Sayı:6, 527-544, İstanbul.
- Stuart, R. (1876-1877). The ascent of mount Ararat in 1856. *Royal Geographical Society*, Sayı 21, Londra.
- Tavernier, J. B. (1678). The six voyages of John Baptifta Tavernier. London.
- Thielmann, L. B. M. (1875). Journey in the Caucasus, Persia and Turkey in Asia. (Çev: Charles Heneage). London.
- Tournefort, J. P. D. (1718). A voyage into the Levant. London.
- Tümertekin, E. (1997). Coğrafya ve bu kitap üzerine. İnsan ve Mekân. *Tarih Vakfı Yurt Yayınları*, İstanbul.
- Wagner, M. (1856). Travel in Persia, Georgia and Koordistan with sketches of the Cossacks and the Caucasus. *Schulze and Co.* London.
- Yalçınlar, İ. (1976). Türkiye jeolojisine giriş. *İstanbul Üniversitesi Yayınları*, İstanbul.

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.

EDİTORYAL POLİTİKALAR VE HAKEM SÜRECİ

Yayın Politikası

Dergiye yayınlanmak üzere gönderilen makalelerin içeriği derginin amaç ve kapsamı ile uyumlu olmalıdır. Dergi, orijinal araştırma niteliğindeki yazıları yayınlamaya öncelik vermektedir.

Genel İlkeler

Daha önce yayınlanmamış ya da yayınlanmak üzere başka bir dergide halen değerlendirilmediği ve her bir yazar tarafından onaylanan makaleler değerlendirilmek üzere kabul edilir.

Ön değerlendirmeyi geçen yazılar iThenticate intihal tarama programından geçirilir. İntihal incelemesinden sonra, uygun makaleler Editör tarafından orijinaliteleri, metodolojileri, makalede ele alınan konunun önemi ve derginin kapsamına uygunluğu açısından değerlendirilir.

Bilimsel toplantılarda sunulan özet bildirimler, makalede belirtilmesi koşulu ile kaynak olarak kabul edilir. Editör, gönderilen 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.

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.

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. Telif hakkı 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 Devir 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, yazıya yardımcı olan ya da sadece genel bir destek sağlayan, finansal ve materyal desteği sunan kişiler verilebilir.

Bütün yazarlar, araştırmanın sonuçlarını ya da bilimsel değerlendirmeyi etkileyebilecek 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 ve Değerlendirme Süreci

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 sayfası yayınlamalı ya da düzeltme yapmalıdır.

Editör; yazarlar, editörler ve hakemler arasında çıkar çatışmasına izin vermez. Hakem atama konusunda tam yetkiye sahiptir ve

YAZARLARA BİLGİ

Dergide yayınlanacak makalelerle ilgili nihai kararı vermekle yükümlüdür.

Hakemler makaleleri, yazarların etnik kökeninden, cinsiyetinden, cinsel yöneliminden, uyuğundan, dini inancından ve siyasi felsefesinden bağımsız olarak değerlendirirler. Araştırmayla ilgili, yazarlarla ve/veya araştırmanın finansal destekçileriyle çıkar çatışmaları olmamalıdır. Değerlendirmelerinin sonucunda tarafsız bir yargıya varmalıdırlar. Hakemler yazarların atıfta bulunmadığı konuyla ilgili yayınlanmış çalışmaları 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.

AÇIK ERİŞİM İLKESİ

Coğrafya Dergisi - Journal of Geography 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.

ETİK

Yayın Etiği

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; 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 olmamalıdırlar.
- 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 kurumdaki etik kurul onayı alındığının belirtilmesi gerekir.

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

YAZARLARA BİLGİ

(örn: orijinal araştırma, derleme, vb) için başvurulduğunu belirten bir mektup ve tüm yazarların imzaladığı ‘[Telif Hakkı Devir Formu](#)’ eklenerek 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 öneminin belirtildiği 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 öneminin belirtildiği, 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. Çalışmalar data 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 iletişime” 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 stiline 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, Ciambri 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) Edütörlü 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., Reisingl, 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 atıf 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

Semericioğlu, 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/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. Kurbanoğlu 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 yayımlanır. 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 Devir 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
 - ✓ 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 Turkey. 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.

EDITORIAL POLICIES AND PEER REVIEW PROCESS

Publication Policy

The subjects covered in the manuscripts submitted to the Journal for publication must be in accordance with the aim and scope of the journal. The journal gives priority to original research papers submitted for publication.

General Principles

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.

Short presentations that took place in scientific meetings can be referred if indicated in the article. The editor 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. Changing the name of an author (omission, addition or order) in papers submitted to the Journal requires written permission of all declared authors.

Author 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 Transfer 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 Editors, Reviewers and Review Process

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.

OPEN ACCESS STATEMENT

Journal of Geography - Coğrafya Dergisi is an open access journal which means that all content is freely available without charge to the user or his/her institution. 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.

