



Vankulu Sosyal Araştırmalar Dergisi - Yıl / Year: 2022 - Sayı / Issue: 9 - Sayfa/Page: 10-31  
Makale Bilgisi / Article Info / Geliş/Received: 18.10.2021 / Kabul/Accepted: 15.02.2021  
Yayın Tarihi/ Date Published: 30.06.2022

**Atf/Citation:** Seyitoğulları, M. A., ve Doğu, A.F. (2022). Yukarı Karasu havzasının jeomorfolojisi (Dorutay ve yakın çevresi). *Vankulu Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9, 10-31

## Araştırma Makalesi / Research Article

**Mehmet Akif SEYİTOĞULLARI \***

\*Doktora Öğrencisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi,  
Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van,  
E-posta: akif198200@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-2982-1155

**Ali Fuat DOĞU \*\***

\*\*Emekli Öğretim Üyesi,  
E-posta: alifuatdogu@gmail.com ORCID:  
0000-0002-6104-3915

## Yukarı Karasu Havzasının Jeomorfolojisi (Dorutay ve Yakın Çevresi) *Geomorphology of the Upper Karasu Basin (Dorutay and Its Near Surroundings)*

### Öz

Bu çalışma Doğu Anadolu Bölgesi'nin, Yukarı Murat-Van bölümünde yer alan Yukarı Karasu Havzasını kapsamaktadır. Araştırma sahasında 3109 m'ye kadar çıkan zirveler ile temsil edilen dağlık sahalara, havza tabanına geçişte farklı yükseltilerde görülen, farklı dönemlere ait iki basamak halinde aşınım yüzeyleri, vadiler ve havza-ova alanları başlıca jeomorfolojik birimleri oluşturur. Bu ana jeomorfolojik birimlerin dışında sahada birikinti yelpazeleri, sekiler gözlenir. Yapılan arazi çalışmalarında, sekiler sadece Çıracak-Hacıali-Seydibey yerleşim birimlerinde çevrelenmiş havzanın batı bölümünde iki (2) basamak halinde tespit edilmiştir. Havzanın batı bölümü aynı zamanda sahanın en alçak yerini oluşturmaktadır. Havza tabanında çok fazla sayıda akarsu sekisinin olmayışı sahadaki tektonik çöküntü ile alakalıdır. Büyük olasılıkla havzanın orta ve doğu bölümünde akarsu sekileri havza tabanına gömülmüş ve alüvyal boğulma olmuştur. Karasu Nehri, sahanın morfolojisini belirleyen ve kontrol eden en önemli hidrografik birimdir. Bugün havzadaki farklı topoğrafik şekiller, genç tektonik hareketler ile farklı morfolojik koşullar altında ortaya çıkmıştır. Araştırma sahasında Dorutay Fayı, Hasantimur Gölü Fayı gibi önemli fay sistemleri yer almaktadır. Sahada Eğribelen, Oymaklı, Yukarı Yorganlı ve Yukarı Balçıklı yerleşim sahaslarında faylanma sonucunda tektonik çökme meydana gelmiştir. Sahadaki akarsuların günümüzdeki morfolojik görünümünü, Pleistosen'deki iklim değişiklikleri ile sahadaki tektonik hareketler önemli ölçüde etkilemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Jeomorfoloji, fiziki coğrafya, Dorutay, Karasu Nehri, havza.

