



Deliçay Nehri Havzasının Jeomorfolojik Özellikleri (Erciş, Van) *Geomorphological Features of Deliçay River Basin (Erciş, Van)*

Nurcan AVŞİN

Asist. Prof., Van Yüzüncü Yıl University, Department of Geography, Van, Türkiye
Dr. Öğretim Üyesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Van Türkiye
Orcid: orcid.org/0000-0001-5588-0672, e-posta: nurcanavsın@yyu.edu.tr

Büşra GAZİOĞLU

Van Yüzüncü Yıl University, Institute of Social Sciences, Department of Geography Van, Türkiye
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Bölümü, Van Türkiye
Orcid: 0000-0002-3111-1518, e-posta: busrase7en@gmail.com

Article Information/Makale Bilgisi

Cite as/Atıf: Avşin, N. and Gazioğlu, B. (2024). Geomorphological Features of Deliçay River Basin (Erciş, Van). *Van Yüzüncü Yıl University the Journal of Social Sciences Institute*, 65, 106-119.

Avşin, N. and Gazioğlu, B. (2024). Deliçay Nehri Havzasının Jeomorfolojik Özellikleri (Erciş, Van). *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 65, 106-119.

Article Types / Makale Türü: Research Article/Araştırma Makalesi

Received/Geliş Tarihi: 02 July /Temmuz 2024

Accepted/Kabul Tarihi: 28 August /Ağustos 2024

Published/Yayın Tarihi: 30 September/Eylül 2024

Pub Date Season/Yayın Sezonu: September/Eylül

Issue/Sayı: 65 **Pages/Sayfa:** 106-119.

Plagiarism/İntihal: This article has been reviewed by at least two referees and scanned via a plagiarism software./ Bu makale, en az iki hakem tarafından incelendi ve intihal içermediği teyit edildi.

Published by/Yayıncı: Van Yüzüncü Yıl University of Social Sciences Institute/Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Ethical Statement/Etik Beyan: It is declared that scientific and ethical principles have been followed while carrying out and writing this study and that all the sources used have been properly cited/ Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur (Nurcan AVŞİN ve Büşra GAZİOĞLU).

Telif Hakkı ve Lisans/Copyright & License: Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır. / Authors publishing with the journal retain the copyright to their work licensed under the CC BY-NC 4.0.

Öz

Bu çalışma Van Gölü Havzası'nın önemli akarsularından biri olan ve Van Gölü'nün kuzeydoğusunda yer alan Deliçay Nehri Havzası'nın jeomorfolojik özelliklerini ortaya koymayı ve havzanın morfolojik gelişimi üzerinde potansiyel etkisi olan jeoloji, iklim, hidrografiya, tektonik yapı gibi faktörleri incelemeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda Deliçay Nehri Havzası'nda çeşitli tarihlerde arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda havzanın jeomorfoloji haritası oluşturulmuş, havza evriminde anahtar yer şekilleri olan akarsu sekilerinin alansal tespiti ve metrik ölçümleri yapılmış ve akarsu yatağı pateni incelenerek mendereslenme indeksi hesaplanmıştır. Çalışmalar neticesinde vadi içerisinde güncel nehir seviyesinden 10-17 m, 25-30 m, 55-60 m ve 125-135 m yükseklikte dört seki basamağı tespit edilmiş, her bir sekinin havzadaki dağılışı detaylı şekilde değerlendirilmiştir. Sekilerin yanı sıra araştırma sahasında dağlık alanlar, yüksek ve alçak düzlükler, ovalar, vadiler ve birikinti yelpazeleri yer almaktadır. Erciş Fayı başta olmak üzere saha ve yakın çevresinde Çaldıran, Tutak, Malazgirt faylarının konumlandığı görülmektedir. Bu faylar Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun devamı niteliğinde olup Van Gölü Havzası'nın jeodinamiğinde ve Deliçay Nehri Havzası'nın jeomorfolojik evriminde etkin bir role sahiptir. Araştırma alanındaki Deliçay Nehri ve yan kolları, büyük ölçüde bazaltlardan oluşan volkanik arazi üzerinde aşınım ve birikim işlevini sürdürmekle birlikte saha ve yakın çevresindeki tektonik aktivitelerden etkilenmektedir.

Anahtar Kelimeler

Jeomorfoloji, Van Gölü Havzası, Deliçay Nehri, Erciş, Van.

Abstract

This study aims to reveal the geomorphological characteristics of the Deliçay River Basin, one of the important rivers of the Van Lake Basin and located in the northeast of Lake Van, and to examine factors such as geology, climate, hydrography and tectonic structure that have a potential impact on the morphological development of the basin. For this purpose, field studies were carried out on various dates in the Deliçay River Basin. In these studies, the geomorphology map of the basin was created, areal determination and metric measurements of river terraces, which are key landforms in the evolution of the basin, were made and the meandering index was calculated by examining the stream bed pattern. As a result of the studies, four terrace steps were identified in the valley at heights of 10-17m, 25-30m, 55-60m and 125-135m above the current river bed level, and the distribution in the basin of each terrace were evaluated in detail. In addition to the terraces, the research area includes mountainous areas, high and low plateaus, plains, valleys and alluvial fans. Çaldıran, Tutak, Malazgirt faults are located in the field and its immediate surroundings, especially the Erciş Fault. These faults are a continuation of the North Anatolian Fault Zone and have an active role in the geodynamics of the Van Lake Basin and the geomorphological evolution of the Deliçay Basin. The Deliçay River and its tributaries force in the research area, continue to function as erosion and accumulation on the volcanic land consisting largely of basalts, and are affected by tectonic activities in the field and its immediate surroundings.

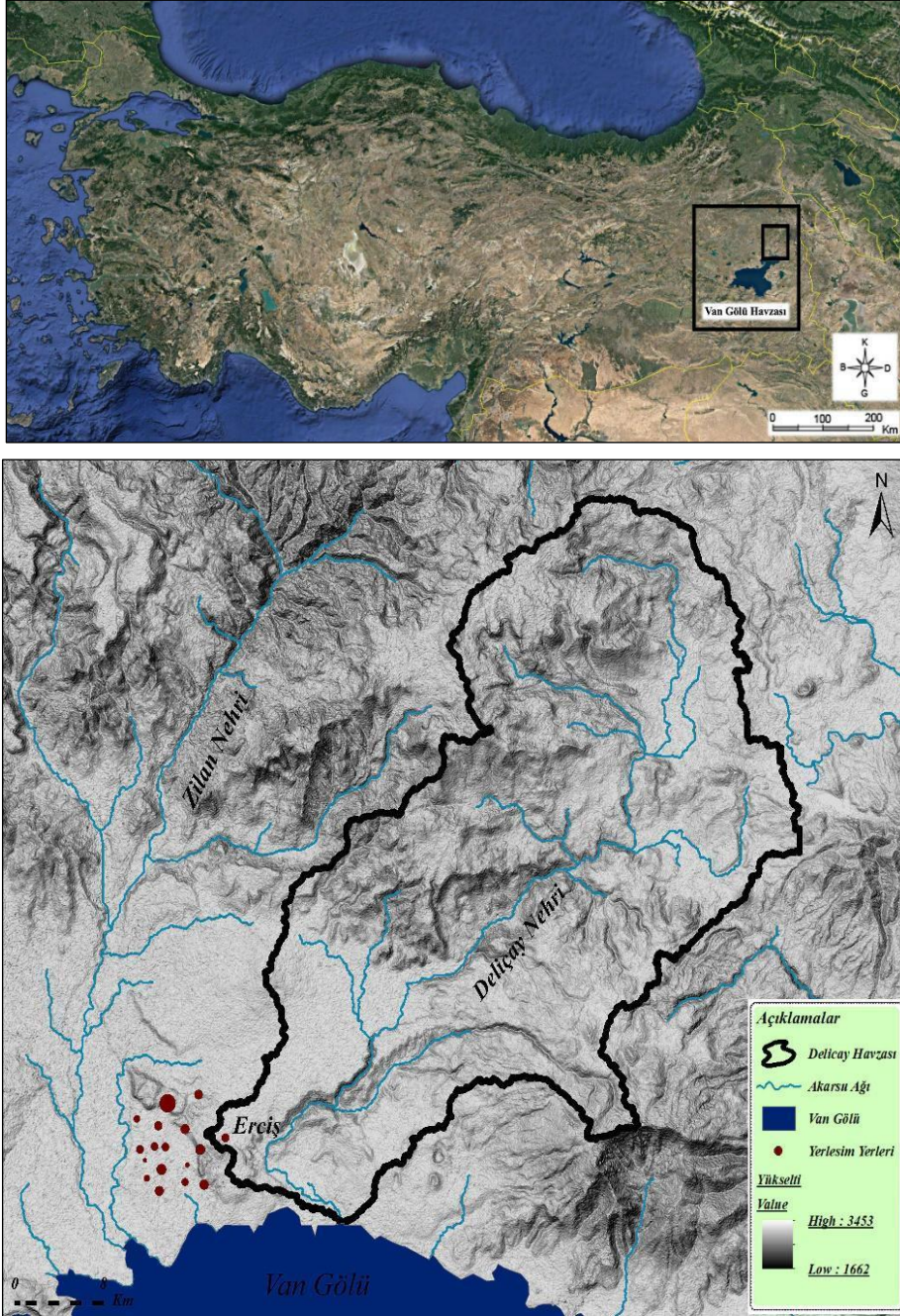
Keywords

Geomorphology, Van Lake Basin, Deliçay River, Erciş, Van.

Giriş

Akarsu sistemleri yeryüzünün jeomorfolojik evrim sürecinde baskın şekillendirici güçlerden biridir. Bununla birlikte vadiler, ana nehir ve yan kolları ile drene edilen sahanın jeolojik ve morfolojik geçmişinin aydınlatılmasında önemli bulgulara sahiptirler. Bu bulguların başında sedimantolojik ve tektonik veriler ile morfolojik unsurlar gelmektedir. Özellikle akarsu sekileri ve yatak paterni önemli jeomorfolojik arşivlerdir.

