



# TURQUA

*Türkiye Kuvaterner Sempozyumu*

*İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ*  
*Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü*



## TURQUA 2020



### BİLDİRİ ÖZLERİ KİTABI Abstracts Book

[www.eies.itu.edu.tr/turqua](http://www.eies.itu.edu.tr/turqua)

20-23 Ekim 2020

İstanbul

# İTÜ





**IX. TÜRKİYE KUVATERNER SEMPOZYUMU**  
*IX. Quaternary Symposium of Turkey*

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
*ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY*

**Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü**  
*Eurasia Institute of Earth Sciences*

***Editörler / Editors***

*Cengiz Yıldırım*

*Turgut Duzman*

*Ezgi Sağlam*

*Ceren Naz Bozyiğit*

*Sinan Yilmazer*

*www.eies.itu.edu.tr/turqua*

*20-23 Ekim 2020*

*İstanbul*

**ISBN: 978-975-561-517-2**

**5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserlerini Koruma Kanunu Geređi Konusunda Yasal Uyarı;**

Bu sempozyumun ve bildiri kitabının isim hakları, içeriği ve içindeki tüm dokümanlara ait haklar adı geçen editör, yazar ve kurumlarca saklıdır. Bildiri göndererek katkı koyan yazarlar tarafından aksi belirtilmediği sürece, kitap içindeki hiçbir doküman, sayfa, grafik, tasarım unsuru ve diğer unsurlar izin alınmaksızın kopyalanamaz, başka yere taşınamaz, alıntılanan metin belirtilmeden ve ilişkin atıf yapılmadan internet üzerinde veya her ne şekilde olursa olsun yayınlanamaz ve kullanılamaz.

**SEMPOZYUM DÜZENLEME KURULU**  
*Organizing Committee*

**Onursal Başkan / Honorary Chair**

İsmail Koyuncu (İTÜ)

**Düzenleme Kurulu / Members**

Cengiz Yıldırım (Başkan, İTÜ)  
Attila Çiner (İTÜ)  
Nüzhet Dalfes (İTÜ)  
M. Akif Sarıkaya (İTÜ)  
Tolga Görüm (İTÜ)  
Orkan Özcan (İTÜ)  
Emir Toker (İTÜ)  
Turgut Duzman (İTÜ)  
Ezgi Sağlam (İTÜ)  
Sinan Yılmaz (İTÜ)  
Ezgi Akyüz (İTÜ)  
Denizhan Güven (İTÜ)  
Cerennaz Bozyiğit (İTÜ)  
Fulya Cingiroğlu (İTÜ)  
Oğuzhan Köse (İTÜ)

**Bilim Kurulu (alfabetik sıraya göre)**

A. M. Celal Şengör (İTÜ)  
Ahmet Ertek (İstanbul Ü.)  
Ahmet Evren Erginal (Çanakkale Ü.)  
Catherine Kuzucuoğlu (CNRS, Fransa)  
Emin Özsoy (İTÜ)  
Erdal Koşun (Akdeniz Ü.)  
Eric Fouache (Sorbonne, Abu Dhabi)  
Erkan Aydar (Hacettepe Ü.)  
Faruk Ocakoğlu (Osmangazi Ü.)  
Hülya Caner (İstanbul Ü.) Serdar  
Hüseyin Turoğlu (İstanbul Ü.)  
İhsan Çiçek (Ankara Ü.)  
İlhan Kayan (Ege Ü.)  
Joel Guiot (CNRS, Fransa)  
Lütfi Nazik (Ahi Evran Ü.)  
Meral Avcı (İstanbul Ü.)  
Meryem Beklioğlu (ODTÜ)

Mustafa Karabıyık (Ardahan Ü.)  
Naki Akçar (U. of Bern, İsviçre)  
Namık Çağatay (İTÜ)  
Neil Roberts (Plymouth U., İngiltere)  
Nizamettin Kazancı (Ankara Ü.)  
Okan Tüysüz (İTÜ)  
Ömer L. Şen (İTÜ)  
Raşit Bilgin (Boğaziçi Ü.)  
Selim Kapur (Çukurova Ü.)  
Bayar (Hacettepe Ü.)  
Suzanne Leroy (Brunel U., İngiltere)  
Şevket Şen (Muséum Nat. d'Hist. Nat., Fransa)  
Thomas Litt (U. of Bonn, Almanya)  
Tolga Görüm (İTÜ)  
Tuncer Demir (Akdeniz Ü.)  
Uğur Doğan (Ankara Ü.)  
Ünal Akkemik (İstanbul Ü.)

## ÖNSÖZ

İnsanoğlunun serüveni Kuvaterner’de başlar. Bu dönemde geçirdiğimiz evrim bizleri daha ileri teknolojileri geliştirme ve buna bağlı olarak ırkımızın birey sayısını milyar seviyesine ulaştırma fırsatı verdi. Geliştirdiğimiz teknolojiler ve artan sayımız bizleri kendimizi gezegenin efendileri gibi hissetmemize neden oldu. Bugün insanoğlu yeryüzünde var olmuş tüm canlılardan çok daha fazla doğaya müdahale etmekte ve gezegenimizi paylaştığımız diğer canlıları olumsuz etkilemektedir. Bununla beraber gerek depremler gibi jeolojik kökenli gerekse taşkınlar gibi atmosferik kökenli doğa tehlikeleri ve bunların sonucunda gerçekleşen afetler bizlere gezegenin asıl efendisinin doğanın kendisi olduğunu hatırlatır. İşte Kuvaterner Sempozyumu insanlığa doğanın bir parçası olduğunu hatırlatmaya çalışan bu nedenle ateşküreden taşküreye, suküreden buzküreye ve havaküreden canlıküreye kadar gezegenimizin farklı katmanlarını inceleyen doğa bilimleri çalışmalarını aynı çatı altında toplayan Türkiye’deki tek etkinlik olması nedeniyle büyük bir önem taşımaktadır. Tüm insanlığın geleceği içinde yaşadığımız gezegenimizin katmanları arasındaki etkileşimlerin daha iyi anlaşılmasına bağlıdır ve Kuvaterner Sempozyumu bu etkileşimin insan ile olan ilişkisinin ortaya konması açısından çok önemli bir görevi yerine getirmektedir. Ne yazık ki bu sene içinde bulunduğumuz salgın ortamı nedeniyle fiziki olarak bir araya gelemedik ama yine evrimsel süreç içinde yaptığımız en iyi şeyi yaparak ortama adapte olduk ve TURQUA sempozyumunu özellikle enstitümüzde görevli genç arkadaşların desteği ile çevrimiçi olarak gerçekleştirdik. Sorunsuz başlayıp sorunsuz bitirdiğimiz bu çevrimiçi sempozyum bizlere yeni fırsatlar sundu. Önceki sempozyumlarda çeşitli nedenlerle katılamayan araştırmacı ve öğrenciler bu sayede bazen evlerinden bazen işyerlerinden bazen de yolculukları sırasında sempozyuma katılma fırsatı buldular. Yaptığımız istatistikler bildiri başına katılımcı sayısının fiziki olarak gerçekleştirdiğimiz sempozyumlardaki katılımcı sayısının iki ya da üç katı fazla olduğunu gösterdi. Gelecekte elbette bu salgın sona erecek ve biz tekrar fiziki olarak bir araya geleceğiz ama belki de gelecek sempozyumları melez yani hem fiziki hem de çevrimiçi olarak yapmak daha verimli olacaktır. Bu sayede çok fazla insana ulaşma olanağı elde edebiliriz. Böyle bir etkinliğin gerçekleştirilmesi ve başarısı sadece etkinliği düzenleyen İstanbul Teknik Üniversitesi Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü’nün emekleri sayesinde değil etkinliğe gerek sözlü gerekse poster bildirileri ile katılan araştırmacıların yanında etkinliğe dinleyici olarak katılan ve cumhuriyetimizin geleceği olan genç öğrenci arkadaşların da desteği sayesinde olmaktadır. Gelecek yıllarda da bu desteğin sürmesi dileğiyle...

Saygılarımla.

*Prof. Dr. Cengiz Yıldırım*  
*Düzenleme kurulu başkanı*

**BİLDİRİLER**

|                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| GÂVUR GÖLÜ (KAHRAMANMARAŞ) VE YAKIN ÇEVRESİNDEKİ ODUNSU TÜRRLERİN SON 6000 YILDAKİ DEĞİŞİMLERİNİN FOSİL POLEN ANALİZİYLE İNCELENMESİ<br><b>Muhammet Topuz, Nurgül Karhoğlu Kılıç, Murat Karabulut.....</b>                      | 9  |
| SPELEOTOLIA PROJESİ ÖN BULGULARI: SIRTLANINI MAĞARASI'NDAN ÖRNEKLER<br><b>Ezi Ünal İmer, İsmail Ömer Yılmaz, M. Oruç Baykara, Jian-Xin Zhao.....</b>                                                                            | 10 |
| YERKÖPRÜ ŞELALESİ HADİM VE YAKIN ÇEVRESİNİN KARST JEOMORFOLOJİSİ<br><b>Sevgi Tatar, Merve Işık.....</b>                                                                                                                         | 12 |
| KAZ DAĞI'NDA PERİGLASYAL ŞEKİLLERİN JEOMORFOLOJİK EVRİMİ, TOPRAK OLUŞUMU VE İKLİM ETKİSİ (KUZEYBATI ANADOLU-TÜRKİYE)<br><b>Volkan Dede, Murat Türkeş, Orhan Dengiz, Hüseyin Şenol.....</b>                                      | 14 |
| ACIGÖL (NEVŞEHİR) KALDERASININ BATI KESİMİNDE YER ALAN MAAR VOLKANLARININ VOLKANOLOJİK EVRİMİ<br><b>Göksu Uslular, Gökçe Gençalioglu Kuşcu.....</b>                                                                             | 16 |
| HAFİF BİR İNSANSIZ HAVA ARACI KULLANARAK MAAR VOLKANLARININ 3B MODELLENMESİ<br><b>Göksu Uslular, Gonca Gençalioglu-Kuşcu.....</b>                                                                                               | 17 |
| ILGAZ DAĞLARI'NDA (BATI KARADENİZ-TÜRKİYE) YEREL İKLİMİN MORFOJENETİK ETKİSİ VE PERİGLASYAL ŞEKİLLERİN GELİŞİMİ<br><b>Volkan Dede, Murat Türkeş, Orhan Dengiz, Hüseyin Şenol.....</b>                                           | 19 |
| AKDAĞ (ALANYA) GEÇ PLEYİSTOSEN BUZULLAŞMALARININ İZLERİ VE PALEOİKLİMSEL YORUMLAMASI<br><b>Cihan Bayrakdar, Zeynel Çılğın, Abdullah Akbaş, Ferhat Keserci.....</b>                                                              | 21 |
| SALT THICKNESS VARIATION AND SALT DEPOSITION CONTROLLING FACTORS IN THE URMIA LAKE BASED ON SEDIMENTARY CORES STUDIES (PERIOD OF 1977-2017)<br><b>Ali Mohammadi, Razyeh Lak, Georg Schwmborn.....</b>                           | 23 |
| TÜRKİYE ÖLÜMCÜL HEYELAN VERİ TABANI (FATALDOT)<br><b>Seçkin Fidan, Tolga Görüm.....</b>                                                                                                                                         | 24 |
| PRESENT DAY PATTERN OF CRUSTAL DEFORMATION IN THE TURKISH-IRANIAN PLATEAU FROM A JOINT FIT TO GEOLOGIC OFFSETS, GPS VELOCITIES, AND STRESS DIRECTIONS<br><b>Amaneh Kaveh Firouz, Alireza Khodavardian, Laureniu Danciu.....</b> | 26 |
| ANTARKTİKA GÖLLERİNDE DİATOM BİYOÇEŞİTLİLİĞİ<br><b>Hilal Cura, Nazlı Olğun Kıyak.....</b>                                                                                                                                       | 27 |
| İKLİM DEĞİŞKENLİĞİNİN BORNOVA OVASI VE ÇEVRESİNDEKİ AĞAÇLARIN RADYAL BÜYÜMESİNE ETKİSİ<br><b>Mehmet Doğan, Nami Yurtseven.....</b>                                                                                              | 28 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TÜRKİYE'DEKİ KARAÇAM ORMANLARININ YANGIN TARİHİ KÜTAHYA'DAN İLK SONUÇLAR<br><b>Evrin A. Şahan, Nesibe Köse, Ünal Akkemik, H. Tuncay Güner, Çağatay Tavşanoğlu, Valerie Trouet, H. Nüzhet Dalfes.....</b>                                                              | 29 |
| ASİSMİK DEFORMASYONLARIN INSAR YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ: İSMETPAŞA (ESKİPAZAR-KARABÜK) ÖRNEĞİ<br><b>Recep Yurt.....</b>                                                                                                                                                | 31 |
| SAROS KÖRFEZİ'NİN ORTA-GEÇ HOLOSEN DÖNEMİ PALEOŞİNOGRAFIK EVRİMİ VE İKLİMSEL DEĞİŞİMLERİ<br><b>Cerennaz Bozyiğit, Kürşad Kadir Eriş, Marie-Alexandrine Sicre.....</b>                                                                                                 | 32 |
| DİPSİZGÖL NİVASYON SİRKİ<br><b>Hüseyin Turoğlu, Ahmet Evren Erginal, Hülya Caner, Hakan Yiğitbaşıoğlu.....</b>                                                                                                                                                        | 34 |
| SEDIMENT HISTORY ECHOES PLEISTOCENE GOBI DESERTIFICATION (EJINA BASIN, NW CHINA)<br><b>Georg Schwamborn, Kai Hartmann, Bernd Wunnemann, Wolfgang Rosler, Melissa A. Berke, Jörg Pross, Marlen Schloffel, Franziska Kobe, Pavel E. Tarasov, Bernhard Diekmann.....</b> | 36 |
| DOĞU ANADOLU DAĞLARINDA YEREL SON BUZUL MAKSİMUMU<br><b>Serdar Yeşilyurt, Uğur Doğan, Susan Ivy-Ochs, Christof Vockenhuber, Naki Akçar.....</b>                                                                                                                       | 37 |
| ANADOLU KUVATERNER OMURGALI FOSİLLERİ VE ÖNEMİ<br><b>Hüseyin Erten.....</b>                                                                                                                                                                                           | 38 |
| HONAZ DAĞI'NDA PERİGLASYAL ŞEKİLLERİN JEOMORFOLOJİK GELİŞİM SÜRECİNİN İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLERLE ANALİZİ (DENİZLİ, GÜNEYBATI ANADOLU-TÜRKİYE)<br><b>Soner Serin, Levent Uncu, Volkan Dede.....</b>                                                                     | 39 |
| PEKİ YA BARAJLAR? BARAJLARIN VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SU KAYNAKLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İRDELENMESİ<br><b>Abdullah Akbaş, Hasan Özdemir, Mustafa Tufan Turp, Jim Freer, Paul Bates.....</b>                                                                           | 41 |
| ORTA TOROSLAR GEÇ PLEİSTOSEN <sup>36</sup> CL BUZUL JEOKRONOLOJİSİ<br><b>Oğuzhan Köse, Mehmet Akif Sarıkaya, Adem Candaş, Attila Çiner, Cengiz Yıldırım, Klaus M. Wilcken.....</b>                                                                                    | 43 |
| TÜRKİYE'DEN ÖRNEKLER İLE MAĞARALARIN MİKRO-İKLİMSEL JEOKİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI<br><b>Ezgi Tok, Nazlı Olğun Kıyak.....</b>                                                                                                             | 45 |
| SULTANSAZLIĞI ÇEVRESİNİN GEÇ GLASYAL-HOLOSEN DÖNEMİ PALEOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİ, KAYSERİ, TÜRKİYE<br><b>Çetin Şenkul, Mustafa Doğan, Şule Gürboğa, Uğur Doğan.....</b>                                                                                                  | 47 |
| KARBONATLI KAYAÇLARIN UZUN SÜRELİ DENÜDASYON HIZININ KOZMOJENİK <sup>36</sup> CL İZOTOPU KULLANILARAK BELİRLENMESİ TOROSLAR TÜRKİYE<br><b>Khadijeh Hashemi, Mehmet Akif Sarıkaya.....</b>                                                                             | 48 |
| BABADAĞ FAYI'NIN KUVATERNER AKTİVİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ, DENİZLİ HAVZASI, GB ANADOLU<br><b>Savaş Topal, Mehmet Özkul.....</b>                                                                                                                                     | 50 |



|                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| BARLA DAĞI'NDA (ISPARTA) KUVATERNER BUZULLARI, BATI TOROSLAR<br><b>Onur Altınay, Mehmet Akif Sarıkaya, Attila Çiner, Manja Žebre, Uroš Stepišnik, Cengiz Yıldırım.....</b>                                                             | 51 |
| BATI ANTARKTİKA YARIMADASI'NDAKİ TÜRK BİLİM ÜSSÜNÜN BULUNDUĞU<br>HORSESHOE ADASI'NDAKİ KITA ÖRTÜ BUZULU NE ZAMAN YOK OLDU?<br><b>Attila Çiner, Cengiz Yıldırım, Mehmet Akif Sarıkaya, Yeong Seong.....</b>                             | 53 |
| SAKARYA NEHRİ HAVZASI'NIN MORFOMETRİK ÖZELLİKLERİ İLE İNSAN<br>FAALİYETLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN CBS TABANLI DEĞERLENDİRİLMESİ<br><b>Ebubekir Karakoca, Levent Uncu.....</b>                                                         | 54 |
| MENDERES YAPILARINDAKİ JEOMORFOLOJİK DEĞİŞİMLERİN DÖNEMSEL İHA<br>ÖLÇÜMLERİ İLE DEĞERLENDİRMESİ<br><b>Semih Sami Akay, Orkan Özcan.....</b>                                                                                            | 56 |
| KÜÇÜK BUZUL ÇAĞI'NDA AVRUPA'DA PALEO-ÇEVRESEL VE PALEOİKLİMSEL<br>DEĞİŞİMLER<br><b>İlyas Sadık Tekkanat.....</b>                                                                                                                       | 57 |
| GENESIS OF MICRO-LANDFORMS ON MUDDY AND SALTY PLAINS OF THE URMIA<br>LAKE<br><b>Ali Mohammadi, Alireza Salehipour Milani, Georg Schwamborn, Amaneh Kaveh Firouz,<br/>Javad Darvishi Khatouni.....</b>                                  | 58 |
| YARI KURAK BÖLGELERDE YARINTI KANALLARINDAKİ SEDİMAN TAŞINIM<br>DİNAMİKLERİNİN İNCELENMESİ (AKZİYARET, ŞANLIURFA)<br><b>Cihan Yıldız, Tuncer Demir.....</b>                                                                            | 59 |
| TÜRKİYE KURAK-YARI KURAK KIRGIBAYIR; (BADLANDS) ARAZİLERİNİN DAĞILIMI<br>VE JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ<br><b>Aydoğan Avcioğlu, Tolga Görüm, Ömer Yetemen.....</b>                                                                       | 61 |
| MUNZUR DAĞLARINDA GEÇ PLEYİSTOSEN BUZULLARININ REKONSTRÜKSİYONU<br><b>Zeynel Çılğın.....</b>                                                                                                                                           | 63 |
| PÜTÜRGE SEGMENTİ'NİN MORFOTEKTONİK ÖZELLİKLERİ: DOĞU ANADOLU FAY<br>ZONU<br><b>Elif Akgün, Murat İnceöz.....</b>                                                                                                                       | 64 |
| NEMRUT VOLKANI'NDAN YENİ AR-AR RADYOMETRİK YAŞ VERİLERİ: VAN<br>GÖLÜ'NÜN BATI KENARINDA KALDERA OLUŞUMUNUN ZAMANLAMASI VE<br>BARİYERLEŞME EVRİMİ İÇİN ÇIKARIMLAR<br><b>Özgür Karaoğlu, Dan Barfod, Jeremy Goff, Yavuz Özdemir.....</b> | 65 |
| İHA TABANLI ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ İLE OYULMA ETKİSİNDEKİ<br>KÖPRÜLERİN AFET RISKİ DEĞERLENDİRMESİ<br><b>Orkan Özcan, Okan Özcan.....</b>                                                                                                    | 67 |
| ORTA ANADOLU'NUN “NAZAR BONCUĞU”: MEKE MAARI VE ÇEVRESİNİN<br>VOLKANİZMASI (KONYA)<br><b>Fatma Şişman Tükel, Mehmet Keskin, Ercan Aldanmaz.....</b>                                                                                    | 68 |
| EGE BÖLGESİ KIYILARINDA İKLİM İNDİSLERİNİN ANALİZİ<br><b>Sevilcan Dün, Barbaros Gönençgil.....</b>                                                                                                                                     | 70 |



TARIM SİSTEMLERİ İKLİM VE SOSYAL ORGANİZASYON ARASINDAKİ BAĞLARI  
KEŞFETMEK: ORTA ANADOLU ÖRNEĞİ

**Neriman Erdem.....72**

JEOFİZİK VE JEOMORFOMETRİK YÖNTEMLER IŞIĞINDA İLK TUNÇ ÇAĞI (Y. MÖ 3100-2900) HACILAR BÜYÜK HÖYÜK (BURDUR) YERLEŞMESİNİN GENEL  
DEĞERLENDİRMESİ

**İnci Nurgül Özdoğru.....73**

CESM (THE COMMUNITY EARTH SYSTEM MODEL) MODELİNİN AKDENİZ’İN DENİZ  
YÜZEYİ SICAKLIĞINI SİMÜLE ETMEDEKİ PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ

**Emir Toker, Mehmet Ilıcak, Yasemin Ezber, Ömer Lütfi Şen.....74**

DİNAR ALPLERİNDE KOZMOJENİK <sup>36</sup>Cl İZOTOPU İLE ESKİ BUZUL TARİHLENDİRME  
ÇALIŞMALARI

**Mehmet Akif Sarıkaya, Attila Çiner, Cengiz Yıldırım, Uroš Stepišnik, Manja Žebre, Igor Vlahovic, Bruno Tomljenovic, Bojan Matos, Renato R. Colucci, Klaus M. Wilcken.....75**

THE GLOBAL HILLSLOPE ASYMMETRY ANALYSIS: ON COMPARING MODELS AND  
OBSERVATIONS

**Nikul Kumari, Ömer Yetemen, Ankur Srivastava, Patricia M. Saco.....77**

VAN GÖLÜ KIYILARINDA YALITAŞI OLUŞUMU, BİTLİS, TÜRKİYE

**T. Ahmet Ertek, Mustafa Bozcu, Mehmet Zor, A. Evren Erginal.....78**

## **BİLDİRİLER / ABSTRACTS**

Bildiriler düzenleme kuruluna gönderiliş tarihine göre sıralanmıştır /  
*Abstracts were ordered as the submission date*

# **GÂVUR GÖLÜ (KAHRAMANMARAŞ) VE YAKIN ÇEVRESİNDEKİ ODUNSU TÜRLERİN SON 6000 YILDAKİ DEĞİŞİMLERİNİN FOSİL POLEN ANALİZİYLE İNCELENMESİ**

## **INVESTIGATION OF THE CHANGES OF ARBOREAL SPECIES IN GÂVUR LAKE (KAHRAMANMARAŞ) AND ITS SURROUNDINGS IN THE LAST 6000 YEARS BY USING FOSSIL POLLEN ANALYSIS**

**Muhammet Topuz<sup>1</sup>, Nurgül Karhoğlu Kılıç<sup>2</sup>, Murat Karabulut<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 31060 Hatay

<sup>2</sup>İstanbul Üniversitesi, Orman Müh. Bölümü, 34473 İstanbul

<sup>3</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 46100 Kahramanmaraş  
Email: ksutopuz@gmail.com

### **ÖZET**

Gelişen teknolojilerle birlikte iyi bir kayıt tutucu olan göller üzerinde paleocoğrafya araştırmaları artmıştır. Alınan karotlar yardımıyla polen analizleri, jeokimyasal göstergeler, makro ve mikro fosiller, geçmiş dönem ortam özelliklerine dair çıkarımlarda bulunmayı mümkün kılmaktadır. Araştırma alanı olarak seçilen Gâvur gölü, Rift Vadisi'nin içinde sıralanan sulak alanların en kuzeyinde yer almaktadır. İlkbaharda 25 km<sup>2</sup> yüzey alanına ulaşabilen göl, yaz aylarında tamamen kurumaktadır. Bitki örtüsünün hâkim türlerini Akdeniz Fitocoğrafya bölgesine ait bitkiler oluşturmaktadır. Bu çalışmayla; gölün dip sedimanlarında fosil polen analizleri yapılarak gölün çevresinde son 6000 yılda odunsu türlerde meydana gelen değişimlerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Gölün 5 m derinliğinden alınan karot üzerinde 10 cm çözünürlükte fosil polen analiz işlemleri “klasik yöntem” göre gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, çalışmada 2 adet sediman örneğinde radyokarbon tarihlendirmesi de yapılarak yaş derinlik eğrisi oluşturulmuştur. Böylelikle vejetasyon değişimlerinin meydana geliş tarihleri de belirlenmiştir. Polen analizleri sonucunda; 3 LPAZ (Yerel polen birikme zonu) ayırt edilmiştir. İndikatör tür bağlamında Quercus, Fraxinus, Alnus, Ulmus, Carpinus ve Castanea birlikte değerlendirildiğinde; Gâvur Gölü ve yakın çevresinde günümüz ortam koşullarından farklı dönemler yaşanmıştır.

### **ABSTRACT**

Paleogeographic research on lakes, which is a good record holder, has increased with the developing technologies. Pollen analyses with the help of the taken cores, geochemical indicators, and macro and micro fossils make it possible to make inferences about past environmental characteristics.

The Gâvur Lake is located at the northernmost of the wetlands in the Rift Valley. Although the lake can reach a surface area of 25 km<sup>2</sup> in spring completely dry in summer. The dominant species of vegetation cover the plants belonging to Mediterranean Phytogeography. With this study; it is aimed to reveal the arboreal species changes around the lake occurring in the last 6000 years by the fossil pollen analysis of the bottom sediments of the lake. The fossil pollen analysis was carried out according to the “classical method” at a resolution of 10 cm on the core taken from the depth of 5 m of the lake. In addition, the radiocarbon dating of the two sediment samples was performed and the age depth curve was formed. Thus, the dates of the vegetation changes have also been determined. As a result of pollen analysis; 3 LPAZ (Local Pollen Assemblage Zone) is distinguished. When *Quercus*, *Fraxinus*, *Alnus*, *Ulmus*, *Carpinus* and *Castanea* are evaluated together in the context of the indicator species, different periods have occurred in Lake Gâvur and its surroundings.

## **SPELEOTOLIA PROJESİ ÖN BULGULARI: SIRTLANINI MAĞARASI'NDAN ÖRNEKLER**

### **PRELIMINARY FINDINGS FROM SPELEOTOLIA PROJECT: EXAMPLES FROM SIRTLANINI CAVE**

**Ezi Ünal İmer<sup>1</sup>, İsmail Ömer Yılmaz<sup>1</sup>, M. Oruç Baykara<sup>2</sup>, Jian-Xin Zhao<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 06800 Ankara*

<sup>2</sup>*Pamukkale Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 20070 Denizli*

<sup>3</sup>*The University of Queensland, School of Earth and Environmental Sciences, 4067 Brisbane  
Email: eunal@metu.edu.tr*

#### **ÖZET**

Dikit gibi mağara karbonat oluşumları eski sıcaklık ve nem koşullarının onlarca ile binlerce yıllık zaman ölçeğinde yeniden kurgulanmasına olanak sağlayan en önemli karasal iklim arşivleri arasındadır. Özellikle geçmiş yağmur rejimi değişimlerini ortaya çıkaran yüksek çözünürlüklü ve hassasiyetle yaşlandırılmış bölgesel dikit tabanlı eski iklim kayıtları, geçmiş medeniyetlerde su politikalarını belirleyen ve dolayısıyla insanoğlu-iklim-çevre ilişkisinde gelecek tahminleri için oldukça önem taşıyan verilerdir. Avrupa Birliği destekli SPELEOTOLIA projesi kapsamında Aydın-Karacasu ilçesinde yer alan Sirtlanini mağarasından alınan Holosen yaşlı SRT-5 dikit örneği üzerinde şu ana kadar yapılan ve yapılması planlanan ayrıntılı mineraloji, izotop ve iz element jeokimyası çalışmaları ile kapsamlı ve çok değişkenli bir veri seti oluşturulması, bölgenin Holosen'deki iklim koşullarının yeniden kurgulanması ve yakın dönem uygarlıklarının olası yaşam koşulları hakkında bilgi edinilmesi hedeflenmektedir. Sirtlanini mağarası SRT-5 örneği üzerinde yapılmış U-serisi tarihlendirme analizleri, dikit oluşumunun Roma ve Osmanlı İmparatorluğu dönemlerini kapsayacak şekilde 0.111 ve 1.825 bin yılları arasında gerçekleştiğini göstermektedir. Büyüme eksenı boyunca yapılan mineralojik çalışmalara göre dikit kesintisiz bir büyüme göstermekte ve genellikle ufak-orta boyutta ve uzun kolonsu kalsit kristallerinden oluşmaktadır. Menderes Masifi'nin Mesozoyik yaşlı mermerleri içinde oluşmuş Sirtlanini mağarasından alınan su örneği izotop verisi ( $\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}} = -7,8\text{‰}$ ,  $\delta\text{D}_{\text{V-SMOW}} = -41,6\text{‰}$ ) dikiti oluşturan güncel damlama suyunun bölgedeki diğer mağara sularına göre O ve D içeriği açısından daha fakirleşmiş olduğunu göstermektedir. Projenin diğer iş paketleri üzerindeki çalışmalar devam etmekle birlikte elde edilen sonuçların Türkiye ve Doğu Akdeniz'deki diğer iklim kayıtlarıyla karşılaştırılarak yorumlanması halen devam etmektedir.

