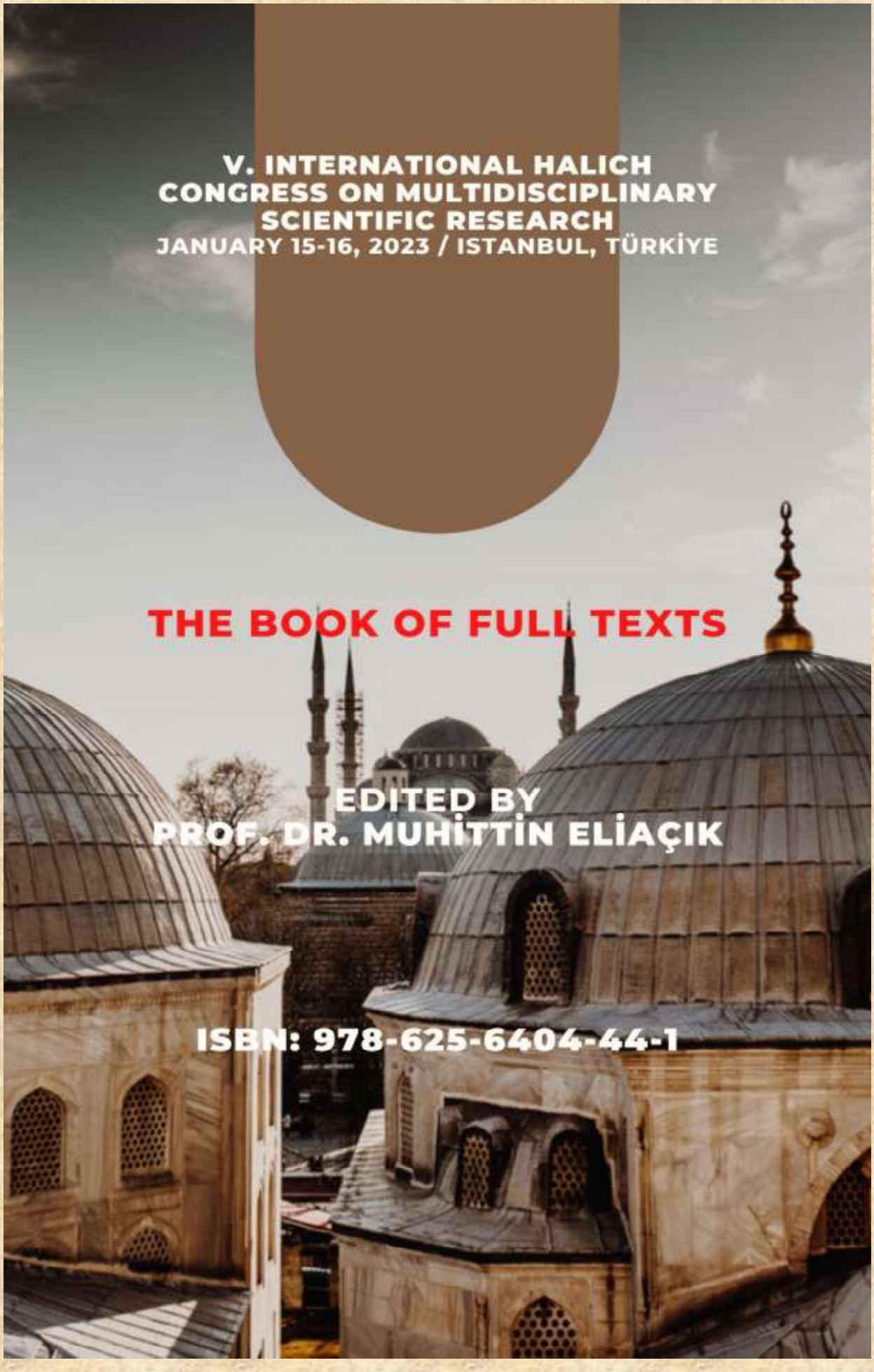

V. INTERNATIONAL HALICH
CONGRESS ON MULTIDISCIPLINARY
SCIENTIFIC RESEARCH
JANUARY 15-16, 2023 / ISTANBUL, TÜRKİYE
THE BOOK OF FULL TEXTS
EDITED BY
PROF. DR. MUHİTTİN ELİAÇIK
ISBN: 978-625-6404-44-1

V. INTERNATIONAL HALICH CONGRESS ON MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH

January 15-16, 2023 / Istanbul, Türkiye

THE BOOK OF FULL TEXTS

Edited by
Prof. Dr. Muhittin ELİAÇIK

All rights of this book belongs to İKSAD Publishing House.
Without permission can't be duplicated or copied.
Authors of chapters are responsible both ethically and juridically.
Issued: 01.02.2023
ISBN: 978-625-6404-44-1

CONGRESS ID

V. INTERNATIONAL HALICH CONGRESS ON MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH

DATE AND PLACE

January 15-16, 2023 / Istanbul, Türkiye

CONGRESS CHAIR

Prof. Dr. Muhittin ELİAÇIK- Kırıkkale University

PRESENTATION

Oral Presentation/ Virtual

PARTICIPANTS COUNTRIES (33)