Oldukça zengin bir drenaj ağına sahip olan Doğu Anadolu Bölgesi'nde akarsu aktivitesi tektonik ve volkanik süreçlerle yakından ilişkilidir. Bölgedeki akarsu ağları büyük oranda volkanik sahalarda, tektonizma kontrolünde işleyişlerini sürdürmektedir. Bu çalışmaya konu olan alan, aktif tektonik bir yapıda ve çoğunlukla bazaltlardan oluşan volkanik bir arazide aşınım ve birikim süreçlerini gerçekleştiren Deliçay Nehri ve yan kollarının meydana getirdiği yer şekilleri ile dikkati çekmektedir. Van Gölü'nün kuzeydoğusunda Van ili Erciş ilçesi sınırları içerisinde yer alan araştırma alanı 39° K ile $39^{\circ} 25'$ K enlemleri ile $43^{\circ} 35'$ D ile $43^{\circ} 70'$ D boylamları arasında konumlanmakta, kuzeyden Aladağ volkanitleri (Lebedev ve diğ., 2010), güneyden Van Gölü, doğudan Etrüksü Volkanı, batıdan ise Girekol Volkanı ile çevrelenmektedir (Şekil 1).



Şekil 1: Deliçay Nehri Havzası ve yakın çevresinin lokasyon haritası.

Sahada daha önce yapılan araştırmalar genellikle jeolojik içerikli olup Van Gölü Havzası'nın çökelleri ve depremselliği, Erciş bölgesinin sedimanter özellikleri, Van Gölü seviye değişimlerinin Erciş'e etkileri, Etrüks volkanının jeolojik gelişimi, Etrüks volkanı ve yakın çevresinin jeomorfolojik gelişimi, Erciş örneğinde afet riski analizi gibi konuları kapsamaktadır (Elmastaş ve Polat, 2007; Özvan, 2008; Üner vd., 2010; Oyan, 2016; Koçaklı, 2020; Demir vd., 2022). Doğrudan Deliçay Nehri Havzası'nın jeomorfolojik yapısıyla ilgili araştırmalar oldukça sınırlıdır. Oysaki bu alan tektonik, volkanik ve sismolojik olarak Doğu Anadolu Bölgesi'nin neotektonik dönemini temsil edebilecek önemli bir sahadır. Bunun yanı sıra Deliçay Nehri iyi gelişmiş flüvyal sistemi ile hidrografik ve jeomorfolojik olarak büyük önem taşımaktadır.

Bu araştırmanın amacı, yer şekilleri bakımından Türkiye'nin en zengin bölgelerinin başında gelen Van Gölü kapalı havzasının bu bölümünde kabaca KD-GB yönünde Van Gölü'ne birleşen Deliçay Nehri Havzası'nın jeomorfolojik özelliklerini ve bu özellikleri ortaya çıkaran faktörleri ele almak, alanın yapısal özellikleri ile Deliçay Nehri flüvyal sistemi arasındaki ilişkiyi incelemektir. Zira aktif tektonik alanlarda akarsu sistemlerinin gelişimi yer kabuğu hareketlerinden bağımsız değildir (Schumm vd., 2000).

1. Materyal ve Yöntem

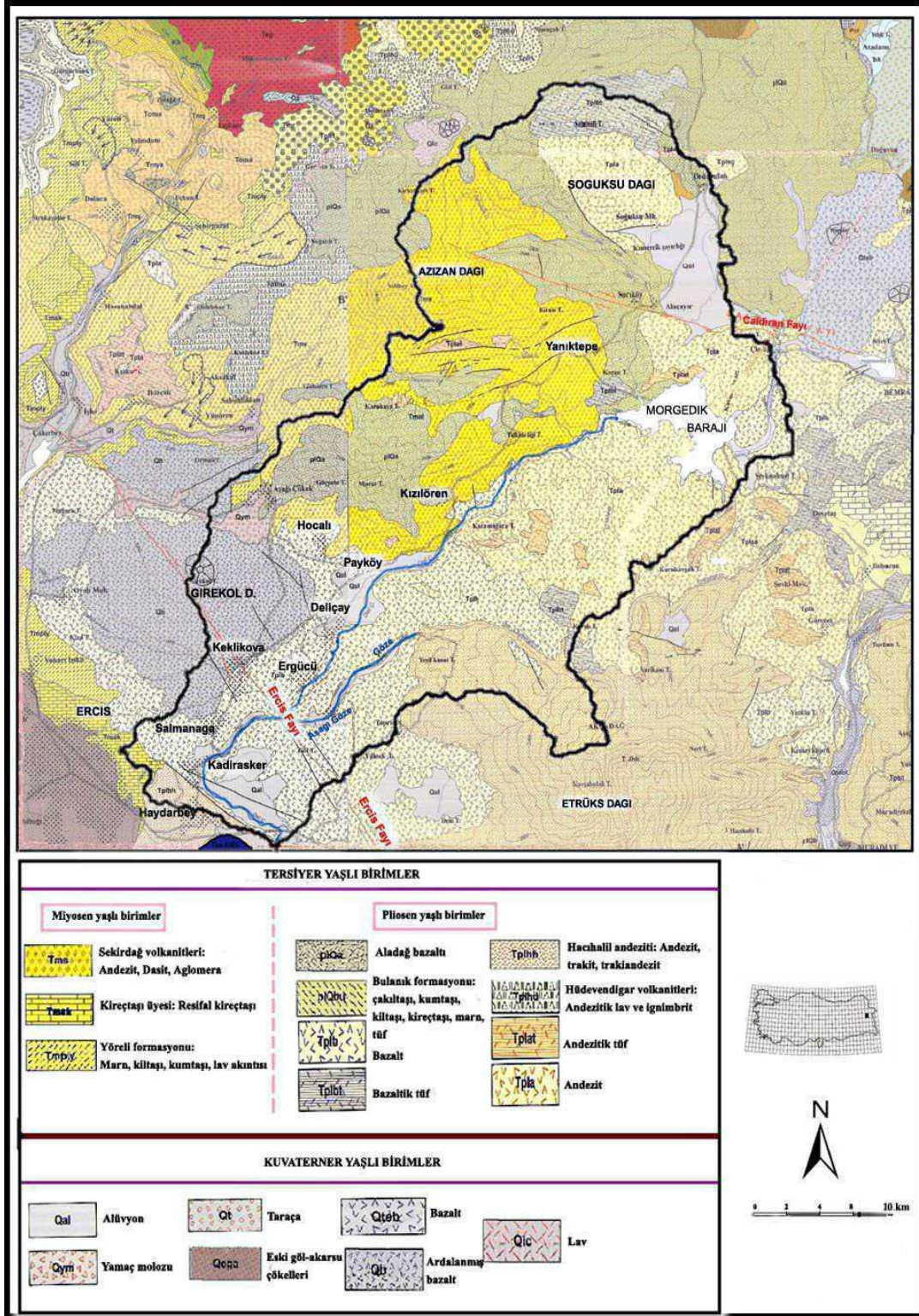
Deliçay Nehri Havzası'nın jeomorfolojik yapısını ele alan bu çalışmanın temel veri kaynağı topografya ve jeoloji haritalarıdır. 1/100.000 ile 1/25.000 ölçekli topografya haritaları Harita Genel Müdürlüğü'nden (HGM) temin edilmiş olup Doğubayazıt J51; d1, d2, d4 ve Ağrı J50; c2, c3 paftalarını kapsamaktadır. 1/100.000 ölçekli jeoloji haritaları ve raporları (J50, J51 paftaları) ise Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nden (MTA) edinilmiş, sahanın litolojik, tektonik ve jeomorfolojik özelliklerinin analizinde kullanılmıştır. Araştırmanın en önemli basamaklarından biri olan arazi çalışmaları çeşitli tarihlerde Deliçay Nehri Havzası ve yakın çevresinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda öncelikle Deliçay Nehri vadisinin jeomorfolojik birimleri (eski yatak depoları/akarsu sekileri, nehir adaları, vadi tabanı/taşkın ovası, akarsu yatak paterni, vadi yamaçları vb.) haritalanmış, sekilerin alansal ve metrik ölçümleri ile alanın morfo-tektonik incelemeleri gerçekleştirilmiştir. Havzaya ait topografya ve jeoloji haritaları ile arazi gözlemleri vasıtasıyla sahanın jeomorfolojik haritası oluşturulmuş ve yorumlanmıştır. 1/100.000 ve 1/25.000 ölçekli topografya haritaları ArcMap 10.5 programı ile sayısallaştırılmış, bu işlem sonrasında jeoloji, hidrografya, eğim ve baki haritaları oluşturulmuş, özellikle akarsu sekilerinin bir seri halinde basamaklı yapıda geliştiği lokasyonlarda vadinin enine profilleri çizilmiştir. Deliçay Nehri'nin yatak paterni analizi Schumm (1977)'un mendereslenme indeksine göre hesaplanmış ve yorumlanmıştır. Buna göre akarsu yatağının uzunluğu, vadinin ortasından geçtiği varsayılan hattın uzunluğuna (kuşbakışı uzunluk) bölünerek sinüsellik derecesi elde edilmiştir.

2. Deliçay Nehri Havzası ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafya Özellikleri

2.1. Jeolojik Özellikler

Doğu Anadolu Bölgesi farklı türde kayaların bir arada bulunduğu, litolojik olarak zengin bir alandır. Bu durum bölgenin tektonik hareketliliği, yoğun volkanik aktivitesi ve karmaşık jeolojik geçmişi gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır. Böylece zaman faktörüyle birlikte birçok yapısal unsur bölgeye jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilik kazandırmıştır. Van Gölü Havzası'nda, başta oldukça tekdüze ve yalın olan bir jeolojik ortamda tektonik ve morfolojik yapılar belirmiştir. Zamanla bu yalın yapılar tektoniğin etkisiyle ilksel şekillerini koruyamayarak karmaşık bir yapıya dönüşmüştür. Bu esnada devreye giren volkanizma faaliyeti de kendine özgü morfolojik şekiller geliştirmiş, böylece bölgenin jeomorfolojisi ve jeolojisi çok daha karmaşık bir hal almıştır (Şaroğlu ve Güner, 1981, s. 42).