#### **ABSTRACT**

Cave carbonate formations, such as stalagmites, are one of the most important terrestrial climate archives for reconstructing past temperature and humidity conditions at decadal to millennial scales. Precisely-dated, high-resolution, stalagmite-based regional paleoclimate records particularly constrain variations in past rainfall regimes, and thus provide important data regarding water management policies of past civilizations, and also for future climate projections within the context of human-climate-environment interactions. Within the scope of the EU-funded SPELEOTOLIA project, mineralogical, isotope and trace element geochemical analyses of the Holocene SRT-5 stalagmite sample from Sirtlanini Cave (Karacasu-Aydın) have been undertaken. An extensive multi-proxy dataset will be developed to reconstruct the regional Holocene climate variability and to provide information on living conditions of recent Anatolian civilizations. U-series dating of SRT-5 showed that stalagmite growth occurred during the Roman and Ottoman rule of Anatolia, between 0.111 ( $\pm 0.034$ ) and 1.825 ( $\pm 0.421$ ) thousand years (before present). Mineralogical analyses performed along the stalagmite growth axes revealed almost continuous growth with widespread fine-to medium-grained elongated columnar calcite, occasional dendritic texture and visible annual banding. Drip water samples from Sirtlanini Cave, hosted in Mesozoic marbles of Menderes Massif, have depleted O and D isotope signatures ( $\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}} = -7.8\text{‰}$ ,  $\delta\text{D}_{\text{V-SMOW}} = -41.6\text{‰}$ ) compared to

other regional cave records. This study is currently ongoing and obtained data will be integrated to other climate records from Turkey and Eastern Mediterranean.

## YERKÖPRÜ ŞEHALESİ (HADİM) VE YAKIN ÇEVRESİNİN KARST JEOMORFOLOJİSİ

### *KARST GEOMORPHOLOGY OF YERKÖPRÜ WATERFALL (HADİM) AND NEARBY AREA*

Sevgi Tatar<sup>1</sup> ve Merve Işık<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Uşak Üniversitesi, Coğrafya.Bölümü, 64000 Uşak  
Email: sevgi.tatar@usak.edu.tr

#### ÖZET

Göksu Nehri üzerinde yer alan Yerköprü Şelalesi Konya ili Hadim ilçe sınırları içerisinde bulunmaktadır. Kaynağını Toroslardaki Geyik Dağlarından alan Göksu Nehri ve kolları, sahanın kalkerli yapısı nedeniyle oldukça önemli karstik şekiller meydana getirmiştir. İnceleme sahası karstlaşmanın, oluşumu ve gelişimi bakımından tipik örneklerle sahiptir. Orta Torosların kuzey kesimlerinde yer alan Hadim, dağlık bir arazi yapısına sahiptir. Alp Orojenezi ile bugünkü görünümünü alan sahada kıvrımlı bir yapı söz konusudur. Bu nedenle antiklinal ve senklinaller bulunmaktadır. Bunun yanında fay hatları da sahada çokça görülür. Saha kuzeybatı-güneydoğu yönlü bir yapısal diziliş gösterir. Yerköprü Şelalesi ve yakın çevresinde, karstlaşma üzerinde etkili bariz bir hidrografik hat olan Göksu Nehri dışında, küçük dereler, flüvyal süreçler ile meydana gelen aşınım satırları ve taraçalar görülmektedir. Aynı zamanda önemli bir kaynak durumunda olan Karasu kaynağı da kalsiyum karbonat içermesi nedeniyle kalkerli yapıda traverten oluşuklarına neden olmaktadır. Bu çalışmada Yerköprü Şelalesi çevresindeki arazide görülen karstik şekiller ile bunların oluşmasında ve gelişmesinde etkili olan fiziki coğrafya faktörleri incelenmiştir. Karstlaşma için uygun şartlar taşıyan yerlerde lapyra, doğal tünel, doğal köprü, sarkıtlar, travertenler ve mağaralar gibi karst topografyasına ait şekiller gelişmiştir. Araştırma alanındaki karstlaşmayı denetleyen jeolojik, jeomorfolojik başta olmak üzere coğrafi etkenler üzerinde genel özellikleri ile durulmuş, daha sonra Yerköprü Şelalesi çevresindeki arazide görülen karst topografyasının unsurları ele alınarak oluşumları ve gelişimleri incelenip, fiziki coğrafya şartlarıyla ilişkileri araştırılmıştır.

#### ABSTRACT

Yerköprü Waterfall located on Göksu River Hadim district of Konya province within the boundaries of the borders. Göksu River and its arms, which are sourced from the Deer Mountains in Taurus, are very important due to the limestone structure of the field karstic shapes. The review area has typical examples of karstification, formation and development.

Hadim is located in the northern parts of the Central Taurus, a mountainous terrain contain. With Alpine orogenesis, there is a curvy structure on the field that takes its present appearance. Therefore, there are anticline and synclines. Besides, the fault lines are also seen in the field a lot. The area shows a structural aligning northwest-southeast direction. Outside the Goksu River, an obvious hydrographic line that is effective on karstification, in and around Yerköprü Waterfall, abrasion surface and terraces that occur with small streams, fluovyal processes and can be seen. At the same time, Karasu source, which is an important source, causes travertine in limestone structure due to calcium carbonate.

In this study, karstic shapes seen in the terrain around the Yerköprü Waterfall and physical geography factors that are effective in the formation and development of them were examined. Land observations were carried out while the study was being created The maps of the study area were made using Geographic Information Systems (GIS) and the accuracy of these maps were confirmed by field observations.

Karst topography shapes such as lapse, dolin, naturel tunnel, natural bridge, stalactites, travertines and caves have developed in suitable places for karstification. It is focused on the general charesteristic of especially geological, geomorphological, geographic factors which controls the karstification in the searching area, and then it is dealth with the elements of karst topography seen around the Yerköprü Waterfall area, its

formation and development are examined and relations with physical geography conditions have been increased.



# KAZ DAĞI'NDA PERİGLASYAL ŞEKİLLERİN JEOMORFOLOJİK EVİRİMİ, TOPRAK OLUŞUMU VE İKLİM ETKİSİ (KUZEYBATI ANADOLU-TÜRKİYE)

## **EFFECT OF CLIMATE AND SOIL FORMATION, GEOMORPHOLOGICAL EVOLUTION OF PERIGLACIAL MORPHOLOGY ON KAZ MOUNTAIN (NORTHWESTERN ANATOLIA-TURKEY)**

**Volkan Dede<sup>1</sup>, Murat Türkes<sup>2</sup>, Orhan Dengiz<sup>3</sup>, Hüseyin Şenol<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> *Ardahan Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 75002 Ardahan*

<sup>2</sup> *Boğaziçi Üniversitesi, İklim Değişikliği ve Politikaları Uygulama ve Araştırma Merkezi, 346342 İstanbul*

<sup>3</sup> *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 55139 Samsun*

<sup>4</sup> *Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 32200 Isparta*  
Email: volkandede@ardahan.edu.tr

### **ÖZET**

Kuzeybatı Anadolu'da yer alan Kaz Dağı (1774 m) uygun coğrafi konumu, yükselti ve bakı koşulları sayesinde periglasyal şekiller açısından önem taşır. Kaz Dağı genel olarak Paleozoik yaşlı mermer ve gnayslardan oluşan bir jeolojik-jeomorfolojik masiftir. Kaz Dağı'nın orman üst sınırında subalpin bitki kuşağında girland, çember ve taş kümesi gibi periglasyal şekiller ile girland taraçalarının oluşumuyla bağlantılı blok akıntıları bulunur. Alansal dağılışı bakımından düz ve düze yakın mermerler üzerinde çemberler, daha eğimli alanlardaki gnayslar üzerinde ise girlandlar yer almaktadır. Kaz Dağı'nın genel olarak kuzey, kuzeybatı, doğu ve kuzeydoğuya bakan yüksek orta ve yüksek yamaçlar bölümlerinde nemli ılıman orman biyotopunun yetişmesine uygun ekolojik koşulları destekleyen nemli ve yer yer çok nemli bir dağ iklimi egemendir. Klimatolojik periglasyal (morfojenetik) süreç çözümlemesine göre, Kaz Dağı zirveler bölümünde, genel olarak Aralık-Mart döneminde donma + donma-çözülme, Kasım ve Nisan aylarında donma-çözülme + ayrışma, Nisan-Kasım döneminde ise donun etkili olmadığı ayrışma süreçleri egemendir. Bir ilk değerlendirme olarak, günümüzde, Kaz Dağı'nın zirveler bölümünde periglasyal yer şekli oluşum süreçlerinin [donma, donma-çözülme, ayrışma (fiziksel ufalanma ve kimyasal çözülme), akma, sürüklenme, vb.] etkili olduğu söylenebilir. Arazi çalışmalarında subalpin kuşaktaki periglasyal şekilleri en iyi temsil eden 130 periglasyal şeklin en, boy ve yükseklik ölçümleri yapılmıştır. Periglasyal şekillerin betimsel istatistikleri, ölçüm yapılan mikro-alanlara göre hesaplanmıştır. Örneğin, Sarıkız Tepe doğu bölümünde gözlenen çember şekillerinin (ortalama yükselti: 1687.6 m) betimsel istatistikleri özet olarak şöyledir: Ortalama uzunluk (cm), genişlik (cm) ve yüksekliği (cm), sırasıyla, 66.7, 57, 19.8 cm; güvenilirlik düzeyi (cm) (% 95 güvenirlikle), 7.73, 6.79, 2.99 cm; değişim katsayısı (%), 16.19, 16.64, 21.13. Veri çiftlerine ilişkin gözlenen nicelikler arasındaki ilişkilerin doğasını ve büyüklüğünü ortaya çıkarabilmek amacıyla, evren değerli Pearson ilişki katsayısı  $r$ , en küçük kareler doğrusal regresyon eşitliği ve determinasyon katsayısı ( $R^2$ ) hesaplanmıştır. Bu çalışmanın diğer bir özgün amacı ise, farklı periglasyal şekillerin aynı iklim koşulları altında fakat farklı ana materyaller üzerinde oluşmuş toprakların pedolojik süreçlerinin ve mineralojik özelliklerinin incelenmesidir. Toprakların yüzey horizonları dışında herhangi bir pedolojik gelişim bulunmayıp genellikle A/R horizonu dizilimidir. Bu nedenle, söz konusu topraklar genç topraklar olarak nitelendirilen Entisol ordosunda sınıflandırılmıştır.

### **ABSTRACT**

Mount Kaz (Ida) (1774 m), which is located in Northwest Anatolia, is important in terms of periglacial formations due to its convenient geographical location, elevation and exposure conditions. Mount Kaz is a geological-geomorphological massive consisting of Paleozoic marbles and gneisses. Periglacial formations such as garland, circle, and stone cluster, and block currents associated with the formation of garland

terraces are found in the subalpine vegetation zone at the upper boundary of Mount Kaz. In terms of spatial distribution, there are circles on flat and nearly flat marbles, and garlands on gneisses in more inclined areas. A humid and partly very humid mountain climate that supports ecological conditions suitable for the growing of a humid temperate forest biotope is dominant, generally on the middle and high altitude slopes facing north, northwest, east, and northeast of the Mount Kaz. According to the climatological periglacial (morphogenetic) process analysis, in the summit section of the Mount Kaz, the dominant processes, in general, are freezing + freezing-thawing in the December-March period, freezing-thawing + weathering in the November and April months, and weathering in which frost is not effective in the April-November period. In the field studies, the width, length, and height measurements of 130 periglacial formations that supposed to best represent the periglacial formations in the subalpine zone were made. The descriptive statistics of the periglacial formations were calculated according to the measured micro shapes. For example, the descriptive statistics of the circle formations (average elevation: 1687.6 m) observed in the eastern part of Sarıkız Hill are as follows: average length (cm), width (cm), and height (cm) were 66.7, 57, 19.8 cm, respectively; confidence levels (cm) with 95% confidence were 7.73, 6.79, and 2.99 cm, respectively; the coefficients of variation (%) were 16.19, 16.64, and 21.13, respectively. In order to reveal the nature and magnitude of the correlations between the observed quantities of data pairs, the parametric Pearson correlation coefficient  $r$ , the least-squares linear regression equation, and the coefficient of determination ( $R^2$ ) were calculated. Another unique purpose of this study is to examine the pedological processes and mineralogical characteristics of soils formed under the same climatic conditions but on different parent materials of various periglacial formations. Apart from the surface horizons of the soils, there is no pedological development, and generally, there is the A/R horizon alignment. For this reason, the soils in question were classified in the Entisol ordo, which is described as young soils.

# ACIGÖL (NEVŞEHİR) KALDERASININ BATI KESİMİNDE YER ALAN MAAR VOLKANLARININ VOLKANOLOJİK EVRİMİ

## *VOLCANOLOGICAL EVOLUTION OF MAAR VOLCANOES IN THE WESTERN PART OF ACIGÖL (NEVŞEHİR) CALDERA*

Göksu Uslular<sup>1</sup> ve Gökçe Gençalioglu Kuşcu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Üniversitesi, 48000 Muğla  
Email: goksuslular@mu.edu.tr

### ÖZET

Acıgöl kaldera çöküntüsünde hem felsik bileşimli lav domları ve maarlar, hem de mafik bileşimli cüruf konileri bulunmaktadır. Bu çalışmada, kalderanın batı kesiminde yer alan KB-GD yöneliminde oluşmuş İnallı, Kalecitepe, Acıgöl, Güneydağ ve Korudağ maar volkanlarının depolanma özelliklerinin (tane boyu dağılımı, 2 boyutlu juvenil tane morfolojisi, yoğunluk ve gözeneklilik) detaylı bir şekilde ortaya konması amaçlanmaktadır. Çalışma alanının KB ucunda yer alan İnallı maarı dışındaki diğer maarlar lav domları ile birlikte (iç içe şekilde) oluşmuştur. Bu da küçük bir alanda farklı morfolojilere sahip maar volkanlarının ve freatomagmatik-magmatik aktivite süreçleri arasındaki ilişkinin incelenmesine olanak sağlamıştır.

Güncel bulgularımız ve literatürdeki mevcut radyometrik yaşlar doğrultusunda, bölgedeki monojenetik volkanizmanın evriminin sırasıyla: (1) Acıgöl kalderasını oluşturan patlama sonrası oluşan andezitik lav akıntısı ve piroklastik temel üzerine yaklaşık 26.2 ky'dan önce freatomagmatik patlamalarla Acıgöl maarı dışındaki diğer maarların oluşması, (2) aynı magma kanallarının (rejüvenasyon) kullanılmasıyla 26.2 ile 20.2 ky arasında magmatik aktivite ile Kalecitepe, Güneydağ ve Korudağ lav domlarının gelişimi, (3) muhtemelen magma akısında ve hidrojeolojik koşullarda meydana gelen değişimler sonucunda yanal olarak birbirini takip eden magma kanalları boyunca gelişen freatomagmatik patlamalar sonucunda bileşik 3 adet maarın (Acıgöl) oluşumu şeklinde 3 aşamada olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, Acıgöl maarlarına ait mevcut yaş aralığı (20.9-19.7 ky) düşünüldüğünde, 2. ve 3. aşama arasında fazla zaman farkı olmadığı ve de bölgenin hidrojeolojik ve iklimsel koşullarının oldukça değişken olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu çalışma 118Y360 nolu TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmiştir.

### ABSTRACT

The lava domes and maars with felsic composition and mafic scoria cones are both found in the Acıgöl caldera subsidence. In this study, we aim to reveal detailed depositional characteristics (e.g. grain size distribution, 2D juvenile clast morphology, density, and vesicularity) of maars located along with the NW-SE trend in the western part of the caldera. Other maars are formed together with the lava domes (nested maars), except for the İnallı maar located at the NW edge of the study area. This enables us to study the maars with different morphologies and also the relationship between phreatomagmatic and magmatic eruption processes within a restricted region.

In line with our recent findings and the available radiometric ages in the literature, we proposed three evolutionary processes for the monogenetic volcanism in the region, respectively: (1) maar-forming phreatomagmatic eruptions (except for Acıgöl maars) over the basement of andesitic lavas and pyroclastics formed after the caldera-forming eruptions (> ~26.2 ka), (2) the formation of lava dome complexes on the center of maars (Kalecitepe, Güneydağ, and Korudağ) via rejuvenation processes (26.2-20.2 ka), (3) the formation of compound Acıgöl maars with phreatomagmatic eruptions along with the lateral movement of the vents, possibly due to the changes in magma flux and hydrogeological conditions. In addition, there would be no significant time interval between 2. and 3. stages considering the available age interval of Acıgöl maar (20.9-19.7 ka), and it can be concluded that the hydrogeological and climatic conditions were probably unsteady in the region.

# HAFİF BİR İNSANSIZ HAVA ARACI KULLANARAK MAAR VOLKANLARININ 3B MODELLENMESİ

## 3D MODELLING OF MAAR VOLCANOES USING A LIGHTWEIGHT UNMANNED AIR VEHICLE

Göksu Uslular<sup>1</sup> ve Gonca Gençaliolu-Kuşcu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Üniversitesi, 48000 Muğla  
Email: goksuslular@mu.edu.tr

### ÖZET

Maar volkanları kadeh veya yayvan bir tabak şekline benzer krater yapısı ile cüruf konilerinden sonra dünyada en çok bulunan monojenetik volkanlardır. Freatomagmatik süreçlerle oluştuğu bilinen maar volkanlarının patlama dinamiklerine yönelik çeşitli modeller mevcuttur. Termodinamik ve mekanik temelli modellerin yanı sıra özellikle maarların morfolojik parametrelerine bağlı olarak oluşturulan modeller sıklıkla kullanılmaktadır. Çeşitli şekillerde (ör. sayısal yükselti modelleri-SYM üzerinden) ölçülen morfolojik parametrelerin kullanıldığı matematiksel formüller yardımıyla patlama sırasında açığa çıkan enerji ve toplam hacim gibi fiziksel özellikler tahmin edilebilmektedir. Bu patlama modellerinin hassasiyeti de doğrudan morfolojik parametrelerin ölçüldüğü kaynağın çözünürlüğüne bağlı olarak değişmektedir. Yer bilimlerinin birçok alanında kullanılmaya başlanan hafif insansız hava araçları (İHA) ile üretilmiş yüksek çözünürlüklü dijital yüzey modellerinin bu hassasiyeti arttırmak adına önemli bir katkı sunacaktır. Bu doğrultuda, çalışma kapsamında Orta Anadolu Volkanik Bölgesi'nde bulunan maarlardan 12 tanesi (Cora, İnallı, Kalecitepe, Acıgöl (Nevşehir), İcik, Narlıgöl, Kutören, Karafatma, Acıgöl (Karapınar), Mekegölü, Yılanobruğu ve Mekeobruğu) 3B yeryüzü modelleri oluşturulması amacıyla hafif İHA ile modellenmiştir. Çeşitli yüksekliklerden çekilen koordinatlı hava fotoğraflarının Agisoft Metashape yazılımı kullanılarak işlenmesi sonucu çözünürlükleri 7 ile 50 cm arasında değişen dijital yüzey modelleri ve ortorektifiye hava fotoğrafları oluşturulmuştur. Bu modeller üzerinden ölçülen morfolojik parametrelerin (ör. krater taban genişliği) diğer görüntü kaynakları (30 m çözünürlüklü SYM) ile ölçülen değerlere göre özellikle küçük boyuttaki maarlarda oldukça farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Böylelikle karşılaştırmalı olarak maarların patlama dinamiği özellikleri belirlenmiş ve farklılıkları tartışılmıştır. Elde edilen bulguların hem genel anlamda maar volkanlarının oluşum mekanizmasının anlaşılabilirliğine, hem de bulundukları bölgelerin volkanik risk analizlerine doğrudan katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışma 118Y360 nolu TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmiştir.

### ABSTRACT

Maar volcanoes with scoria cones are the most common monogenetic volcanoes in the world. There are various models proposed for the eruption dynamics of maars formed by phreatomagmatic eruptions. In addition to thermodynamic and mechanics-based models, the morphology-oriented ones are mostly used. Physical properties such as energy released during the explosion and total volume can be estimated with the help of mathematical formulas using morphological parameters measured in various ways (e.g. via digital elevation models-DEMs). The sensitivity of these models also directly depends on the resolution of the source where the morphological parameters are measured. High-resolution DEMs produced with light unmanned aerial vehicles (UAV), which are being used in many areas of earth sciences, will make an important contribution to increasing this sensitivity. With this purpose, we created 3D surface models of maars in the Central Anatolian Volcanic Province (Cora, İnallı, Kalecitepe, Acıgöl (Nevşehir), İcik, Narlıgöl, Kutören, Karafatma, Acıgöl (Karapınar), Mekegölü, Yılanobruğu, and Mekeobruğu) by processing the UAV-based orthophotos on Agisoft Metashape software. The resolution of DEMs and orthomosaic range between 7 and 50 cm. The morphological parameters measured on these models (e.g.

width of crater base) differ from the values measured on other DEMs (30 m resolution), especially in small-sized maars. We comparatively determined the eruption dynamics of maars and discussed the main differences. The findings obtained here will directly contribute to the understanding of both the evolutionary mechanism of maar volcanoes in general and the volcanic risk analysis of the region.

# ILGAZ DAĞLARI'NDA (BATI KARADENİZ-TÜRKİYE) YEREL İKLİMİN MORFOJENETİK ETKİSİ VE PERİGLASYAL ŞEKİLLERİN GELİŞİMİ

## MORPHOGENETIC EFFECT OF THE LOCAL CLIMATE AND DEVELOPMENT OF PERIGLACIAL LANDFORMS ON ILGAZ MOUNTAINS (WESTERN BLACK SEA-TURKEY)

**Volkan Dede<sup>1</sup>, Murat Türkeş<sup>2</sup>, Orhan Dengiz<sup>3</sup>, Hüseyin Şenol<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Ardahan Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 75002 Ardahan

<sup>2</sup>Boğaziçi Üniversitesi, İklim Değişikliği ve Politikaları Uygulama ve Araştırma Merkezi, 34342 İstanbul

<sup>3</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 55139 Samsun

<sup>4</sup>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 32200 Isparta  
Email: volkandede@ardahan.edu.tr

### ÖZET

Kuzey Anadolu Dağları'nın Batı Karadeniz bölümünde bulunan ve genel olarak nemli-soğuk bir orta enlem ikliminin görüldüğü Ilgaz Dağları (2587 m) periglasyal şekiller açısından dikkati çeker. Kastamonu'nun yaklaşık olarak 30 km güneyinde, Ilgaz ilçesinin 20 km kuzeydoğusunda yer alan Ilgaz Dağları, genel olarak Mesozoik metamorfikler ve volkanikler ile Paleosen ve Eosen yaşlı çeşitli çökel kayaçlarından oluşmuş bir yükselidir. Ilgaz Dağları'nın Karadeniz'e kuş uçuşu uzaklığı ise yaklaşık 100 km'dir. Ilgaz Dağları, batıda Küçükhacet (2546 m) ile doğuda Büyükhacet (2587 m) tepeleri olmak üzere iki bölümden oluşur. Ilgaz Dağları'nın düz ve düze yakın zirveler kuşağında çemberler, taş kümeleri, tufurlar; daha eğimli kuzey ve güney yamaçlarında ise girlandlar, taş şeritleri, konjelitürbasyon depoları ve blok akıntıları bulunur. Güney yamaçlarda yer yer girlandlar, taş kümeleri ve çemberler iç içe geçmiş durumdadır. Ilgaz Dağları'nda yaklaşık 1700-2000 m yükseltilerde genel olarak girlandlar, konjelitürbasyon depoları ve blok akıntıları gözlenirken, yaklaşık 2000 m yükseltilerde uzanan zirveler kuşağında, taş kümeleri, tufurlar, taş şeritleri ve çemberler yayılış gösterir. Ilgaz Dağları'nın yüksek bölümlerinde (genel olarak 1500-2000 m), buradaki nemli ılıman orman vejetasyonunun oluşumunu da denetleyen çok nemli ve nemli iklim koşulları egemendir. Periglasyal jeomorfolojinin oluştuğu bölüm ise, hava sıcaklığının belirgin olarak daha düşük olduğu 1700-2300 m düzeylerinde yer alır. Ilgaz Dağları'nın yüksek yamaçlarında ve Alpin zirveler bölümünde, genel olarak Aralık-Mart döneminde donma, Ocak ayında 29 gün ile tümüyle donma, Ekim-Kasım ve Nisan-Mayıs dönemlerinde esas olarak donma-çözülme, Haziran-Ekim döneminde ise donun etkili olmadığı ayrışma süreçleri egemendir. Bu çalışmada araştırılan diğer bir konu ise, Ilgaz Dağlarının yüksek yamaçlar ve zirve kuşağında farklı yüksekliklerde gelişmiş periglasyal şekiller üzerinde oluşmuş toprakların fiziko-kimyasal özellikleri ve pedolojik gelişimlerini incelemektir. Bu amaçla farklı şekillere ait 27 adet toprak örnekleme yapılmış ve en kaba bünyeli topraklar (tın, kumlu tın) çember şekillerde belirlemişken, kil oranı en yüksek olanlar topraklar girland şekilleridir. Organik madde tüm periglasyal şekillerde yükseklik arttıkça azalma eğilimi göstermiştir. En düşük pH değerlerinin belirlendiği konjelitürbasyon depoları ve çember şekiller kuvvetli asit reaksiyonludur. Buna karşın girlandlar üzerinde oluşmuş topraklar nötr ya da hafif alkali reaksiyonludur. Tüm şekillere ait topraklar pedolojik gelişimin başlangıç evrelerinde olup yüzey altı tanı horizonları yoktur. Bu nedenle, bu topraklar genç olarak nitelendirilmiş ve toprak sınıflamasında Entisol ordosuna dahil edilmiştir.