Türkiye, Azerbaijan, Republic of Serbia, Bosnia and Herzegovina, Thailand, Romania, India, Russia, Algeria, Malaysia, Nigeria, Bulgaria, Hungary, Iran, Pakistan, Italy, Saudi Arabia, Brazil, Egypt, Georgia, Uzbekistan, Croatia, Tunisia, Moroccco, Albania, Kazakhstan, Indonesia, Ukraine, USA, Vietnam, Philippines, Austria, Cyprus

TOTAL NUMBER OF PAPERS

448

THE NUMBER OF PAPERS FROM TURKEY

222

OTHER COUNTRIES

226

EVALUATION PROCESS

All applications have undergone a double-blind peer review process

SCIENTIFIC & REVIEW COMMITTEE

Prof. Dr. Hacer HÜSEYNOVA- Azerbaijan State Pedagogical University
Prof. Dr. Hülya ÇİÇEK- Gaziantep University
Assoc. Prof. Dr. Gulbaxar Tavaldieva- Tashkent Chemical-Technological Institute
Assoc. Prof. Dr. Fatma İNCE- Inonu University
Assoc. Prof. Dr. İryna Dryga- National Academy of Sciences
Assoc. Prof. Dr. Mehmet Gökhan GENEL- Yalova University
Assoc. Prof. Dr. Saime GÜZEL- Bursa Uludag University
Assoc. Prof. Dr. Varol KOÇ- Ondokuz Mayıs University
Assoc. Prof. Dr. H. Burçin HENDEN ŞOLT- Zonguldak Bulent Ecevit University
Assoc. Prof. Dr. F. Gül KOÇSOY- Fırat University
Asst. Prof. Dr. Leyla BEKENSİR- Ankara University
Asst. Prof. Dr. Muhammet Zeki ÖZYURT- Sakarya University
Dr. Terane NAGIYEVA - Azerbaijan State Pedagogical University
Asst. Prof. Dr. Ömer KASIM- Kutahya Dumlupınar University
Asst. Prof. Dr. Ramazan ARITÜRK- İstanbul Sabahattin Zaim University
Dr. Damejan SADYKOVA- Kazak Kızlar Pedogoji Üniversitesi
Dr. Mariam S. OLSSON- Lebanise University

BÜYÜK MENDERES GRABENİ İLE DENİZLİ GRABENİ ARASINDA KALAN BÖLGENİN JEOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN UZAKTAN ALGILAMA YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE GEOLOGICAL FEATURES OF THE REGION BETWEEN THE BÜYÜK MENDERES GRABEN AND DENİZLİ GRABEN BY REMOTE SENSING METHOD

Erdem GÜNDOĞDU
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan Meslek Yüksekokulu, Madencilik ve Maden Çıkarma Bölümü,

Süha ÖZDEN
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,

ÖZET

Bir bölgedeki jeolojik, tektonik, yapısal, morfolojik ve topografik özellikler, genellikle yerinde yapılan saha çalışmaları ile gerçekleştirilmektedir. Ancak çalışılan sahanın büyüklüğü, bazı durumlarda saha çalışmalarından önce veri elde edilme zorunluluğu gibi durumlarda alternatif yöntemlerin kullanılma gerekliliği giderek artmaktadır. Bu tür durumlarda, günümüzde uzaktan algılama çalışmalarının önemi giderek artmaktadır. Bu çalışmada, Orta ve Batı Anadolu'nun önemli jeolojik yapılarını barındıran ve Menderes Grabeni ile Denizli Grabeni arasında kalan bölgenin jeolojik, yapısal ve topografik özellikleri uzaktan algılama yöntemleriyle incelenmiştir. Bu kapsamda ilk olarak, sözü edilen grabenleri sınırlandıran faylara dik yönlü olacak şekilde Global Mapper programı yardımıyla topografik kesitler alınarak, bu fayların denetlediği morfoloji incelenmiştir. Daha sonra bölgenin jeolojisini oluşturan, Menderes Masifi'ne ait yaşlı kayalar ile genç kayaların sınırları, LANDSAT uydu görüntüleri ile belirlenerek, literatürde yer alan jeoloji haritalarıyla karşılaştırılmıştır. Son olarak ise, LANDSAT uydu görüntüsüne uygulanan çeşitli band kombinasyonları, görüntü keskinleştirme işlemleri ile bölgedeki çizgisel yapılar incelenmiştir. LANDSAT uydu görüntüleri ile elde veriler, daha yüksek çözünürlüklü farklı uydu görüntüleri ile de denetlenmiştir. Yerbilimleri alanında yapılan bu tür çalışmalarında genellikle LANDSAT ve ASTER uydu görüntüleri kullanılmasının başlıca nedenlerinin, bu uydu görüntülerinin ücretsiz olarak temini, kullanıcılara çok bantlı görüntü olanağı sunuyor olması, büyük alanları kapsayarak, mekânsal çözünürlüğünün orta ölçekli jeolojik çalışmalara uygun olması, literatürde mevcut olan önceki çalışmalarda belirtilmiştir. Elde edilen tüm bu sonuçlar, literatürdeki veriler ile karşılaştırılmış ve böylece kullanılan uzaktan algılama yöntemlerinin doğruluğu karşılaştırılmıştır. Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir. Proje Numarası: FBA-2018-2456.