Çalışma alanında tespit edilen en yaşlı formasyon Miyosen yaşlı Aladağ kompleksi olup bunun dışında kalan birimler Pliyo-Kuvaterner yaşlı daha genç oluşumlardan meydana gelmektedir (Lebedev vd., 2010). Deliçay Nehri Havzası'nda bulunan faylar ise tektonik aktiviteler sonucunda açılma uyumsuzlukları oluşturarak ya da deformasyon meydana getirerek alanı etkilemektedirler. Kısaca havzanın jeolojik yapısı zaman içerisinde hem volkanik faaliyetlerin hem de tektonik aktivitenin kontrolünde şekillenmiştir. Deliçay Nehri Havzası Doğu Anadolu'nun karmaşık yapısına bağlı olarak; Etrüks Volkanı'nın Erken Pliyosen kalıntıları, Kuvaterner bazalt ve andezitleri, Kuvaterner çökelleri gibi jeolojik birimlerden oluşmaktadır (Şekil 2). Kuvaterner çökelleri Van Gölü çevresindeki en yeni formasyonlardır. Oldukça geniş alanlar kaplayan bu formasyonlar farklı litolojik özellikler göstererek kimi yerde karasal, kimi yerde göl ortamlarını temsil etmektedirler (Gürbüz, 1994, s. 13). Volkanizma ise akarsu ağını etkileyerek geçmişte akış yönünü düzensiz şekilde değiştirebilmiştir (Şaroğlu ve Güner, 1981, s. 43). Bölgede yapılan K/Ar ve Ar/Ar tarihlendirme analizleri, araştırma alanındaki Pliyosen yaşlı ilk volkanik aktivitenin 4.30 milyon yıl önce Etrüks Volkanı'nın faaliyet göstermesi ile gerçekleştiğini, ardından 1.08 ile 0.36 milyon yıl önce (Kuvaterner'de) Girekol Volkanı'nın merkezi püskürme sergilediğini ortaya koymuştur (Lebedev vd., 2010). Havzanın aşağı kesiminde yer alan Haydarbey köyünün kuzeyinde Deliçay Nehri boyunca gözlenen trakitlerin yaşı ise 3.95 ± 0.10 milyon yıl olarak tespit edilmiştir (Oyan vd., 2016). Yine Görür (2015), Deliçay Nehri'nin aşağı çığırındaki bazı depolarda Paleo Van Gölü çökellerinin olduğunu, hatta seki depoları içerisinde de bu gölsel sedimentlerden görülebildiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca Paleo Van Gölü çökellerinin sismik aktivite kökenli sivilaşmaya maruz kaldığını ortaya koymuşlardır.



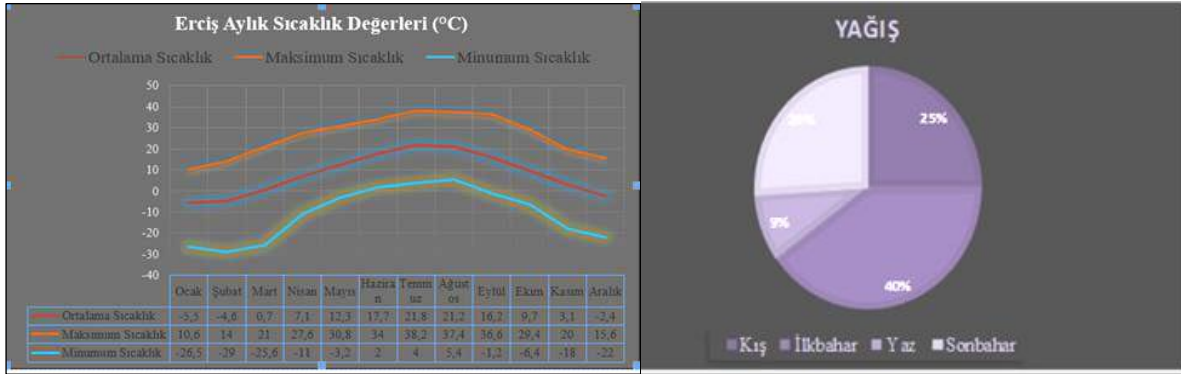
Şekil 2: Deliçay Nehri Havzası ve yakın çevresinin jeoloji haritası (MTA, 2018'den düzenlenmiştir).

Sonuç olarak tektonik ve volkanik aktivite bakımından oldukça aktif bir jeolojik geçmişe sahip olan araştırma alanında en yaşlısı Miyosen olmak üzere (Sekirdağ volkanitleri, Yörel formasyonu vb.) Pliosen (Aladağ bazaltı, Bulanık formasyonu vb.) birimleri (Soytürk, 1973; Öngür, 1974; Innocenti vd. 1980; Yılmaz vd., 1998; Türkecan vd., 1992) ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlar ile yamaç molozları ve bazaltlar (Türkecan, 1992; Oyan vd., 2016) yüzeylenmektedir (Şekil 2). Bununla birlikte araştırma alanının yakın çevresinde bulunan fay hatları; Van Gölü Havzası içerisinde yer alan ana faylardan biri olan Erciș Fayı ile Çaldıran Fayı, Tutak Fayı ve Malazgirt Fayı'dır (Kul, 2020, s. 27). Bu zon Kuzey Anadolu Fayı'nın devamı niteliğinde olup Van Gölü Havzası'nın jeodinamisinde ve Deliçay Havzası'nın jeomorfolojik evriminde büyük öneme sahiptir.

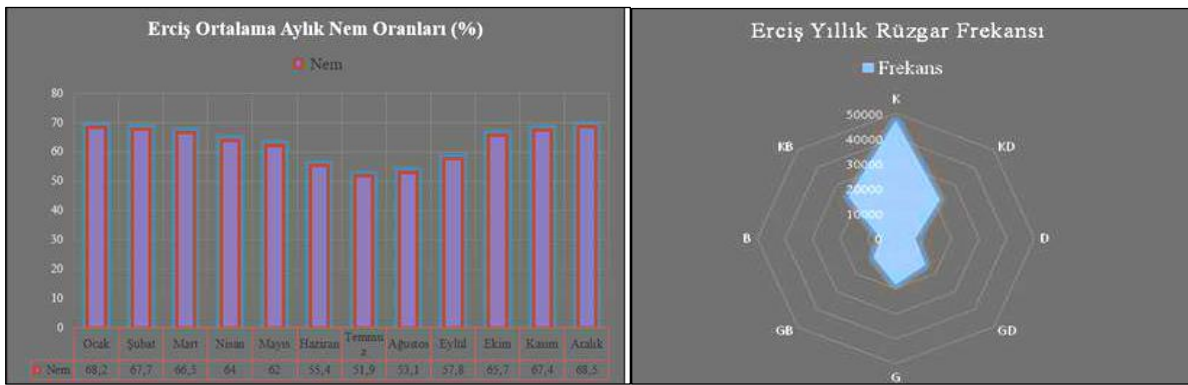
2.2. İklim Özellikleri

Doğu Anadolu Bölgesi genelinde, sert ve uzun geçen kışlar, belirginliği azalmış geçiş mevsimleri, oldukça sıcak geçen kısa yazlar ve kuzey-güney doğrultulu şeritler halinde farklılaşan yağış rejimi özellikleriyle karasal yönleri ağır basan bir iklim tipi hüküm sürmektedir. Bölgenin iklim özelliklerini öncelikle yükseklik, rölyef ve denizden uzaklık belirlemektedir. Doğu Anadolu Bölgesi'nin yüksek oluşu yıllık sıcaklık ortalamalarının düşmesine, dağlık oluşu kısa mesafelerde lokal iklim değişikliklerine,

denizden uzaklık ise kışların sert geçmesine ve sıcaklık farklarının artmasına yol açmıştır (Arınç, 2016, s. 27-28). Van Gölü Havzası'nın iklim özellikleri ise karasal iklim karakteri gösterse de havzanın ortasında bulunan ve küçük bir deniz karakteri gösteren Van Gölü bu havzada iklimin yumuşak geçmesine sebep olmaktadır. Kış döneminde gölün hava sıcaklığını yumuşatma, yaz döneminde serinletme etkisi vardır (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2016). Dolayısıyla Van Gölü çevresinde yaz ve kış ayları arasındaki sıcaklık farkı oldukça yüksekken kıyı alanlarında gölün etkisiyle bu fark azalmaktadır (Altan, 2015).



Şekil 3: Erciş istasyonunun aylık ortalama sıcaklık (C°) ve yağış (%) oranları.



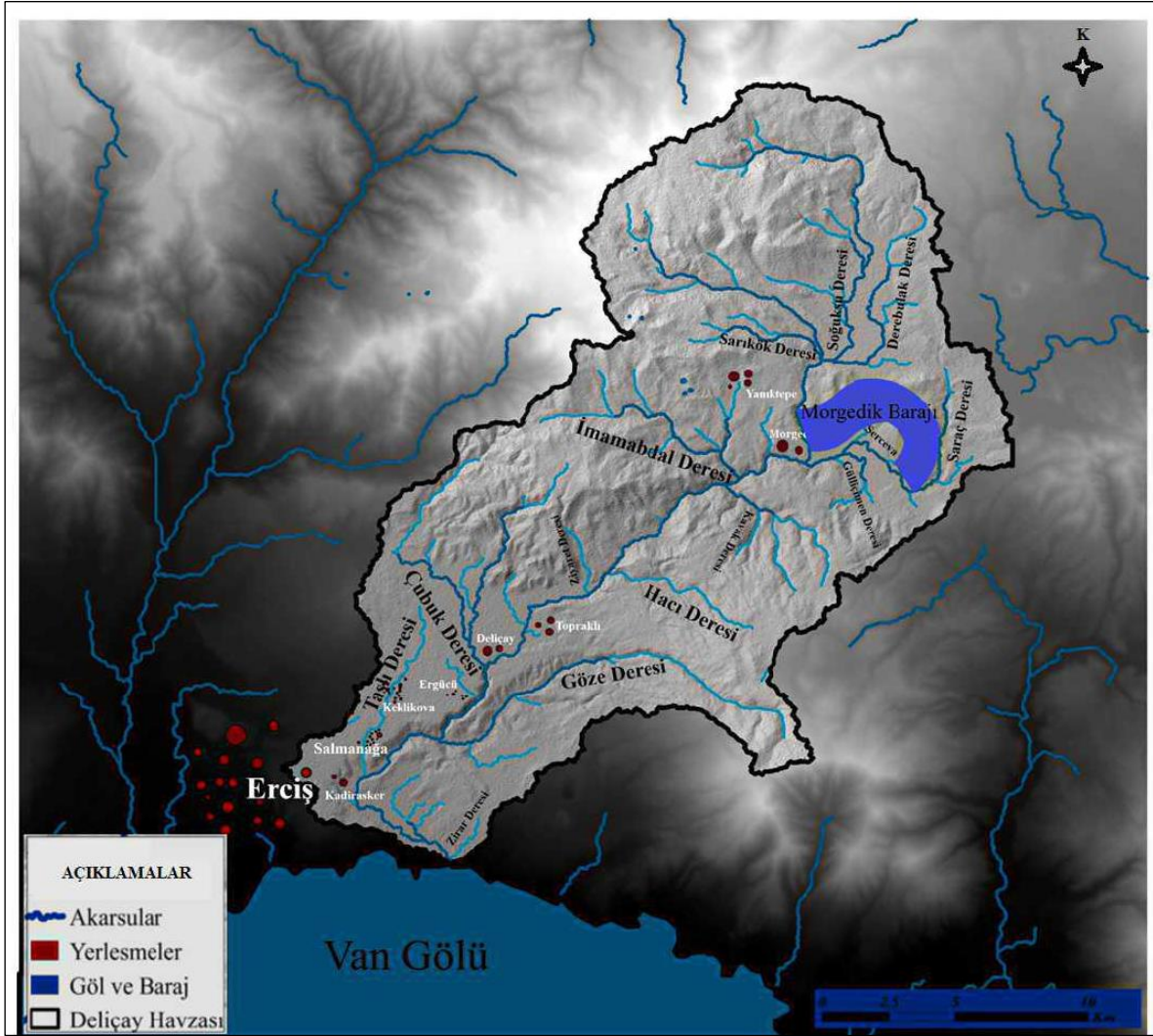
Şekil 4: Erciş istasyonunun aylık ortalama nem oranları (%) ve ve rüzgâr frekansı