### ABSTRACT

The Ilgaz Mountains (2587 m), located in the Western Black Sea sub-region of the North Anatolian Mountains, where a generally humid-cold mid-latitude climate exists, draw attention in terms of periglacial formations. The Ilgaz Mountains, located approximately 30 km south of Kastamonu and 20 km northeast



of Ilgaz district, are a highland area generally composed of Mesozoic metamorphics and volcanics and various Paleocene and Eocene sedimentary rocks. The average direct distance of the Ilgaz Mountains to the Black Sea is about 100 km. The Ilgaz Mountains consist of two parts, Küçükhacet Hill (2546 m) in the west and Büyükhacet Hill (2587 m) in the east. There are various periglacial landforms including circles, stone clusters, and thufurs in the flat and nearly flat summit zone of the Ilgaz Mountains. On the more inclined northern and southern slopes, landforms are characterized with garlands, stone strips, congeliturbation deposits, and block currents. On the southern slopes, there are garlands, stone clusters, and circles intertwined from place to place. In general, garlands, congeliturbation deposits, and block currents are observed at altitudes of about 1700-2000 m in the Ilgaz Mountains, while stone clusters, thufurs, stone strips, and circles are observed in the summit zone extending at altitudes of about 2000 m. In the higher parts of the Ilgaz Mountains (generally 1500-2000 m. a.s.l), very humid and humid climate conditions are dominant, leading to the formation of humid temperate forest vegetation here. The part where periglacial geomorphology is formed is located at altitudes of 1700-2300 m, where the air temperature is significantly lower. On the higher slopes of the Ilgaz Mountains, and in the Alpine summits, the dominant processes, in general, are freeze in the December-March period, wholly freeze with 29 days in January, mainly freeze-thaw in the October-November and April-May periods, and weathering in which the frost is not effective in the June-October period. Another subject investigated in this study is the examination of the physico-chemical characteristics and pedological development of the soils formed on the periglacial formations that developed at different altitudes on the higher slopes of the Ilgaz Mountains and in the summit zone. For this purpose, 27 soil samples belonging to different formations were examined, and the most coarse-textured soils (loam, sandy loam) were determined in circular formations, while the soils with the highest clay ratio were garlands. Organic matter tended to decrease with increasing altitudes in all periglacial formations. Congeliturban deposits and circular formations, in which the lowest pH values were determined, have a strong acid reaction. On the other hand, the soils formed on garlands have a neutral or slightly alkaline reaction. The soils of all formations are in the initial stages of pedological development, and there are no underground diagnostic horizons. For this reason, these soils were described as young soils and included in the Entisol ordo in the soil classification.

# AKDAĞ (ALANYA) GEÇ PLEYİSTOSEN BUZULLAŞMALARININ İZLERİ VE PALEOİKLİMSEL YORUMLAMASI

## TRACES OF LATE PLEISTOCENE GLACIATIONS IN AKDAG (ALANYA) AND ITS PALEOCLIMATIC IMPLICATION

Cihan Bayrakdar<sup>1</sup>, Zeynel Çılğın<sup>2</sup>, Abdullah Akbaş<sup>3</sup>, Ferhat Keserci<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 34459 İstanbul*

<sup>2</sup> *Munzur Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 62000 Tunceli*

<sup>3</sup> *Uludağ Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 16120 Bursa*

Email: cihanbyr@istanbul.edu.tr

### ÖZET

Batı Toroslarda batıdan doğuya doğru Sandras Dağı, Akdağ (Kaş), Karadağ, Beydağları, Davras Dağı, Barla Dağı, Dedegöl Dağları ve Geyik Dağları Pleistosen buzlaşmasına maruz kalmış dağlardır. Bu dağlarda aktüel buzul yer almamasına rağmen Pleistosen buzullaşmalarının izleri hala tazeliğini korumaktadır. Bu dağların dışında Batı Toroslarda Pleyistosen buzlaşmalarına uğramış ancak gerek literatür gerekse de buzullaşma envanterinde yer almayan dağların tespiti son zamanlarda yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri yardımıyla olanaklı hale gelmiştir. Bu çalışmada Batı Toroslarda daha önce literatürde yer almayan Akdağ'daki (Alanya) buzullaşma izleri önce uydu görüntülerinden belirlenmiş, sonrasında yapılan arazi çalışmalarıyla (2019 yaz) yerinde incelenmek suretiyle tespit edilmiştir. Alanya'nın 60 km kuzeydoğusunda yer alan Akdağ 2451 m zirveye sahip olup büyük ölçüde karbonatlardan oluşur ve 1600 metre üzerinde tazeliğini koruyan buzul aşınım ve birikim izlerini barındırır. Akdağ'ın zirve kısımları bu görünümü ile yüksek bir karstik kütle izlenimi vermesinin yanında Pleistosen'de büyük ölçüde buzullaşmalara maruz kalmıştır. Akdeniz üzerinden gelen GB sektörlü nemli hava kütlelerine direkt açık olduğundan orografik karakterli yağışların oluşumuna imkan tanır. Bu da Pleistosen'in soğuk dönemlerinde buzulların beslenmesini ve buna bağlı olarak buzullaşmanın seyrini etkilemiştir. Akdağ'da 15'den fazla gelişmiş sirkten ve 6 km uzunluğunda bir buzul vadisinden bahsetmek mümkündür. 8 adet sirk dağın kuzey ve kuzeybatı kanadında gelişmiş iken diğer 7 sirk dağın merkezinde buzul vadisinin başlangıcını oluşturur. Dağın kuzey kanadındaki sirklerin önündeki morenler 1600 m seviyelerine kadar inerken buzul vadisinin sonundaki nihai morenler ise 1570 m seviyelerine kadar inmiştir. Bu seviye Batı Toroslar için oldukça alçak olması Pleistosen buzullaşmalarının bu bölgedeki etkinliği açısından diğer dikkat çekici husustur. Bu çalışma ile Batı Toroslarda yeni tespit edilen Akdağ buzul sahasının jeomorfolojik özellikleri coğrafi bilgi sistemleri, uzaktan algılama yöntemleri ve kapsamlı arazi çalışmaları ile desteklenerek ortaya konmaya çalışılmıştır.

### ABSTRACT

Mount Akdağ, located 25 km northeast of Alanya (2451 m above sea level a.s.l.), and largely made up of carbonates, is one of the mountains exposed to Late Quaternary glaciation in the Western Taurus Mountains. Although today, there are no modern glaciers, the traces of the Late Quaternary glaciers and rock glaciers are still fresh. In this study, geomorphological features related to the glaciations in Mount Akdağ, which were not previously reported in the literature, were first identified from satellite images, and then verified by field studies. The geomorphological development of Mount Akdağ during the Quaternary was explained by considering its climatic and karstic characteristics. For this purpose, spatial data obtained from field studies, unmanned aerial vehicles and meteorological stations were analysed using geographic information systems. Akdağ is directly open to humid air masses coming from the SW sector over the Mediterranean Sea, resulting in heavy orographic precipitation that encouraged the growth of glaciers. In addition, glacier reconstruction and pELA estimates have been made to contribute to the interpretation of glacial geomorphology. The pELA in Mount Akdağ was calculated with the AABR ratio of 1.69, and was



found to be around 2030 m a.s.l. More than 15 cirques and a 6.5 km long glacial valley in Mount Akdağ indicate the presence of glaciers. Reconstruction of the paleoglaciers shows that the lowest altitude reached was 1410 m a.s.l. At their maximum extent glaciers covered an area of  $\sim 14$  km<sup>2</sup>, with a volume of  $\sim 1$  km<sup>3</sup> and had an average thickness of 60 m with a maximum glacier thickness of  $\sim 200$  m.

# **SALT THICKNESS VARIATION AND SALT DEPOSITION CONTROLLING FACTORS IN THE URMIA LAKE BASED ON SEDIMENTARY CORES STUDIES (PERIOD OF 1977-2017)**

**Ali Mohammadi<sup>1</sup>, Razyeh Lak<sup>2</sup>, Georg Schwmborn<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Eurasia Institute of Earth Sciences Istanbul Technical University, Maslak 34469 Istanbul*

<sup>2</sup> *Research Institute of Earth Sciences, Geological Survey of Iran, Iran*

*Email: mohammadiali@itu.edu.tr*

## **ABSTRACT**

Urmia Lake as a world-scale large hypersaline lake experienced extreme water level fall due to natural and anthropogenic causes during the last two decades. The water level fall and consequent water salinity increasing lead to deposition of evaporate minerals as a salt crust on the lake floor sediments. However, the salt deposition and dissolution parameters, salt deposition rate, and temporal and spatial salt thickness variation in Urmia Lake still is poorly known. The study of Urmia Lake sediment characteristics through the investigation of the sediment succession in 90 sedimentary cores from different parts of the lake covering the last 40 years (1977-2017), provides a prospect to better understand the salt depositional system and salt thickness variation. Our results indicate that the sedimentary system of Urmia Lake changed from a permanent hypersaline lake with predominantly terrigenous-biochemical material rapidly to a seasonally changing playa sedimentary environment with predominantly chemical (evaporate) sediment deposition during the last two decades. These changes lead to rapid salt deposition and the formation of a salt crust with a maximum thickness of 295 centimeters overlying the terrigenous sedimentary sequence. The salt crust thickness has a positive relationship with water depth; namely with increasing water depth, the salt crust thickness is increasing. Also, the salt deposition rate has an exponentially negative relation with the lake water level fluctuation. The average sedimentation rate in the northern and southern parts of the lake is respectively 466 and 270 times higher than the sedimentation rate before the lake shrinkage.

## TÜRKİYE ÖLÜMCÜL HEYELAN VERİ TABANI (FATALDOT)

### FATAL LANDSLIDE DATABASE OF TURKEY (FATALDOT)

Seçkin Fidan<sup>1</sup>, Tolga Görüm<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Jeodinamik Ana Bilim Dalı, 34469  
İstanbul*

*Email: fidans19@itu.edu.tr*

#### ÖZET

Ülkemizde ölümcül heyelan olaylarının meydana geldiği bilinmektedir; ancak bu heyelan olaylarının katologlanarak, süreklilik arz edecek biçimde kaydedilmesi günümüze kadar ihmal edilmiştir. Heyelanların zamansal ve mekânsal dağılımlarının bilinmesi ölümlerin ve zararların daha iyi anlaşılmasını, önleyici ve kayıpları daha aza indirgeyecek planlamaların yapılmasını sağlar. Bu da ancak sistematik envanterlerin oluşturulması ile mümkündür. Bu çalışmada, ülke çapında ölüme neden olan heyelanların zamansal, mekânsal dağılım karakteristikleri ile bu dağılımı kontrol eden faktörlerin kapsamlı bir şekilde anlaşılması için yeni bir veri tabanı oluşturulmuştur. Türkiye’de Cumhuriyet tarihi boyunca meydana gelen ölümcül heyelanlar, dijital ve yazılı medya araçları kullanılarak tespit edilmiş ve Türkiye Ölümcül Heyelan Veri Tabanı (FATALDOT) oluşturulmuştur. Yeni veri tabanına göre, 1929-2019 yılları arasında Türkiye’de 1343 kişinin ölümüyle sonuçlanan 389 heyelan olayı iki ana yoğunluk zone oluşturmaktadır. Bunlar: (1) doğal faktörler (yağış ve kar erimesi) tarafından denetlenen Doğu Karadeniz zone ve (2) antropojenik faktörler (inşaat ve altyapı çalışmaları) tarafından denetlenen İstanbul metropolitan zonudur. Bu bakımdan, ölümcül heyelanların zamansal ve mekânsal dağılımlarını kontrol eden faktörlerin daha iyi anlaşılması için “Mekânsal Jeodetektör” ve “Geliştirilmiş Sıcak Nokta Analizi” yöntemleri kullanılmıştır. Mekânsal Jeodetektör analiz sonuçlarına göre yağış, eğim ve nüfus koşul parametreleri ölümcül heyelanların %65’ten fazlasını açıklamaktadır. Geliştirilmiş Sıcak Nokta Analizi sonuçlarına göre ise ölümcül heyelanların zamansal ve mekânsal paterni ile trendinin özellikle Doğu Karadeniz ve İstanbul metropolitan zonunda tekrarlayan bir mekânsal desen ve ölümcül heyelanların zamansal bakımdan yükselen bir trende sahip olduğu ortaya konulmuştur. Ülke ölçeğinde yapılan bu yeni envanter ile ölümlü heyelan olaylarının duyarlılığının yüksek olduğu alanların belirlenmesi için dinamik modellerin oluşturulması amaçlanmaktadır. Envanter, gelecekte yarı otomatik heyelan olayı yakalama ve veri girişi yeterliliği kazanarak öğrenme algoritmaları ile desteklenecektir ve bu yönüyle envanter, doğal afet bakımından önlem ve yatırım çalışmalarına yön veren bir veri tabanı olmayı hedeflemektedir.

#### ABSTRACT

In our country, it is known that the fatal landslide events occurred; however, continuous recording of these landslide events has been neglected until today. Knowing the temporal and spatial distribution of landslides enables better understanding of fatalities and losses, and preventive and mitigating plans. This is only possible by creating systematic inventories. In this study, a new country-wide database has been created for a comprehensive understanding of the temporal and spatial distribution characteristics of fatal landslides and the factors controlling their distribution pattern. Fatal landslides that occurred throughout the history of the Republic of Turkey have been determined using the digital and printed media, and Turkey Fatal Landslide Database (FATALDOT) has been created. According to the new database, 389 landslide events that resulted in the deaths of 1343 people in Turkey between the years 1929-2019 constitute the two major density zone. These are (1) Eastern Black Sea zone controlled by natural factors (precipitation and snow melting) and (2) Istanbul metropolitan zone controlled by anthropogenic factors (construction and infrastructure studies). In this respect, "Spatial Geodetector" and "Emerging Hot Spot Analysis" tools were used to better understand the factors controlling the temporal and spatial distribution of fatal landslides. According to the results of Geodetector analysis, the conditional parameters like precipitation, slope and population explain more than 65% of fatal landslides. According to the results of Emerging Hot Spot Analysis, it is revealed that the temporal and spatial pattern and trend of fatal landslides have a recurring

spatial pattern especially in the Eastern Black Sea and Istanbul metropolitan zone and a temporally rising trend of fatal landslides. With this country-wide new inventory, it is aimed to create dynamic models for the determination of the areas where the fatal landslide susceptibility is high. The inventory will be supported in the future by learning algorithms through capturing semi-automatic landslide event and scrapping data entry capability, and with this aspect, it aims to be a database that guides geohazard precautionary and investment activities.

# **PRESENT DAY PATTERN OF CRUSTAL DEFORMATION IN THE TURKISH-IRANIAN PLATEAU FROM A JOINT FIT TO GEOLOGIC OFFSETS, GPS VELOCITIES, AND STRESS DIRECTIONS**

**Amaneh Kaveh Firouz<sup>1</sup>, Alireza Khodaverdian<sup>2</sup>, Laureniu Danciu<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Eurasia Institute of Earth Sciences Istanbul Technical University, Maslak 34469 Istanbul*

<sup>2</sup> *Swiss Seismological Service (SED), ETH Zurich, Sonneggstrasse 5, CH -8092 Zurich, Switzerland  
Email: amaneh.kaveh@gmail.com*

## **ABSTRACT**

Convergence between the Arabian and Eurasian Plates causes crustal deformation that is partly accommodated within the Turkish-Iranian Plateau and Caucasus mountain belts. The Neo-tectonics of the region is a complex combination of active faults, tectonic uplift, Neogene-Quaternary volcanism, sea-level fluctuations and offset drainage networks. The dominant faults are the NW-SE striking eastern segment of the North Anatolian Fault (NAF) - North Tabriz Fault (NTF) and SW-NE striking East Anatolian Fault (EAF), all with shallow and diffuse seismicity, dextral (NAF, NTF) and sinistral (EAF) strike slip components. Seismic activity is concentrated along these active faults and is often considered, together with fault properties (location, geometry and slip-rates), a proxy to the crustal deformation. To quantitatively evaluate the spatial distribution of ongoing crustal deformation in the study region, we developed a regional kinematic model, built upon geological information (tectonic plate boundary, fault traces and slip-rates), geodetic measurements (GPS measurements), and principal stress directions. In this contribution, we present the results of the kinematic model for the E-Turkish-NW Iranian Plateau and surrounding areas in the Caucasus region. Firstly, the slip rates for all mapped faults are estimated and secondly, the regional strain rate fields are evaluated. Inherent uncertainties are associated to both geodetic and geologic measurements and quantitatively accounted for our kinematic model. The kinematic slip rates of the faults in the region indicate a high active shortening across the Alborz-Talesh, Bitlis and Greater Caucasus Mountain ranges. High strain rate fields ( $\text{Log } \dot{\epsilon}=10-14.4$  to  $10-15.4 \text{ s}^{-1}$ ) are concentrated in narrow zones along the eastern segment of NAF to NTF in the Turkish-Iranian Plateau, which might be in relative agreement with morphotectonic studies clarifying active faulting in the region as well as the observed seismicity. However, there are various regions of high strain fields that are not located along fault systems, which might indicate unknown or unmapped active faults. On the other hand, low strain rate fields are observed in the south of NTF in Iranian Plateau, are away from active features and also in agreement with low seismicity and the regional seismic catalog.

## ANTARKTİKA GÖLLERİNDE DIATOM BİYOÇEŞİTLİLİĞİ

**Hilal Cura<sup>1</sup> ve Nazlı Olğun Kıyak<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 34469 İstanbul*  
*Email: hilaciik@hotmail.com*

### ÖZET

Antarktika, iklim değişiminden en çok etkilenen bölgelerin başında gelmesine rağmen bu bölgedeki tatlı su ekosistemlerindeki fitoplankton biyoçeşitliliği henüz yeterince ortaya konulmamıştır. Fitoplanktonların değişen çevre koşulları karşısında verecekleri tepkileri daha iyi anlayabilmek için bölgedeki fitoplankton türlerinin tespit edilmesine ihtiyaç vardır. Bu çalışma ile Antarktika King George Adası göllerindeki fitoplankton çeşitliliği ilk defa (a) ışık mikroskobu, (b) taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve (c) moleküler (eDNA) yöntemler bir arada kullanılarak ortaya konulmuştur. Çalışmada, King George Adası'nda bulunan Fildes ve Ardley Yarımadalarından örneklenmiş olan göl suyu, filtre ve göl sediment örnekleri kullanılarak göllerdeki fitoplankton türleri tespit edilmiştir. Işık mikroskobu ve SEM ile elde edilen ilksel bulgular, göllerdeki baskın fitoplankton çeşidinin diatomlar olduğunu göstermiştir. İncelenmiş olan diatomların boyutları yaklaşık 5-50 µm aralığında değişmektedir. Çeşitli form ve boyutlarda olan bu diatom türlerinin tanımlanmasında kapakçık şekli, rafe varlığı, rafe görünümü, striae çizgileri ve kapakçık simetrisi gibi başlıca morfolojik özellikler değerlendirilmiştir. Şu ana kadar tespit edilen diatom türleri; Achanthidium modestiforme, Achanthidium minutissimum, Pinnularia laperaousei, Diatomella balfariana, Chamaepinnularia deltaica'dır. Henüz tür bazında tanımlanamamış çeşitli Pinnularia, Nitzschia, Navicula, Didymosphenia, Laticula cinsleri de tespit edilmiştir. Fitoplanktonların kapakçık yapılarının daha net görüntülenmesi amacı ile taramalı elektron mikroskobu ile de görüntüleme gerçekleştirilecektir. Ayrıca, eDNA yöntemi kullanılarak diatomların genetik bilgileri ışığında tüm türlerin belirlenmesi hedeflenmektedir. Özellikle, Ardley Yarımadasında yer alan Pond 2 gölündeki fitoplankton çeşidi ve miktarının yüksekliği, Fildes ve Ardley Yarımadalarındaki birincil üretimdeki kayda değer farklılığa işaret etmektedir.

# İKLİM DEĞİŞKENLİĞİNİN BORNOVA OVASI VE ÇEVRESİNDEKİ AĞAÇLARIN RADYAL BÜYÜMESİNE ETKİSİ

## INFLUENCE OF CLIMATE VARIABILITY ON RADIAL GROWTH OF TREES IN THE BORNOVA PLAIN AND ITS SURROUNDING

Mehmet Doğan<sup>1</sup>, Nami Yurtseven<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Fiziki Coğrafya Ana Bilim Dalı, 35040 İzmir  
Email: mehmet.dogan@ege.edu.tr

### ÖZET

Bornova Ovası, İzmir Körfezinin doğusunda yer almakta ve doğu-batı yönünde uzanmaktadır. Ovanın kuzeyinde Yamanlar Dağı (1076 m) güneyinde ise Nif Dağı (Kemalpaşa Dağı; 1506 m) yer almaktadır. Bornova ovasının büyük bölümü yerleşim ve sanayi alanlarından oluştuğu için ova alanında doğal ormanlar bulmak mümkün değildir. Bununla birlikte, insan faaliyetlerinden etkilenmesine rağmen, bazı korunan alanlarda yıllık halka (dendrokronoloji) çalışmaları (iklim değişkenliğinin ağaç gelişime etkisinin dendrokronolojik yöntemlerle belirlenmesi gibi) için uygun ağaçlar bulmak mümkündür. Ancak, iklim değişkenliğinin ağaç gelişimine etkisini belirlemek için en uygun ağaçlar (meşcereler), ovanın kuzeyinde ve güneyinde yer alan dağlık alanlarda bulunmaktadır. Batı Anadolu'nun birçok yöresinde iklim-ağaç gelişimi ilişkisinin belirlenmesi amacıyla yıllık halka çalışmaları yapılmış olmasına rağmen, Bornova ovası ve çevresinde bu tür çalışmaların sayısı yetersizdir.

Bu çalışmanın amacı, Bornova Ovası ve çevresindeki ağaçların radyal büyümesini etkileyen en önemli iklim faktörlerini tanımlamak ve ağaçların iklim değişkenliğine nasıl tepki verdiğini anlamaktır. Bu amaçlar doğrultusunda, Bornova ovasında uzun yıllar askeri bölge korumasında kalmış bir alandaki kızılçam ve fıstık çamlarından, Yamanlar Dağındaki karaçam ve kızılçamlardan, Nif Dağındaki karaçamlardan örnekler alınmıştır. Alınan bu örnekler üzerinde dendrokronolojik çalışmalar/analizler yapılmıştır. Analizler sonucunda bölgedeki ağaçların radyal büyümesini etkileyen en önemli iklim faktörleri ve ağaçların iklim değişkenliğine verdiği tepkiler belirlenmiştir.

### ABSTRACT

Bornova Plain is located in the east of İzmir Bay and extends in the east-west direction. Yamanlar Mountain (1076 m a.s.l.) lies to the north of the plain, and Nif Mountain (Kemalpaşa Mountain; 1506 m a.s.l.) to the south. Since most part of the Bornova Plain consists of settlement and industrial areas, it is not possible to find natural forests in the plain area. However, it is possible to find suitable trees for dendrochronological studies (such as determining the effect of climate variability on tree ring growth via dendrochronological methods) in some protected areas, although affected by human activities. But, the most suitable trees (stands) to determine the effect of climate variability on tree ring growth can be observed in mountainous areas in the north and south of the plain. Although tree ring studies have been carried out to determine the climate-tree ring growth relationships in most parts of Western Anatolia, the number of such studies in the Bornova Plain and its surroundings is insufficient.

The aim of the study is to identify the most important climate factors affecting the radial growth of trees in the Bornova Plain and its surroundings and to understand how trees respond to climate variability.

For these purposes, we collected samples from *Pinus brutia* and *Pinus pinea* in an area that has been under military protection for many years in Bornova Plain, *Pinus brutia* and *Pinus nigra* in Yamanlar Mountain, and *Pinus nigra* in Nif Mountain. We performed dendrochronological studies/analyses on those samples. As a result of the analyses, the most important climate factors affecting the radial growth of trees in the area and the tree response to climate variability were determined.

# TÜRKİYE'DEKİ KARAÇAM ORMANLARININ YANGIN TARİHİ KÜTAHYA'DAN İLK SONUÇLAR

## *FIRE HISTORY OF BLACK PINE FORESTS IN TURKEY PRELIMINARY RESULTS FROM KÜTAHYA*

**Evrin A. Şahan<sup>1</sup>, Nesibe Köse<sup>2</sup>, Ünal Akkemik<sup>2</sup>, H. Tuncay Güner<sup>2</sup>, Çağatay Tavşanoğlu<sup>3</sup>,  
Valerie Trouet<sup>4</sup>, H. Nüzhet Dalfes<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 34469 İstanbul*

<sup>2</sup> *İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Botaniği Ana Bilim Dalı, 34452 İstanbul*

<sup>3</sup> *Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Ekoloji Ana Bilim Dalı, Biyoloji Bölümü, 06800 Ankara*

<sup>4</sup> *University of Arizona, Laboratory of Tree-Ring Research, Tuscon  
Email: sahan17@itu.edu.tr*

### ÖZET

Doğal yangınlar, Akdeniz Havzasındaki orman ekosistemlerinin onbinlerce yıldır önemli bir bileşenidir. Akdeniz Havzasındaki orman yangınlarının sıklığının iklim değişikliğinin etkisiyle daha da artacağı ve karaçam ormanlarının yangın rejiminin örtü yangınlarından tepe yangınlarına doğru değişeceğinin sinyalleri birçok araştırmayla ortaya konmuştur. Ülkemizde 1960'lı yıllardan itibaren düzenli tutulmaya başlanan yangın kayıtları yangın rejiminin ve iklim değişikliğinin yangınlar üzerindeki etkisinin anlaşılabilirliği açısından oldukça sınırlı kalmaktadır. Bu bildiride karaçamın son 300 yıllık yangın tarihini ortaya koymayı amaçladığımız projenin ilk sonuçları sunulmuştur. Çalışmanın amacı, dendroekolojik yöntemlerle Türkiye'de karaçam ormanlarının yangın geçmişine ulaşmak, meydana gelen yangınların mevsimselliğini belirlemek ve karaçam ormanlarının uzun vadeli yangın rejimi üzerinde iklimin etkilerini anlamaktır. Bu çalışmada, Kütahya, Simav, Çukurçayır mevkii yöresinden canlı ağaçlardan kama ve dip kütüklerden disk şeklinde toplam 21 örnek alınmıştır. Yangın tarihleri, standart dendrokronolojik yöntemlerle belirlenmiştir. Mevsimselliğinin belirlenmesi ise yangın izi taşıyan ve tarihlendirilmiş örneklerde yangın yaralarının konumlarının belirlenmesi yoluyla gerçekleştirilmiştir. Ölçümler sonucunda 207 yıllık kompozit yöre kronolojisi oluşturulmuştur. Örneklerden en az %25'inin yangın yarası taşıdığı yıllar yöredeki büyük yangın yılları olarak belirlenmiştir. Ortalama yangın aralığı 13.9, minimum yangın aralığı 2.0 ve maksimum yangın aralığı 25.0 yıl olarak hesaplanmıştır. Paleoiklim verisi olarak Kütahya meteoroloji istasyonu Mayıs-Haziran toplam yağış rökonstrüksiyonu kullanılmıştır. Sonuçlar, yangın yıllarının bölgedeki kurak yıllarla örtüştüğünü göstermiştir. Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir (Proje numarası: 118O306).

### ABSTRACT

Wildfire is an important component of forest ecosystems in the Mediterranean Basin for tens of thousands of years. Many studies show that fire frequency will increase and the fire regime will change from surface fires to crown fires under climate change. Fire records have only been recorded regularly since the 1960s in Turkey, and records are significantly limited in terms of understanding the impact of the fire regime and climate change on fires. In this study, we present a tree-ring based fire history over the past 300 years. The aims of this study are to develop a fire history record for the black pine forests using dendroecological methods, to determine the seasonality of fires, and to understand the effects of climate on the long-term fire regime. In this study, we collected 21 wedge samples from living trees and disc samples from dead trees from Çukurçayır, Simav, Kütahya. Fire dates were determined using standard dendrochronological methods. The seasonality was determined by the position of the fire scars in the rings. We created a 207-year long composite local fire chronology (1812-2019). The major fire years were estimated by filtering only years in which at least 25% of the samples recorded a fire. The mean fire return interval was 13.9 years, the minimum fire interval was 2.0 years, and the maximum fire interval was 25.0 years. The results



showed that the largest fire years occurred in dry years with low May-June precipitation. This project is financially supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) (Project number: 118O306).