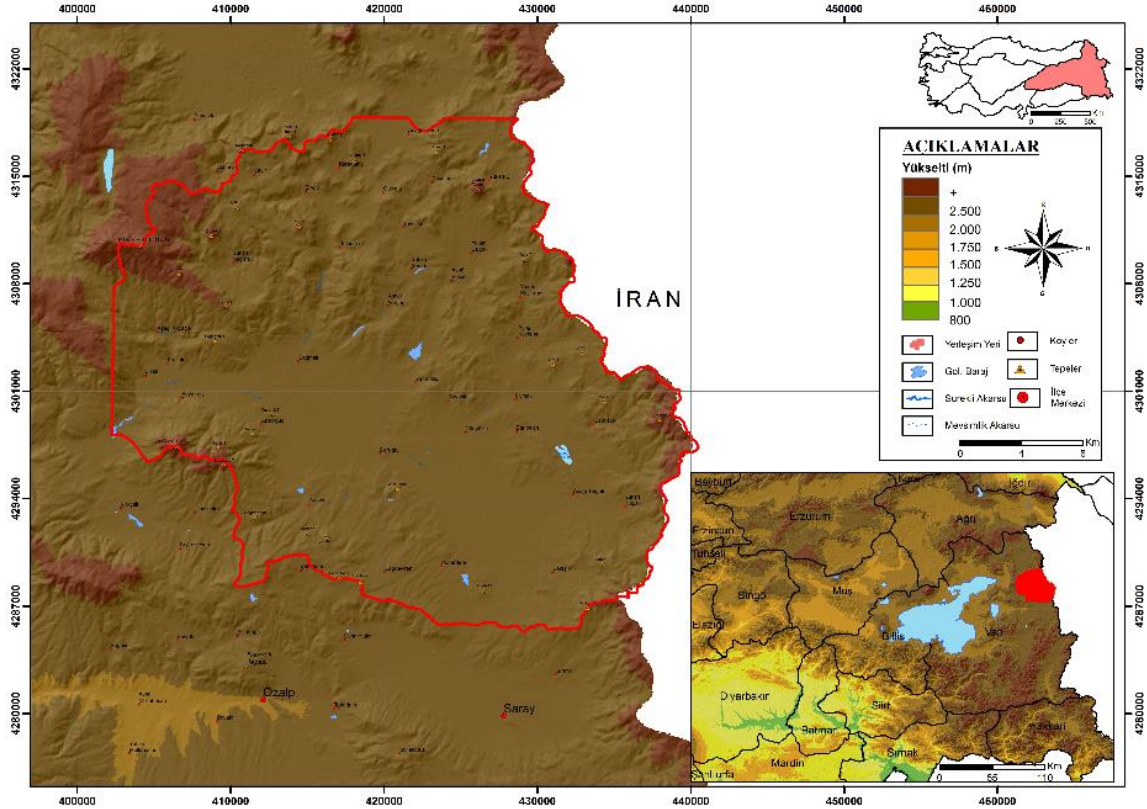
### Abstract

This study covers the Upper Karasu Basin located in the Upper Murat-Van section of the Eastern Anatolia Region. Mountainous areas represented by peaks up to 3109 m in the research area, erosional surfaces in two steps belonging to different periods, valleys and basin-plain areas, which are seen at different elevations in the transition to the basin floor, constitute the main geomorphological units. Apart from these main geomorphological units, depositional fans and terraces are observed in the field. During the field studies, the terraces were identified as two (2) steps only in the western part of the basin surrounded by the Çıracak-Hacıali-Seydibey settlements. The western part of the basin also forms the lowest part of the field. The absence of a large number of river terraces at the bottom of the basin is related to the tectonic depression in the area. Most likely, streambeds in the central and eastern parts of the basin were buried in the basin floor and alluvial drowning occurred. The Karasu River is the most important hydrographic unit that determines and controls the morphology of the site. Today, different topographic shapes in the basin have emerged under different morphoclimatic conditions with young tectonic movements. There are important fault systems such as Dorutay Fault and Hasantimur Lake Fault in the research area. Tectonic collapse has occurred as a result of faulting in the settlement areas of Eğribelen, Oymaklı, Yukarı Yorganlı and Yukarı Balçıklı. The current morphological appearance of the streams in the area has been significantly affected by the climatic changes in the Pleistocene and the tectonic movements in the area.

**Keywords:** Geomorphology, physical geography, Dorutay, Karasu River, basin.

## Giriş

Araştırma sahası Doğu Anadolu'nun Yukarı Murat-Van bölümünde yer almaktadır. Sahanın büyük bir bölümü Özalp ilçesi sınırları içinde kalmaktadır. İdari yönden kuzeyinde Çaldıran ilçesi, güneyinde Saray ilçesi, doğusunda İran, batı ve güney yönünde ise Özalp ilçesi ile çevrelenmiştir. (Şekil 1). Araştırma sahasında, morfolojik açıdan genel hatlarıyla doğu-batı yönünde uzanan Havzayı, Çoban Tepe (2680 m), Ziyaret Tepe (2684 m), Beyaztaş Tepe (2599 m), Reşkan Tepe (2668 m) gibi önemli yükselti sınırlandırmıştır. Saha sınırlarının belirlenmesinde su bölümü çizgisi esas alınmıştır. Sahanın en alçak yerini Çırak-Hacıali-Seydibey yerleşim birimlerinde çevrelenmiş havzanın batı bölümü oluştururken (2010-2015 m), en yüksek yerini ise kuzeybatıda yer alan Pirreşit Dağı (3109 m) oluşturmaktadır.