Araştırma alanının iklim özellikleri İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin karasal iklimi ile Akdeniz iklimi arasında bir geçiş tipi sergilemektedir. Ancak gölden uzaklaştıkça kışlar uzun ve kar yağışlı, yazlar ise sıcak ve az yağışlı geçer (Düzen, 2017, s. 8). Aladağlar ve Tendürek Dağı Erciş Ovası'nı kuzeyden gelen soğuk hava baskınlarına karşı koruyan birer bariyer niteliğindedir. Bu yüzden Erciş Ovası'nda yıllık ortalama sıcaklık 8°C civarında seyrederek, yağış miktarı ise 500 mm'ye yaklaşır (Arınç, 2016, s. 188). Araştırma alanına en yakın istasyon olan Erciş'te sıcaklığın en düşük olduğu ay ocak, en yüksek olduğu ay temmuz'dur. Ortalama sıcaklık değerlerine göre donlu gün yaşayan aylar ocak, şubat ve aralık'tır (MGM, 2021). Çalışma alanının yağış değerlerine bakıldığında en fazla yağışın ilkbahar mevsiminde özellikle nisan ayında, en az yağışın ise yaz aylarında düştüğü görülmektedir (Şekil 3). Sahada kar yağışları karasal iklim etkisi ile kış mevsiminde düşmekte, kar örtüsünün yerde kalma süresi yükselti basamaklarına göre farklılık göstermektedir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün Erciş istasyonundan alınan verilerine göre araştırma alanında bulutlu gün sayısının en fazla olduğu ay, buharlaşmanın fazlalaşmasıyla yağışa dönüştüğü mart-nisan aylarıdır. Basınç ve rüzgârlar bakımından ise Erciş ve yakın çevresinde birbirinin karşıtı yönler olan KD ve GB rüzgâr yönleri dikkati çeker (Şekil 4). Göl yüzeyi ile Aladağlar ve Tendürek Dağı çevrelerindeki basınç farklılığından doğan hava akımları Deliçay Nehri vadisinde kanalizasyon olarak Erciş çevresini kuzeydoğudan etkilemektedir (Gürbüz, 1994, s. 71-73).

2.3. Hidrografik Özellikler

Doğu Anadolu Bölgesi sık bir akarsu ağına sahip olup bölgedeki akarsular genellikle karma rejimlidir. Bölgenin farklı yağış rejimlerine sahip oluşu, topografik yüksekliği ve kar-buzul erimelerinin rejim üzerindeki etkisi bu duruma neden olmuştur (Arınç, 2016, s. 41).

Van Gölü'nü besleyen en önemli akarsulardan biri olan ve bu çalışmaya konu olan Deliçay Nehri'nin havza özellikleri gerek jeomorfolojik gerekse morfo-tektonik yapı bakımından dikkat çekicidir. Deliçay Nehri Aladağ volkanik kütesinin doğu eteklerinden doğarak bu dağın güneydoğusundaki lav platosu üzerinden birkaç yan kol almaktadır (Şekil 5). Erciş'in doğusunda bulunan Haydarbey köyü yakınlarından Van Gölü'ne karışan nehrin yıl içindeki su miktarı ilkbahar aylarından itibaren kar erimeleri ve yağmur sularıyla birlikte artarken ekim-mart dönemi boyunca azalmaktadır. Özellikle yaz aylarında sulama amaçlı kullanımların da artışı ile nehir debisinin oldukça düştüğü gözlenmektedir. Araştırma alanındaki diğer nehirler; Göze Deresi, Taşlı Deresi, Zirar Deresi, Çubuk Deresi, Ziyaret Deresi, Hacı Deresi, Kavak Deresi, İmamabdal Deresi ve Soğuksu Deresi'dir. Bunlardan Göze ve Taşlı dereleri daimi akarsular olup yaklaşık 10-20 km'lik akışları sonrasında Deliçay Nehri'ne katılan önemli yan kollarıdır. Diğer nehirlerin büyük bölümü ise mevsimlik (geçici) akarsulardır.



Şekil 5: Deliçay Nehri havzası ve yakın çevresinin hidrografya haritası.

Araştırma sahasındaki tek doğal göl Deliçay Nehri'nin döküldüğü Van Gölü'dür. Bunun yanında havzanın yukarı çığırında yer alan Morgedik Barajı suni bir göl olup araştırma sahasının hidrografik unsurlarına dahildir. Erciş ilçesinin 36 km kuzeydoğusunda, Deliçay Nehri üzerinde yapılmış olan Morgedik baraj gölü sulama, içme suyu ve enerji sağlama amaçlı planlanmış olup 1997-2015 yılları arasında inşa edilmiştir. Kil çekirdekli kaya dolgu tipinde planlanan barajın geçirimsizliğini sağlamak için Türkiye'de ilk kez Geosentetik kil kullanımı gerçekleştirilmiştir (Aydın ve Gelberi, 2018).

2.4. Toprak ve Bitki Örtüsü Özellikleri

İç Anadolu'ya oranla kışların daha soğuk ve uzun, yağış miktarının daha fazla, sıcaklık farklarının yüksek olduğu, şiddetli karasal iklimin hüküm sürdüğü Doğu Anadolu Bölgesi'nde doğal bitki örtüsü uzun yıllar boyunca büyük ölçüde tahribata uğramıştır. Ormanlara plato ve dağların yüksek kesimlerinde rastlanan bölge, Türkiye'de orman üst sınırının en yüksek olduğu yerdir. Öyle ki ormanlar 2700-2800 m'ye kadar yükselmektedir (Günel, 2013, s. 13). İran-Turan flora bölgesinde yer alan Doğu Anadolu Bölgesi'nin ormanları kuzeydoğuda sarıçam, diğer kesimlerde özellikle yüksek dağlık ve platoluk alanlarda meşelerden oluşmaktadır (Atalay, 1994, s. 125-126). Deliçay Nehri Havzası ise bitki örtüsü bakımından zengin bir havza olmayıp alanın güney ve güneybatı kesimlerde meşe baltıkları görülmekte, diğer yerlerde ise step vejetasyonuna rastlanmaktadır (Gürbüz, 1994). Havza sınırlarına kıyasla vadi tabanında daha zengin bir bitki örtüsü vardır.

Akarsular tarafından derince yarılmış olan Deliçay Nehri aşağı havzasında toprak örtüsü de oldukça zayıftır. Toprak örtüsünün elverişli olduğu kesimler ile akarsu boylarında tahıl ve yem bitkileri ziraatı yapılmakta, bu kesimlerde yerleşim yerleri sıklaşmakta, havzanın yukarı bölümlerinde (bazalt platosu üzerinde) ise otlak hayvancılığı ön plana çıkmaktadır.

3. Deliçay Nehri Havzası ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojik Özellikleri

Türkiye coğrafi konumu itibarıyla Afrika-Arabistan ve Avrasya gibi mobil (hareketli) haldeki levhalar arasında yer almakta, bu durum Türkiye'nin jeomorfolojik gelişimini büyük ölçüde denetlemektedir (Eriç, 1973). Tektoniğin etkilediği bu coğrafyada ana yer şekilleri tektonik yapıların yanı sıra dağlar, platolar ve ovalar olarak sınıflandırılabilir. Neotektonik dönemde meydana gelen tektonik hatlar boyunca volkanik faaliyetler de kendini göstermiştir. Bu hatlar üzerindeki eski volkanların bir kısmı yeniden aktifleşirken yeni volkanik sahalar (volkan konileri, dağ kütleleri, lav platoları vb.) ortaya çıkmıştır (Lahn, 1945, s. 37-38). Akarsu sistemleri açısından ise Davis (1899), bir akarsuyun ideal, kesintisiz bir döngü (gençlik, olgunluk ve yaşlılık evreleri) oluşturabilmesi için yerkabuğunun yükselme ve çökme hareketleri bakımından sabit olması gerektiğini ifade eder. Ancak

yerkabuğu genellikle hareket halindedir. Bu hareketlilikle birlikte jeolojik süreçte değişen iklim koşulları ve volkanik patlamalar da bu kesintisiz döngüye engel teşkil etmektedir. Sonuç olarak yeryüzünde çok sınırlı sayıda akarsu yer hareketlerine maruz kalmadan döngüsünü tamamlayabilmektedir.