## ASİSMİK DEFORMASYONLARIN INSAR YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ: İSMETPAŞA (ESKİPAZAR-KARABÜK) ÖRNEĞİ

### EXAMINATION OF ASEISMIC DEFORMATION WITH INSAR METHOD: İSMETPAŞA (ESKİPAZAR-KARABÜK) EXAMPLE

Recep Yurt<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Giresun Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 28100 Giresun  
Email: yurt61@hotmail.com

#### ÖZET

Bulunduğu tektonik konum nedeniyle Anadolu levhası üzerinde tarihsel ve aletsel dönemde pek çok yıkıcı deprem meydana gelmiştir. Bu depremlerin oluşum mekanizmaları, tekrarlanma periyodları ve yarattıkları deformasyon türleride kaynaklandıkları fayın özelliğine göre değişiklik göstermektedir. Söz konusu deformasyonlar deprem öncesi (pre/inter-sismik), sırası (ko-sismik) ve sonrasında (postsismik) çeşitli yöntemlerle izlenebilmektedir. Bu yöntemlerden en sık kullanılanları, jeolojik, jeofizik ve jeodezik yöntemlerdir (arazi gözlemleri, yersel jeofizik yöntemler, küresel konumlama sistemi (GPS), uydu ve radar gözlemleri (InSAR) v.b). Aktif fayların olduğu bölgelerde gözlenen diğer bir deformasyon türü ise asismik deformasyon ve buna bağlı olarak oluşan tektonik krip olayıdır. Bu tür deformasyonlarda büyük bir deprem olmaksızın, bölgede devamlı olarak bir kayma hareketi söz konusu olmakta ve gerilme bu şekilde de boşalabilmektedir. Söz konusu krip hareketinin izleri bazen sadece derinlerde gözlenirken bazende yüzeydeki yapılarda takip edilebilmekte ve uzun süreli durumlarda yapısal hasara neden olabilmektedir. Dünya’da da örnekleri bulunan (San Andreas fayının Parkfield segmenti, Kaliforniya’daki Hayward Fay Zonu ve Calaveras fayı, İsrail’deki Jordan rift vadisi boyunca) bu türlü bir kayma hareketi, ülkemizde de Kuzey Anadolu Fayı İsmetpaşa Segmenti üzerinde uzun yıllardır bilim adamları tarafından izlenmektedir. Bu çalışma ile İsmetpaşa Segmenti üzerinde gözlenen tektonik krip olayının InSAR yöntemi ile incelenmesi ile ilgili yapılan çalışmalar ile ilgili bulgular hakkında bilgi verilecektir.

#### ABSTRACT

Because of the tectonic structure, many destructive earthquakes have occurred on the Anatolian Plate in historical and instrumental periods. Occurrence mechanism, reoccurrence period and deformation types of the earthquakes indicate differences according to fault types that caused. Aforesaid deformations can be observed with various methods in pre/inter-seismic, co-seismic and post-seismic periods. The most commonly used methods can be given as geological, geophysical and geodesic methods (field observations, geodetic geophysical methods, GPS, satellite and radar (InSAR) observations etc.). The other deformation type which is observed in the region under influence of active faulting is aseismic deformation and tectonic creep. In this type deformation, without any damaging earthquake, continuous sliding movement is observed in the region and stress can be discharged in this way. Traces of this creep movement is followed not only in deep layers but also surface structure and it can cause structural damage in long term period. In the world, there are many examples of this type of sliding movement (for instance, Parkfield Segment of San Andreas Fault, Hayward Fault Zone and Calaveras Fault California, Jordan Rift Valley, Israel). Comparably, İsmetpaşa Segment of North Anatolian Fault is monitored by scientist for many years in Turkey. In this study, the investigation of tectonic creep on the İsmetpaşa Segment with the help of InSAR data and the findings region will be given.

# **SAROS KÖRFEZİ'NİN ORTA-GEÇ HOLOSEN DÖNEMİ PALEOŞİNOGRAFIK EVRİMİ VE İKLİMSEL DEĞİŞİMLERİ**

## **MID-TO-LATE HOLOCENE PALEOCEANOGRAPHIC EVOLUTION AND CLIMATE CHANGES IN GULF OF SAROS**

**Cerennaz Bozyiğit<sup>1</sup>, Kürşad Kadir Eriş<sup>1</sup>, Marie-Alexandrine Sicre<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 34469 İstanbul*

<sup>2</sup>*Sorbonne Üniversitesi, Locean Laboratory, 38044 Paris*

*Email: bozyigit@itu.edu.tr*

### **ÖZET**

Saros Körfezi'nden alınan karotlarda yapılan çoklu parametre yöntemleri, özellikle Holosen dönemi boyunca çökelen sapropellere vurgu yaparak körfezin geçirdiği paleoşinografik evrimin ve eski iklim değişimlerinin detaylı kayıtlarını sağlamaktadır. Radyokarbon AMS tarihlendirmesinin sonucu olarak, SAG-14 karotundaki sediman istifi için yapılan yaş-derinlik modeli ve çoklu parametre verileri Holosen boyunca egemen olan eski iklim değişimlerinin kesin tarihlendirmesini ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca körfezden elde edilen jeokimyasal veriler, Kuzey Atlantik iklim olaylarının yaygın etkisini gösteren körfeze ait karasal ve denizel kayıtlarla, NGRIP oksijen ve Sofular mağarasından elde edilen karbon izotop kayıtlarıyla çok iyi korele edilmektedir. SAG-14 karotunun toplam organik karbon içeriğine dayanarak, orta-geç Holosen boyunca çökelen üç farklı sapropel seviyesi belirlenmiştir. Orta-Holosen sapropeli G.Ö. 5.4-4.3 bin yıllarında tarihlendirilirken, daha eski olan sapropel, Ege Denizi'nde yaklaşık G.Ö. 9-6 bin yıllarında çökelen S1 sapropeli ile ilişkilendirilmektedir. G.Ö. 3.6 ve 2.9 bin yılları arasında Saros Körfezi'nde çökelen en genç sapropel bu çalışma ile ilk defa incelenmiştir. Karot boyunca elde edilen ITRAX-XRF analiz verileri ile uyumlu olan Saros Körfezi'nin yüzey suyu sıcaklığı (SST) bu çalışma ile ilk defa ortaya çıkarılmıştır. Saros Körfezi en yüksek SST değerlerini G.Ö. 6.7-4 bin yıllarında 20 ve 16.5°C aralığında olduğu görülmüştür. Bu periyod, havzayı çevreleyen alandan yüksek klastik girdisinin olduğu daha yağışlı iklimi gösteren S1 ve orta-Holosen sapropellerinin çökelimleri ile ilişkilidir. Bu bulgular daha önce Marmara Denizi ve İznik Gölü'nden elde edilen polen kayıtları ile çok iyi uyum göstermektedir. En genç sapropelin çökelişi sırasında, körfezin SST değerleri nispeten düşüktür, bu da körfeze daha az karasal girdiyi gösteren daha kuru iklimle temsil edilmektedir. Bu yeni keşfedilen sapropelin oluşumunun sebebi Karadeniz sularının körfeze girmesiyle oluşan güçlü su tabakalanması olabilir. Geç Holosen süresindeki Roma Ilık Dönemi'ne XRF verileri tarafından da desteklenen sıcak ve yağışlı iklimden kaynaklanan yüksek SST verisi eşlik eder. Küçük Buzul Çağı boyunca iklim, körfezde en düşük SST değerleriyle daha kuru iken, toplam organik karbon içeriği güçlü su tabakalanmasından dolayı ilginç bir şekilde yüksektir. Bu da aynı zamanda organik maddenin yüksek oranda korunmasına sebep olmaktadır.

### **ABSTRACT**

Multi-proxy analyses of new sediment cores from the Gulf of Saros provide a detailed record of paleoceanographic and paleoclimatic changes with special emphasis on the timings of the sapropels during the Holocene. As a result of radiocarbon AMS dating, the age-depth model and multi-proxy data for the sedimentary sequence in core SAG-14 provide a precise timing of the main paleoclimatic shifts prevailing during the Holocene. Moreover, the geochemical proxy records from the gulf correlate well with the regional terrestrial and marine records and the NGRIP oxygen and Sofular cave carbon isotopes record, showing the common effect of the North Atlantic climatic events. Based on the total organic carbon content of the studied core, we documented three different sapropel layers that were deposited during the mid- to – late Holocene. The older one is well correlated with S1 sapropel deposited in the Aegean Sea during 9-6 ka BP, whereas the mid-Holocene sapropel is dated between 5.4 and 4.3 ka BP. The youngest sapropel in the Gulf of Saros is first investigated in this study, which was deposited between 3.6 ka BP and 2.9 ka BP. Sea surface temperature (SST) of the gulf has been first documented in this study, which is almost compatible

with ITRAX-XRF record through the sediment core. The Gulf of Saros experienced a higher SST during 6.7-4 ka BP that ranges between 20 to 16.5 C. This period is associated with the deposition of S1 and mid-Holocene sapropels, implying wetter climate with a high clastic input from the surrounding catchment area. Such finding is well compatible with the pollen record that previously obtained from the Sea of Marmara and Lake İznik. During deposition of the youngest sapropel, SST of the gulf was comparatively low that is in turn represented by drier climate, implying lower amount of terrigenous input to the gulf. The reason for a formation of this newly invented sapropel could be a strong water stratification due to a Black Sea water incursion into the gulf. Roman Warm Period during the late Holocene is accompanied by a higher SST due to warm and wet climate that is also supported by XRF data. Climate during Little Ice Age was presumably drier with a lowest SST in the gulf, whereas total organic carbon content is interestingly higher due to strongest water stratification in the gulf, giving rise to high preservation of organic matter at that time.

## DİPSİZGÖL NİVASYON SİRKİ

### *DİPSİZGOL NIVATION CIRQUE*

**Hüseyin Turoğlu<sup>1</sup>, Ahmet Evren Erginal<sup>2</sup>, Hülya Caner<sup>3</sup>, Hakan Yiğitbaşıoğlu<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 34452 İstanbul)*

<sup>2</sup>*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 17100 Çanakkale*

<sup>3</sup>*İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Bölümü, 34452 İstanbul*

<sup>4</sup>*Ankara Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 06100 Ankara*

Email: turogluh@istanbul.edu.tr

#### ÖZET

Dipsizgöl; resmi izin ile 06 Kasım 2019 günü, bir heyet eşliğinde, define arama amaçlı olarak önce suyunun boşaltılması ve sonrasında tabanının 3m kadar kazılmasıyla yazılı ve görsel medya araçlarında Türkiye gündemine geldi. Doğal bir gölün, define bulma amaçlı olarak tahrip edilerek kaybedilmesi kamuoyunda da geniş ilgi ve tepki gördü. Bu durum; dikkat ve ilginin Dipsizgöl'ün kökeni ve önemine odaklanılmasına neden oldu. Dipsizgöl'ün kökeni ve önemi hakkında yapılan yanlış ve dikkatsiz açıklamalar, tam bir bilgi kirliliğinin yaşanmasına neden oldu. Bu sunum; Dipsizgöl'ün kökeni ve önemi hakkında yapılan jeomorfolojik araştırmalara ait ilk bulguların paylaşılmasını kapsamaktadır. Arazi çalışmasında Dipsizgöl çanağının boyutları, konum ölçümleri, çevre yamaç eğimleri, zemin özelliklerine ait anakaya, regolit örtü ve kazılıp yamaçtan aşağıya rastgele dökülen göltabanı sedimentlerinin incelemeleri ve örnek alımları yapılmıştır. Alınan örnekler, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Merkez Laboratuvarı'nda (ÇOBİLTUM) XRD ile analizi, İstanbul Üniversitesi'nde de polen ve spor kontrolü yapılmıştır. Dipsizgöl; periglasiyal koşulların kontrolünde regolit örtü üzerinde gelişen nivasyon sirk gölüdür. Geçmişe ait coğrafi ortam koşullarının verilerini saklıyor olması onu bilimsel anlamda önemli kılıyordu. Yapılan kazı ve tahribat nedeni ile bu özelliğini kaybetmiştir. Kazı sonrasında kurtarılan göl tabanı çökellerine yapılan XRD analiz sonuçlarına göre; bol miktarda (toplam %69.7) sodyumlu feldspat, kuvars ve yüksek miktardaki illit varlığı kurak koşulların göstergesi, magnezyumlu mikanın bolluğu zayıf, kurak pedojenik süreçlerin bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Polen analizinde çok sayıda spor tespit edilmiş olması örnek alınan alanın sulak bir alan olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca Chenopodiaceae polenin çıkması bize kuraklığı işaret etmektedir. Henüz tarihlendirme yapılmamıştır. Ayrıca analizleri yapılan örnekler, kazı sonrasında kurtarılmış göl tabanı çökellerine aittir. Laboratuvar analiz çalışmaları proksi verileri perspektifinde devam etmektedir. Yukarıda özetlenen bulgu ve değerlendirmeler, bu çalışmanın ilk çıktılarına aittir. Devam etmekte olan araştırmaların sonuçları; daha güvenilir ve detaylı yeni veriler ve onlara ait değerlendirmeler için imkan verecektir.

#### ABSTRACT

Dipsizgöl gained wide attention in Turkey on November 6, 2019. Firstly, the lake's water was drained to search for buried treasure with official permission and accompanied by a delegation. Then, the lake bottom was excavated up to 3 m deep using heavy equipment. The loss of a natural lake for treasure hunting caused widespread interest and reaction from the public. This stimulated us to focus on the origin and importance of Dipsizgöl. Inaccurate and carelessly worded statements made to the media about the origin and importance of Dipsizgöl led to inaccurate and misleading information. This presentation shares the first findings of geomorphological research on the origin and scientific importance of Dipsizgöl. In the field study, the dimensions of the Dipsizgöl basin, measurements of the location, slope degree of the lake bowl, bedrock features, regolith cover, and the excavated lake bottom sediment which was randomly poured down the slope were examined and sampled. The samples taken from the excavated lake bottom material were analyzed by XRD in Çanakkale Onsekiz Mart University's Central Laboratory (ÇOBİLTUM), and examination of the pollen and spores was carried out at Istanbul University. Dipsizgöl is a nivation cirque lake that developed on regolith cover under the control of periglacial conditions. The fact that it stores the

data of environmental conditions from the past makes it scientifically important. However, Dipsizgöl has lost this potential due to excavation and destruction. According to the XRD analysis results from the limited lake bottom sediments taken on the slope after the excavation, the presence of abundant (69.7% in total) sodium feldspar, quartz and a high amount of illite can be interpreted as an indicator of arid conditions, and the abundance of magnesium mica is an indicator of weak, arid pedogenic processes. The fact that many spores were detected in the pollen analysis shows that the sampled area is a wetland. Also, the presence of Chenopodiaceae pollen in the studied sample indicates drought. Dating has not been done yet. The analyzed samples are also handicapped by belonging to lake bottom sediments recovered after the excavation. Laboratory analysis continues in the perspective of proxy data. The findings and evaluations summarized above belong to the first outputs of this study. Results of the ongoing research will provide more reliable and detailed new data along with their evaluation.

## **SEDIMENT HISTORY ECHOES PLEISTOCENE GOBI DESERTIFICATION (EJINA BASIN, NW CHINA)**

**Georg Schwamborn<sup>1</sup>, Kai Hartmann<sup>2</sup>, Bernd Wunnemann<sup>3</sup>, Wolfgang Rosler<sup>4</sup>, Melissa A. Berke<sup>5</sup>, Jörg Pross<sup>6</sup>, Marlen Schloffel<sup>7</sup>, Franziska Kobe<sup>8</sup>, Pavel E. Tarasov<sup>8</sup>, Bernhard Diekmann<sup>9</sup>**

<sup>1</sup> *Eurasia Institute of Earth Sciences Istanbul Technical University, Maslak 34469 Istanbul*

<sup>2</sup> *Freie Universität Berlin, Applied Physical Geography, 12249 Germany*

<sup>3</sup> *East China Normal University, State Key Lab. of Estuarine and Coastal Res., Shanghai 200241 China*

<sup>4</sup> *University of Tübingen, Department of Geosciences, 72074 Germany*

<sup>5</sup> *University of Notre Dame, Dep. of Civil and Env. Eng. and Earth Sciences, IN 46556 USA*

<sup>6</sup> *Institute of Earth Sciences, Heidelberg University, 69120 Germany*

<sup>7</sup> *Institute of Geography, University of Osnabrück, 49074 Germany*

<sup>8</sup> *Freie Universität Berlin, Institute of Geological Sciences, 12249 Germany*

<sup>9</sup> *Alfred Wegener Institute, Helmholtz Centre for Polar and Marine Research, 14473 Germany*

*Email: gschwamborn@gmail.com*

### **ABSTRACT**

Central Asia is a large-scale source of dust transport, but also holds a prominent changing hydrological system during the Quaternary. A 223-m-long sediment core (GN200) from the Ejina Basin in NW China has been examined to reconstructing the main modes of water availability in the area during the Pleistocene. The core has been drilled from the Heihe alluvial fan, one of the world's largest continental alluvial fans, which partly covers the Gobi Desert.

Grain-size endmember modelling, XRF and XRD (bulk and clay) measurements, and bioindicator data (pollen and non-pollen palynomorphs, n-alkanes with leaf-wax dD) are used to infer transport processes and the related environmental changes during the Pleistocene. Magnetostratigraphy supported by in-situ <sup>10</sup>Be/<sup>26</sup>Al dating provides an age model stretching back to ~2.5 Ma BP.

Core GN200 demonstrates that lake-playa sedimentation in the intracontinental Ejina Basin has been disrupted likely due to tectonic events in the southern part of the catchment around 1.1 Ma BP. At this time the Heihe River broke through from the Hexi Corridor through the Heli Shan ridge into the northern Ejina Basin. This initiated an alluvial fan progradation that presently repels the diminishing lacustrine environment further north.

The hinterland tectonics likely served as a tipping element that triggered landscape transformation in the Northern Tibetan foreland and further on in the adjacent Ejina Basin. The onset of the Heihe alluvial fan coincides with increased sedimentation rates on the Chinese loess plateau during the last ~1 Ma, suggesting that it serves as a prominent upwind source for it.



## DOĞU ANADOLU DAĞLARINDA YEREL SON BUZUL MAKSİMUMU

### LOCAL LAST GLACIAL MAXIMUM IN THE EASTERN ANATOLIA MOUNTAINS

Serdar Yeşilyurt<sup>1</sup>, Uğur Doğan<sup>1</sup>, Susan Ivy-Ochs<sup>2</sup>, Christof Vockenhuber<sup>3</sup>, Naki Akçar<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 06100 Ankara

<sup>2</sup> ETH Zürih, Yer Bilimleri Bölümü, 8092 Zürih

<sup>3</sup> ETH Zürih, Fizik Bölümü, 8092 Zürih

<sup>4</sup> Bern Üniversitesi, Jeolojik Bilimler Enstitüsü, 3012 Bern  
Email: serdar\_yesilyurt@yahoo.com

#### ÖZET

Türkiye'nin kuzeyinde ve güneyinde denize paralel olarak uzanan iki dağ sırası, nemli hava kütlelerinin yağışları daha çok kıyı bölgelerine bırakmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle Türkiye'nin iç kesimlerdeki yağışlar, kıyılara göre daha azdır ve karasal iklim hakimdir. Bu farklılık kıyı bölgeler ile iç bölgeler arasındaki kalıcı kar sınırının yüksekliğinin de farklı olmasına sebep olmaktadır. Bu farkın geçmişte nasıl olduğunu ve zaman içinde nasıl değiştiğini saptamak için, bu çalışmada Doğu Anadolu'daki eski buzullaşmalara ait önemli jeomorfolojik kanıtlara odaklandık. Kavuşşahap Dağları (3634 m), Bingöl Dağı (3193 m), Munzur Dağları (3462 m) ve Tahtalı Dağları'nın (2967 m) buzul jeomorfolojisini ayrıntılı olarak inceleyerek buzul kronolojisini kozmojenik yaşlandırma yöntemi yardımıyla yapılandırdık. Elde edilen sonuçlar, bu dağlarda Son Buzul Çağı boyunca birkaç defa buzul ilerlemesinin olduğunu göstermiştir. Bu buzullar maksimum yayılışlarına, Tahtalı Dağları'nda MIS-4'ten önce (Marine Isotope Stage 4, Denizel İzotop Katı 4); Munzur Dağları'nda MIS-3'te; Kavuşşahap Dağları'nda MIS-3'te; Ergani Dağı ve Bingöl Dağı'nda MIS-2'de ulaşmışlardır. Bütün sonuçlar birlikte değerlendirildiği zaman, Doğu Anadolu dağlarındaki paleobuzulların maksimum yayılışlarına kuzeye açılan vadilerde küresel son buzul maksimumunda, güneye açılan veya dağların güney bölümlerinde konumlanan vadilerde ise son buzul maksimumu öncesinde ulaştıkları anlaşılmıştır.

#### ABSTRACT

Two mountain belts in Turkey, which are extending parallel to the coast in the north and south, cause to moist air masses to leave precipitation substantially in the coastal regions. For this reason, the central regions of Turkey receives lower precipitation compared to the coastal regions, and continental climate prevails. This contradiction causes the coastal and inland equilibrium line altitudes (ELA) be different. To find out how this difference was in the past and how it changed in time, we focused on significant geomorphological evidence of past glaciations in the Eastern Anatolia. We investigated glacial geomorphology in the Kavuşşahap Mountains (3634 m above sea level, asl), Mount Bingöl (3193 m asl), Munzur Mountains (3462 m asl) and Tahtalı Mountains (2967 m asl) in detail and reconstructed the glacial chronology with surface exposure dating. Our results indicated that these mountains have experienced several glacial advances. Palaeoglaciers reached their maximum positions in Tahtalı Mountains prior to the MIS-4 (Marine Isotope Stage 4); in Munzur Mountains during the MIS-3; in the Kavuşşahap Mountains during the MIS-3; at Mount Ergani during MIS-2 and at Mount Bingöl during MIS-2. When we consider all these results together, we see that glaciers reached their maximum positions at the Global LGM in the north-facing valleys in the Eastern Anatolia Mountains and reached their maximum positions before the global LGM in the valleys that are located in the southern part of the mountains or open to the south.



## **ANADOLU KUVATERNER OMURGALI FOSİLLERİ VE ÖNEMİ**

### **ANATOLIAN QUATERNARY VERTEBRATE FOSSILS AND THEIR SIGNIFICANCE**

**Hüseyin Erten<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 20160 Denizli  
Email: herten@pau.edu.tr

#### **ÖZET**

Anadolu Afrika Asya ve Avrupa üçgeninin merkezinde yer alan önemli bir omurgalı canlı göçlerinin geçiş noktasıdır. Pleyistosen buzul döneminden çok etkilenmediği için, bu dönemin canlılarının popülasyon olarak en yoğun olduğu bölgelerden biridir. Anadolu nun her bölümünde küçük (kemirgenler) ve büyük omurgalı (at, gergedan, fil, geyik...) fosil bulgusu vardır. Anadolu bulunan fosillerin tanımlamasının yapılması hem o dönemin iklim koşullarının anlaşılmasına hem de günümüzde yaşayan omurgalıların evrimini anlamada önemlidir.

#### **ABSTRACT**

Anatolia is an important route that is located at the intersection point of Africa, Asia and Europe for the migration of vertebrates. For it was not affected by the Pleistocene glacial period, it is one of the regions where the animals of the era were abundant in population. All around Anatolia, small (rodents) and large vertebrate (horse, rhino, elephant, deer etc.) fossils are described. The description of Anatolian fossils has significance both for the understanding of the climate of the time and the evolution of the recent vertebrates.

# **HONAZ DAĞI'NDA PERİGLASYAL ŞEKİLLERİN JEOMORFOLOJİK GELİŞİM SÜRECİNİN İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLERLE ANALİZİ (DENİZLİ, GÜNEYBATI ANADOLU-TÜRKİYE)**

## **THE ANALYSIS OF THE GEOMORPHOLOGICAL DEVELOPMENT PROCESS OF PERIGLACIAL LANDFORMS IN MOUNT HONAZ USING STATISTICAL METHODS (DENİZLİ, SOUTHWESTERN ANATOLIA-TURKEY)**

**Soner Serin<sup>1</sup>, Levent Uncu<sup>2</sup>, Volkan Dede<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Çal Anadolu Lisesi, 20700 Denizli

<sup>2</sup> Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 11230 Bilecik

<sup>3</sup> Ardahan Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 75002 Ardahan

Email: sonerserin20@gmail.com

### **ÖZET**

Batı Anadolu'nun en yüksek kütlesi olan Honaz Dağı (2571 m), Denizli il merkezine kuş uçuşu olarak yaklaşık 20 km, Ege Denizi'ne 230 km, Akdeniz'e ise 160 km mesafede bulunmaktadır. Honaz Dağı'nda, 2300 m'den daha yüksek seviyelerde tespit etmiş olduğumuz periglasyal şekillerin (çember, taş kümesi ve girlandlar) morfometrik özelliklerini, jeomorfolojik gelişimine etki eden faktörler arası ilişkileri açıklayabilmek için toplam 125 şekilden metrik ölçümler yapılarak Pearson ilişki katsayısı (r) çözümlemesi gerçekleştirilmiştir. Periglasyal süreçler üzerinde etkin rol oynayan iklim faktörünün sahadaki etkisini açıklayabilmek amacıyla, uzun yıllar ölçüm yapan Denizli meteoroloji istasyonundan aldığımız verilere Mann-Kendall testi ve Sen eğilim testi analizleri uygulanmıştır. Ayrıca, güvenilirlik açısından kısa süreli veriler bulunan Honaz Dağı Milli Parkı meteoroloji istasyonundan alınan veriler ile karşılaştırılmıştır. Araştırma kapsamında periglasyal şekillerin gelişim gösterdiği zeminin özelliklerini ve zemindeki etkin süreçleri belirleyebilmek için toprak analizleri gerçekleştirilmiştir.

Araştırma alanında periglasyal şekillerin oluşum ve gelişiminde etkili olan faktörler litoloji, iklim ve topografik özelliklerdir. Honaz Dağı'nın zirveler kesiminin büyük bölümünü Mesozoik yaşlı kireçtaşları oluşturmaktadır. Düz ve düze yakın alanlarda (% 0-15) çember ve taş kümesi, eğimi daha fazla olan alanlarda (% 15-45) girlandlar gelişim göstermektedir. İklim analizleri, kütlenin kuzey kesiminde nemli ve yarınemli, güney kesiminde yarıkurak iklim koşulları ile zirveler kesiminin büyük bölümünde ise donma, donma-çözülme ve ayrışma süreçlerinin hakim olduğunu ortaya koymuştur. Toprak analizleri ise, periglasyal şekillerin geliştiği zeminin tekstür bakımından tınlı, killi-tınlı ve siltli, killi-tın topraklar şeklinde olduğunu göstermiştir. Kütlenin kuzey kesiminde yıkanma, süpürülme ve ayrışma süreçleri şiddetli şekilde yaşanırken, güney kesiminde ise aynı süreçlerin şiddetinin daha az şekilde yaşandığı tespit edilmiştir.

### **ABSTRACT**

The air distance of Mount Honaz (2571 m), the highest mass of Western Anatolia, from the city center of Denizli is approximately 20 km, from the Aegean Sea is 230 km and from the Mediterranean Sea is 160 km. In Mount Honaz, a total of 125 formations were subjected to metrical measurements, and the Pearson correlation coefficient (r) analysis was performed in order to explain the morphometrical characteristics of the periglacial formations (circle, stone cluster and garlands), which we identified above 2300 m and the correlations between the factors affecting their geomorphological development. In order to explain the effect of the climate factor, which plays an active role in periglacial processes, in the area, the Mann-Kendall test and Sen's slope test were applied to the data we obtained from Denizli meteorological station, which had been taking measurements for years. Furthermore, the short-term data of Mount Honaz National Park were compared to the data received from the meteorological station for reliability. Within the scope

of the study, soil analyses were conducted to determine the characteristics of the surface where periglacial landforms developed and the effective processes on the surface.

Lithology, climate, and topographic characteristics are the factors affecting the formation and development of periglacial landforms in the study area. The majority of the section of peaks of Mount Honaz is comprised of Mesozoic limestones. Circles and stone clusters are observed in flat and almost flat areas (0-15%), and garlands develop in more sloped areas (15-45%). Climatic analyses revealed that humid and subhumid climatic conditions are dominant in the northern section of the mass, subarid climatic conditions are dominant in the southern section, and freezing, freezing-thawing and weathering processes are prevalent in the majority of peaks. According to the soil analyses, it was demonstrated that the surface where periglacial formations developed was formed of loam, clay-loam, and silty and clay-loam soils in terms of texture. While washing, erosion, and weathering processes are experienced heavily in the northern section of the mass, the severity of the same processes was found to be less in the southern section.