Şekil 1. Yukarı Karasu Havzası Lokasyon Haritası

Arabistan levhası ile Anadolu levhaları, Bitlis Kenet Kuşağı boyunca Orta Miyosen'de çarpışmıştır. Bu döneme kadar olan yapılar paleotektonik, Orta Miyosen sonrasındaki dönem de neotektonik dönemdir (Şengör, 1980, s.269-280). Kuzey ve güneyde bindirme yapıları arasında gelişen havzada, sıkışma etkisiyle bağlantılı tektonik yapılar gelişmiştir. Bölgedeki neotektonik hareketler sonucu doğrultu atımlı faylar arasında pull-apart (çek-ayır) niteliğinde olan havzaların gelişmesine olanak sağlamıştır (Şaroğlu ve Güner, 1981, s.41). Sahadaki sağ doğrultu atımlı Hasantimur Gölü Fayı ve Dorutay Fayının varlığı, araştırma sahasının pull-apart (çek-ayır) niteliğinde olan havza özelliklerini taşımaktadır. Ayrıca havzanın uzun eksenini D-B uzanımlı olup, K-G yönlü dağlarla çevrilidir. Seydibey ve Aksorguç Mahalleleri boyunca ortalama 7 km izlenebilen, kuzeye eğimli, bindirme bir fayın olması (Üner, vd. 2015, s.19-30) sahanın dağ arası havzası özelliklerini de yansıttığı söylenebilir. Neticede dağ arası havzası özelliğini de taşıyan saha, doğrultu atımlı fayların denetiminde gelişmiş bir çek-ayır havzadır. Sahanın güneyinde bulunan Başkale Havzası'nın Üst Miyosen'de dağ arası havza ve sonrasında doğrultu atımlı Başkale Fayı kontrolünde gelişen pull-apart (çek-ayır) havza olarak (Zorer, 2014, s.259) tarafından tespit edilmesi bu düşüncüyü doğrular niteliktedir.

Nitekim araştırma sahasımıza komşu havzalarda (Çaldıran Ovası, Güzelsu Havzası, Erçek Gölü Havzası, Başkale Havzası, Yüksekova Havzası, Yukarı Dikme Havzası) yapılan çalışmalar sonucu tespit edilen tektonik rejimin benzer örnekleri çalışma sahasımızda da görülmektedir. Neticede jeomorfolojik değerlendirmede benzer modeller kıyaslanmıştır. Nitekim tektonik sıkışma rejimi sonucu çanaklaşma, yükselme ve çarpışma gibi epirojenik olaylar aynı jeolojik döneme rastlamaktadır. Neotektonik dönemde saha kuzey-güney yönlü bir sıkışmaya maruz kalmış ve doğu batı yönünde çökmüştür. Kuzey ve güneydeki dağlık kütleler bu şekilde oluşmuş ve KB-GD doğrultusunda faylarla parçalanmıştır, aynı dönemde KB-GD doğrultulu faylar boyunca mağma çıkışları da yaşanmıştır. Son olarak saha epirojenik olarak toptan yükselmiş ve aşımın yüzeyleri ile havza dolguları şeklinde ortaya çıkmıştır.