Deliçay Nehri Havzası ve yakın çevresi özellikle flüvyal ve yapısal jeomorfoloji bakımından zengin bir sahadır. Havzada dağlar, yüksek ve alçak düzlükler/platolar, ovalar, akarsu yatakları, çentik ve kanyon vadiler, birikinti yelpazeleri ve akarsu sekileri gibi önemli yer şekillerinin yanı sıra bazı morfo-tektonik göstergeler dikkat çekmektedir (Şekil 6). Yükseltisi genel olarak güneyden kuzeye doğru artan havzanın en alçak yeri Van Gölü'ne dökülen Deliçay Nehri'nin aşağı çığırındaki kıyı ovasıdır.

3.1. Dağlık-Tepelik Alanlar ve Platolar

Doğu Anadolu'daki volkanik dağlar Van Gölü'nün batısı ile kuzeyinde kabaca güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda uzanmaktadır. Van Gölü Havzası'nın kuzeydoğusunda yer alan araştırma alanı büyük ölçüde volkanik bir sahadır. Bu sahanın kuzeyinde yer alan Aladağlar Deliçay Nehri'nin kaynağını oluşturmakla birlikte Aladağ'ın güney kısımları ve yine Aladağ'ın devamı niteliğinde olan Azizan Dağı havzanın en yüksek kesimleridir. Öyle ki Azizan Dağı 3290 m ile yükseltisi ile araştırma alanının zirvesi durumundadır. Havzanın güneybatısında konumlanmış volkanik bir tepe olan Girekol Tepesi (2145 m), çevresindeki düzlük alana kıyasla belirgin bir yükselti farkı yaratmaktadır. Ayrıca Göl Tepesi (1886 m), Karakaya Tepesi (2929 m), Keçan Tepesi (2395 m), Kavak Tepesi (2400 m) ve Yeşilkanat Tepesi (2162 m) araştırma alanındaki diğer önemli yükseltilerdir.

Platolar ise Deliçay Havzası'nın kuzeyinde, nehrin yukarı ve orta çığırlarında yüksek düzlükler halinde uzanırken aşağı çığır kesiminde alçak düzlükler halinde gözlenmektedir. Deliçay Havzası tektonik açıdan oldukça hareketli bir kuşak üzerinde olduğundan yapısal düzlüklerin oluşumu ve gelişiminde tektonik hareketler ve tektonik hareketlere bağlı olarak meydana gelen taban seviyesi değişimi sonucu flüvyal süreçler gibi erozif faaliyetler birinci derecede etkili olmuştur.

3.2. Akarsu Sekileri

Nehirlerin yataklarını derine kazarak terk ettikleri eski yatak ve taşkın ovalarına ait akarsu depoları/çökelleri olan sekiler (Leopold vd., 1964, s. 460-461) birikimleri sırasında çevresel etkenlerle ilgili önemli bilgiler kaydetmektedirler. Özellikler basamaklı yapıdaki (seri halindeki) akarsu sekilerinin oluşumu konusunda genel görüş, tektonik yükselmin baskın etkisi ile iklimsel değişimlerin, nehirlerin derine gömülmesine yol açarak sekileri meydana getirdiği şeklindedir (Vandenbergh, 2015; Vandenbergh ve Avşin, 2019). Sekilerin tortul döngüsü (sedimanter yapısı) iklim değişikliği periyodikliğini gösterirken sekilerin oluşum yaşı, tektonik olarak kontrol edilen alanlarda bu tektonik hareketlerle senkronizedir (Hong vd., 2006, s. 1538).

Deliçay Nehri Havzası'nda 4 seki seviyesi tespit edilmiştir. Bu serideki seviyeler; 10-17 m (S4), 25-30 m (S3), 55-60 m (S2) ve 125-135 m (S1) sekilerinden oluşur (Şekil 7, 8). Havzadaki sekilerin tamamı Pliosen bazaltları üzerinde gelişmiştir. Bu sekilerin depoları içerisinde sıklıkla volkanik materyale rastlanmaktadır. Ayrıca seki yüzeylerinde gözlenen pekişmemiş (gevşek) sedimentler büyük oranda orta ve iri boyuttaki çakıllardan oluşmaktadır.

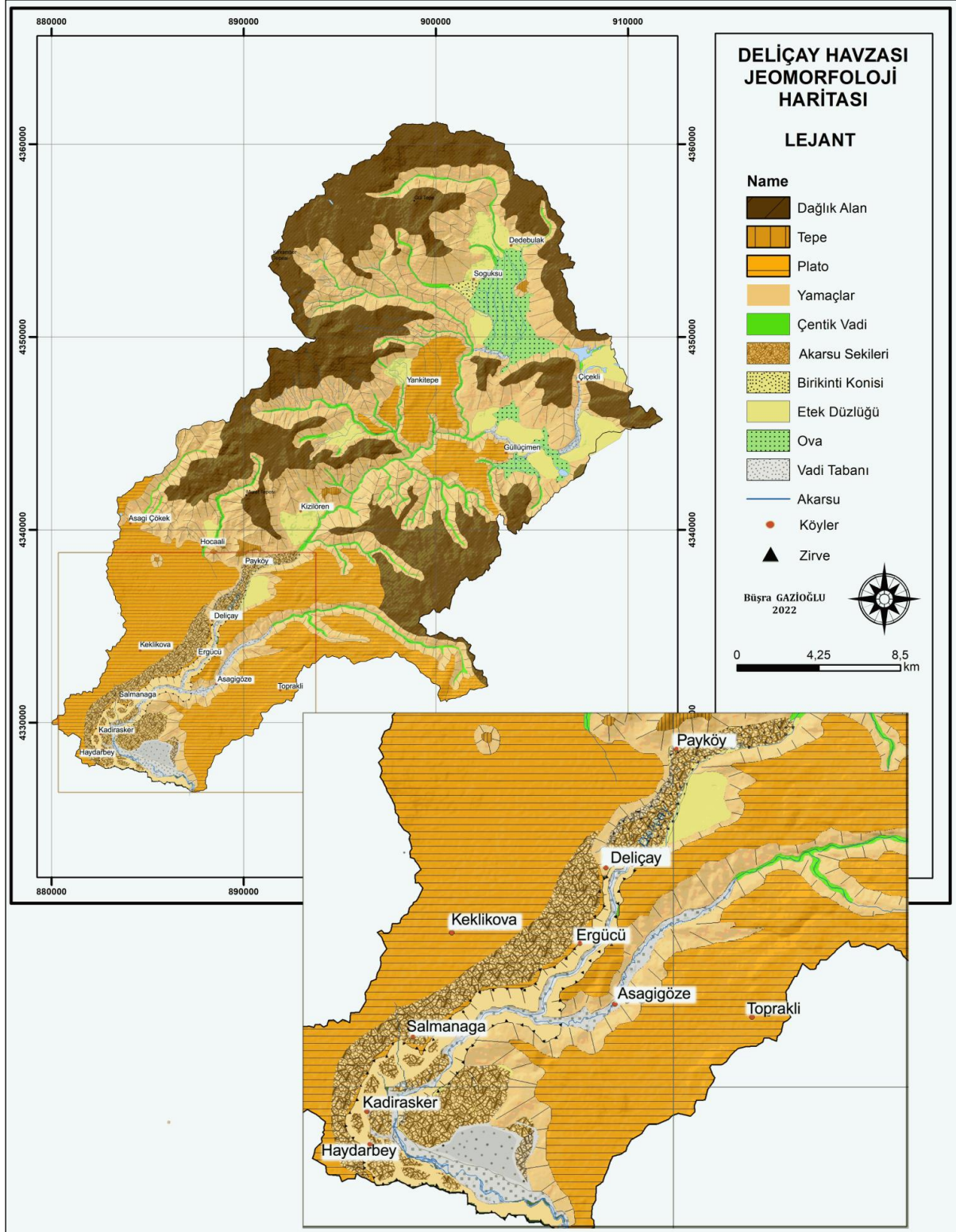
S1 sekisi inceleme alanında tespit edilen en yüksek ve en yaşlı seki olup güncel nehir seviyesinden 126-130 metre yükseklikte yer almaktadır. Sahada daha yüksek bir seki tespit edilmediğinden Deliçay Nehri'nin en azından yatağını 125-130 m derine kazarak bu günkü seviyesine ulaştığı söylenebilir. Ancak diğer seki seviyelerinden hareketle, alandaki kazma sürecinin tek aşamalı olmadığı, en az 4 kez tekrar ettiği görülmektedir (Şekil 8). S1 seviyesinin vadi içerisinde tespit edildiği lokasyonlar söz konusu seviyenin korunabildiği (flüvyal aşınımından arda kalan) kesimlerdir. Bu seviye, çalışma alanı içerisinde vadinin batı yamaçlarındaki Deliçay, Ergücü, Salmanağa köyleri civarında ve Yılanlıtaşlar sırtı olarak geçen alanda gözlenmiştir. Bu alan aynı zamanda Yukarı Toki yerleşmesinin bulunduğu kesimdir. Tıpkı bu yerleşme gibi Deliçay, Ergücü, Salmanağa köyleri ve etraflarındaki tarım arazileri de sekilerin düz ve geniş yüzeyleri üzerinde yer almaktadır. Litolojik olarak S1 seviyesine ait sedimentler seki yüzeyi üzerinde dağınık halde bulunan iri çakıllardan oluşmaktadır. Bu da söz konusu flüvyal birikim döneminde nehrin güçlü bir akışa sahip olduğunu kanıtlar nitelikte bir göstergedir.

S2 sekisi inceleme alanındaki ikinci yüksek sekidir. Güncel nehir seviyesinden 55-60 metre yükseklikte saptanan bu seki çalışma alanı içerisinde havzanın aşağı kesimlerinde küçük parçalar ve dar yüzeyler halinde görülmektedir. Bu durum S2 seviyelerindeki eski yatak kalıntılarının büyük ölçüde aşındırılmış olabileceğine işaret eder. Bu seviyeye ait flüvyal yüzeyler, bir önceki seviyede olduğu gibi, büyük bölümü iri çakıllardan oluşan dağınık sediment içermekte, sedimentlerin tane boyu Deliçay Nehri'nin bu dönemde yine güçlü aktığına işaret etmektedir. S2 sekisi nehrin aşağı çığırında özellikle vadinin keskin bir dirsek çizdiği kesimde, geniş S1 yüzeylerinin eteklerinde ve nehrin sağ yakasındaki yapısal düzlük üzerinde parçalanarak küçülmüş halde dağılıp göstermektedir. Bu alanlar nehrin sol yakasında genellikle mahalle yerleşmeleri olarak kullanılmaktadır. Haydarbey'deki Şemoyatağı Tepesi de yine S2 sekisine karşılık gelmekte olup üzerine Yeni Cezaevi inşa edilen yüzeydir.