# PEKİ YA BARAJLAR? BARAJLARIN VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SU KAYNAKLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İRDELENMESİ

## WHAT ABOUT RESERVOIRS? EXAMINING THE EFFECT OF RESERVOIRS AND CLIMATE CHANGE ON WATER RESOURCES

**Abdullah Akbaş<sup>1</sup>, Hasan Özdemir<sup>1</sup>, Mustafa Tufan Turp<sup>2</sup>, Jim Freer<sup>3</sup>, Paul Bates<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Bursa Uludağ Üniversitesi, Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı, 16059 Bursa

<sup>2</sup> Boğaziçi Üniversitesi, Çevre Bilimleri Enstitüsü, 34342 İstanbul

<sup>3</sup> University of Bistol, Geographical Science, Bristrol

Email: [abdullahakbas@uludag.edu.tr](mailto:abdullahakbas@uludag.edu.tr)

### ÖZET

Akdeniz havzası gibi yarı-kurak alanlar yağış getiren sistemlerin değişkenliklerinden dolayı su kıtlığı ve kuraklık konularında oldukça hassastır. Buna ek olarak, iklim değişikliği ve artan nüfusun negatif katkısıyla bu alanlarda su yönetimi giderek zorlaşmaktadır. Bu bakımdan, su yönetiminde klasik olarak başvuru yöntemlerinden biri olan barajlarda su biriktirilmekte ve kurak dönemlerde kullanılmaktadır. İklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki etkisi ortaya konsa da barajların etkileri zayıf bir şekilde nicelleştirilmiş ve incelenmiştir. Bu amaçla, barajların iklim değişikliğiyle birlikte su kaynakları üzerindeki etkisini ortaya koymak için Susurluk havzasında MPI-ESM-MR GCM'i dinamik olarak RegCM ile 10 km'ye düşürülmüş ve referans ve RCP 4.5 ve RCP 8.5 senaryolarının gelecek çıktıları SWAT yağış-akış modeline girdi olarak kullanılmıştır. İklim senaryolarıyla birlikte havzada barajların olması ve havzada baraj olmaması varsayımıyla model çalıştırılmıştır. Elde edilen çıktıların yüzeysel akış veya yer altı suyu gibi kullanılması yerine su kaynaklarını daha iyi nitelendirmesi amacıyla mavi su, yeşil su ve yeşil su akışı şeklinde ayrılmıştır. Yeşil su akışı (evapotranspirasyon) haricinde tüm su kaynaklarında uzun yıllar ve mevsimsel açıdan azalma tespit edilmiştir. Barajlar var olan su kaynaklarını tutarak tatlı su kaynaklarında (mavi su) hem de toprak neminde (yeşil su) azalma yapmasıyla su kaynaklarında iklimin değişkenliği haricinde kendi kuraklığını oluşturmuştur. Ayrıca, barajlarda tutulan mevcut su ise buharlaşmaya pozitif katkı sunar. Bu bağlamda, klasik su yönetimi bakımından inşa edilen barajlar, su kıtlığı ile mücadelede katkı sunsa da su kaynaklarının hidrolojik döngüdeki geri-besleme mekanizmaları üzerinde alansal ve zamansal değişikliklere neden olur.

### ABSTRACT

Semi-arid places like Mediterranean basin are vulnerable for drought and water scarcity due to high variability in weather systems, which brings rainfall. In addition, water management is becoming increasingly difficult with negative contribution of climate change and rising of population. Therefore, water is accumulated in reservoir, which is one of the classical methods in water management and used in drought seasons. Although the impact of climate change on water resources has been investigated, the effects of reservoirs have been poorly quantified and studied. For this purpose, MPI-ESM-MR was dynamically downscaled to 10 km via RegCM to reveal the impact of reservoirs with climate change effect on water resources and reference and future outputs of RCP 4.5 and RCP 8.5 scenarios were used as input to SWAT rainfall-runoff model in Susurluk basin. The model was executed with assumption of there are reservoirs and no reservoirs in the basin with the climate scenarios. Instead of using single outputs like surface runoff or groundwater, parameters were converted into blue water, green water and green water flow in order to better qualify the water resources. Whole water resources except green water flow (evapotranspiration) were determined to decrease in long-term and seasonal scale. The reservoirs caused their own drought by reducing fresh water (blue water) and soil moisture (green water) due to accumulation of water. Available water, which is kept in reservoirs, makes positive contribution to evaporation. In this

context, even if reservoirs which is built in terms of traditional water management have a contribution for combatting water scarcity, they cause spatio-temporal changes on the feedback mechanisms of water sources in the hydrological cycle.

## ORTA TOROSLAR GEÇ PLEİSTOSEN <sup>36</sup>CL BUZUL JEOKRONOLOJİSİ

### LATE PLEISTOCENE COSMOGENIC <sup>36</sup>CL GLACIAL GEOCHRONOLOGY

Oğuzhan Köse<sup>1</sup>, Mehmet Akif Sarıkaya<sup>1</sup>, Adem Candaş<sup>2</sup>, Attila Çiner<sup>1</sup>, Cengiz Yıldırım<sup>1</sup>,  
Klaus M. Wilcken<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 34469 İstanbul*

<sup>2</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Makine Müh. Bölümü, 34437 İstanbul*

<sup>3</sup> *Australian Nuclear Science and Technology Organisation (ANSTO), Australia  
Email: koseogu@itu.edu.tr*

#### ÖZET

Son on yıllarda Kozmojenik <sup>36</sup>Cl Yüzeysel Tarihlemesi Toros Dağları'nın buzul kronolojisinin daha iyi anlaşılmasında temel bir nicel yöntem olarak yerini almıştır. Fakat Orta Toroslar bölgesinin buzul jeokronolojisi henüz ortaya koyulmamıştır. Bu bildirinin amacı Orta Toros Kuşağı'nın bir parçası olan Aladağlar ve güney kesimini oluşturan Karanfil Dağı'nda gözlenen buzullaşmalara ait buzul jeokronoloji verilerini sunmaktır. Çalışma alanından kozmojenik tarihlendirme için toplam 60 örnek toplanmış, geçmiş iklime ait buzul koşullarını anlamak için PISM (Parallel Ice Sheet Modeling) isimli açık kaynak kodlu bir buzul akış modeli kullanılmıştır. Karanfil Dağları'nda moren depolarından ve kaya buzullarından toplam 21 örnek toplanmıştır. Sonuçlar Karanfil Dağı'nın KB yönlü vadilerinde buzullaşmanın 20 bin yıl kadar önce maksimum seviyeye (Son Buzul Maksimumu; LGM) ulaştığını göstermektedir. Karanfil Dağı'ndaki KB yönlü morenler küresel ölçekli LGM'e karşılık gelmektedir. Geç Buzul (15 bin yıl öncesi) dönemine ait buzullaşma verileri de yaygın olarak görülmektedir. Karanfil Dağı'nda 2500 m yükseklikte bulunan kaya buzulunun yaşının da Erken Holosen'e (10 bin yıl öncesi) ait olması bu dönemde periglasyal koşulların hâkim olmaya başladığına işaret etmektedir. Aladağlar'ın Körmenlik Vadisi'nden elde edilen sonuçlar 40 bin yıldan başlayan ve küresel LGM'den önce buz birikimi ile ilgili önemli kanıtlar veren buzul geri çekilmesine işaret etmektedir. Karanfil Dağı ve Aladağlar'ın yüksek seviyelerinde buzullaşmanın 20 bin yıl kadar önce maksimum seviyeye (LGM), ulaştığını göstermektedir. Maden Vadisi'nde de Karanfil Dağları'nda olduğu gibi Geç Buzul (yaklaşık 15 bin yıl) moren yaşları elde edilmiştir. Toros Dağları'nın bu bölgesi ilk defa tarihlendirilmiş ve buzul jeokronolojisi çevredeki bölgelerle uyumluluk göstermiştir. Geçmiş iklime ait buzul koşullarını anlamak için PISM buzul akış modeli kullanılarak 9 farklı simülasyon elde edilmiştir. Model sonuçları LGM'de günümüzden 9 °C daha soğuk ve %25 daha yağışlı bir iklimin hüküm sürdüğünü göstermiştir. Bu çalışma 116Y155 no'lu TÜBİTAK projesi ile desteklenmiştir.

#### ABSTRACT

In last decades, cosmogenic <sup>36</sup>Cl analysis has readily become an essential quantitative method for the glacial geochronology of overall Taurus Mountains, yet timing of deglaciation in Central Taurus Range has not been fully constrained. There, we present the glacial geochronology during the Late Pleistocene in Aladağlar and the Mount Karanfil. We collected 60 cosmogenic <sup>36</sup>Cl surface exposure ages to ascertain the deglaciations in Aladağlar and the Mount Karanfil. Correspondingly, we run the Parallel Ice Sheet Model (PISM) to model Last Glacial Maximum (LGM-20 ka) cycle in Central Taurus Range. In the Mount Karanfil, 21 limestone boulders on four moraines indicate deglaciation starting local Last Glacial Maximum (LGM). One terminal moraine indicates that Late Glacial (~15 ka) ages are also well established in Mount Karanfil. Besides, a rock glacier in Mount Karanfil at 2500 m above sea level was dated to Early Holocene (~10 ka) indicating periglacial conditions in the area. The ages obtained Körmenlik Valley shows a deglaciation starting from ~40 ka in Aladağlar which demonstrates ice accumulation before the global LGM. Moraines of ~20 ka in age are observed in higher altitudes in both mountains. Late Glacial (~15 ka) moraine ages also determined in Maden Valley. These ages are first dates obtained from Central Taurus

Range which is generally agree with the glacial chronology of surrounding regions. In order to estimate glacial conditions in LGM, we used 9 simulations with PISM software, which suggested 9 °C decrease in air temperatures and 25% more precipitation from today's conditions during the LGM. This work was supported by TÜBİTAK 116Y155 project.

# **TÜRKİYE'DEN ÖRNEKLER İLE MAĞARALARIN MİKRO-İKLİMSEL JEOKİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

## **A RESEARCH PROJECT: MICRO-CLIMATIC, GEOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF KARSTIC CAVES IN TURKEY**

**Ezgi Tok<sup>1</sup>, Nazlı Olgun Kıyak<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İklim ve Deniz Bilimleri Ana Bilim Dalı, 34469 İstanbul*

*Email: etok4127@gmail.com*

### **ÖZET**

Mağaralar, jeolojik süreçler içinde oluşmuş, yeryüzü ile bağlantılı yeraltı boşluklarıdır. Dünyanın dört bir yanındaki sayısız mağaranın çoğunluğunu bir çözünme mağarası tipi olan ve kireçtaşı formasyonlarında gelişmiş karstik mağaralar oluşturmaktadır. Mağaraların içlerinde bulundukları jeolojik yapıların yansırı atmosferik CO<sub>2</sub>, sıcaklık ve yağış gibi bölgesel iklimsel parametreler ve yüzey bitki örtüsü de mağara çökellerinin (speleothemler) jeokimyasal ve mikrobiyal özelliklerinde değişimlere sebep olabilmektedir. Geniş bir karstik alana sahip ve mağaralarca oldukça zengin olan Türkiye, mağara araştırmaları için en uygun coğrafyalardan biridir. Ancak, Türkiye’de yer alan mağaralarda bakteriyel çeşitliliğin araştırıldığı çalışmalar oldukça azdır ve bu çeşitliliğin jeokimya ve mikro-iklim ile ilişkisi henüz bilinmemektedir. Bu çalışmada, Türkiye’nin pek çok farklı coğrafik ve iklimsel özelliklere sahip bölgelerinde (Trakya, İç Anadolu, Batı ve Orta Akdeniz, Karadeniz ve Ege Bölgelerinde) yer alan on sekiz mağarada, mağara içinde CO<sub>2</sub>, ısı ve nem ölçümleri gerçekleştirilecektir. Mağaralardan toplanacak olan su, sediment ve speleothem örneklerinde in situ ölçümlere (pH, sıcaklık) ek olarak İndüktif Eşleşmiş Plazma - Kütle Spektrometresi (ICP-MS) yöntemi ile element analizleri gerçekleştirilecek ve jeokimyasal yapıları ortaya konulacaktır. Ayrıca, toplanacak olan su, sediment ve speleothem örneklerinde Yeni Nesil Dizileme (NGS) yöntemi ile metagenomik analizler gerçekleştirilecek ve mağara içi mikrobiyolojik çeşitlilik ortaya konacaktır. Elde edilecek sonuçlar istatistiksel yöntemler kullanılarak değerlendirilecek ve böylelikle hem her bir mağara özelinde hem de coğrafi konum ve iklimsel özellikler göz önünde bulundurularak mağaraların mikrobiyolojik özellikleri üzerindeki etken faktörler belirlenmeye çalışılacaktır. Bu çalışma İTÜ BAP 42421 No’lu Projesi kapsamında desteklenmektedir.

### **ABSTRACT**

Caves are underground spaces with surface connections, formed by geological processes. Karstic caves, which are solution caves that are formed in limestone formations, are the most abundant cave type in the world. In addition to geological properties, local climatic conditions (atmospheric CO<sub>2</sub>, temperature, precipitation) and vegetation cover can also affect the geochemical and microbial properties of cave deposits (speleothems). Turkey hosts thousands of caves within a large karst geography and therefore is one of the most convenient countries for cave research. However, the literature on bacterial diversity of caves in Turkey is quite limited and the relationship between the diversity, micro-climate and geochemistry of cave deposits has not been investigated so far. In this study, eighteen caves in Turkey located in Thrace, Central Anatolia, Mediterranean, Black Sea and Aegean Regions will be investigated. Micro-climatic (CO<sub>2</sub>, temperature, humidity) measurements will be performed. Also other in situ measurements (such as pH, temperature) will be carried out. Water, sediment and speleothem samples will be collected and elemental compositions will be determined by Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) analyses. In addition, metagenomic analysis will be performed by using Next Generation Sequencing (NGS) on the water, sediment and speleothem samples in order to understand the microbiological diversity of the caves. The results will be evaluated by using statistical methods in order to define the controlling



factors on the microbiological characteristics of the studied caves. This study is funded by the İTÜ BAP Project Number 42421.

## SULTANSAZLIĞI ÇEVRESİNİN GEÇ GLASYAL-HOLOSEN DÖNEMİ PALEOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİ, KAYSERİ, TÜRKİYE

Çetin Şenkul<sup>1</sup>, Mustafa Doğan<sup>1</sup>, Şule Gürboğa<sup>2</sup>, Uğur Doğan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 32260 Isparta

<sup>2</sup>Türkiye Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Deniz Araştırmaları Dairesi, 06530 Ankara

<sup>3</sup>Ankara Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 06100 Ankara  
Email: cetinsenkul@gmail.com

### ÖZET

Bu çalışma, İç Anadolu'da Kayserinin güneyinde yer alan ve deniz seviyesinden 1070 m yüksekte bulunan Sultansazlığı'nda gerçekleştirilmiştir. Bu bataklıkta Livingstone örnek alım ekipmanı yardımıyla 444 cm uzunluğunda karot alınmıştır. Alınan karotlar laboratuvarında kesilerek iki parçaya ayrılmış ve parçalardan birinde her 6 cm de fosil polen (klasik yöntem uygulanarak) ve mikro charcoal analizleri (fosil polen slaytlarında) gerçekleştirilmiştir. Yapılan radyokarbon tarihlendirmesine göre karotun tabanı  $\approx$  GÖ.15000 yıl yaşını vermiştir. Elde edilen bulgulara göre küresel veriler ile uyumlu olarak Geç Glasyal dönemde orman örtüsü  $\approx$  % 20 olarak belirlenmiştir. Younger Dryas döneminde orman örtüsünde azalma yaşanırken, Holosen başlangıcı ile birlikte orman örtüsü % 80'nin üzerinde bir varlık göstermiştir. Ancak orman örtüsü  $\approx$  9000 yıl öncesinden başlayarak azalma eğilimine girmiş ve bu eğilim  $\approx$  2000 yıl sürmüştür. Günümüzden 7000 yıl önce artan orman örtüsü  $\approx$  2250 yıl önce azalış eğilimi göstermiş ve AP oranı son bin yılda % 30'un altına düşmüştür. Elde edilen charcoal verilerine göre ise yangınlar 3 farklı dönemde artış göstermiştir. Bu artışlar Neolitik dönem ve Geç Holosen'de ön plana çıkmaktadır. Orman örtüsünde son 2000 yılda yaşanan azalma yangınlar antropojenik etkiyle ilişkilendirilebilir. Bununla birlikte fosil polen diyagramında antropojenik etkiyi yansıtan tarımsal aktivite göstergeleri bulunmamaktadır. Sonuç olarak son 15000 yılda Sultansazlığı çevresinde Türkiye'deki önceki çalışmalarla uyumlu olarak orman örtüsünde ilerleme ve gerilemelerin olduğu saptanmış ve bu veriler XRF analizleri ile de ilişkilendirilmiştir. Bu bulgular da küresel iklim değişimlerine tepki veren bir paleovejetasyon gelişimini ortaya koymaktadır.

# KARBONATLI KAYAÇLARIN UZUN SÜRELİ DENÜDASYON HIZININ KOZMOJENİK <sup>36</sup>CL İZOTOPU KULLANILARAK BELİRLENMESİ TOROSLAR TÜRKİYE

## DEFINING LONG-TERM DENUDATION RATES OF CARBONATE ROCKS BY COSMOGENIC <sup>36</sup>CL IN THE TAURUS MOUNTAIN, TURKE

Khadijeh Hashemi<sup>1</sup> ve Mehmet Akif Sarıkaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Jeodinamik Ana Bilim Dalı, 34469  
İstanbul*

*Email: hashemi16@itu.edu.tr*

### ÖZET

Bir bölgenin yüzey topografyası, Dünya'nın iç ve dış süreçleri arasındaki etkileşimin bir sonucudur. Kayaçların yer yüzünden kümülatif aşınma süreci ile kırılma ve uzaklaştırılması, hem fiziksel aşınma hemde kimyasal çözünmeyle, denüdasyon olarak tanımlanır. Toros Dağlarının yüzey litolojisinin çoğu, güney ve güneybatı Türkiye'de, karbonatlı kayaçlardan oluşur. Bu nedenle Toroslar dünyanın önemli karstik bölgelerinden biridir. Silikatlı kayaçların denüdasyon hızı ile ilgili daha önce yapılmış çok sayıda çalışma olmasına rağmen, karbonatlı kayaçlarının denüdasyon hızı üzerine yapılan çalışmaların sayısı nispeten azdır. Kozmojenik <sup>36</sup>Cl kullanılarak karbonatlı kayaçların uzun süreli denüdasyon hızı belirlenebilir. Bu çalışmada, Batı ve Orta Toros Dağlarında karbonatlı kayaçlarının denüdasyon hızı kozmojenik <sup>36</sup>Cl kullanarak belirlenmesini amaçlanmıştır. Numuneler üç farklı kaya türünden olmak üzere 13 bölgeden alınmıştır. Bunlar sırasıyla batıdan doğuya doğru, Mesozoyik neritik kireçtaşları (Adrasan, Bucak, Barla, Dedegöl ve Geyikdağ bölgelerinde), Tersiyer neritik kireçtaşları (Taşeli I ve II, Ermenek I ve II, Sertavul ve Karaman bölgelerinde) ve Mesozoyik mermerleri (Konya ve Cihanbeyli bölgelerinde)'dir. Örnek lokasyonlarının belirlenmesinde çeşitli ortalama yıllık sıcaklık, toplam yağış ve yükseklik değerleri seçilmeye çalışılmıştır. Yukarıda belirtilen bölgelerin her birinden bir örnek olarak toplam 13 örnek alınmış; bununla birlikte kayaçların fiziksel özelliklerin belirlemek için de toplam 10 bölgeden BÖHME aşınma testi örnekleri alınmıştır. Kozmojenik örnekler İTÜ/Kozmo-Lab'da hazırlık aşamasındadır. Bu çalışmanın sonuçları Toros Dağlarındaki karbonatlı kayaçlarının denüdasyon hızı ve deseni hakkındaki bilgi boşluğunu doldurmakla kalmayacak, aynı zamanda Torosların Kuvaterner yükselme hızını belirlemeyi amaçlayan tektonik araştırmaları içinde gerekli veriyi sağlayacaktır. "Bu çalışma TÜBİTAK 118Y052 projesi kapsamında yapılmıştır."

### ABSTRACT

The surface topography is the result of interaction between internal and external processes of the Earth. The cumulative erosive process of breaking and removing rocks from the surface, through both physical erosion and chemical solution, is defined as denudation. The majority of Taurus Mountain surface lithology, in South and Southwest Turkey, is composed of carbonate rocks, which makes it one of the significant karstic regions in the world. Although there are a bunch of previous studies about denudation rate of silicate rocks, the number of studies has been conducted on denudation rate of carbonate rocks is sparse. Employing <sup>36</sup>Cl cosmogenic nuclides is a new method in defining long-term denudation rate of carbonate rocks. Therefore, in this study, we aimed to define the denudation rate of carbonate rocks in Taurus Mountain using <sup>36</sup>Cl cosmogenic nuclides, which will be the first study on denudation of carbonate rocks in Turkey. We defined 13 sites to take denudation samples consisting of three carbonate formation; Mesozoic neritic limestone (sites: Adrasan, Bucak, Barla, Dedegöl and Geyikdağ), Tertiary neritic limestone (sites: Taşeli I and II, Ermenek I and II, Sertavul and Karaman) and Mesozoic marbles (sites: Konya and Cihanbeyli), respectively from West to East. When defining sampling sites, we tried to choose sites with a variety of mean temperature, total precipitation and elevation values. We collected 13 samples, one from each abovementioned site, along with BÖHME abrasion test samples from 10 sites for physical analysis of rock

behaviors. The cosmogenic samples are in preparation steps at İTÜ/Kozmo-Lab, and we are expecting the results soon. When measured in AMS, the results of this study not only will fill the information gap about denudation rate and pattern of carbonate rocks in Taurus Mountain, it will also provide a sufficient data for other studies such as active tectonic research which aimed to define uplift rate of Taurus Mountain. "This work was supported by TÜBİTAK, 118Y052 project."

## **BABADAĞ FAYI'NIN KUVATERNER AKTİVİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ, DENİZLİ HAVZASI, GB ANADOLU**

### ***EVALUATION OF QUATERNARY ACTIVITY OF BABADAĞ FAULT, DENİZLİ BASIN, SW ANATOLIA***

**Savaş Topal<sup>1</sup> ve Mehmet Özkul<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 20070 Denizli  
Email: savastopal@pau.edu.tr

#### **ÖZET**

GB Anadolu'da Denizli Havzasını güneyden sınırlayan, yaklaşık 35 km uzunluğa sahip fay, Babadağ Fayı olarak adlandırılmıştır. Babadağ Fayı, uzunlukları, gidişi ve eğimi farklı birkaç segmentten oluşmaktadır. Bu çalışmanın konusunu teşkil eden Babadağ Fayı'nın batı kesimi yaklaşık 15 km boyunca kesintisiz devam etmektedir. BKB-DGD gidişli bu segment, 30-40° eğime sahiptir. Babadağ Fayı'nın taban bloğunda, Menderes masifinin Paleozoik yaşlı metamorfikler, Mesozoyik yaşlı kireçtaşları ve bu masifin üzerine tektonik dokanakla gelen yine Mesozoyik yaşlı Likya naplarına ait sedimanter kayalar yer alır. Babadağ Fayı'nın tavan bloğunda ise Geç Miyosen-Geç Pliyosen yaşlı sedimanter kayalar ve Kuvaterner yaşlı çakıltaşları, alüvyal yelpazeler ve yamaç molozları yer alır. Jeomorfik indisler (Dağ önü sinüslülük oranı (Smf) ve Hipsometrik eğri (HC)), aletsel dönem deprem verileri ve arazi gözlemleri Babadağ Fayı'nın Kuvaterner aktivitesini belirlemek için kullanılmıştır. Smf verileri fayın önündeki düzlüğün giderek kaybolduğunu, HC verileri ise Babadağ Fayı'nın batı kesiminin sınırladığı drenaj alanlarının olgun ve yaşlı evrede olduğunu göstermektedir. Aletsel dönem deprem verileri incelendiğinde, Babadağ Fayı'nın batı kesimlerinde sismik aktivitenin çok yoğun olmadığı, M>4'ten büyük depremlerin meydana gelmediği gözlenmiştir. Sismik veriler ve jeomorfik indis sonuçları Babadağ Fayı'nın batı kesimlerinin Kuvaterner aktivitesinin çok düşük olduğunu veya yok denecek kadar az olduğunu göstermektedir. Arazi gözlemleri de fayın Kuvaterner tortullar tarafından örtüldüğünü ve bu nedenle Kuvaterner tortulların faydan çok fazla etkilenmediğini göstermektedir.

#### **ABSTRACT**

In SW Anatolia, the fault of 35 km long that bounded the Denizli Basin from the south was named as Babadağ Fault. The Babadağ Fault consists of several segments of which lengths, trends and dips are different. The western part of the Babadağ Fault, which is the subject of this study, continues uninterruptedly about 15 km in distance. This segment, trending WNW-ESE, has an inclination of 30-40 °. In the footwall of the Babadağ Fault, the Paleozoic metamorphics and Mesozoic limestones of the Menderes massif and the sedimentary rocks of the Lycian nappes of Mesozoic age overlying the massif with a tectonic contact. Late Miocene-Late Pliocene sedimentary rocks and Quaternary conglomerates, alluvial fans and slope debris are located in the hangingwall of the Babadağ Fault. Geomorphic indices (mountain front sinusite ratio (Smf) and hypsometric curve (HC)), earthquake data of the instrumental period and field observations were used to determine the Quaternary activity of the Babadağ Fault. Smf data show that the plain in front of the fault gradually disappeared, while the HC data show that the drainage areas, bounded by the western part of the Babadağ Fault, are in mature and old stage.

When the earthquake data in the instrumental period were examined, it was observed that the seismic activity was not very intense in the western parts of the Babadağ Fault and consequently earthquakes larger than M> 4 did not occur. Field observations also display that the fault was covered by the Quaternary deposits and therefore the Quaternary deposits were not affected much by the fault.

## **BARLA DAĞI'NDA (ISPARTA) KUVATERNER BUZULLARI, BATI TOROSLAR**

### **QUATERNARY GLACIATIONS OF THE MOUNT BARLA, WESTERN TAURUS RANGE, SW TURKEY**

**Onur Altınay<sup>1</sup>, Mehmet Akif Sarıkaya<sup>1</sup>, Attila Çiner<sup>1</sup>, Manja Žebre<sup>2</sup>, Uroš Stepišnik<sup>3</sup>, Cengiz Yıldırım<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Jeodinamik Ana Bilim Dalı, 34469 İstanbul*

<sup>2</sup> *Geological Survey of Slovenia, 1000, Ljubljana, Slovenia*

<sup>3</sup> *University of Ljubljana, Department of Geography, 1000, Ljubljana, Slovenia*  
*Email: altinay19@itu.edu.tr*

#### **ÖZET**

Eğirdir Gölü'nün batısında yer alan ve Batı Torosların bir parçası olan Barla Dağı (38°3'11"N, 30°42'8"E; 2799 m), buzul jeomorfolojisine dair iyi gelişmiş bir topografyaya sahip olmasına karşın hakkında yapılan çalışmalar kısıtlı kalmıştır. Bu çalışma, Barla Dağı'ndaki Pleyistosen buzullaşmalarına dair ilk gözlemlerimizi ve kozmojenik yaşlandırma için toplanan ilk örneklerin lokasyonlarını içermektedir. Barla Dağı'nın üzerinde iki buzul vadisi yer alır. Bu vadiler, kendilerinden daha yüksekte yer alan ve ~2400 m taban yüksekliğine sahip sirklerde gelişen buzulların sirk eşiklerini aşması ile gelişmiştir. Bölgedeki Pleyistosen kalıcı kar sınırı da sirk taban metoduna göre 2400 m civarındadır. Kuzey yönlü gelişen Kapıdere Vadisi 2440 m taban yüksekliğine sahip bir sirkten başlayarak 2100 m civarına kadar inmiştir. Vadi içerisinde üst üste gelişmiş izlenimi veren taban morenleri, farklı dönemlere ait buzullaşmaların kanıtları görünümündedir. Yanal morenler vadi içerisinde yer yer taban morenleri ile iç içedir. Vadi sonunda yan yana bulunan biri daha büyük iki cephe moreni ise en dikkat çekici noktadır. Buradaki daha büyük olan cephe moreninden kozmojenik yaşlandırma için beş adet örnek alınmıştır. Doğu yönlü gelişen Gedik Vadisi ise Kapıdere Vadisi'ne göre daha uzun ve geniştir. Bu vadinin birden çok sirkten beslenerek geliştiği düşünülmektedir. Buradan ise üçü sol yanal moren, üçü ise cephe moreninden olmak üzere altı adet örnek alınmıştır. Toplanmış olan onbir adet örnekler şu anda Hızlandırılmış Kütle Spektrometresi (Accelerator Mass Spectrometry – AMS) ile ölçülmek üzere hazırlanmaktadır. Bu çalışma ile elde edilen verilerin üzerine yenilerini katarak, Barla Dağı'nın geçmiş dönem buzullaşmalarına dair bir kronolojisini oluşturmayı; bu sayede Türkiye'ye, daha da önemlisi Akdeniz ve çevresindeki alanlara dair paleo-iklimsel çıkarımları zenginleştirmeyi umuyoruz.