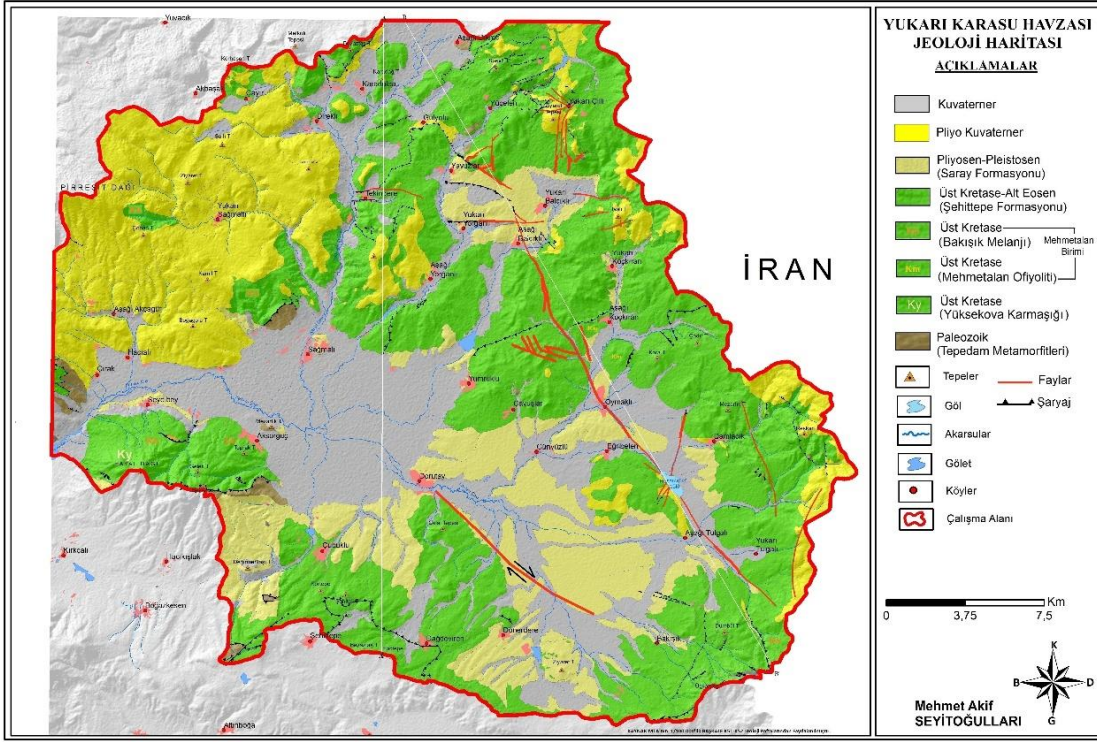
## AMAÇ ve YÖNTEM

Araştırmanın amacı sahada görülen yeryüzü şekillerinin karakteristiklerini belirleyerek jeomorfolojik bakımdan ülkemizde az bilinen bu alanı tanıtmak ve bilimsel literatür oluşturmaktır. Özellikle Özalp çevresinde, fiziki coğrafya konulu çalışmaların az olması ve yörenin coğrafi zenginliğe sahip oluşu bu sahada çalışmayı cazip kılmıştır. Sahanın fiziki coğrafya özellikleri, doğal süreçler, bu süreçlerin birbirleriyle olan ilişkileri ve bu ilişkilerin sonuçlarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu çalışma Fiziki Coğrafya araştırma yöntemlerine göre yürütülmüştür. Sahanın fiziki coğrafya özellikleri ayrıntılı olarak coğrafya biliminin dağılışı, bağlantı, sebep ve sonuç ilişkisi çerçevesinde incelenmiştir. Saha ve çevresindeki akarsu şebekesinin bugünkü görünümünü kazanmasına rol oynayan süreçlerin açıklanabilmesi için jeomorfolojik yöntemler kullanılmıştır. Bu çalışmada arazi-gözlem yöntemleri ile CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) ve UA (Uzaktan Algılama) yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Havzanın mevcut durumunu ortaya koymak için Harita Genel Müdürlüğü'ne (HGM) ait 1/25.000 ölçekli Van K51 ( b-2, b-3, c-2) ve K52 (a-1, a-2, a-3, a-4, c-1, d-1, d-2) pafta numaralı topoğrafya haritaları temin edilmiştir. Jeoloji özellikleri için çalışma alanını kapsayan MTA tarafından hazırlanmış 1/100.000 ölçekli Van'ın ilgili Başkale K51 ve H38 jeoloji paftaları kullanılmıştır. Jeolojik özellikleri incelenirken MTA'nın Van ili için hazırlanmış olduğu K51-c2 ve K52-d1 1/25000 ölçekli Başkale paftalarından yararlanılmıştır. Yine 1/25000 ölçekli topografya haritası ve jeoloji taslak haritası üzerinde çalışılarak arazi çalışmalarında elde edilen bilgiler ışığında 1/25000 ölçekli jeomorfoloji haritası oluşturulmuştur. Bütün bu çalışmalarla birlikte arazi gezisinde çekilen fotoğraflarla sahanın çevre özelliklerinin tanıtılması amaçlanmıştır.