S3 sekisi nehir seviyesinden 25-30 metre yükseklikte saptanmıştır ve S1 sekisine benzer şekilde araştırma alanı içerisinde oldukça geniş yüzeylere sahip olan bir diğer seviyedir. Kadirasker, Haydarbey gibi köy yerleşmelerinin tamamı ve büyük tarım arazileri bu seviye üzerinde yer almaktadır. Buna karşılık nehrin sağ yakasında S3 seviyesi tespit edilememiştir. Litolojik olarak oldukça iri çakıllara sahip olan S3 sekisi dağınık (pekişmemiş) sedimentlerden oluşmakta ve bol miktarda volkanik materyal (andezit, bazalt, trakit) içermektedir.

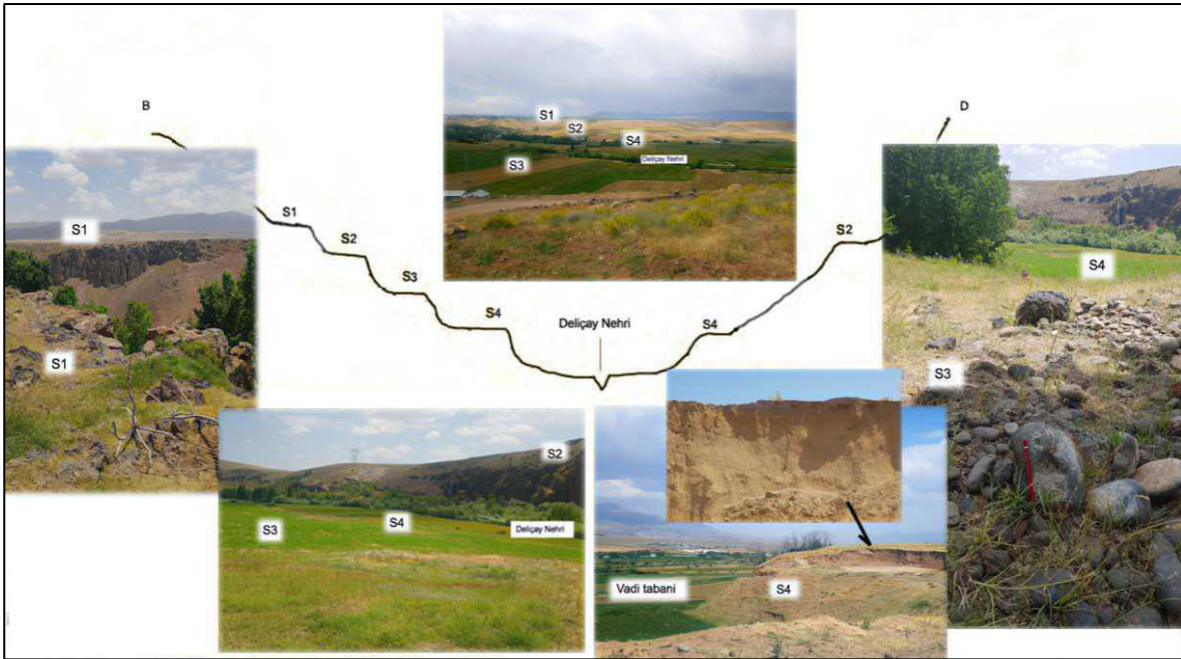
Son olarak S4 sekisi Deliçay Havzası'nda tespit edilen en alçak ve en genç sekidir. Güncel nehir seviyesinden 10-17 metre yüksekte yer almakta olan bu seki nehrin bugünkü seviyesine inmeden önceki son yatağını temsil etmektedir. Bu seviye genellikle flüvyal sistemlerdeki en genç depo olması sebebiyle en fazla korunabilen ve o alan içerisinde nispeten kesintisiz gözlenebilen bir seviye iken araştırma alanında sınırlı şekilde gözlenmektedir. Nehrin sol yakasında kesintili ve küçük parçalar halinde olan S4 seki yüzeyleri nehrin sağ yakasında geniş düzlükler halinde görülmüştür. Alan içerisinde Kadirasker ve Haydarbey yakınlarında tespit edilen basamaklı seki serilerinden dördüncüsünü oluşturan (Şekil 7, 8) ve nehre en yakın olan bu

seki, Deliçay Nehri'nin keskin bir dirsek çizdiği bölümdeki yapısal yükseltinin eteklerinde de mevcuttur. Söz konusu bu bölümde S1 ve S3 tespit edilemediği için 2 basamaklı bir seriden bahsedilebilir. Litolojik olarak seki materyali diğer seki istiflerine benzememekte, kimi yerlerde çakıldan, kimi yerlerde ise kil ve silt boyutlu çok ince materyalden oluşmaktadır. Bu da nehrin bu dönemde değişken bir enerjiye (akış gücüne) sahip olduğunu ortaya koymaktadır.





Şekil 7: Deliçay Havzası'nda sekilerin gözleendiği alanlar



Şekil 8: Deliçay Nehri'nin geliştirilmiş enine kesiti ve sahada gözlenen sekiler

3.3. Birikinti Yelpazeleri

Aşındırma, taşıma ve biriktirme kapasitesi açısından güçlü bir dış etken olan akarsular yüksek yerlerden aşındırdıkları malzemeleri eğimin ve hızlarının azaldığı yerlerde biriktirmektedirler. Buna göre birikinti koni ve yelpazeleri, eğim derecesi nispeten yüksek olan dik dağ yamaçlarından düzlüğe ulaşan akarsuların hızlarını, dolayısıyla güçlerini kaybederek taşıdıkları sedimentleri yamaçlarda biriktirmeleri sonucunda oluşan alüvyal dolgulardır (Yalçın ve Polat, 2021, s. 1045).

Deliçay Nehri, havzanın yukarı kesimlerindeki Kızılören yerleşmesinin kuzeyinde dik yamaçlardan akarak Payköy civarında eğimin azalmasıyla karşı karşıya kalmaktadır. Bu kesimde aşındırma faaliyeti, yerini akarsuyun hızının yavaşlamasıyla beraber birikime faaliyetine bırakır ve yelpaze oluşumu gerçekleşir. Bu alan dışında araştırma alanında birikinti koni ve yelpazesine rastlanmamıştır.

3.4. Akarsu Yatağı ve Taşkın Ovası

Akarsuların oluşturduğu en önemli yer şekillerinin başında vadiler gelmektedir. Vadiler, litoloji, tektonizma, topografik eğim, iklim ve drenaj ağı gibi çeşitli faktörlerin etkisiyle farklı biçim ve karakterlerde gelişmektedirler. Bu nedenle akarsu vadilerinin analizi jeomorfolojik evrim sürecinin aydınlatılmasında oldukça önemlidir. Araştırma alanında meydana gelen tektonik hareketlere (özellikle epirojenez) bağlı olarak Deliçay Nehri, rotası boyunca derin vadiler oluşturmuş ve denge profiline ulaşmak için bu vadilere gömülmüştür. Farklı yükselti ve eğimlere sahip plato yüzeyleri üzerinde gözlenen vadi şekilleri de böylece farklılık göstermektedir. Yüksek düzlükler sahadaki alçak yüzeylere göre göl seviyesinden daha yukarıda ve eğimli oldukları için Deliçay Nehri ve yan kolları tarafından derince kazılmış alanlardır. Bu nedenle havza içerisinde yüksek plato yüzeylerinde kanyon vadi, boğaz vadi, çentik vadi türlerini örnek mümkündür. Alçak düzlüklerde ve kıyı ovasında ise tabanlı vadiler gelişmiştir (Fural, 2018, s. 314). Bu vadiler nehrin taşkın ovası oluşturarak birikim yaptığı yerlerdir.

Araştırmaya konu olan Deliçay Nehri büyük oranda kuzeydoğu-güneybatı yönünde akmakta olup yaklaşık 55 km uzunluğa sahiptir. Nehir Van Gölü'nün kuzeyinde Haydarbey yakınlarında, sahanın jeolojik yapısına uygun bir şekilde (yapısal faktörlerle) keskin bir dirsek çizerek tekrar güneydoğuya yönelmekte ve bu kesimde (dirsek ile Van Gölü arasında) tabanlı bir vadi içerisinde

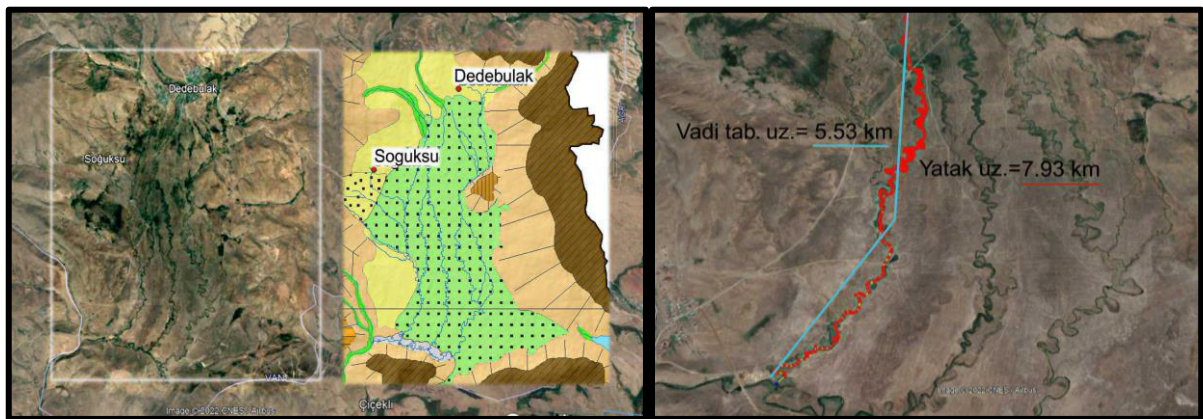
akmaktadır. Deliçay Nehri akışı boyunca, kaynaktan mansaba doğru Payköy, Deliçay, Yanıktepe, Kızılören, Keklikova, Salmanağa, Kadirasker, Haydarbey köylerinin yakınlarından geçerek Erciş fabrikasının doğusunda göl ile buluşmaktadır (Seyhan, 2016, s. 21). Dirsekten önceki bölüm ise derin bir yarma vadi şeklinde kazılmış, oldukça dik yamaçlara sahip dar bir boğaz karakterindedir. İnceleme alanı içerisinde nehre karışan yan kollar ana akarsuya göre nispeten daha kısıtlı biçimde araziye parçalamış, engebeli yüksek sahalardan yamaçlarını aşındırmıştır. Sahadaki çentik (v profilli) vadiler ve kanyonlar genellikle nehrin yukarı ve orta çığırlarındaki yüksek ve dağlık kesimlerde gözlenmektedir. Sadece Deliçay Nehri'nin en büyük yan kolu olan Göze Deresi, bazı kesimlerde sahadaki yan kol morfolojisi için istisna teşkil edecek şekilde taşkın yatağı oluşturmuştur. Sahada vadi tabanının en dar olduğu yer nehrin çentik vadiden tabanlı vadiye geçiş yaptığı Salmanağa güneydoğusudur (0.18 km/ 180 m). Nehrin vadi tabanı oluşturduğu alanlar ise havzanın güneyindeki aşağı çığırda ve yer yer Göze Deresi üzerinde görülmektedir. Vadinin aşağı çığırını aynı zamanda seki seviyelerinin de belirgin şekilde gözlemlendiği kesim olup Kadirasker ve Haydarbey yakınları vadi tabanının en çok genişlediği lokasyonlardır. Öyle ki Haydarbey doğusunda vadi tabanı genişliği 2 km'yi bulmakta, bu alan Sinemiş Düzlüğü olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca Aşağıgöze ve Yukarıgöze köylerinin yerleştiği ve tarım faaliyetlerini gerçekleştirdiği kesimler alüvyal bir taban karakterindedir.