#### **ABSTRACT**

Barla Mountain (38 ° 3'11 "N, 30 ° 42'8" E; 2799 m), situated west of Eğirdir Lake and part of the Western Taurus Mountains, has a well-developed paleoglacial topography, but the studies about the glaciations in Mount Barla remained limited. This study includes our first observations of Pleistocene glaciations at Barla Mountain and the sites for the first cosmogenic dating samples collected.

There are two glacial valleys on the Mount Barla. These valleys were developed when glaciers developed over the cirque thresholds, which are higher than themselves and have a bottom height of ~2400 m. According to the cirque floor altitude method, the Pleistocene equilibrium line altitude (ELA) in the area is around 2400 m. Kapıdere Valley, which develops in the direction of the north, began from a cirque with a floor altitude of 2440 m and descended to about 2100 m. The overlapped ground moraines in the valley giving the impression that evidence of different glaciation periods. Lateral moraines in the valley are intertwined with the ground moraines. The most interesting point is the two most prominent terminal moraines, one alongside each other at the end of the valley. Five samples were taken here for cosmogenic dating from the greater terminal moraine. On the other hand, Gedik Valley is larger and wider than the

Kapıdere Valley, which develops in the east direction. This valley is thought to have formed by accumulating from more than one cirque. From here six samples were taken, three of which were left lateral moraines and three of which were terminal moraines. 11 Samples collected are currently being prepared for Accelerated Mass Spectrometry (AMS).

We hope to create a glacial chronology of Mount Barla by adding new ones to the data obtained through this analysis. Thus, creating a glacial chronology of mount Barla by adding new ones to the data obtained with this study; therefore, in Turkey, especially in the Mediterranean and surrounding areas, we aim to enrich the paleoclimatic implications.

## **BATI ANTARKTİKA YARIMADASI'NDAKİ TÜRK BİLİM ÜSSÜNÜN BULUNDUĞU HORSESHOE ADASI'NDAKİ KITA ÖRTÜ BUZULU NE ZAMAN YOK OLDU?**

**Attila Çiner<sup>1</sup>, Cengiz Yıldırım<sup>1</sup>, Mehmet Akif Sarıkaya<sup>1</sup>, Yeong Seong<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 34469 İstanbul*

<sup>2</sup> *Korea University, Geography South Korea*

*Email: cinert@itu.edu.tr*

### **ÖZET**

Batı Antarktika Yarımadası'nda gözlenen hızlı ısınma, kıta sahanlığını kaplayan deniz buzullarının hızlı bir şekilde parçalanmasına ve yakın gelecekte küresel deniz seviyelerini yükseltecek olan kıta buzullarının incelmeye ve geri çekilmesine neden olmaktadır. Bu çalışma kapsamında Türk Bilim üssünün yer aldığı Marguerite Körfezi'nde bulunan Horseshoe Adası'ndaki ana buzul örtüsünün ne zaman eriyerek yok olduğu araştırılmıştır. Bölgede daha önce gerçekleştirilen çalışmalar Holosen başlarında çok önemli bir erimenin varlığına işaret etmektedir. Horseshoe Adası'nda dağınık halde gözlenen ve buzul tarafından taşınmış pembe eratik bloklardan elde ettiğimiz dört yeni kozmojenik <sup>10</sup>Be yüzeylenme yaşları  $12.9 \pm 1.1$  bin yıl ile  $9.4 \pm 0.8$  bin yıl arasında değişen sonuçlar vermişlerdir. Antarktika erratikleri ile ilgili diğer çalışmalarda olduğu gibi, en genç yaş sonucu olan  $9.4 \pm 0.8$  bin yıl önce bölgedeki ana buzulun eridiği yaş olarak kabul edilmiştir. Bu sonuç, yakın bölgelerden daha önce elde edilmiş kozmojenik yaş verileri ve bildirilen diğer veriler ile (deniz ve gölSEL 14C ve OSL yaşları) tutarlıdır.



# SAKARYA NEHRİ HAVZASI'NIN MORFOMETRİK ÖZELLİKLERİ İLE İNSAN FAALİYETLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN CBS TABANLI DEĞERLENDİRİLMESİ

## GIS-BASED ASSESSMENT OF RELATIONSHIPS BETWEEN MORPHOMETRIC FEATURES AND HUMAN ACTIVITIES IN THE SAKARYA RIVER BASIN

**Ebubekir Karakoca<sup>1</sup>, Levent Uncu<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 11230, Bilecik*  
Email: ebubekir.karakoca@bilecik.edu.tr

### ÖZET

Akarsu havzaları, su ekosistemlerinin kullanımı, yönetimi ve korunması için kullanılan çok çeşitli mekânsal verilerin bir arada değerlendirilmesine imkan sağlamaktadır. Bu değerlendirmeler, büyük ölçüde Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tekniklerinin kullanıldığı “morfometrik analizler” yardımıyla yapılmaktadır. Morfometrik analizlere altlık oluşturması bakımından; havzanın sayısal yükseklik modelinin (SYM) hazırlanması, havza sınırlarının belirlenmesi, akarsu uzunluğunun hesaplanması ve drenaj ağının geliştirilmesi önemli birer veri kaynağı oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, Kuzeybatı Anadolu'nun en önemli su sistemi olan Sakarya Nehri havzasının morfometrik özellikleri ile beşeri-ekonomik faaliyetler arasındaki ilişkinin CBS tabanlı değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda, morfometrik özellikleri dikkate alınarak Sakarya Nehri havzası; (a) yukarı Sakarya havzası, (b) orta Sakarya havzası ve (c) aşağı Sakarya havzası olarak üç alt havza ayırt edilmiştir. Bu alt havzalar sahip olduğu morfometrik özellikler bakımından insan faaliyetlerinin çeşitlenmesinde belirleyici bir rol oynamıştır. Buna göre, Yukarı Sakarya havzasının genelinde sanayileşme ve kentleşme, orta Sakarya havzasında seracılık faaliyetleri ile açık ocak madenciliği-taş ocağı işletmeciliği ve aşağı Sakarya havzasında ise kentleşme ve tarımsal faaliyetler yoğun bir şekilde yürütülmektedir.

Sonuç olarak, Sakarya Nehri havzasının morfometrik özelliklerinin CBS tabanlı analizi, akarsuyun havza yönetimi, tarımsal arazi kullanımı, doğal kaynakların değerlendirilmesi, sanayi tesislerinin sürdürülebilir bir şekilde planlanması ve çevre sorunlarına yönelik tedbirler alınması gibi havzanın sürdürülebilir bir şekilde kullanımı, yönetimi ve korunması için önemli katkılar sağlayacaktır.

### ABSTRACT

River basins enable the assessment of a wide variety of spatial data for the use, management and protection of water ecosystems. This assessment is mostly made with the help of “morphometric analysis” by using Remote Sensing and Geographic Information Systems (GIS) techniques. In order to creating a basis for morphometric analysis; the preparation of the Digital Elevation Model (DEM) of the basin, determining the basin boundaries, calculating the river length and developing the drainage network are important data sources.

The study aims to evaluate GIS-based evaluation of the relationship between the morphometric features of the Sakarya River basin which is the most important water system of Northwest Anatolia, and human-economic activities. In this sense, in terms of morphometric features, Sakarya River basin is divided into three regions: (a) upper Sakarya basin, (b) middle Sakarya basin and (c) lower Sakarya basin. These sub-basins have played a decisive role in the diversification of human activities regarding their morphometric properties. Accordingly, industrialization and urbanization throughout the Upper Sakarya basin, greenhouse activities in the central Sakarya basin, opencast mining and quarry management, and urbanization and agricultural activities in the lower Sakarya basin are carried out intensely.

As a result, GIS-based analysis of the morphometric features of the Sakarya River basin will provide important contributions for sustainable use, management and protection of the basin will provide significant

contributions such as, river basin management, agricultural land use, utilization of natural resources, sustainable planning of industrial facilities and taking measures for environmental problems for sustainable use, management and protection of the basin.

## **MENDERES YAPILARINDAKİ JEOMORFOLOJİK DEĞİŞİMLERİN DÖNEMSEL İHA ÖLÇÜMLERİ İLE DEĞERLENDİRMESİ**

### **MONITORING LONG-TERM MORPHOLOGICAL CHANGES IN MEANDERING SYSTEMS BY USING UAVs**

**Semih Sami Akay<sup>1</sup>, Orkan Özcan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Yıldız Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 34349, İstanbul

<sup>2</sup> İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 34469 İstanbul

Email: semih\_akay@yahoo.com

#### **ÖZET**

Nehir havzalarının izlenmesi ve kontrollü şekilde yönetilmesi ile mevcut ekosistemin korunması ve olumlu bir şekilde geliştirilmesi ile gelecek yıllarda oluşabilecek tahribat engellenebilmektedir. Gelişen teknoloji ile İHA'lar ile gerçekleştirilecek uygulamaların uydu sistemleri ile çevresel izlemeye alternatif olarak yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu nedenle, uydu görüntülerine alternatif olarak yüksek doğruluk ve mekansal çözünürlükle İHA'lar ile elde edilen veriler ile üretilen sayısal yüzey modelleri ve ortomozaik veriler, nehirlerin morfolojik modellemesi ile nehir kanallarında meydana gelen değişimlerin incelenmesinde kullanılmaktadır. Çalışma kapsamında, Türkiye'nin Ege Bölgesi'nde yer alan ve en kalabalık yedinci havzası olan Büyük Menderes Havzası üzerinde bulunan menderes yapılarında meydana gelen morfolojik değişimlerin zamansal olarak incelenmesi amacıyla üç menderes yapısı uydu görüntüleri yardımıyla arazi çalışmaları öncesinde belirlenmiştir. Belirlenen menderes yapılarında, 2018 ve 2019 yılları içerisinde ocak, haziran ve eylül aylarında arazi çalışmaları kapsamında İHA uçuşları gerçekleştirilmesi sonucunda, menderes yapılarına ait dönemsel veriler üretilerek nehir havzasında meydana gelen kıyı çizgisi değişimi, sediment kütlelerinde meydana gelen alansal ve hacimsel değişimler belirlenmiştir. Ayrıca çalışma sürecinde, meydana gelen taşkın olayı ile menderes yapılarında meydana gelen morfolojik değişimler de incelenmiştir. Havzada meydana gelen yağışların sediment değişimlerine etkisinin belirlenmesi amacıyla ekstrem yağışlar belirlenerek yağışların havzada meydana gelen morfolojik değişimlere etkisi belirlenmiştir.

#### **ABSTRACT**

The protection of the basin ecosystem can be realized by monitoring and managing river basins and the destruction that may occur in the long terms can be prevented by managing the basin in a controlled manner. It is seen that UAVs are widely used as an alternative to satellite systems in environmental monitoring applications. Digital surface models and orthomosaic data with high accuracy and spatial resolution are produced by aerial photographs obtained with UAVs. Thus, these data are used to analyze the morphodynamic modeling of rivers and the changes in river canals. In the study, three meander structures, which is located on Büyük Menderes Basin, were determined with satellite images to analyze the morphological changes in meander structures temporally. Büyük Menderes Basin is Turkey's seventh most populous, and located in the Aegean Region. In meander structures, UAV flights were carried out in January, June and September between 2018 and 2019, and temporal data of meander structures were produced. So, shoreline changes, areal and volumetric changes of sediment were determined. In addition, the flood event that occurred during the study and the morphological changes with effects of flood were also examined. In order to determine the effect of precipitation on sediment changes, values of extreme precipitation were determined.

# KÜÇÜK BUZUL ÇAĞI'NDA AVRUPA'DA PALEO-ÇEVRESEL VE PALEOİKLİMSEL DEĞİŞİMLER

## PALEOENVIRONMENTAL AND PALEOCLIMATIC CHANGES IN EUROPE DURING THE LITTLE ICE AGE

İlyas Sadık Tekkanat<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Çankırı Karatekin Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 18100 Çankırı  
Email: ilyastekkanat@karatekin.edu.tr

### ÖZET

14 - 19. yy arasındaki dönemi kapsayan Küçük Buzul Çağı (KBÇ), yüksek frekanslı ve nispeten düşük büyüklükte sapmaları içeren iklimsel bir soğuma ile karakterize edilmiştir. Ancak KBÇ'nin tanımlanmasında gerek zamansal gerekse mekânsal bir heterojenlik söz konusudur. Bu heterojenlik yarım küreler arasında oldukça belirgindir. Bu soğuma Kuzey Yarım Küre'de özellikle Avrupa kıtası üzerinde belirgindir. Bu dönemde iklimdeki ekstrem değişimlere bağlı olarak Avrupa'da doğal ve sosyal ortam derinden etkilenmiştir. Öyle ki jeomorfolojik tehlikelerin riski artmış, açlık ve kıtlık olayları ve göçler hızlanmış salgın hastalıklar tetiklenmiş, otlak alanların kaybı artmış, Grönland Viking yerleşmeleri ve çiftlikler terkedilmiş ve buzul ilerlemesine bağlı olarak Alplerde bazı vadi içi yerleşmeler ortadan kaldırılmıştır. Dahası bulutlu kış koşullarını resmeden tabloların sayısı artmış, yaşanan olaylar tiyatro oyunlarına ve romanlara yansıtılmıştır. Bu çalışmada KBÇ döneminde Avrupa kıtası meydana gelen paleoortam ve paleoiklim değişikliklerini tanımlamak, gerçekleşen afetlerin muhtemel fiziki bağlantıları ve mekânsal ilişki paternini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu anlamda önemli tarihsel kayıtlar veya vekil verilere dayalı yapılmış önemli çalışmalar toplanmış ve bir paleoortam sentezi yapılmıştır. KBÇ ikliminde meydana gelen ortamsal değişimler doğal ve sosyal ortam değişiklikleri şeklinde incelenmiş, mekânsal dağılışı ve nedenler üzerinde durulmuştur. KBÇ ikliminin fiziksel ve dinamik yapısının anlaşılması iklimin doğal ve sosyal ortam üzerindeki etkisinin çözülmesi şu an yaşadığımız ısınma dönemi sonrasında olası buzul çağının anlaşılmasına katkı sağlaması açısından önemlidir.

### ABSTRACT

The Little Ice Age (LIA) with a period between the 14th and 19th centuries is characterized by a climatic cooling that includes high frequency and relatively low magnitude deviations. However there is both temporal and spatial heterogeneity in defining the LIA. The heterogeneity is quite evident among the hemispheres. This cooling is especially evident in the Northern Hemisphere on the Europe continent. In this period, due to extreme changes in climate, the natural and social environment in Europe was deeply affected. As a result, the risk geomorphological hazards increased, hunger and famine incidents and migrations accelerated, epidemics triggered, loss of pasture areas increased, the Norse settlements of Greenland and farms abandoned and some valley settlements disappeared due to the glacial advance. Moreover, the number of paintings depicting cloudy winter conditions increased, and environmental changes are reflected in theater plays and novels. In this study, it was aimed to identify the paleo environmental and paleoclimate changes and to reveal the possible physical connections and the spatial relationship pattern of disasters that occurred in the European during the LIA. In this sense, important studies based on important historical records or proxy data have been collected and paleo - environmental synthesis has been made. The environmental changes occurring in the LIA climate are examined as natural and social environment changes, and spatial distribution and causes are emphasized.

## GENESIS OF MICRO-LANDFORMS ON MUDDY AND SALTY PLAINS OF THE URMIA LAKE

**Ali Mohammadi<sup>1</sup>, Alireza Salehipour Milani<sup>2</sup>, Georg Schwamborn<sup>1</sup>, Amaneh Kaveh  
Firouz<sup>1</sup>, Javad Darvishi Khatouni<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Eurasia Institute of Earth Sciences Istanbul Technical University, Maslak 34469 Istanbul*

<sup>2</sup> *Faculty of Earth Sciences, Shahid Beheshti University, Iran*

<sup>3</sup> *Marine Geology Department, Geological Survey of Iran, Iran*

*Email: mohammadiali@itu.edu.tr*

### ABSTRACT

Urmia Lake is a world-scale (140 km N-to-S distance) hypersaline lake in the Turkish-Iranian Plateau (NW Iran). As a result of anthropogenic and natural reasons, Urmia Lake experienced a rapid water level drop of over six meters in the last two decades, which led to the exposure of the large parts of the lake in the form of sandy beaches, muddy, muddy-salty, and salty plains. This study was done based on several field studies to different parts of Urmia Lake during 2010-2019. The main micro-landform of the sandy beaches are asymmetric ripple marks. The main micro-landform on the muddy plains are mud cracks, tee\pee structures, and mud diapirs. The landforms of salt plains most commonly have dissolution and depositional structures. The most encountered micro-landform in the salty plains are micro (cm-scale) and macro (m-scale) salt dissolution structures, and the deposition of evaporate minerals of different size, shape, and crystallography. In addition, radial halite cylinders, asymmetric salt ripple marks, salt polygons, salt mushrooms, and salt mounds can be observed. At salty beaches and barriers, small scale salty pores and caves, and salt ruptures are found next to organic matters, and algal mats. The salt dissolution structures form due to salt dissolution by fresh meteoric and river waters. In contrast, the depositional micro-landforms form due to lake water level fall and consequently lake floor exposure. Wind as an external factor controls the size, shape, and direction of the micro-landforms in Urmia Lake. In Urmia Lake, the micro-landforms are unstable structures and reorganize under annual and seasonal variation of the lake water level and physico-chemical conditions of the lake.

# **YARI KURAK BÖLGELERDE YARINTI KANALLARINDAKİ SEDİMAN TAŞINIM DİNAMİKLERİNİN İNCELENMESİ (AKZİYARET, ŞANLIURFA)**

## **INVESTIGATION OF SEDIMENT TRANSPORT DYNAMICS ON GULLYS IN SEMI-ARID REGION: AKZİYARET, ŞANLIURFA**

**Cihan Yıldız<sup>1</sup> ve Tuncer Demir<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 34469 İstanbul*

<sup>2</sup> *Akdeniz Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 07000 Antalya*  
*Email: cihanyildiz82@gmail.com*

### **ÖZET**

Yarı kurak bölgelerdeki eğimli sahalar, yamaçlarda işleyen süreçlerin afetlere dönüşme riskinin fazla olduğu alanlardır. Bu tür alanlarda sağanak şeklinde meydana gelen yağışlar, sınırlı taşınmadan dolayı yamaçlarda biriken ve çoğunlukla fiziksel ayrışma ürünü olan sedimanın moloz akmaları şeklinde aniden hareket etmesine yol açmaktadır. Türkiye genel olarak yarı kurak iklim koşullarının etkisindedir. Ayrıca eğimli yüzeyler ülke yüzölçümünün büyük bir kısmını kaplamaktadır. Bu durum dikkate alındığında yarıntılarda moloz akmalarına neden olan sediman taşınım dinamiklerinin hangi etkenlerle gerçekleştiğinin ortaya konulması büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda Şanlıurfa'nın 15 km kuzeyindeki Akziyaret Köyü'nde yer alan Akziyaret Tepesi çalışma alanı olarak seçilmiştir. Sediman taşınım dinamiklerinin takibi için boyalı taş yönteminden yararlanılmıştır. Çalışma alanından toplanan farklı boyut ve şekildeki 90 adet taş sprej boya ile yeşil, kırmızı ve mavi renge boyanmış ve bunların 30 tanesi güney yamaçta belirlenen yarıntı kanalının yukarı çıkışına; 30 tanesi de aynı kanalın orta çıkışına yerleştirilmiştir. Kuzey yamaçta ise belirlenen iki yarıntı kanalına 15'er adet taş yerleştirilmiştir. Bu yöntem ile taşların hareket noktasından ne kadar uzaklaştığı, yarıntı kanalı boyunca takip ettiği güzergâh, taşların kanalın tam olarak neresinde ve hangi durumda depolandığı ve yaklaşık olarak ne kadar derine gömüldüğü gibi özellikleri, fotoğraflama yöntemi de kullanılarak belirlenmiştir. Ayrıca taşların taşınma mesafeleri ile boyutları, ağırlıkları ve şekil özellikleri arasındaki ilişkiler bazı istatistiksel parametreler yoluyla tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda düşük yağışlarda seçici taşınmanın; şiddetli yağışlarda ise moloz akıntılarına yol açacak ölçüde seçici olmayan bir taşınmanın gerçekleştiği görülmüştür. Oluşan sel karakterli şiddetli yağış sonrasında boyalı taşların %48'i kaybolmuş ve bulunabilenlerin de bir kısmı özellikle güney yamaçta kalınlığı 40 cm'ye ulaşan moloz yığını içerisinde depolanmıştır. Bitki örtüsünün daha sık olduğu kuzey yamaçta bulunabilen 19 taşın 7 tanesinde herhangi bir hareket gözlenmemiştir. Bitki örtüsünün seyrek olduğu güney yamaçta bulunabilen 28 taş ise belirli mesafelere kadar taşınabilmiştir. Kuzey yamaçta en fazla kat edilen mesafe 100 metre iken güney yamaçta bu mesafe yaklaşık 194 metreye ulaşmıştır. Bu bulgulara göre güney yamaçta sediman taşınım dinamiklerinin kuzey yamaca göre daha aktif olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### **ABSTRACT**

Hill slopes in semi-arid regions are areas where the processes running on the slopes have a high risk of turning into hazards. Rains occurring in the form of torrents in such areas cause the sediment, which accumulates on the slopes due to limited transportation and is mostly a product of physical weathering, to move suddenly as debris flows. Turkey is generally influenced by the semi-arid climatic conditions. In addition, sloped surfaces cover most of the country's surface area. Considering this situation, it is of great importance to determine under what factors the sediment transport dynamics, which result in debris flows in the gullies. When this situation is taken into consideration, it is of great importance to determine the factors that caused the sediment transport dynamics that cause debris flows in the gullies. In this context, Akziyaret Hill, located in Akziyaret Village, 15 km north of Şanlıurfa, was chosen as the study area. Painted stone method was used to monitor the sediment transport dynamics. 90 stones of different sizes and shapes

collected from the study area were painted with green, red and blue colors and 30 of them were placed in the upper course of the gully channel determined on the southern slope; 30 of them were placed in the middle course of the same channel. On the north slope, 15 stones were placed in two determined gully channels. With this method, the characteristics of how far the stones move away from the point of departure, the route that they follow along the gully channel, where exactly and in what condition the stones are stored and how deeply embedded are determined using the method of photography. In addition, the relationships between the stone's moving distances, dimensions, weights and shape features were determined through some statistical parameters. As a result of the study, it was observed that selective transportation was carried out in low precipitation, and a non-selective transportation that occurred to cause debris flows in heavy rains. 48% of the painted stones have disappeared after heavy precipitation with heavy floods and some of the found ones have been stored in pile of debris, especially on the southern slope, with a thickness of 40 cm. No movement was observed in 7 of the 19 stones that can be found on the northern slope where vegetation cover is denser. 28 stones, which can be found on the southern slope where vegetation is sparse, have been transported up to certain distances. The maximum distance traveled on the northern slope was 100 meters, while on the southern slope this distance reached about 194 meters. According to these findings, it was concluded that sediment transport dynamics on the south slope are more active than on the northern slope.



# **TÜRKİYE KURAK-YARI KURAK KIRGIBAYIR; (BADLANDS) ARAZİLERİNİN DAĞILIMI VE JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

## **THE GEOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND THE SPATIAL DISTRIBUTION OF ARID AND SEMI-ARID BADLANDS IN TURKEY**

**Aydoğın Avcioğlu<sup>1</sup>, Tolga Görüm<sup>1</sup>, Ömer Yetemen<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Jeodinamik Ana Bilim Dalı, 34469  
İstanbul*

*Email: avcioglul19@itu.edu.tr*

### **ÖZET**

Kırgıbayır arazileri, dünyadaki en yüksek erozyon oranlarına sahip jeomorfik ortamlar arasındadır. Bu alanlar, şiddetli erozyonun görüldüğü, birbirinden keskin sırtlarla ayrılan, üzerinde yürünmesi zor, tarımsal aktivite açısından kısıtlı ve genellikle pekişmemiş sedimanter kayalar üzerinde gelişen yer şekli üniteleridir. Havza alanı bakımından limitli olarak katkı alanına sahip kırgıbayırlar kısa mesafede ortalaması çok yüksek yamaç eğimleriyle temsil edilmektedirler ( $> 30^\circ$ ).

Meydana gelen uzun dönemli iklimsel değişim ve salınımlar, tektonik yükselim ve taban seviyesi değişikliğine bağlı olarak hızlı erozyonel tepki veren kırgıbayır arazileri geçmiş iklimsel ve tektonik olayların deşifre edilmesinde büyük öneme sahiptirler. Kırgıbayır arazileri Türkiye’de özellikle Miyosen yaşlı karasal kıvrıntılar ile Plio-Kuvaterner nemli dönemlerinde gelişmiş göl çökelleri ve pediment sistemleri üzerinde yaygın olarak gelişmişlerdir. Bunun yanı sıra, Holosen dönemi içerisinde özellikle son 2000 yılda antropojenik etkilerin (örn. ormansızlaştırma ve tarımsal aktivite) bitki örtüsüne ve aşırı sulamaya bağlı yüzeyel akış değişimlerine bağlı olarak arttığı bölgeler kırgıbayır oluşumlarının yaygın olarak gözlemlendiği alanlara karşılık gelir.

Bu çalışmada Türkiye’de varlığı bilinen fakat günümüze kadar sınırları tanımlanmamış kırgıbayır arazilerin jeomorfolojik özellikleri, bölgesel dağılışı ve bu dağılışı kontrol eden faktörler incelenmiştir. Çalışmada kırgıbayır arazilerin Türkiye’deki dağılışı yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları aracılığıyla yedi ana alanda haritalanmış ( $\sim 5100 \text{ km}^2$ ) ve ilişkin jeomorfolojik çıkarımlar jeomorfometrik analizler aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Jeomorfometrik özelliklerinin belirlenmesi için Harita Genel Müdürlüğü’nden (HGM) temin edilen 5m çözünürlüğündeki Sayısal Yükseklik Modelleri (SYM) kullanılmıştır. Yapılan uzaktan algılama görüntü yorumları ve jeomorfometrik analizler sonucunda: (1) Kırgıbayırların bölgesel dağılımı iklimik olarak kurak ve yarı-kurak zonda yer alan, Nallıhan (Ankara), Kapadokya (Nevşehir), Selendi Havzası (Manisa), Çankırı çevresi, Sivas – Erzincan arasında, Tuz Gölü’nün doğusu, Burdur Gölü’nün güneydoğusu, gibi alanlarda yoğunlaştığı, (2) Miyosen ve Kuvaterner yaşlı, kil ve silt içeriği bakımından zengin pekişmemiş sedimanter birimlerin yüzeylendiği alanlarda, (3) jeomorfik ünite olarak kırgıbayır oluşumunu denetleyen faktörler (litoloji, yapı, yağış miktarı ve süresi) ve yarıma oranlarının farklılığından dolayı yüzey alanlarının ( $0.01 \text{ km}^2$  -  $200 \text{ km}^2$ ) ve morfolojilerinin değişkenlik gösterdiği, (4) yedi farklı ana kırgıbayır arazisinde, “V” profilli keskin kanallar (Tip A), yuvarlak sırtlı (Tip B) yamaçlarla kısa mesafede birbirinden ayrıldığı, (5) genelde yamaçta, “yarıntı erozyonu” ve “kütle hareketleri” süreçleri ile başlayıp günümüz formunu aldıkları, sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma TÜBİTAK (Proje no: 118C329) tarafından desteklenmektedir.