Anahtar Kelimeler: Büyük Menderes Grabeni, Denizli Grabeni, jeolojik özellikler, uydu görüntüsü, uzaktan algılama

ABSTRACT

The geological, tectonic, structural, morphological and topographical features of a region are generally determined by on-site field studies. However, in cases such as the size of the studied area and the necessity of obtaining data before field studies in some cases, the necessity of using alternative methods is increasing. In such cases, the importance of remote sensing studies is increasing day by day. In this study, the geological, structural and topographical features of the region between the Menderes Graben and Denizli Graben, which contains the important geological structures of Central and Western Anatolia, were investigated by remote sensing methods. In this context, firstly, topographic sections were taken perpendicular to the faults limiting the aforementioned grabens with the help of the Global Mapper program, and the morphology controlled by these faults was examined. Then, the boundaries of the old rocks and young rocks of the Menderes Massif, which form the geology of the region, were determined by LANDSAT satellite images and compared with the geological maps in the literature. Finally, various band combinations applied to the LANDSAT satellite image, image sharpening processes and linear structures in the region were examined. The data obtained with LANDSAT satellite images were also checked with higher resolution different satellite images. The main reasons why LANDSAT and ASTER satellite images are generally used in such studies in the field of geosciences are stated in previous studies in the literature that these satellite images are provided free of charge, they offer multi-band image opportunities to users, their spatial resolution is suitable for medium-scale geological studies by covering large areas. All these obtained results were compared with the data in the literature and thus the accuracy of the remote sensing methods used was compared. This study was supported by Çanakkale Onsekiz Mart University Scientific Research Projects Coordination Unit. Project Number: FBA-2018-2456.

Keywords: Büyük Menderes Graben, Denizli Graben, geological features, satellite image, remote sensing

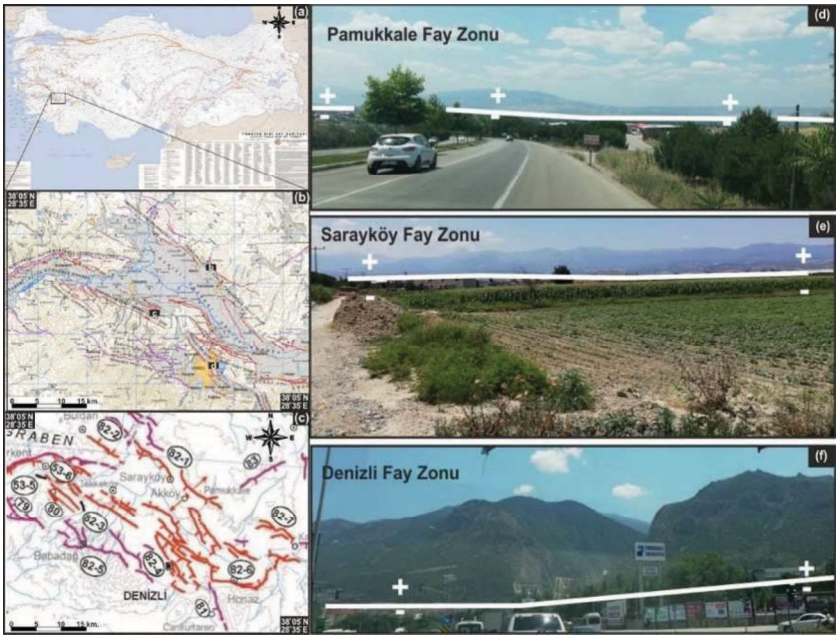
GİRİŞ

Bir bölgenin jeolojik özellikleri, genel olarak saha çalışmaları ve yerinde yapılan gözlemler neticesinde belirlenmektedir. Özellikle sahada belirgin izleri bulunmayan jeolojik yapıların tespitinde, günümüzde uzaktan algılama çalışmaları giderek yaygınlaşmaktadır.

Bu çalışmada, Batı Anadolu'nun önemli aktif tektonik yapılarını bünyesinde barındıran, Büyük Menderes Grabeni ile Denizli Grabeni arasında kalan bölgede, LANDSAT8 OLI uydu görüntülerinin, çeşitli yöntemlerle görüntü işleme ve zenginleştirilmesi ile suretiyle bir yapısal analiz gerçekleştirilmiştir. LANDSAT8 OLI görüntüsü üzerinde çizgisellikler belirlenirken, yüksek çözünürlüklü KOMPSAT uydu görüntüsü ile de bu çizgiselliklerin denetimi yapılmıştır.