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 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.

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 FOR AUTHORS

information about the manuscript (see the Submission Checklist). In addition, a [Copyright Transfer 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 rights of the 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.

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 parenthesis, separate them with (;).

Samples:

More than one citation;

(Esin et al., 2002; Karasar, 1995)

Citation with one author;

(Akyolcu, 2007)

Citation with two authors;

(Saymer & 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., Reisingl, 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://cjr.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 political, 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.

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

INFORMATION FOR AUTHORS

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 Transfer 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
 - ✓ ORCID’s 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
 - ✓ 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

TELİF HAKKI DEVİR FORMU / COPYRIGHT TRANSFER FORM



Coğrafya Dergisi
Journal of Geography

Istanbul Üniversitesi
Istanbul University

Telif Hakkı Devir Formu
Copyright Transfer Form

Sorumlu yazar Responsible/Corresponding author				
Makalenin başlığı Title of manuscript				
Kabul Tarihi Acceptance date				
Yazarların listesi List of authors				
Sıra No	Adı-Soyadı Name - Surname	E-Posta E-mail	İmza Signature	Tarih Date
1				
2				
3				
4				
5				

Makalenin türü (Araştırma makalesi, Derleme, Kısa bildiri, v.b.) Manuscript Type (Research Article, Review, Short communication, etc.)
--

Sorumlu yazarın, Responsible/Corresponding author's,	
Çalıştığı kurum	(University/company/institution)
Posta adresi	(Address)
e-posta	(e-mail)
Telefon no; GSM	(Phone / mobile phone)

Yazarlar kabul ederler:
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, onayladıklarını ve başvurduklarını
Makalenin başka bir yerde basılmadığını veya basılmak için sunulmadığını,
Makalede bulunan metnin, şekillerin ve dökümanların diğer şahıslara ait olan Telif Haklarını ihlal etmediğini kabul ve taahhüt ederler.
Sunulan makale üzerindeki mali haklarını, özellikle işleme, çoğaltma, temsil, basım, yayım, dağıtım ve İnternet yoluyla iletim de dahil olmak üzere her türlü umuma iletim haklarını İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ'ne devretmeyi kabul ve taahhüt ederler.
Yetkili makamlarınca sınırsız olarak kullanılmak üzere İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ'ne devretmeyi kabul ve taahhüt ederler.
Buna rağmen yazarların veya varsa yazarların işverenin patent hakları, yazar(lar)ın gelecekte kitaplarında veya diğer çalışmalarında makalenin tümünü ücret ödemeksizin kullanma hakkı makaleyi satmamak koşuluyla kendi amaçları için çoğaltma hakkı gibi fikri mülkiyet hakları saklıdır.
Bununla beraber yazar(lar) makaleyi çoğaltma, postayla veya elektronik yolla dağıtım hakkına sahiptir. Makalenin herhangi bir bölümünün başka bir yayında kullanılmasına İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ'nin yayımcı kuruluş olarak belirtilmesi ve Dergiye atıfta bulunulması şartıyla izin verilir.
Atıf yapılırken Dergi Adı, Makale Adı, Yazar(lar)ın Adı, Soyadı, Cilt No, Sayı No ve Yıl verilmelidir. Yayımlanan veya Yayına kabul edilmeyen makalelerle ilgili dökümanlar (fotoğraf, orijinal şekil vb.) karar tarihinden başlamak üzere bir yıl süreyle İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ'nce saklanır ve bu sürenin sonunda imha edilir.
Ben/Biz, telif hakkı ihlali nedeniyle üçüncü şahıslarla istenecek 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 kullanmadığını taahhüt ederim/ederiz.
Bu telif hakkı formu tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır/onaylanmalıdır. Formun ayrı kopyaları (tamamlanmış olarak) farklı kurumlarda bulunan yazarlar tarafından sunulabilir. Ancak, tüm imzaların orijinal veya kanıtlanabilir onaylı olması gerekir.

The authors agree 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.
Notwithstanding the above, the Contributor(s) or, if applicable the Contributor's Employer, retain(s) all proprietary rights other than copyright, such as patent rights;
to use, free of charge, all parts of this article for the author's future works in books, lectures, classroom teaching or oral presentations,
the right to reproduce the article for their own purposes provided the copies are not offered for sale.
However, reproduction, posting, transmission or other distribution or use of the article or any material contained therein, in any medium as permitted hereunder, requires a citation to the Journal and appropriate credit to İSTANBUL UNIVERSITY as publisher, suitable in form and content as follows: Title of article, author(s), journal title and volume/issue, Copyright© year.
All materials related to manuscripts, accepted or rejected, including photographs, original figures etc., will be kept by İSTANBUL UNIVERSITY for one year following the editor's decision. These materials will then be destroyed.
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 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.

Sorumlu yazarın; Responsible/Corresponding author's;	İmza/Signature	Tarih/Date
	/...../.....