### **ABSTRACT**

Badlands is one of the most intense erosional forms in geomorphic settings throughout the world. Those landscapes are described as landform units having severe erosion, separated by a sharp edge, are challenging to cross, agriculturally unproductive, and generally developing on unconsolidated lithologies. Badlands areas are represented by steep hillslopes ( $>30^\circ$ ) in the short-range and have limited contribution areas concerning the catchment.



The erosional decay of badlands is highly affected by base-level changes due to climatic changes and oscillations and tectonic uplift. Thus, these erosional landforms are important in decoding the past climatic and tectonic events. Badlands are observed particularly on the Miocene continental clastics and lacustrine sediments and pediment systems formed in the humid periods of Plio-Quaternary. On the other hand, the anthropogenic effects on land cover changes and over-irrigation accelerated surface runoff, especially in the last 2000 years during the Holocene. Hence, these regions became more susceptible to badland formation.

In this study, previously known but not documented geomorphological characteristics of badlands are examined in terms of regional distribution and controlling factors of their distribution. The distribution of badland areas (~5100 km<sup>2</sup>) was mapped through high-resolution satellite images and aerial photos in seven major areas in Turkey, and the geomorphological implications were obtained through geomorphometric analysis. A 5-m Digital Elevation Models (DEM) provided from the General Directorate of Mapping were used to determine the geomorphometric characteristics of investigated badland areas. Our preliminary results indicate that: (1) The distribution of badlands are located in an arid and semi-arid climatic zones such as Nallıhan(Ankara), Selendi Basin (Manisa), Cappadocia (Nevşehir) nearby Çankırı, between Sivas and Erzincan, east of Lake Tuz, south-east of Lake Burdur (2) badlands generally formed on unconsolidated Miocene and Quaternary clay and silt rich sedimentary areas, (3) controlling factors (lithology, structure, duration, and the amount of precipitation) as a geomorphic unit are responsible for their dissection percentage surface areas (0.01 km<sup>2</sup> -200 km<sup>2</sup>) and their morphologies differ (4) in the seven main badland areas are present “V” form cross-profiles (type A) and rounded-edged (type B) hillslopes separated from each other in a short-range, (5) badland formation generally starts with “gully erosion” and “mass movement” processes in hillslopes and transforms to contemporary forms.

This study was supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK) 2232 grant (118C329).

## **MUNZUR DAĞLARINDA GEÇ PLEYİSTOSEN BUZULLARININ REKONSTRÜKSİYONU**

### **RECONSTRUCTION OF LATE PLEISTOCENE GLACIERS IN THE MUNZUR MOUNTAINS**

**Zeynel Çılğın<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Munzur Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 62000 Tunceli*  
Email: zeynelcilgin@gmail.com

#### **ÖZET**

Munzur Dağları (3463 m) Geç Pleyistosen'de meydana gelen yaygın buzullaşmalarla ve günümüzde barındırdığı küçük buzullarla Türkiye'nin en önemli glasiyal sahalarından biridir. Türkiye'nin alansal olarak ikinci en büyük buzul sahası durumunda olan Munzur Dağları, başta buzul vadileri, asılı vadiler, sirkler ve morenler olmak üzere çeşitli glasiyal şekilleri barındırmaktadır. Bu çalışmayla, Geç Pleyistosen buzullarının yayılış alanı ve kalıcı kar sınırı yükseltisi jeomorfolojik delillere dayanan sayısal temelli rekonstrüksiyon yöntemleri elde edilmiş ve paleo-iklim koşulları hakkında bilgilere ulaşılmıştır. Munzur Dağları'ndaki büyük ölçekli glasiyal şekiller buzul rekonstrüksiyonu için haritalandırılmıştır. Bazıları büyük kollara sahip 30 vadi buzulu ve yaklaşık 680 sirk tanımlanarak haritaya geçirilmiştir. Yapılan rekonstrüksiyonda, buzulların dağın yüksek kesimlerinde bir buzullaşma alanından diğerine birleşerek uzandığını ortaya konmuştur. Vadi buzulları derin yarılmış vadilerde ve kollarında meydana gelirken, küçük örtü buzulları geniş aşınım yüzeylerine ve büyük karstik depresyonlara karşılık gelen nispeten düz alanlarda oluşmuştur. Buzullar yaklaşık 600 km<sup>2</sup>'lik bir alanda yayılış göstermiş, dağın genelinde ortalama buzul kalınlığı 75 m, maksimum buzul kalınlığı Doğu Munzur'da 300 m'ye ulaşmıştır. Buzulların toplam hacmi yaklaşık 45 km<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır. En uzun buzul yaklaşık 19 km uzunluğa ulaşmış, vadi buzullarının 15 tanesi ise 10 km'den daha fazla uzunluğa sahip olmuş ve buzullar 1350 m seviyesine kadar inmişlerdir. Bu dönemdeki kalıcı kar sınırı yaklaşık 2600 m olarak hesaplanmış ve günümüzdeki kalıcı kar sınırı değerine göre yaklaşık 1000–1100 m alçalmıştır. Farklı senaryolara dayanan paleo-iklim modellemeleri, paleo-sıcaklıkların günümüz değerlerinden yaklaşık 8–10 ° C daha düşük olduğunu göstermiştir.

#### **ABSTRACT**

The Munzur Mountains (3463 m) are one of the most important glacial areas in Turkey, with extensive glaciations from the Late Pleistocene and small-scale glaciation at present. As Turkey's second most glaciated region by area, the mountains include various glacial landforms, primarily glacier valleys, hanging valleys, cirques, and moraines. This study produced data on the extent of previous glaciers, calculated pELA, and determined the condition of the paleoclimate during maximum ice extent using numerically derived reconstruction methods based on geomorphic evidence. The major glacial landforms in the Munzur Mountains were mapped for the reconstruction. Approximately 680 cirques and 30 glaciated valleys were identified. The reconstruction shows that glaciers extended continuously from one glacier area to another in the uplands of the mountains. Valley glaciers occurred primarily in deeply incised valleys and their tributaries, while icefield glaciers formed in relatively flat uplands corresponding to vast erosion surfaces and large karstic depressions. The glaciers covered an area of approximately 600 km<sup>2</sup>. Their average thickness was 75 m, and the maximum glacial thickness was found in the Eastern Munzurs as ca. 300 m. The total volume of the glaciers reached 45 km<sup>3</sup>. The largest glacier was ca. 19 km in length. Moreover, 15 of the valley glaciers were over 10 km in length. The paleoglaciers reached as low as 1350 m above sea level. The average pELA was calculated as 2595 m a.s.l., creating an equilibrium line altitude depression of 1000–1100 m below the present ELA. The paleoclimate estimate based on different scenarios indicates that the temperatures were 8–10 °C lower than present values.

# **PÜTÜRGE SEGMENTİ'NİN MORFOTEKTONİK ÖZELLİKLERİ: DOĞU ANADOLU FAY ZONU**

## **MORPHOTECTONIC FEATURES OF PÜTÜRGE SEGMENT: EAST ANATOLIAN FAULT ZONE**

**Elif Akgün<sup>1</sup> ve Murat İnceöz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Fırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23119 Elazığ*  
*Email: efiratligil@firat.edu.tr*

### **ÖZET**

Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ), Doğu Türkiye’de Arabistan ile Anadolu levhaları arasındaki kıtasal yakınsamaya bağlı olarak oluşmuş doğrultu atımlı aktif bir faydır. Kıta içi deformasyonda önemli bir rol oynayan bu fayların büyük deprem üretme potansiyeli yüksektir. Bu kapsamda DAFZ’nun Doğanyol (Malatya) ile Çelikhan (Adıyaman) arasındaki kısmı morfolojik ve tektonik açıdan incelenmiştir. Pütürge segmentinin fay geometrisini ve morfotektonik özelliklerini ortaya koymak için topoğrafik haritalar, sayısal yükseklik modelleri, işlenmiş uydu görüntüleri ve arazi gözlemleri kullanılarak, morfotektonik haritalar oluşturulmuştur. Pütürge segmentinde fayın geometrisi, faya paralel olarak uzamış sırtlar ve akarsu ötelenmeleri belirlenmiştir. Pütürge segmenti boyunca fayın doğrultusunda değişimler ve sıçramalar söz konusudur. Buna bağlı olarak segment boyunca genişlemeli ve sıkışmalı alanlar gelişmiştir. Akarsu ötelenmeleri fayın sol yanall davranışını açıkça gösterirken, ötelenme miktarları fayın neotektonik aktivitesi hakkında bilgi vermektedir. Ayrıca Pütürge segmenti boyunca gerçekleştirilen paleostres analizi sonuçları deformasyonun transtansiyonel rejimden (KD kısmı) transpresiyonel rejime (GB kısmı) değiştiğini göstermektedir.

Fayların sıçrama, bükülme ve doğrultu değişim noktaları potansiyel enerji birikim yerleri olduğu düşünüldüğünde, Pütürge segmenti deprem üretebilecek bir segmenttir. 24 Ocak 2020 tarihinde meydana gelen Sivrice depremi (Mw: 6.8) bu segmentteki sismik tehlikeyi açıkça göstermiştir. Fay geometrisi segment üzerindeki diğer sismik tehlikenin Çelikhan civarında gelişebileceğini düşündürmektedir.

### **ABSTRACT**

East Anatolian Fault Zone (EAFZ), is an active strike slip fault depend on continental convergence between Arabian and Anatolian plates in the Eastern Turkey. These faults, which play an important role in continental deformation, have high potential to produce great earthquake. In this context, the part between Doğanyol (Malatya) and Çelikhan (Adıyaman) of EAFZ was examined morphologically and tectonically. Morphotectonic maps were created using topographic maps, digital elevation models, processed satellite images and field observations to reveal the fault geometry and morphotectonic features of the Pütürge segment. Geometry of the fault, elongated ridges parallel to the fault and displaced stream courses on the Pütürge segment were determined. There are changes and stepovers in the direction of the fault throughout the Pütürge segment. Accordingly, areas with extensional and compressional have developed along the segment. Displaced stream courses clearly indicate the left lateral behavior of the segment, while deflected amounts on the stream courses provide information about the neotectonic activity of the fault. In addition, the results of the paleostress analysis carried out throughout the Pütürge segment show that the deformation varies from the transtensional regime (NE part) to the transpressional regime (SW part).

Considering that the faults' stepover, bend and direction change points are potential energy accumulation places, the Pütürge segment can produce earthquake. The Sivrice earthquake (Mw: 6.8) on January 24, 2020 clearly demonstrated the seismic hazard on this segment. Fault geometry suggests that the other seismic hazard on the segment may develop around Çelikhan.

# **NEMRUT VOLKANI'NDAN YENİ AR-AR RADYOMETRİK YAŞ VERİLERİ: VAN GÖLÜ'NÜN BATI KENARINDA KALDERA OLUŞUMUNUN ZAMANLAMASI VE BARIYERLEŞME EVRİMİ İÇİN ÇIKARIMLAR**

## **NEW AR-AR RADIOMETRIC AGES FROM NEMRUT VOLCANO: IMPLICATIONS FOR THE TIMING OF CALDERA FORMATION AND THE EVOLUTION OF THE DAM AT THE WESTERN END OF LAKE VAN**

**Özgür Karaoğlu<sup>1</sup>, Dan Barfod<sup>2</sup>, Jeremy Goff<sup>3</sup>, Yavuz Özdemir<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 26480 Eskişehir*

<sup>2</sup> *University of Glasgow, G12 8QQ Birleşik Krallık*

<sup>3</sup> *Senior Geological Consultant, BP*

<sup>4</sup> *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 65090 Van*

*Email: ozgur.karaoglu@ogu.edu.tr*

### **ÖZET**

“Nemrut İgnimbiritlerinin“ ve bunlarla ilişkili pümis geri düşme ve skorya akma çökellerinin yerleşim yaşı ve korelasyonlarını daha iyi anlayabilmek amacıyla Nemrut Volkanı çevresinde gerçekleştirilen jeolojik çalışmalar ile seçilmiş örneklerden yeni elde edilen tüm kayalık jeokimyası ve Ar-Ar yaş verileri birlikte değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra Nemrut volkanı güney kanadında bulunan dom yapılarından akan lav serilerine ait örneklerden de yaşlandırma çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu lavlardan elde edilen yaşlar sırasıyla trakitik Germav Domu yaklaşık 140 Bin yıl, trakitik Kırkor Domu  $60.2 \pm 2.8$  Bin yıl, Aşağıkolbaşından tefri-fonolit  $50.6 \pm 6.9$  Bin yıl, Van Gölü kıyısından bir benmoritik lav  $86.7 \pm 3.1$  Bin yıl olarak tarihlendirilmiştir.

Saha verileri, Nemrut'un KB ve KD kenarlarında, 1 metreye kadar ulaşan çapta bloklar içeren birkaç km küp hacmine sahip (kısmen kaynaklı) skorya akma biriminin (yaş verisi yok) varlığını doğrulamaktadır. Bu birim, mevcut Nemrut kalderasının oluşumu ile ilgili çok güçlü bir patlamalı volkanik etkinliğin ürünü olarak değerlendirilmiştir. Bu skorya birimi, Nemrut'un batı ve güneybatısında uzak (distal) kesimlerine doğru oldukça kalın vadi dolgusu olarak gözlenen bir trakitik ignimbirit akışı ile korele edilmiştir. Bu ignimbirit ( $31.7 \pm 3.9$  Bin yıl) ve Nemrut 'un güneyindeki ( $28.9 \pm 4.4$  Bin yıl) kaynaklı trakitik bileşimli Bitlis ignimbiritinden elde edilen yeni yaş verileri, daha önceki çalışmalarda vadiyi dolduran oldukça kalın ignimbirit ve pomza geri düşme biriminden (her ikisi de Nemrut'un doğu kanadında) ve Van Gölü içindeki tefra tabakasından (V18) elde edilen yaş verisiyle ( $33 \pm 2.4$  Bin yıl) uyumlu gözükmektedir. Elde edilen yeni yaş verileri, Nemrut kalderasının yaklaşık 30 Bin yıl önce oluştuğu sonucunu desteklemektedir. Kaldera duvarının güney kesiminden akan bir obsidyen  $29.95 \pm 1.35$  Bin yıl olarak tarihlendirilmiş olup önceki çalışmalarda Van Gölünden alınan V17 tefra seviyesi ( $29 \pm 1.8$  Bin yıl) ile jeokimyasal olarak korele edilmiştir.

Bir önceki püskürme serisi yaklaşık 60 Ka olarak tarihlendirilmekte olup Nemrut'un güney kanadında gözlenen iki trakitik ignimbirit örneği ve bunun altında yer alan bileşimsel olarak farklı bir trakitik pomza birimi sırasıyla  $54.5 \pm 10$ ,  $65.3 \pm 5.3$  ve  $61.5 \pm 2.8$  Bin yıl olarak yaşlandırılmıştır. Bu birimlerden biri, Van Gölü karotlarından daha önce  $61.7 \pm 5.2$  Bin yıl olarak elde edilen yaş verisi ile korele edilebilir.

Nemrut'un güneyinde yer alan D-B doğrultulu Muş havzasının yaklaşık 30 ve 60 Bin yıl arası dönemde ignimbiritik akışlarla depolanması, Van Gölü'nün batı kenarındaki bariyerin yükselmesine ve mevcut göl seviyesinin yaklaşık 80 metre yükselmesine neden olduğu düşünülmektedir. İgnimbirit tabakalarının 30 Bin yılda depolanması, bu bariyerin yükselmesini önemli ölçüde artırarak 30.1 bin yıl önceki yaklaşık günümüz göl seviyesinin, 19.3 Bin yıl'da 1725 metre yüksekliğe kadar kademeli bir artışına sebep olmuştur (Van Gölü'nün kuzey kıyısı boyunca Tufa yaşlarıyla ilgili yayınlanan elde edilen U/Th tarafından belgelerine dayanarak).

## ABSTRACT

New field geological observations on Nemrut Volcano have been integrated with whole-rock geochemical analysis and Ar-Ar dating of selected samples to better understand the correlations of the “Nemrut Ignimbrites” and associated pumice fall and scoria flow units. Lava from domes around the southern flank of Nemrut volcano have also been dated. Ages obtained for these lavas are circa 140 Ka for a trachyte from the Germav Dome,  $60.2 \pm 2.8$  Ka for a trachyte from the Kirkor Dome,  $50.6 \pm 6.9$  Ka for a tephri-phonolite at Aşagıkolbaşı, and  $86.7 \pm 3.1$  Ka for a benmoreite lava on the western shore of Lake Van.

Field data confirm the presence of a major (partially welded) scoria unit (undated) with a volume of several cubic km on the NW and NE flanks of Nemrut, containing blocks up to 1 metre in diameter. It is interpreted as the product of a very powerful explosive event, related to the formation of the present Nemrut caldera. This scoria unit is provisionally correlated geochemically with a distal, and very thick, valley filling, trachytic ignimbrite present W and SW of Nemrut. New ages for this ignimbrite ( $31.7 \pm 3.9$  Ka) and the welded trachytic Bitlis Ignimbrite to the S of Nemrut ( $28.9 \pm 4.4$  Ka) overlap with previously published Ar-Ar ages of a thick valley filling ignimbrite and of a thick pumice fall unit (both located on the eastern flank of Nemrut), and with the assigned age of the thick V18 tephra layer in Lake Van ( $33 \pm 2.4$  Ka). These new ages support the conclusion that the present Nemrut caldera formed at about 30 Ka. An obsidian flow from the top of the southern caldera wall is dated at  $29.95 \pm 1.35$  Ka; and is correlated geochemically with the V17 tephra layer in Lake Van which has an assigned age of  $29 \pm 1.8$  Ka. An earlier sequence of eruptions is dated at about 60 Ka: two samples of a trachytic ignimbrite, and an underlying compositionally distinctive trachytic pumice unit on the southern flank of Nemrut, are dated at  $54.5 \pm 10$ ,  $65.3 \pm 5.3$  and  $61.5 \pm 2.8$  Ka respectively. One of these units may correlate with the prominent V51 tephra layer in a Lake Van drill core which has an assigned age of  $61.7 \pm 5.2$  Ka. The accumulation of thick ignimbrite units in the dry E- W striking Muş basin south of Nemrut during eruptive events at about 30 and 60 Ka would have built up the height of the dam at the western end of Lake Van, allowing the lake level to rise to elevations up to about 80 metres above the present lake level during humid climatic periods. The deposition of the ignimbrite sheet at 30 Ka increased the height of the dam significantly and allowed a progressive rise in lake level from near the current level at 30.1 Ka to an elevation of 1725 metres above sea level at 19.3 Ka (as documented by published U/Th ages of Tufa along the northern shore of Lake Van).

## İHA TABANLI ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ İLE OYULMA ETKİSİNDEKİ KÖPRÜLERİN AFET RISKİ DEĞERLENDİRMESİ

**Orkan Özcan<sup>1</sup> ve Okan Özcan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 34469 İstanbul*

<sup>2</sup> *Akdeniz Üniversitesi, İnşaat Müh. Bölümü, 07058 Antalya*

*Email: ozcanork@itu.edu.tr*

### ÖZET

Akarsular üzerinde bulunan köprü ayaklarında oluşan taşkın ve akım kaynaklı oyulma, köprülerde en sık gözlemlenen göçme nedenlerindendir. Bu nedenle, oyulma etkileri altında köprülerin güvenliğinin saptanmasında köprü ayaklarındaki oyulma mekanizmasının gerçekçi olarak belirlenmesi ve sürekli olarak takip edilerek güncellenmesi gerekmektedir. Böylelikle, köprü temel sistemlerinde oyulma kaynaklı göçmeler önlenip köprü altyapı tasarımı daha güvenli olarak yapılabilecektir. Bu çalışmada, öncelikle akarsu havzasının ve özellikle nehir taşkın yatağının çok yüksek çözünürlüklü 3 boyutlu modelinin elde edilmesinde ve köprü taşıyıcı sistemindeki (kazıklı ayaklar ve kazıklı kenar ayaklar) oyulma miktarının ölçümünde insansız hava aracı (İHA) tabanlı ölçüm yöntemleri kullanılmıştır. Akarsu havzasına ait farklı zamanlarda elde edilen sayısal yüzey modelleri kullanılarak çeşitli yazılımlar ile gelecekte oluşabilecek olası taşkın etkileri ve oyulma miktarı saptanmıştır. Bu amaçla, Antalya Boğaçayı Deresi üzerinde bulunan ve daha önce taşkın kaynaklı oyulma sonucunda göçmüş olan BA köprü pilot çalışma olarak seçilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, oyulma derinliği maksimum 1.37 m ile dönemsel nehir debisinin en fazla olduğu orta ayaklara yakın olduğu belirlenmiştir. HEC-RAS taşkın ve oyulma analizlerinin sonuçları, olası bir taşkın sırasında maksimum 2.49 m'lik bir oyulma ile oyulma derinliğinden ölçülen maksimum 8.2 m'lik su derinliği beklenebileceğini göstermiştir. Mevcut kazık yüksekliğinin 5.25 m olması ve tahmini maksimum taşkın hızının da 5.7 m/s olması bu su seviyesinde köprü tabliyesinin 0.46 m suyun altında kalmasına sebep olacaktır. Pilot çalışma sonrasında, akarsu yatakları üzerinde bulunan köprüler için kullanılabilecek, İHA tabanlı ve sürekli güncellenebilecek köprü çoklu afet risk tespit sistemi kurulmuştur.



## ORTA ANADOLU'NUN “NAZAR BONCUĞU”: MEKE MAARI VE ÇEVRESİNİN VOLKANİZMASI (KONYA)

### *VOLCANISM OF CENTRAL ANATOLIA'S “EVIL EYE BEAD”: MEKE MAAR AND ITS SURROUNDINGS (KONYA, TURKEY)*

**Fatma Şişman Tükel<sup>1</sup>, Mehmet Keskin<sup>2</sup>, Ercan Aldanmaz<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 34459 İstanbul*

<sup>2</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 34469 İstanbul*

<sup>3</sup> *Kocaeli Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 41300 Kocaeli*

*Email: fatma.sisman@istanbul.edu.tr*

#### ÖZET

Orta Anadolu Volkanik Provensi güneyinde, Karapınar dolaylarında maar, skorya konileri ve bunlarla ilişkili genç volkanik ürünlerden oluşan topluluk, Meke volkanitleri olarak adlandırılmıştır. 42km<sup>2</sup>'lik alan kaplayan Meke volkanitleri, base-surge, skorya, piroklastik yağış/akış ürünleri, volkan bombaları ve volkanoklastik ürünler ile andezit, bazaltik-andezit ve bazalt bileşiminde lavlardan oluşmaktadır. Hidromagmatik etkinliğin hakimiyeti nedeniyle bölgede çok sayıda maar oluşmuştur. Bunlardan biri olan 1.5 km çapındaki Meke Maarı, içerisinde barındırdığı skorya konisi ve krater gölü ile muhteşem bir görüntü sergiler. Meke Maarı'nın KD'sunda ise içinde yine bir krater gölü içeren, 1.6 km çapında bir diğer maar (Acıgöl Maarı) vardır.

Meke maarı içindeki skorya konisi andezit bileşimdedir. Kızıl kahverenkli, bol vesiküllü, çoğunluğu lapilli ve blok boyutunda ve köşeli, tutturulmamış skorya parçalarından oluşmaktadır. Koninin hem normal hem de ters derecelenme gösteren skorya katmanlarının eğimi ~30°'dir. Maarın krater duvarlarında yüzeylenen koyu camsı matriksli porfirik lavlar andezitik bileşimdedir. Maarın GB'sında ise yaşları 45.000-336.000 yıl arasında olan sanidin ve olivin içeren bazalt lavları ve skorya konileri yüzeylenir. Meke volkanitleri SiO<sub>2</sub> içerikleri %49-60 arasında değişmektedir. Alkali karakter sunan Meke bazaltlarının LIL ve LRE elementleri MORB'daki konsantrasyonlarına kıyasla zenginleşme gösterirken HFS elementleri fakirleşme gösterir. Nb ve Ta'un bazaltlarda, LIL ve LREE'lere kıyasla belirgin bir düşme göstermesi yay bileşenine işaret eder. Petrolojik ergime modellerimiz, bu lavların metasomatik yay bileşeni içeren iki farklı litosferik manto kaynağından kısmi ergimeler ile türediklerini ve daha sonra yükselmeleri sırasında birbirleriyle değişik oranlarda karışmış olduklarını göstermektedir.

#### ABSTRACT

Around Karapınar, in the south of the Central Anatolian Volcanic Province, a young volcanic assemblage consisting of maars, scoria cones and related volcanics called the Meke volcanics is exposed. It covers an area of 42 km<sup>2</sup> and consist of base-surge and scoria deposits with volcanic bombs, pyroclastic fall/flow products, volcanoclastic layers and andesitic to basaltic lava flows.

Due to the dominance of hydromagmatic activity, many maars were formed in the region. Meke Maar is one of them and offers a magnificent volcanic scenery with a 1.5 km-wide crater, a lake and a well-preserved scoria cone in the crater. There is another crater with a lake (i.e. Acıgöl Maar), which is 1.6 km in diameter, located in NE of Meke Maar.

The scoria cone in the Meke Maar is andesitic in composition. It consists of red to brown-colored, angular and uncemented-loose, lapilli to block-sized scoria fragments with abundant vesicles. Scoria layers display both normal and reverse grading with dips ~30°. The dark-glassy, porphyric lavas exposed on the crater walls are andesitic in composition. In the SW, sanidine and olivine-bearing basalts with ages between 45.000 and 336.000 years are exposed.

Basalts are alkaline in character with SiO<sub>2</sub> contents varying between %49 and 60. They are enriched in LILEs-LREEs and depleted in HFSEs relative to MORB. Depletion in Nb-Ta implies a subduction component. Our melting models indicate derivation of basalts from two different metasomatic lithospheric mantle sources by partial melting and mixing in variable ratios with each other en route to the surface.



## EGE BÖLGESİ KIYILARINDA İKLİM İNDİSLERİNİN ANALİZİ

### ANALYSIS OF CLIMATE INDICES ON THE COASTS OF THE AEGEAN

Sevilcan Dün<sup>1</sup> ve Barbaros Gönençgil<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 34469 İstanbul*

<sup>2</sup> *İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 34452 İstanbul*

Email: dun20@itu.edu.tr

#### ÖZET

İklimin unsurlarında meydana gelen değişimler gerek insan gerek flora ve fauna yaşamı üzerinde etkisini gün geçtikçe daha fazla hissettirmektedir. Özellikle tarihsel süreç değerlendirildiğinde uç olaylarda günümüzde süre, sıklık ve sayılarında artış yaşanmaktadır. İklim değişikliğini daha iyi anlamak ve kavramak amacıyla bölgesel bazda günlük değerlerde gözlenen değişkenliğin analizine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada Ege Bölgesi Kıyıları'nda yer alan istasyonların veri setine RH test ile homojenlik testi uygulanmıştır. Çalışmada Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden (MGM) temin edilen 1975-2018 yılları arasında günlük maksimum ve minimum sıcaklık verileri kullanılmıştır. Kalite kontrol (QQ) ve homojenlik testinden geçen istasyonlara İklim Değişikliği Belirleme ve Gözlemlene İndis Uzman Grubu (ETCDDMI) tarafından oluşturulan daha sonradan İklim Risk ve Sektör Bazlı İndis Uzman Grubu (ETCRSCI) tarafından geliştirilen indislerin gözlenen eğilimleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, önemli sıcak nokta (hotspot) alanlarından biri olan Ege Bölgesi Kıyıları'nda sıcak devre süresi indikatörü, sıcak geceler, sıcak günler, yaz günleri, tropik geceler indislerinde anlamlı artış yaşanırken, soğuk devre süresi indikatörü, serin geceler, serin günler, günlük sıcaklık aralığı ve donlu günlerde genel olarak istasyonlarda anlamlı azalış eğilimi saptanmıştır. Belirlenen tarih aralığı içerisinde maksimum sıcaklıkların nadir olarak 0°C'nin altına düştüğü bu bölgede buzlu günler indisi hesaplanamamıştır. Gelişme sezonu uzunluğu indisinde ise sadece Edremit istasyonunda anlamlı artış yaşanmıştır. Sıcak hava dalgaları sayısında, sıklığında, süresinde istasyonlarda genel olarak artış trendi gözlenmiştir. Sıcak hava dalgası büyüklüğünde ise bazı istasyonlarda artış trendi saptanmıştır. Günlük minimum ve maksimum sıcaklıklarda gözlenen bu artış bölgede ısıнын daha fazla kalması, buharlaşmayı şiddetlendirerek tatlı su kaynaklarına olan baskının artması, toprak nemini azaltarak tarımsal kuraklığı teşvik etmesi muhtemel olmaktadır. Yapılacak olan ekonomik, tarım, turizm vd. politikalarda sürdürülebilirlikle birlikte göz önünde bulunması gereken önemli bir husustur.