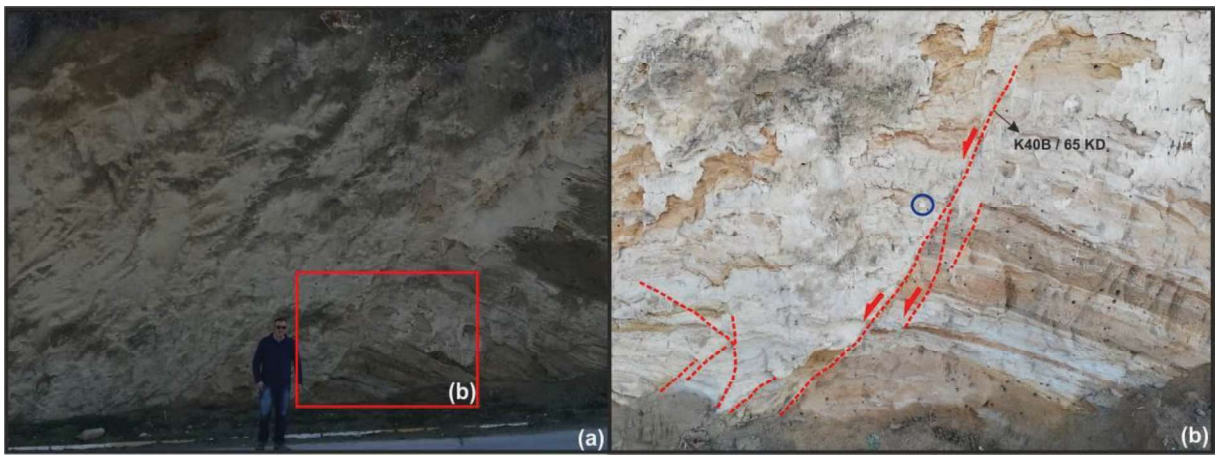
BKB – DGD gidişli, yaklaşık 70 km uzunluğunda ve 50 km genişliğinde olan Denizli Grabeni, Menderes Masifi'nin GD'sunda yer almaktadır. Grabenin güney kenarını Sarayköy Fay Zonu, Denizli Fay Zonu ve Honaz Fayı sınırlandırmakta olup, bu fayların güneyinde Babadağ Fay Zonu yer almaktadır. Grabenin Kuzey kenarını ise, Buldan Fay Zonu, Pamukkale Fay Zonu ile Kaklık Fayı sınırlandırmaktadır ***(Emre ve diğ, 2013) (Şekil 1b,c).***

Graben'in kuzey bölümü, Kuvaternerde gelişen KB-GD gidişli normal faylar ile Alaşehir Grabeniyle birleşmektedir. Grabenin güney kesimi ise, Kuvaternerde gelişen D-B gidişli normal faylar ile, Büyük Menderes grabenine bağlanmaktadır ***(Seyitoğlu ve Işık, 2015).*** Babadağ ve Pamukkale fay zonları nedeniyle bölgedeki sismik aktivite çok yüksektir ***(Kaypak ve Gökkaya, 2012).***



Şekil 1. (a) Türkiye Diri Fay Haritası üzerinde çalışma alanının konumu ***(Emre ve diğ., 2013)*** **(b)** Denizli Grabeni ve Civarının Diri Fay Haritası (Emre ve diğ., 2011a,b) **(c)** Denizli Grabeni ve Civarında yer alan aktif faylar ***(Emre ve diğ., 2013)*** **(d)** Denizli Grabenini kuzeyden sınırlayan Pamukkale Fay Zonu'na ait panoramik görüntü **(e)** Denizli Grabenini güneyden sınırlayan Sarayköy Fay Zonu'na ait panoramik görüntü **(f)** Denizli Grabenini güneyden sınırlayan Denizli Fay Zonu'na ait panoramik görüntü

Emre ve diğ., (2013) tarafından, çalışma alanı, literatürde "Denizli Graben Sistemi" olarak isimlendirilmektedir. Bu Graben Sistemi, Türkiye diri fay haritasında "82" numara ile isimlendirilmektedir. Bu grabeni sınırlayan faylar ise ***(Şekil 1b, c),*** Pamukkale Fay Zonu (82-1) ***(Şekil 1d),*** Buldan Fay Zonu (82-2), Sarayköy Fay Zonu (82-3) ***(Şekil 1e***), Denizli Fay Zonu (82-4) ***(Şekil 1f ve Şekil 2),*** Babadağ Fay Zonu (82-5), Honaz Fayı (82-6) ve Kaklık Fayı (82-7)'dır.



Şekil 2. Denizli Fay Zonu'na ait bir normal fay (37°48'30"N / 29°06'04"E)