3.4.1. Akarsu Yatak Paterni

Deliçay Nehri'nin seki depoları, seki yüzeylerinde dağınık çakıllar halinde bulunduğu için paleonehir yapısını ortaya koyacak bir seki kesitine rastlanmamış, dolayısıyla tabakalanma, derecelenme, istif kalınlığı gibi değerlendirmelere gidilememiştir. Ancak seki yüzeylerinde gevşek sedimentler halinde gözlenen çakılların boyutları paleo Deliçay Nehri'nin güçlü bir akış yapısına sahip olduğunu, çakıllı-menderesli veya örgülü yatak paterninde olabileceğini göstermektedir.

Güncel nehir yatağının paterni ise vadi boyunca farklılıklar sergilemektedir. Nehrin kaynak bölümünden sekilerin görülmeye başlandığı Kızılören yakınlarına kadar olan kesimde sinüsellik derecesi 1.04 olarak hesaplanmıştır (nehir yatağının uzunluğu 9.61 km/ vadinin uzunluğu 9.19 km). Bu oran, söz konusu nehrin neredeyse düz aktığının göstergesidir ki eğimli ve dağlık alanlarda düz akarsu yatakları oldukça yaygındır. Kızılören yakınlarından nehrin Van Gölü'ne döküldüğü ağız kısmına kadar olan kesimde ise akarsu yatağının sinüsellik derecesi 1.06 olarak hesap edilmiştir (nehir yatağının uzunluğu 23.95 km/ vadinin uzunluğu 22.48 km). Bu bölümde sinüsellik (mendereslenme) oranında küçük bir artış olsa da yine yatak paterninin düze yakın bir yapı sergilediği söylenebilir. Nehrin mendereslenmesinde kısmen artışın gözlemlendiği Kızılören, Payköy ve Haydarbey yakınlarında menderesli nehirlerle özgü burun seti (yığınak, point bar) depoları tespit edilmiştir. Nehir tarafından yer yer koparılmış/parçalanmış olan bu birikim alanlarına ek olarak bazı yerlerde yatak terkleri (kopmuş menderesler) meydana gelmiştir.

Araştırma alanındaki Göze Deresi ise sinüsellik derecesi ve yatak paterni bakımından kısmen farklılık göstermektedir. Göze Deresi'nin sinüsellik indeksi 1.2 olarak tespit edilmiştir (nehir yatağının uzunluğu 8.35 km/ vadinin uzunluğu 6.64 km). Düz nehirlerin 1; menderesli nehirlerin 1 değerinden büyük ve tam menderesli nehirlerin 1.5-2 sinüsellik (mendereslenme) derecesine sahip olduğu göz önüne alındığında (Schumm, 1977, Avşın, 2019) Göze Deresi'nin 1.2 oranıyla düşük menderesli bir paterne sahip olduğu anlaşılmaktadır. Buradaki kıvrımlanma tamamıyla serbest menderesler şeklinde olup (alüvyal yelpazeler, yapısal engeller vb. nedeniyle zorlanmış olmayıp) nehir yatağında tektonik bir etkinin var olabileceğine işaret eder. Bununla birlikte havzanın kuzey sınırında yer alan Soğuksu depresyonunda da yoğun bir mendereslenme sağtanmıştır (Şekil 9, 10). Bu durum son bölümde ele alınacaktır.



Şekil 9, 10: Deliçay Nehri'nin yukarı çığırındaki Soğuksu depresyonu ve akarsuyun menderesli paterni.

Sonuç ve Tartışma

Van Gölünün kuzeydoğusunda yer alan Deliçay Havzası, Deliçay Nehri ve yan kolları tarafından drene edilen oldukça geniş bir havzadır. Miyosen-Kuvaterner aralığında farklı yaşlarda ve büyük oranda volkanik kökenli kayalardan oluşan havzada volkanizma ve tektonizma etkisi açıkça görülmektedir. Araştırma alanındaki en önemli fay Erciş Fayı'dır. Onunla birlikte Çaldıran Fayı, Tutak Fayı ve Malazgirt Fayı'ndan oluşan zon Kuzey Anadolu Fayı'nın devamı niteliğinde olup Van Gölü Havzası'nın jeodinamiğinde ve Deliçay Havzası'nın jeomorfolojik evriminde ayrı bir öneme sahiptir (Kul, 2020, s.27).

Flüvyal sistemlerde oldukça önemli bir morfolojik birim olan ve jeomorfolojik-jeolojik-tektonik evrim açısından kanıt niteliği taşıyan akarsu sekileri Deliçay Nehri vadisinde 4 seviyede tespit edilmiştir. Bu seviyeler; 10-17 m (S4), 25-30 m (S3), 55-60 m (S2) ve 125-135 m (S1) seviyelerinden oluşmaktadır. Havzadaki Pliyosen yaşlı bazaltlar üzerinde konumlanan bu sekiler çoğunlukla volkanik kökenli, dağınık (pekişmemiş/çimentolanmamış), orta ve iri boyuttaki sedimentlerden oluşmaktadır. Sekilerin sediment boyutları Paleo Deliçay Nehri'nin söz konusu sekilerini oluşturduğu dönemlerde güçlü bir akış yapısına sahip olduğunu göstermektedir.

Van Gölü çevresinde yapılan genel bir çalışmada Schweizer (1975) Van Gölü'ne ait dört seki seviyesi tespit etmiştir. Bunlar o dönemdeki kaide seviyesine (1646 metre) bağlı olarak, 12 metre (1658 m), 30 metre (1676 m), 55 metre (1701 m), 80 metre (1725 m) nispi yükseltiye sahip gölsel sekilerdir. Schweizer (1975), gölün seviye değişimlerinde (kaide seviyesi) iklim faktörünün oldukça önemli bir etken olduğunu düşünerek 4 basamaklı göl sekilerini buzul-buzul arası dönemler ve iklimsel geçiş dönemleriyle ilişkilendirmiştir. Buna göre en yüksek göl sekisini (+80) Riss/Würm interglasiyaline, +55 ve +30 metre göl sekilerini sırasıyla Würm I ve II fazındaki soğuk dönem geçişlerine ve +12 metre sekisini son buzul çağına atfetmiştir. Valeton (1978) ise tüm gölsel seki sistemini son buzul çağı dönemiyle eşleştirmiştir. Bu çalışmalarda Van Gölü seki depoları için öngörülen yaşlar Deliçay Nehri Havzası'ndaki akarsu sekileri ile korele edilebilir, ancak mutlak bir tarihlendirme yapmadan yaş tahmini yapmak doğru olmayacaktır. Nitekim Doğu Anadolu Bölgesi'nin büyük akarsularından biri olan Murat Nehri'nin (Muş Ovası kesiminde) en genç sekisinin yaşı Holosen olarak tespit edilmiştir (Avşın vd., 2021). Bununla birlikte basamaklı seki seviyelerinin oluşumunda oldukça önemli bir tetikleyici olan bölgesel tektonik yükselimin, aktif tektonik yapıdaki araştırma alanında etkin olabileceği düşünülmelidir. Dolayısıyla sekilerin yalnızca Van Gölü seviye değişimleriyle oluştuğunu söylemek için radyometrik tarihlendirme analizlerine ihtiyaç vardır.

Deliçay Nehri Havzası'ndaki bir diğer önemli bulgu sahadaki olası tektonik çökme ve yükselmelerdir. Genellikle sabit bir eğimi korumak için, tektonik yükselme olayına tepki veren nehirlerde örgülenme oranı ve aşındırma gücü artmaktadır. Çökme olaylarına ve vadi eğimindeki azalmaya ise birikim yaparak tepki veren nehirler mendereslenme (kıvrımlanma) oranını arttırmaları (Schumm vd., 2000, 2. 36-37). Deliçay Nehri'nin en önemli kollarından biri olan Göze Deresi'nin menderesli yapısı, diğer yan kol vadilerinden farklı olarak alüvyal bir tabana sahip olması, eğimli ve dağlık bir arazide olmasına rağmen vadi tabanında sedimentasyonun mevcudiyeti tektonik sübsidans (çökme) olasılığını kuvvetlendirmektedir. Ancak bu durum lokal bir çökmeyle gerçekleşmiş görünmektedir. Alandaki faylar göz önüne alındığında sahadaki bölgesel tektonizmaya eşlik eden bir lokal tektonizma sürecinin mevcut olduğu söylenebilir. Yine havzanın kuzey sınırındaki Soğuksu depresyonu yoğun mendereslenme gösteren akarsuları ile tektonik bir sübsidansa işaret eder.