#### ABSTRACT

Changes in the elements of the climate make the impact on the life of both humans and flora and fauna feel more and more. Especially when the historical process is evaluated, there is an increase in the duration, frequency and number of extreme events today. Analysis of the observed variability in daily values on a regional basis is needed to better understand and understand climate change. In this study, homogeneity test with RH test was applied to the data set of stations located on the shores of Aegean region. The study used daily maximum and minimum temperature data from 1975-2018 provided by the State Meteorology Organization (MGM). The observed trends of the indices developed by the Climate Risk and Sector Based Index Expert Group (ETCRSCI), which were created by the Climate Change Determination and Observation Index Expert Group (ETCDDMI), to stations passing the quality control (QQ) and homogeneity test were tried to be determined.

According to findings, it is important the hotspot (hotspot) is one of the areas of the Aegean Region Coastal waters warm spell duration indicator, warm nights, warm days, summer days, tropical nights, There was a significant increase in indices, while cold duration indicator, cool nights, cool days, daily temperature range, and a tendency of significant decrease of frost days in the stations is revealed. The index of ice days could not be calculated in this region, where maximum temperatures rarely fall below 0°C within the specified date range. Only Edremit Station experienced a significant increase in the development season

length index. In the number, frequency and duration of heatwaves, an overall upward trend has been observed at stations. Heatwave size has been observed in some stations. This increase in daily minimum and maximum temperatures is likely to encourage agricultural drought by increasing the pressure on fresh water sources by exacerbating evaporation. Economic, agriculture, tourism and so on. it is an important consideration that must be taken into consideration in policies along with sustainability.

## **TARIM SİSTEMLERİ İKLİM VE SOSYAL ORGANİZASYON ARASINDAKİ BAĞLARI KEŞFETMEK: ORTA ANADOLU ÖRNEĞİ**

### **EXPLORING RELATIONS BETWEEN AGRICULTURAL SYSTEMS, CLIMATIC VARIATIONS AND SOCIAL ORGANIZATIONS IN CENTRAL ANATOLIA**

**Neriman Erdem<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 34469 İstanbul  
Email: nererdem@gmail.com*

#### **ÖZET**

Tarım Sistemleri, İklim ve Sosyal Organizasyon Arasındaki Bağları Keşfetmek: Orta Anadolu Örneği Anadolu Platosu, Türkiye’deki en geniş ve en fazla tarımsal üretimin yapıldığı bölgelerden biridir. Özellikle Konya Ovası, Neolitik dönemden başlayarak günümüze kadar geçen süreçte önemli bir tarımsal üretim merkezi olma özelliğini korumuştur. Günümüzde ise, İç Anadolu bölgesi gerek iklim değişikliği gerekse tarımsal üretim yöntemlerinin getirdiği kuraklık, toprağın tuzlanması, su kaynaklarının azalması gibi pek çok ekolojik krizle karşı karşıyadır. Bu kırılganlık ve bölgenin antik dönemlere kadar uzanan tarımsal ve kültürel geçmişi çalışma için motivasyon kaynağı olmuştur. Çalışmanın ilk aşaması olarak Konya Havza’sının geçmiş tarımsal üretim sistemleri ve bunların iklimsel değişimlerle olan ilişkisi araştırılacaktır. Bu sempozyum kapsamında literatür taraması ve eldeki verilerin analizi ve yorumlanmasıyla ortaya çıkan ilk bulgular paylaşılabilecektir. Çalışma tarımsal üretimin başladığı dönem olan Neolitik’ten başlayarak Erken Bronz Çağı, Roma, Bizans dönemlerini kapsayacaktır. Çalışmada arkeolojik bulgulardan, paleo-iklimsel verilerden ve tarihsel kaynaklardan yararlanılarak bir veri havuzu ve derleme oluşturulmuş olacak. Bu derleme sistemler arasında (tarımsal üretim, iklim, sosyal organizasyon) kurulacak olası bağlar ve bunların modelleme yoluyla anlaşılabilmesi için bir çıkış noktası; bir dayanak oluşturacaktır. Araştırmanın ilerleyen aşamalarında ise etmen tabanlı modelleme kullanılarak bu sistemler arasındaki ilişkilerin modellenmesi planlanmaktadır. Sistem analizi için kullanılan bu model sayesinde zamansal ve çevresel etkenlere bağlı olarak tarımsal üretim sistemleri, iklimsel değişiklikler ve sosyal organizasyon yapısındaki değişimler ve etkileşimler gözlemlenebilecektir.

#### **ABSTRACT**

Exploring Relations Between Agricultural Systems, Climatic Variations and Social Organizations in Central Anatolia Central Anatolian Plateau is one of the largest and most productive arable zones in Turkey. Especially Konya Plain has a significant role in agricultural production since the beginning of agriculture in the Neolithic Period. However, the basin is up against remarkable ecological sustainability problems such as management of water resources, the salinity of soil, climate change and aridity. As the first part of this study, past agricultural production systems and their interaction with climatic variations will be searched for the Konya Plain. The study will include periods of Neolithic, Early Bronze Age, Roman, Byzantine, Ottoman. Throughout the study, have benefited from archaeological evidence, paleoclimatic reconstructions and also historical records. On the advancing parts of the survey, agent-based modeling also going to be applied to get the yield and impacts of different agricultural systems and climate. Thus, differences between several agricultural methods and periods will find out as an achievement of study. Moreover, interconnections will be searching between agriculture and environmental-climatic conditions, social organizations associated with the results of this study.

# **JEOFİZİK VE JEOMORFOMETRİK YÖNTEMLER IŞIĞINDA İLK TUNÇ ÇAĞI (Y. MÖ 3100-2900) HACILAR BÜYÜK HÖYÜK (BURDUR) YERLEŞMESİNİN GENEL DEĞERLENDİRMESİ**

## **A GENERAL ASSESSMENT OF THE EARLY BRONZE AGE (CA. 3100- 2900 BC) SITE OF HACILAR BÜYÜK HÖYÜK (BURDUR) THROUGH GEOPHYSICAL AND GEOMORPHOMETRIC METHODS**

**İnci Nurgül Özdoğru<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 34469 İstanbul  
Email: inciiozdogru@gmail.com*

### **ÖZET**

Arkeolojide yer bilimi uygulamaları ve tahribatsız yöntemlerin kullanılması, kazıların verimliliğini artırarak kültürel mirasın anlaşılması ve korunması konusunda büyük önem taşımaktadır. Tez çalışması kapsamında, Burdur il merkezinin 27 km. güney batısındaki Hacılar köyünde bulunan Hacılar Büyük Höyük'te jeoarkeoloji çalışması gerçekleştirildi. Çalışmanın amacı, jeofizik yöntemler ve morfometrik analizler yardımıyla yer altında gömülü halde bulunan arkeolojik yapıların araştırılması ve höyüğün çevresindeki bölgede morfometrik özelliklerin belirlenmesidir. Höyük üzerinde 400 MHz antenli yer radarı (GPR) uygulamasından elde edilen ve GPRSlice yazılımında işlenen jeofiziksel veri, drone ile elde edilen sayısal yükseklik modelinin (DEM) SAGA ve ArcGIS yazılımlarında işlenmesiyle ortaya çıkan görüntülerle bir araya getirildi. Yapılan karşılaştırma neticesinde bir kısmı açığa çıkarılmış olan kazamat adlı yapıların, höyüğü çevreleyen doğrultuda devam ettiği görüldü. Höyüğün diğer bölgelerinde, hava fotoğraflarına çeşitli filtreler uygulanması sonucunda arkeolojik yapılara dair izlere rastlandı ve sonraki süreçte gerçekleştirilecek olan jeofizik çalışmalara öncülük etmek üzere potansiyel çalışma bölgeleri belirlendi. Araştırmanın ilerleyen aşamalarında ise etmen temelli modelleme ile nüfus tahminine gidilerek dönemin sosyal yapısı gözlemlenebilecek ve bölgede yaşamış olan toplumların çevre ile etkileşimine dair yorum getirilebilecektir.

### **ABSTRACT**

The application of the earth sciences and non-destructive methods in archaeology have great importance in understanding and preserving cultural heritage by increasing the efficiency of excavations. In this thesis research, a geoarchaeological investigation was carried out in the Hacılar Great Mound. The research area is located in the village of Hacılar that is 27 km away from Burdur city center in the southeast direction. The study aims to investigate the archaeological structures buried underground and also to determine morphometric properties by utilizing geophysical methods and morphometric analysis. The geophysical data on the mound was obtained by using ground-penetrating radar (GPR) with 400 MHz antenna and processed in GPRSlice software. These data were combined with the images taken by a drone and digital elevation model (DEM) processed in SAGA and ArcGIS software. As a result of the comparison, it was observed that the structures called Kazemat, continued with similar patterns in the direction of the mound boundary. In other parts of the mound, as a result of applying various filters to aerial photographs, traces of archaeological structures were found. Besides, the potential study areas were identified to lead further geophysical studies. In the later stages of the research, agent-based modeling will be utilized to estimate the population density, explain the social structure and their relationship with the environment.

## **CESM (THE COMMUNITY EARTH SYSTEM MODEL) MODELİNİN AKDENİZ’İN DENİZ YÜZEYİ SICAKLIĞINI SİMÜLE ETMEDEKİ PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

### **EVALUATION OF THE COMMUNITY EARTH SYSTEM MODEL (CESM) PERFORMANCE IN SIMULATING SEA SURFACE TEMPERATURE OF THE MEDITERRANEAN SEA**

**Emir Toker<sup>1</sup>, Mehmet Ilıcak<sup>1</sup>, Yasemin Ezber<sup>1</sup>, Ömer Lütfi Şen<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 34469 İstanbul  
Email: tokerem@itu.edu.tr*

#### **ÖZET**

Akdeniz Havzası subtropikal kuşakta, Avrupa, Asya ve Afrika kıtalarının bir kısmını içine alan, Akdeniz iklimine sahip bir bölge konumundadır. İklim değişikliği değerlendirme raporlarında küresel ısınmanın atmosferin genel sirkülasyonunda değişikliklere yol açarak Akdeniz Havzası üzerinde önemli etkilere neden olacağı belirtilmektedir. 2100 yılına kadar farklı iklim projeksiyonlarına göre çalıştırılan küresel modellerin çıktıklarına göre Akdeniz Havzası üzerinde anlamlı sıcaklık artışları yaşanacağı ve havza genelinde yağışların ve toprak neminin azalacağı öngörülmektedir. Akdeniz havzasında yer alan bir ülke olarak, Türkiye’nin de daha kuru ve sıcak bir iklimin etkisi altına gireceği tahmin edilmektedir. Geçmiş, günümüz ve gelecek zaman periyotlarını kapsayan iklim çalışmalarında en çok kullanılan küresel iklim modellerinden biri de NCAR (National Center for Atmospheric Research) tarafından geliştirilen CESM (Community Earth System Model) yer sistem modelidir. CESM atmosfer, kara, kara buzulu, okyanus, nehir, deniz buzulu ve dalga modellerinin birleşik halde çalıştırılmasına imkan vermektedir. Diğer bir yandan, birlikte çalışan bu farklı modellerin alansal ve zamansal çözünürlükleri ve birbirleri ile olan uyumu bölgesel iklim tahmini ve öngörüsü konusunda yetersiz kalabilmektedir. Bu çalışmanın amacı CESM kullanılarak Akdeniz Havzası için elde edilen deniz yüzeyi sıcaklıklarını, WOA-2018 (World Ocean Atlas Community) gözlem verileri ile karşılaştırılması ve küresel iklim modelinin performansının ortaya konmasıdır. Sonrasında su yüzeyi sıcaklığına ait model ve gözlem değerleri arasındaki fark model içine hata payı olarak eklenerek modelin tekrar çalıştırılması ve iyileştirme sonucunda modelin yağış tahmini üzerindeki veriminin ne derece etkilendiğinin analizinin yapılması planlanmaktadır.

#### **ABSTRACT**

The Mediterranean Basin is a region that has the Mediterranean climate in the subtropical zone, covering part of the continents of Europe, Asia, and Africa. It is stated in the climate change assessment reports that global warming will cause changes in the general circulation of the atmosphere and cause significant effects in the Mediterranean Basin. As a country located in the Mediterranean basin, Turkey is projected to come under the influence of the dryer and hotter climate conditions. One of the most commonly used global climate models in climate studies for past, present, and future periods is the CESM (Community Earth System Model) model developed by NCAR (National Center for Atmospheric Research). CESM enables the fully coupled numerical simulation of atmosphere, land, land glacier, ocean, river, sea glacier, and wave models. On the other hand, according to the requirements of research, the spatial and temporal resolutions of these different models working together and their compatibility with each other may be insufficient for regional climate prediction and forecast. The purpose of this study is to compare the sea surface temperatures for the Mediterranean Basin obtained using CESM with the WOA-2018 (World Ocean Atlas Community) observation data and to evaluate the performance of the CESM global climate model. Thereafter, the differences of the sea surface temperatures between the model output and observation data will be fed back into the model as bias, and the model will be re-run to assess the efficiency of the improved model on the precipitation simulations.

# DİNAR ALPLERİNDE KOZMOJENİK <sup>36</sup>Cl İZOTOPU İLE ESKİ BUZUL TARİHLENDİRME ÇALIŞMALARI

## *SURFACE EXPOSURE DATING OF PALEOGLACIERS WITH COSMOGENIC <sup>36</sup>Cl ON THE DINARIC ALPS*

**Mehmet Akif Sarıkaya<sup>1</sup>, Attila Çiner<sup>1</sup>, Cengiz Yıldırım<sup>1</sup>, Uroš Stepišnik<sup>2</sup>, Manja Žebre<sup>3</sup>, Igor Vlahović<sup>4</sup>, Bruno Tomljenović<sup>4</sup>, Bojan Matos<sup>4</sup>, Renato R. Colucci<sup>5</sup>, Klaus M. Wilcken<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 34469 İstanbul*

<sup>2</sup> *University of Ljubljana, Department of Geography, Faculty of Arts, Slovenia*

<sup>3</sup> *Aberystwyth University, Department of Geography and Earth Sciences, United Kingdom*

<sup>4</sup> *University of Zagreb, Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering, Croatia*

<sup>5</sup> *Institute of Marine Sciences, Trieste, Italy*

<sup>6</sup> *Australian Nuclear Science and Technology Organisation (ANSTO), Australia*

*Email: masarikaya@itu.edu.tr*

### ÖZET

Akdeniz'in diğer dağları ile karşılaştırıldığında, Dinar Alpleri'nin Kuvaterner buzul kronolojisi halen çok iyi bilinmemektedir. Bu çalışma ile batıdan doğuya doğru sırasıyla, Slovenya'da Trnovski Gozd (1247 m asl) ve Snežnik (1795 m asl), Hırvatistan'da Velebit (1757 m asl) ve Bosna-Hersek'de Čvrstica (2226 m), Velež (1969 m) ve Crvanj (1920 m) dağlarında 2016 yılından beri yaptığımız arazi ve tarihlendirme çalışmalarına ait sonuçlar aktarılacaktır. Bu kapsamda Slovenya'da iki dağda toplam 23, Hırvatistan'dan 17, Bosna-Hersek'ten ise 32 adet numune toplanmış, bazılarının sonuçları elde edilmiş, bazılarının ise numune hazırlama ve ölçüm işlemleri İTÜ/Kozmo-Lab'da devam etmektedir. Slovenya'dan alınan örneklerin 7 tanesi Snežnik Dağlarından, 5 tanesi Trnovski Gozd bölgesinden yüzey yaşı tespit etmek için, geri kalan 11 tanesi ise Snežnik bölgesindeki bir terminal morene ait derinlik profilinden tarihlendirme yapmak için alınmıştır. Hırvatistan'da iki bölgede çalışmalarımızı yoğunlaştırdık. Bunlar Kuzey Velebit (13 örnek) ve Güney Velebit (4 örnek) Dağlarıdır. Bosna-Hersek Dağları'nda ise Čvrstica'dan 12 adet, Velež ve Crvanj'dan ise 22 adet örnek tarihlendirilmiştir. Tüm bu bölgelerde buzul jeomorfolojisi araştırmaları derlenmiş ve haritalar üretilmiştir. Çalışılan morenler genelde oldukça iyi korunmuş olup bu durum oluştukları dönemdeki buzulların büyüklüğüne ve sonrasında karstlaşma nedeniyle yüzey sularının eksikliğine bağlanabilir. Bosna-Hersek örneklerin kozmojenik <sup>36</sup>Cl yaşları  $22.7 \pm 3.8$  ka ile  $11.3 \pm 2.5$  ka arasında (1-sigma: 40 mm/bin yıl ana kaya erozyon hızına dayanılarak), Hırvatistan'ın Kuzey Velebit Dağları buzullaşmaları ise  $257.0 \pm 27.0$  ka ile  $9.2 \pm 1.0$  ka arasında değişmektedir (1-sigma: 18 mm/bin yıl ana kaya erozyon hızına dayanılarak). Güney Velebit Dağları'nda ise Son Buzul Maksimumu'na ait buzullaşma izleri Rujansk Kosa yan moreninde görülmektedir ( $19.5 \pm 0.6$  ve  $20.1 \pm 1.1$  ka) (1-sigma: 20 mm/bin yıl ana kaya erozyon hızına dayanılarak). Sonuçlarımız Dinar Alpleri'ndeki ilk nicel kronolojiler olup, bölgede Geç Kuvaterner'de belirgin ve yaygın bir buzullaşma olduğunu göstermektedir. Bu çalışma İTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri (No: MGA-2017-40540) ve TÜBİTAK (118Y052) desteklenmiştir.

### ABSTRACT

Glacial chronology of the Dinaric Alps is still not well-known when compared with other Mediterranean mountains. Here, we presented our field work and dating results from Trnovski Gozd (1247 m asl) and Snežnik (1795 m asl) from Slovenia, Mt. Velebit (1757 m asl) from Croatia, Čvrstica (2226 m), Velež (1969 m) and Crvanj (1920 m) from Bosnia and Herzegovina. We collected 23 samples from Slovenia, 17 samples from Croatia and 32 samples from Bosnia and Herzegovina. We have AMS dated some of the



samples, and the rest is still under progress in our cosmogenic sample preparation facilities at ITU/Kozmo-Lab. Eleven samples from the Mt. Snežnik is from a 3 m deep depth-profile, and 7 and 5 samples are for surface exposure dating from the Snežnik and Trnovski Gozd, respectively. In Croatia, we dated 13 samples from Northern Velebit, and 4 samples from the Southern Velebit Mountains. We reviewed the earlier glacial studies and prepared geomorphological maps of the studied areas. The studied moraines are mostly well preserved due to the magnitude of glaciations and high preservation potential of the karst environment that generally lacks surface flow. Cosmogenic  $^{36}\text{Cl}$  exposure ages of the Bosnian samples range from  $22.7 \pm 3.8$  ka to  $11.3 \pm 2.5$  ka (1-sigma: based on 40 mm/ka boulder erosion rate). Northern Velebit samples are in the range of  $257.0 \pm 27.0$  ka and  $9.2 \pm 1.0$  ka (1-sigma: based on 18 mm/ka boulder erosion rate). On the Southern Velebit, the ages range from  $19.5 \pm 0.6$  and  $20.1 \pm 1.1$  ka (1-sigma: based on 20 mm/ka boulder erosion rate), indicating the Last Glacial Maximum glaciations. Our results provide the first quantitative chronologies and indicate a significant glaciation during the Late Quaternary in the Dinaric Alps. This work was supported by Research Fund of Istanbul Technical University (project # MGA-2017-40540) and TÜBİTAK (118Y052).

## THE GLOBAL HILLSLOPE ASYMMETRY ANALYSIS: ON COMPARING MODELS AND OBSERVATIONS

Nikul Kumari<sup>1</sup>, Ömer Yetemen<sup>2</sup>, Ankur Srivastava<sup>1</sup>, Patricia M. Saco<sup>1</sup>

<sup>1</sup> The University of Newcastle, NSW 2308 Avustralya

<sup>2</sup> Eurasia Institute of Earth Sciences Istanbul Technical University, Maslak 34469 Istanbul  
Email: nikul.kumari@uon.edu.au

### ABSTRACT

In semi-arid ecosystems, solar radiation can cause aspect-related vegetation patterns on opposing hillslopes. The polar-facing slopes host mesic and relatively denser vegetation cover than the equator-facing slopes (EFS), which provides more erosion protection. Over the long-term, the difference in erosional efficiency and surface fluxes result in asymmetric hillslope forms. The magnitude of hillslope asymmetry is defined by the hillslope asymmetry index (HAI), a metric given as the ratio of median hillslope angles of opposing aspects. In this study, we investigate the relationship between HAI with climatological, ecological, and ecologic variables on a global scale. Here, we analysed these relationships using DEM data to compute HAI values for 80 different catchments across the world where aspect-controlled vegetation has been reported in the literature. To further investigate the outcomes from the meta-analysis, we used a numerical landscape evolution model (CHILD: The Channel-Hillslope Integrated Landscape Development) to show how these factors affect the magnitude of HAI. Preliminary results show that latitude and mean topographic gradient are the two most dominant factors affecting HAI due to their control on the distribution of incoming solar radiation. The hillslope diffusion coefficient can be a factor modifying the magnitude of HAI because of variation as a function of the hillslope aspect. These results improve our understanding of how geographic, climatologic, and geomorphic properties affect the magnitude of HAI and their implication on landscape evolution modelling.



## VAN GÖLÜ KIYILARINDA YALITAŞI OLUŞUMU, BİTLİS, TÜRKİYE

### *BEACHROCK FORMATION ON LAKE VAN COAST, BİTLİS, TURKEY*

**T. Ahmet Ertek<sup>1</sup>, Mustafa Bozcu<sup>2</sup>, Mehmet Zor<sup>3</sup>, A. Evren Erginal<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> *İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 34459 İstanbul*

<sup>2</sup> *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 17100 Çanakkale*

<sup>3</sup> *Atatürk Üniversitesi, 25240 Erzurum*

<sup>4</sup> *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 17100 Çanakkale*  
Email: taertek@istanbul.edu.tr

#### ÖZET

3750 km<sup>2</sup> alanı ile Türkiye'nin en büyük gölü olan Van Gölü Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alır. 451 m derinliğe sahiptir. Murat Nehri vadisinin yukarı havzasında bulunan göl çanağı Nemrut volkanının Kuvaterner erüpsiyonları sonrasında kapalı havza haline gelmiş ve suları sodalı bir kimyasal özellik kazanmıştır. Göl çökellerinin Doğu Anadolu iklimi, volkanizması ve deprenselliğine dair tuttuğu çoklu proksi verileri özellikle son 10 yılda artmakla birlikte, bu çalışmada ilk kez göl kıyılarında yalıtışı varlığı ortaya konmaktadır. Yaş verileri olmamakla birlikte, gölün olasılıkla geç Holosen seviye değişimlerini kontrol eden iklim salınımlarına dair kayıtlar tutan yalıtışları Adilcevaz kıyılarında belirlendi. Yalıtış tabakaları Bitlis'in ilçelerinden Adilcevaz'ın 6 km doğusunda ve Yolçatı Köyü güneyinde bulunan Bozkırlar Plajında üç lokalitede yüzeylemektedir. Doğudan batıya doğru; 50 m – 240 m ve kesintilerle 500 m uzunluğundaki yalıtış istifleri genellikle güneye göle doğru 2-5° eğime sahiptirler. Yalıtışlarının bileşim ve çimentolanma ortamına dair tuttuğu kayıtları açıklamak için göl suları altında, kıyı çizgisi boyunca ve göl düzeyinin üzerindeki 3 farklı seviyeden toplam 12 örnek alındı. Örneklerin her birinde petrografik analizler için ince kesitler alındı ve kesitlerin mikrofotoları çekildi. Aynı örneklerde tane yüzeyleri, boşluklar ve tane aralarındaki çimento dokularını belirlemek için taramalı elektron mikroskobu (SEM) analizleri gerçekleştirildi. SEM görüntülemesi yapılan karbonat kristallerinin yüzeylerinden enerji dağılımlı X ışınları spektrometresi (EDX) ile element analizleri yapıldı. Buna göre yalıtış oluşumu esnasında çökeltme ve çimentolanma ortamı ile çimentolanmayı denetleyen iklimsel koşullar ortaya konuldu. Elde edilen verilere göre tüm örneklerde olasılıkla eş zamanlı oluşumu da açıklayan benzer fasiyes ortamı söz konusudur. Örneklerde kuvars-mika şistten oluşan metamorfik kaya kırıntıları, andezit ve bazalttan oluşan volkanik kaya kırıntıları, kuvars, plajiolaz, daha az oranda piroksen, ojit ve opak mineraller bulunur. Ooid ve pizolit oluşumları çok yaygındır. Taneleri birbirine bağlayan karbonat çimentoyu aragonit ve kalsit oluşturur. SEM analizlerine göre ise tane yüzeylerinde skalenohedral Mg kalsitler, boşluklarda spar kalsitler yaygındır. Ayrıca aragonit çökeliminin yoğun olduğu kesimlerde aragonitlerin merkezden çevreye radyal büyümüş agregatlar oluşturmuştur. Ayrıca boşluklara yönelmiş köpek dişi çimento dokuları da görülür. Sığ su ortamında yaşayan mikroorganizmaların birkaç mikronmetre büyüklükteki eşeleme/oygu izleri, taneleri konsantrik olarak sarmış kalın korteksli yoğun ooidler ve diğer çimento dokuları çalkantılı sığ su ortamında oldukça kurak koşullar altında yalıtışlarının oluştuğunu açıklamaktadır.

#### ABSTRACT

With a total surface area of 3750 km<sup>2</sup>, Lake Van located in Eastern Anatolia is the largest lake in Turkey. The depth of the lake is 451 m. The lake is located in the upper basin of the Murat River valley, and its waters gained a chemical feature with soda water over time, as the Quaternary eruptions of Nemrut volcano turned the lake into a closed basin. Although the multiple proxies data of the lake sediments regarding the Eastern Anatolian climate, volcanism and seismicity have increased especially in the last 10 years, this study reveals for the first time the presence of beachrock in the lake shores. In the absence of age data,

these formations were recorded on the shores of Adilcevaz, keeping records of climate fluctuations that probably controlled the late Holocene level changes of the lake. Beachrock beds crop out in Bozkırlar Beach, located 3 km east of Yolçatı Village and 6 km east of Adilcevaz, one of the districts of Bitlis. The beachrock beds, which form 500 m-long continuous layers, have an average angle of dip of 2-5°. A total of 12 samples were taken from 3 different levels under the lake waters, along the coastline and above the lake level. In each sample, thin sections were taken for petrographic analysis and microphotos of the sections were taken. In the same examples, scanning electron microscopy (SEM) analyzes were carried out to determine the grain surfaces, voids and cement tissues between them. Elemental analyzes were carried out with energy dispersive X-ray analysis (EDX) from the surfaces of the carbonate crystals that were monitored with SEM. Accordingly, during the formation of beachrock, precipitation and cementing environment and climatic conditions controlling cementing were examined. According to the data obtained, there is a similar facies environment that explains the simultaneous formation in all samples. Examples include metamorphic rock fragments of quartz-mica schist, volcanic rock fragments of andesite and basalt, quartz, plagioclase, to a lesser extent, pyroxene, augite and opaque minerals. Ooid and pisolite formations are very common. The carbonate cement that binds the grains forms aragonite and calcite. According to SEM analysis, scalenohedral Mg calcites are common on grain surfaces, and spar calcites on voids. In addition, in the areas where aragonite precipitation is common, aragonites have formed radially enlarged aggregates. In addition, dog tooth cement fabrics directed to the cavities also exist. It explains that microorganisms living in shallow water environment have several micrometric traces of indentation, dense ooids with thick cortex enveloping the grains and other cement tissues underlying very dry conditions under agitated shallow water environment.