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

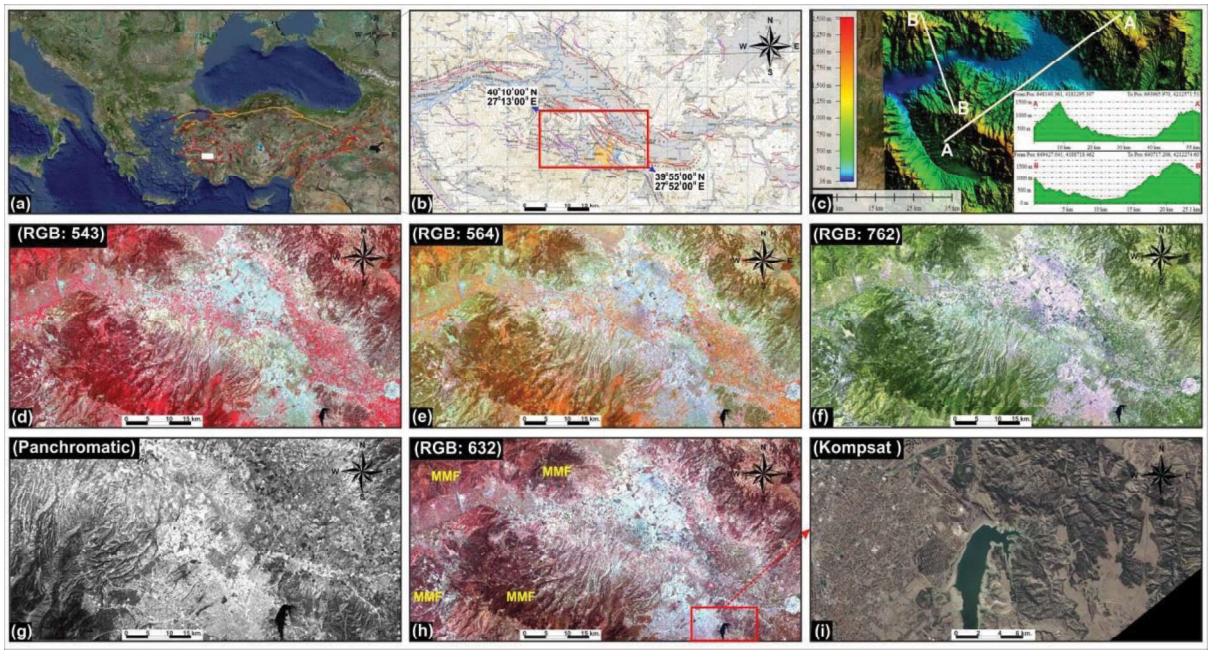
Bu çalışmada, uzaktan algılama çalışmaları kapsamında ilk olarak LANDSAT8-OLI uydusuna ait, USGS internet sitesinden temin edilen ve LC08_L1TP_179034_20200523_ 20200607_01_T1 kodlu uydu görüntüsü kullanılmıştır. Yerbilimleri çalışmalarında, uydu görüntülerinin ücretsiz temin edilebilmesi, birden çok banta ait görüntü sunabilmesi, tek bir görüntü ile büyük alanların denetlenebilmesi avantajı ile LANDSAT ve ASTER uydu görüntüleri çokça tercih edilmektedir ***(Doğru ve Yücel, 2017).*** Ayrıca yine yerbilimleri çalışmalarında ALOS-PALSAR görüntüleri ile yapılan çalışmalar mevcuttur ***(Gündoğdu vd., 2015; 2016***). Son zamanlarda yapılan çalışmalarda ise, Sentinel-2A MSI uydu görüntüleri ile başarılı sonuçlar elde edilmiştir ***(Zabcı, 2021).***

Günümüzde çizgisellik analizi, aktif tektonik yapıların belirlenmesinde sıkça kullanılmasına rağmen, ***(Över vd., 2004; Süzen ve Toprak, 1998),*** bu çizgisellikler her zaman faylanmaları temsil etmeyebilir ***(Karaca vd., 2003).*** Çizgisellikler aynı zamanda, topoğrafyanın tanımlanması için önemli unsurları da (vadi ve sırt gibi) içermekte olup ***(O'Leary vd., 1976)***, tektonik yapıların tamamını temsil edebilir ***(Oliveira vd., 2012; Morelli ve Piana 2006)***. Bu sebeplerden dolayı bu çalışmada yapılan çizgisellik analizi, morfolojik unsurlar ve jeolojik birimlerin sınırları ile de denetlenmiştir ***(Şekil 3c ve 3h).***

Belirtilen uydu görüntüsü üzerinde, tüm bant kombinasyonları denenmiştir. 37°65'00"N–38°08'00"N enlemleri ile 28°75'00"E–29°50'00"E boylamları arasında kalan, çalışma alanındaki aktif tektonik unsurların başında gelen; Pamukkale Fay Zonu, Buldan Fay Zonu, Sarayköy Fay Zonu, Denizli Fay Zonu, Babadağ Fay Zonu, Honaz Fayı ve Kaklık Fayı'nın meydana getirdiği ana çizgiselliği; en iyi yansıtan bant kombinasyonunun, (RGB: 632) ile oluşturulan bant kombinasyona ait olduğu sonucuna varılmıştır ***(Şekil 3).*** Tüm bu bant kombinasyonu işlemleri ENVI 5.0 yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.

Özellikle yerbilimleri çalışmalarında LANDSAT 8 OLI uydu görüntüsü ile yapılan kombinasyonların içinde; RGB: 632, RGB: 762, RGB: 742, RGB: 564 ön plana çıkmaktadır. Örneğin jeolojik birimlerin ayırt edilmesinde ve jeoloji haritası oluşturulmasında bitki örtüsü içermeyen RGB: 632 ve RGB: 762 kombinasyonu tercih edilebilir. Bunların içerisinden hangisinin kullanımının daha iyi sonuç vereceği, çalışma sahasının jeolojik / morfolojik / tektonik / bitki örtüsü gibi çeşitli parametrelerine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Ancak özellikle arazi yapısına ait morfolojik özelliklerin ve çizgisel yapıların ortaya çıkarılmasına yönelik denenen ve üzerine görüntü keskinleştirme işlemi de uygulanan, çalışma sahasındaki çizgiselliği en iyi yansıtan kombinasyonun RGB: 632 olduğu görülmüştür.