Sonuç olarak Deliçay Nehri Havzası zengin bir morfolojik yapıya sahip olup havzanın ana hatlarını dağlar, yüksek ve alçak platolar, ovalar, akarsu yatakları, çentik ve kanyon vadiler, birikinti yelpazeleri ve akarsu sekileri gibi önemli yer şekilleri oluşturmaktadır. Bu yer şekillerinin oluşumunda havza ve yakın çevresinin volkanik ve tektonik özellikleri ile Deliçay Nehri flüvyal sistemi etkili olmuştur. Flüvyal ve neotektonik süreçlerin bugün halen devam ettiği sahada zaman içerisinde çeşitli değişimlerin olabileceği (yatak paterni değişimleri, seki seviyelerinde çarpılmalar, vadi tabanı değişimleri vb.) düşünülmektedir. Bu durum, uzun vadede yerleşim ve tarım alanlarını etkileme potansiyeline sahip olup üzerinde özenle durulması gereken bir konudur.

Kaynakça

- Altan, F. (2015). *1990-2014 yılları arası Van Gölü seviye değişimleri ve nedenleri* (Tez No: 459674) (Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Arınç, K. (2016). Türkiye'nin coğrafi bölgeleri: doğal, beşerî, iktisadi ve siyasal yönleriyle Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri. Erzurum: *Biyosfer Araştırmaları Merkezi*, Yayın No: 106. <https://scholar.google.com.tr/citations?user=Slw-4ykAAAAJ&hl=tr>
- Atalay, İ. (1994). *Türkiye vejetasyon coğrafyası*. Ege Üniversitesi Yayınları.
- Avşın, N. (2019). Nehir yataklarının sınıflandırılması ve sistematigi. *Sosyal Bilimlerde Akademik Araştırmalar* içinde (223-241). Taştan, Z. Duman Z. ve Yılmaz, G., Hiper Yayınevi.
- Avşın, N. Erturaç, M, K. Şahiner, E. ve Demir, T. (2021). The Quaternary climatic and tectonic development of the Murat River valley (Muş Basin, Eastern Turkey) as recorded by fluvial deposits dated by Optically Stimulated Luminescence. *Quaternary*, 4 (3), 1-14. <https://www.researchgate.net/publication/354600575>
- Aydın, M. C. ve Gelberi, G. (2018). Morgedik Barajı geçirimsizlik problemi ve çözüm uygulaması. *Su Vakfı Su Kaynakları Dergisi*, 3 (2), 1-7. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/su/issue/39336/447165>
- Davis, W. M. (1899). The geographical cycle. *Geographical Journal*, 14, 481-504. <https://www.semanticscholar.org/paper>
- Demir A. Kemeç S. ve Dilek, F. (2022). Afet riski değerlendirmelerinde çoklu tehlike analizi 'Erciş, Van örneği'. *Dirençlilik Dergisi* 6 (1), 15-38. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/resilience/issue/68460/1013912>
- Düzen, H. (2017). *Erciş-Çaldıran-Muradiye (Van) bölgesinin hidrojeolojik ve jeotermal incelenmesi* (İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü) (Tez No: 472525) (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Elmastaş, N. ve Polat, S. (2007). Van Gölü'nde seviye değişiklikleri ve Erciş şehri. *Öneri Dergisi* 7 (27), 383-392. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/maruoneri/issue/52504/689671>
- Erinç, S. (1973). Türkiye'nin şekillenmesinde neotektoniğin rolü ve jeomorfoloji- jeodinamik ilişkileri, *Jeomorfoloji Dergisi*, 5 (5) 15-25. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1157828>
- Fural, Ş. (2018). Köprü Çayı Havzası'nın flüvyal topografya özellikleri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11 (60), 311-325. <https://www.researchgate.net/publication/329918972>
- Görür, N. Ç. (2015). Van Gölü'nün Geç Kuvaterner tektono-stratigrafik evrimi. *MTA Dergisi* 151, 1-47. <https://www.researchgate.net/publication/289076984>
- Günel, N. (2013). Türkiye'de iklimin doğal bitki örtüsü üzerine etkileri. *ActaTurcica* 1, 1-22. <https://www.ajindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423864630>.
- Gürbüz, O. (1994). *Van Gölü çevresinin coğrafyası (Beşerî ve İktisadi Coğrafya Açısından)* (Tez No: 31845) (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Hong C, Z. A. (2006). *The causes of fluvial terraces inland and its implication*. IEEE International Geoscience & Remote Sensing Symposium, July 31- August 4. Colorado, USA.
- Innocenti, F. Mazzuoli, R. Pasquare, G. Serri, G. ve Villari, L. (1980). Geology of the volcanic area north of Lake Van, Turkey. *Geologischen Rundschau*, 69, 292-322.
- Koçaklı, K. Z. (2020). Etrüsk (Akçadağ) Dağı ve yakın çevresinin jeomorfolojisi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 20, 103-128. <http://busbed.bingol.edu.tr/tr/download/article-file/1103403>
- Kul, A. Ö. (2020). *Erciş Fayı'nın Van Gölü Havzası'nın tektonik evrimine etkisinin morfolojik indislerle belirlenmesi* (Tez No: 623329) (Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Lahn, E. (1945). Anadolu'da Neojen ve dördüncü zaman volkanizması. *Türk Coğrafya Dergisi* 7, 37-49. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tcd/issue/21249/227977>
- Lebedev, V. A. Sharkov, E. V. Keskin, M. ve Oyan, V. (2010). Geochronology of Late Cenozoic volcanism in the area of Van Lake, Turkey: An example of development dynamics for magmatic processes. *Doklady Earth Sciences* 433 (2), 1031-1037. <https://www.researchgate.net/publication/225397764>
- Leopold, L.B. Wolman, M.G. ve Miller, J.P. (1964) *Fluvial processes in geomorphology*. Dover Publications.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (1977). *Van iklimi*. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Yayını.
- Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, (2008). *Klimatolojik rasat el kitabı*. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Yayını.
- Oyan, V. Keskin, M. Lebedev, V., Chugaev, A. ve Sharkov, E. (2016). Magmatic evolution of the Early Pliocene Etrüsk

Stratovolcano, Eastern Anatolian Collision Zone. *Lithos* 256 (257), 88–108. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0024493716300184>

Öngür, T. Karamenderesi, İ.H. Yoğurtçuoğlu, A. ve Suludere, Y. (1974). *Ağrı-Doğubayazıt jeoloji haritaları*. MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, Arşiv No: 606.

Özvan, A. Ş. (2008). Van Gölü Havzası Neojen çökellerinin jeoteknik özelliklerine bir bakış: Erciş yerleşkesi. *GeoSound* 52 (1), 1-13. <https://search.trdizin.gov.tr/yayin/detay/107815>

Schumm, S. (1977). *The fluvial system*. John Wiley.

Schumm, S. Dumont J. ve Holbrook J. M. (2000). *Active tectonics and alluvial rivers*. Cambridge University Press.

Schweizer, G. (1975). Untersuchungen zur physiogeographie von Ostanatolien und Nordwestiran, geomorphologische, klima- und hydrogeographische Studien im Vansee- und Rezaieyehsee-Gebiet. Tübinger eographische Studien, *Institute of Geography*, University of Tübingen. <https://www.abebooks.com/book-search/title/untersuchungen-zur-physiogeographie-von-ostanatolien-nordwestiran/>

Seyhan, Y. (2016). *Deliçay'ın (Haydarbey Çayı) su kalite kriterlerinin incelenmesi* (Tez No: 450445) (Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Soytürk, N. (1973). *Murat baseni jeolojisi ve hidrokarbon imkânları raporu*: TPAO Arama Grubu Rap., 791, 22.

Şaroğlu, F. ve Güner, Y. (1981). Doğu Anadolu'nun jeomorfolojik gelişimine etki eden öğeler: jeomorfoloji, tektonik, volkanizma ilişkileri. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni* 24, 39-50. <https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/d863b367aa379f7>

T.C. Van Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü (2023). *Van İli Çevre Durum Raporu*. <https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/van-ilcdr-2022-20231027133953>

Türkecan, A. Dönmez, M. Özgür, B. Mutlu, G. Sevin, D. ve Bulut, V. (1992). *Patnos-Tutak Hamur (Ağrı) yöresinin jeolojisi ve volkanik kayaların petrolojisi*. MTA Raporu, No: 9434.

Üner, S. Yeşilova, Ç. Yakupoğlu, T. ve Üner, J. (2010). Pekişmemiş sedimanlarda depremlerle oluşan deformasyon yapıları (sismitler): Van Gölü Havzası, Doğu Anadolu. *Yerbilimleri* 31 (1), 53-66. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yerbilimleri/issue/13642/165185>

Valeton, I. (1978). A morphological and petrological study of the terraces around Lake Van, Turkey. *Geology of Lake Van*, Degens E, Kurtmann F ed. *MTA Yayınları* 169, 64–80. Ankara. https://books.google.com.tr/books/about/The_Geology_of_Lake_Van.html?id=jlh4NQAACAAJ&redir

Vandenbergh, J., (2015). River terraces as a response to climatic forcing: formation processes, sedimentary characteristics and sites for human occupation, *Earth and Climate* 370, 3-11. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040618214003565>

Vandenbergh J. ve Avşin N. (2019). İklim kontrolünde şekillenen akarsu sekileri ve sekilerin beşerî kullanımı. *The Journal of Academic Social Science* 8 (1), 93-104. https://asosjournal.com/?mod=makale_tr_ozet&makale_id=36814

Yalçın, F. ve Polat, P. (2021). Erzincan Ovası'nda yer alan birikinti koni ve yelpazelerinin genel özellikleri, sınıflandırılması ve antropojenik degradasyonu. *Gaziantep University Journal of Social Sciences* 20 (3), 1043-1068. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jss/issue/64299/843385>

Yılmaz, Y. Güner, Y. ve Şaroğlu, F. (1998). Geology of the Quarternary volcanic centres of the East Anatolia. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 85, 173-210. https://www.researchgate.net/publication/248256871_Geology_of_the_Quaternary_volcanic_centres_of_the_East_Anatolia

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışmada yer alan verilerin toplanmasında, analizinde ve raporlaştırılmasında her türlü etik ilke ve kurala özen gösterilmiştir.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

Çıkar Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.