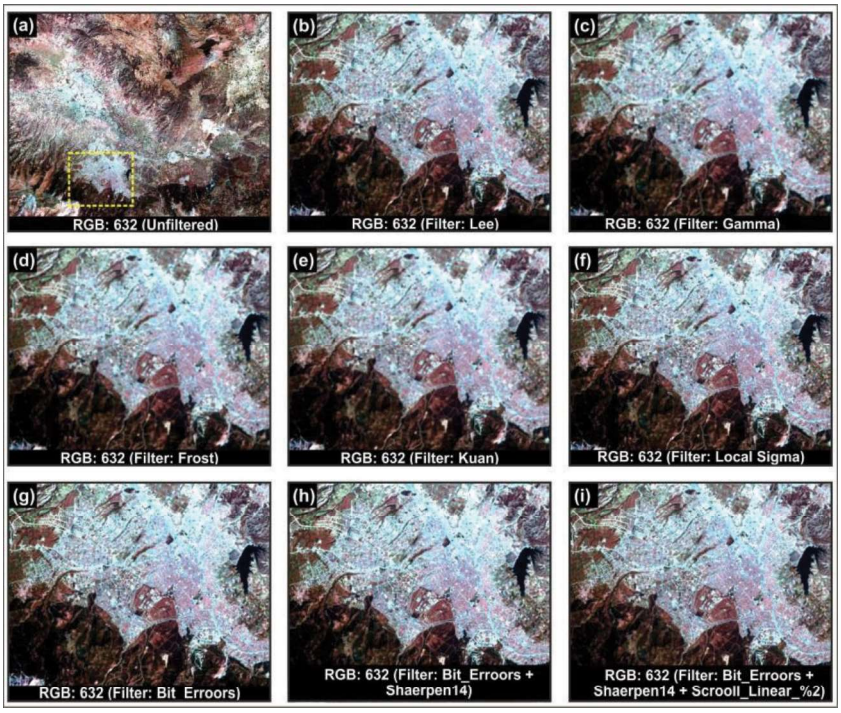
Çalışma sahasındaki ana çizgisellikleri en iyi yansıttığı sonucuna varılan RGB:632 bant kombinasyonu ***(Şekil 4a)*** üzerinde çeşitli filtreleme işleme uygulanmıştır ***(Şekil 4b-g).*** Uygulanan; Gamma, Frost, Kuan, Lee, Local Sigma ve Bit Erroors filtreleri arasından en iyi sonucu veren filtrenin, Bit Erroors filtresi ile sağlandığı görülmüştür ***(Şekil 4g).*** Daha sonra Local Sigma filtresi üzerine çeşitli görüntü keskinleştirme yöntemleri de denenmiştir ve harpen-14, scrooll linear %2 olarak elde edilen görüntü üzerinde çizgisellikler çizilmiştir ***(Şekil 4e-g).*** Tüm bu filtreleme işlemleri de ENVI yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.



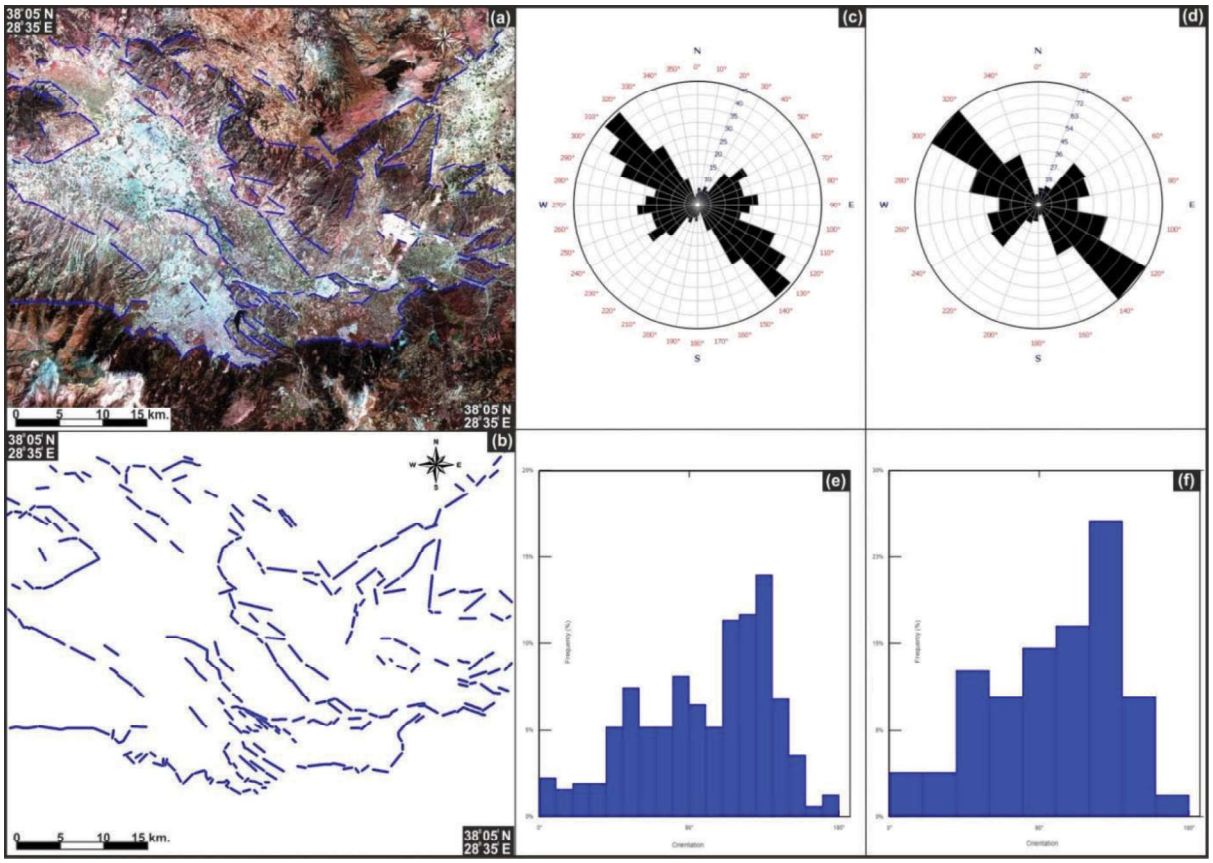
Şekil 3. (a) Türkiye'nin aktif tektonik unsurları üzerinde çalışma alanının gösterimi ***(Emre ve diğ., 2011a,b)*** **(b)** Kesikli çizgi ile gösterilen çalışma alanında yer alan önemli aktif tektonik yapılar ***(Emre ve diğ., 2011a,b)*** **(c)** Galobal Mapper yazılımı ile denetlenen morfolojik unsurlardan örnek **(d-f)** Çalışma alanına ait LANDSAT8-OLI uydu görüntüsü ile denenen çeşitli bant kombinasyonları ile oluşturulan görüntüler **(g)** Panchromatic görüntü ile oluşturualn görüntü (Band 8) **(h)** Bu çalışmada tercih edilen RGB:632 band kombinasyonu (MMF: Menderes Masifi Metamorfikleri) **(i)** LANDSAT8 OLI uydu görüntüleri ile belirlenen çizgiselliklerin denetiminin yapıldığı KOMPSAT uydu görüntüsüne ait lokal alan.

LANDSAT8-OLI görüntüsü üzerinde çizgisellikler belirlenirken, sadece jeolojik birimlerin sınırlarını oluşturan, ancak aktif yapısal unsur olarak değerlendirilmeyecek çizgiselliklerin denetimi de yapılmıştır. Bunun için jeolojik özellikleri ön plana çıkaran diğer bant kombinasyonlarından ve literatürde mevcut olan jeoloji haritalarından da yararlanılmıştır. Ayrıca LANDSAT8 OLI görüntüsünde çizgisel yapıların durumunun kontrolü ve denetimi, lokal bir alanı kapsayan KOMPSAT uydu görüntüsü ile de denetlenmiştir. Tüm bu denetimlerin sonucunda yapısal unsur özelliği taşımayan çizgisellikler değerlendirmeye alınmamıştır ve harita üzerine işaretlenmemiştir. LANDSAT8-OLI görüntüsü üzerinden (RGB: 632 / Bit Erroors filter / sharpen-14 / scrooll linear %2) materyal ve metot kısmında bahsedilen işlem basamaklarından sonra, yapısal unsur özelliği taşıyan toplam 308 adet çizgisellik tespit edilmiştir ***(Şekil 5a-b).***

Tespit edilen çizgiselliklerin en kısa olanı 302 metre, en uzun olanı ise 3982 metre uzunluğa sahiptir. Bu çizgiselliklerin 120 tanesi (% 39,96) KD doğrultulu, 188 tanesi (% 61,04) ise KB doğrultuludur. Doğrultuların yoğunlaştığı alanlar, hem 10° ***(Şekil 5c, e)*** hem de 20° ***(Şekil 5d, f)*** dilimler halinde ayrı ayrı gösterilmiştir. 20° dilimler dikkate alındığında, doğrultuların en çok yoğunlaştığı alanın 79 adet (%33,7) çizgiselliğin belirlendiği K40°-59°B aralığında olduğu görülmektedir.



Şekil 4. Kullanılan (RGB:632) LANDSAT8-OLI görüntüsüne uygulanan filtreler **(a)** Filtre uygulanmamış görüntü **(b)** Lee filtresi **(c)** Gamma filtresi **(d)** Frost filtresi **(e)**Kuan Filtresi **(f)** Local Sigma Filtresi **(g)** Bit Erroors Sigma Filtresi **(h-i)** Bit Erroors Sigma Filtresi üzerine uygulanan görüntü kesinleştirme işlemi



Şekil 5. (a) LANDSAT8-OLI uydu görüntüsü ve üzerine çizilmiş çizgiselliklerin birlikte gösterimi **(b)** Elde edilen çizgisellikler **(c)** Çizgiselliklerin doğrultularının 10° dilimler halinde gül diyagramında gösterimi **(d)** Çizgiselliklerin doğrultularının 10° dilimler halinde

grafiksel gösterimi **(e)** Çizgiselliklerin doğrultularının 20° dilimler halinde gül diyagramında gösterimi **(f)** Çizgiselliklerin doğrultularının 20° dilimler halinde grafiksel gösterimi.

SONUÇLAR

Bu çalışmada, LC08_L1TP_179034_20200523_20200607_01_T1 kodlu LANDSAT8-OLI uydu görüntüsü kullanılmıştır. RGB: 632 bant kombinasyonuna uygulanan Bit Eroorrs Filtresi üzerinde görüntü keskinleştirme yöntemi de kullanılmıştır. Çizgisellikler belirlenirken, çizgisellik olabileceği düşünülen yapıların denetimi lokal alanlarda KOMPSAT uydu görüntüsü yapılmış olup, saha çalışmaları ile de desteklenmiştir. Ayrıca çizgisellik analizi gerçekleştirilirken, belirlenen çizgisellikler, morfolojik unsurlar ve jeolojik birimlerin sınırları ile de denetlenmiştir.

Bu kapsamda; LANDSAT8-OLI uydu görüntüsü ile 308 adet çizgisellik belirlenmiştir. LANDSAT8-OLI uydu görüntüsünde denenen çeşitli bant kombinasyonları sonucunda, çizgisel yapıları en iyi yansıttığı sonucuna varılan RGB:632 bant kombinasyonu ile üretilen görüntü üzerinde 308 adet çizgisellik belirlenmiştir. Bu çizgiselliklerin uzunlukları 302 metre ile 3982 metre arasında değişmektedir. Belirlenen 308 adet çizgisellik göz önünde bulundurulduğunda, baskın doğrultunun 79 adet (%33,7) çizgisellik ile K40°-59°B arasında olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen tüm bu sonuçlar, Denizli Graben Sistemini oluşturan aktif tektonik unsurların doğrultularıyla uyumludur. Böylece, bir bölgede aktif yapıların belirlenmesi için, LANDSAT8-OLI uydu görüntüsü ile çizgisellik analizi yapılması, güvenilir sonuçlar vermekte olup, son derece yararlıdır. Ayrıca LANDSAT8-OLI görüntüsü ile yapılan analizlerin, yüksek çözünürlüklü başka bir uydu görüntüsü ile denetlenmesi, (bu çalışmada KOMPSAT görüntü kullanılmıştır) ve saha gözlemlerinin de gerçekleştirilmesi, verilerin güvenirliğini artıracaktır.

KATKI BELİRTME

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir. Proje Numarası: FBA-2018-2456.

KAYNAKÇA

Doğru M. ve Yücel M. A. (2017). LANDSAT 8 OLI Multispektral Verileri Kullanılarak Litolojik Harita Yapımı, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17, ss.172-184.

Emre, Ö., Duman, T. Y., Özalp, S. ve Elmacı, H. (2011a). 1:250.000 Ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası Serisi, Denizli (NJ 35-12) Paftası, Seri No:12, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara Türkiye.

Emre, Ö., Özalp, S. ve Duman, T. Y. (2011b). Türkiye Diri Fay Haritası Serisi, 1:250.000 Ölçekli Uşak (NJ35-8) Paftası, Seri No:11. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara/Türkiye.

Emre, Ö., Duman, T. Y., Özalp, S., Elmacı, H., Olgun, Ş. ve Şaroğlu, F. (2013). 1/1.250.000 Ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Özel Yayınlar Serisi-30, Ankara, Türkiye.

Gündoğdu E., Karaca Ö. ve Özden S. (2015). Saha Gözlemleri ve ALOS-PALSAR Görüntüsü Kullanılarak Eskişehir Fayı ve Yakın Civarının Yapısal Analizi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi, cilt.31, sa.3, ss.110-114.

Gündoğdu E., Özden S. ve Karaca Ö. (2016). Simav Fayı ve Yakın Civarının Saha Verileri ile ALOS-PALSAR ve LANDSAT Görüntülerinin Karşılaştırmalı Yapısal Analizi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi, cilt.32, sa.1, ss.60-71.

Karaca Ö., Karagüzel R. ve Ertunç A. (2003). Uzaktan Algılama Yöntemi Kullanılarak Fethiye ve Çevresinin Jeolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Seri A. Yerbilimleri C.20, S.1, s. 52-61.

Kaypak, B. ve Gökkaya, G. (2012). 3-D imaging of the upper crust beneath the Denizli geothermal region by local earthquake tomography, western Turkey. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 211, 47-60.

Morelli, M. ve Piana, F. (2006). Comparison between remote sensed lineaments and geological structures in intensively cultivated hills (Monferrato and Langhe domains, NW Italy). International Journal of Remote Sensing, 27, pp. 4471–4493.

O'Leary, D. W. Freidman, J. D. ve Pohn, H.A. (1976). Lineament, linear, lineation: Some proposed new definitions for old terms. Geological Society of America Bulletin. 87:463-1469.

Oliveira, C., Filho, A. ve Rossetti, D. F. (2012). Effectiveness of SRTM and ALOS-PALSAR data for identifying morphostructural lineaments in northeastern Brazil, International Journal of Remote Sensing, Vol. 33, No. 4, 1058-1077.

Över, S., Kavak, K. Ş., Bellier, O. ve Özden, S. (2004). Is the Amik Basin (SE-Turkey) a Triple Junction Area? Analyses of SPOT XS Imagery and Seismicity, International Journal of Remote Sensing, Volume: 25, Number: 19, 3857-3872.

Seyitoğlu, G. ve Işık, V. (2015). Late Cenozoic Extensional Tectonics In Western Anatolıa: Exhumatıon Of The Menderes Core Complex And Formatıon Of Related Basıns. Bulletin of the Mineral Research and Exploration. 151: 47-106.

Süzen, M. L. ve Toprak, V. (1998). Filtering of Satellite Images in Geological Lineament Analyses: An Application to A Fault Zone in Central Turkey, International Journal of Remote Sensing, 196:6, 1101- 1114.

Zabcı, C. (2021). Çok bantlı Landsat 8-OLI ve Sentinel-2A MSI uydu görüntülerinin karşılaştırmalı jeoloji uygulaması: Örnek çalışma alanı olarak Doğu Anadolu Fayı boyunca Palu – Hazar Gölü bölgesi (Elazığ, Türkiye). Geomatik Dergisi – 2021; 6(3); 238-246