## BULGULAR

### Jeolojik-Tektonik Özellikler

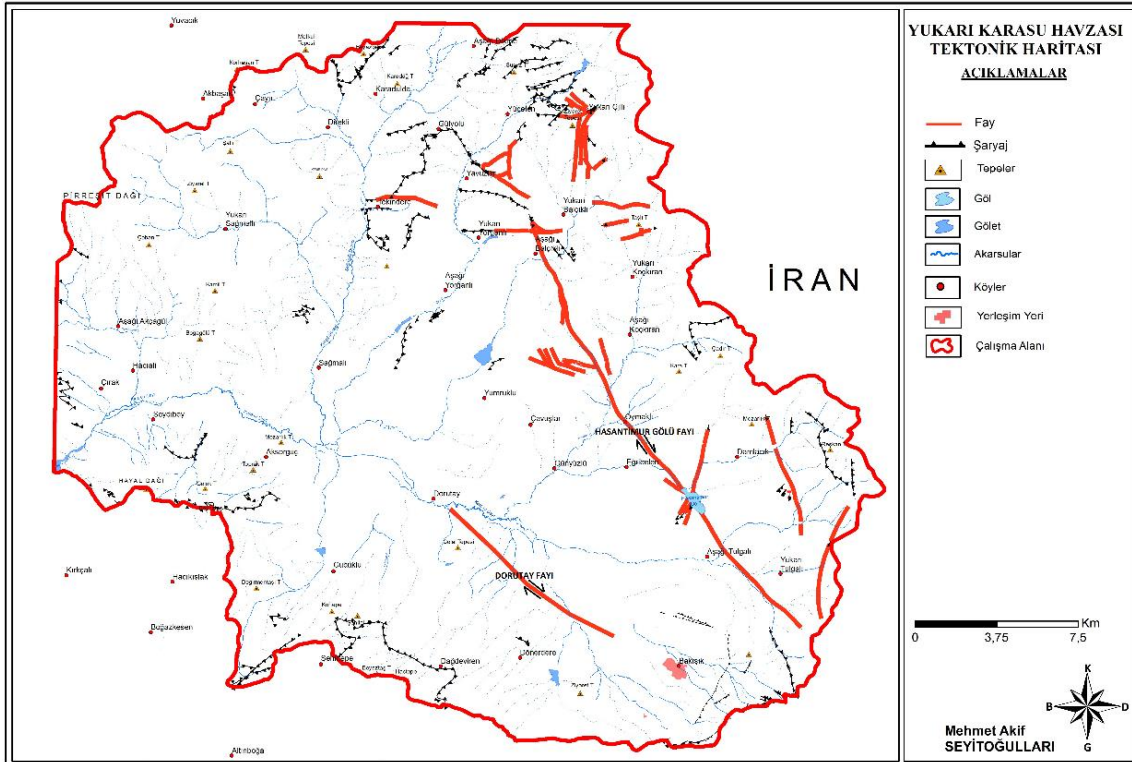
Yukarı Karasu Havzası, zaman periyodu bakımından ve litolojik açıdan değişik jeolojik birimlerden oluşmaktadır (Şekil 2). Sahada lokal olarak Paleozoik yaşlı birimler bulunmaktadır. Bu sahadaki en yaşlı birimleri Tepedam Metamorfiteği oluşturmaktadır. Üst Kretase yaşlı birimler oldukça geniş yer kaplamaktadır. Bu sahadaki birimler Şehittepe Formasyonu, Mehmetalan Birimi (Bakışık Melanjı-Mehmetalan Ofiyoliti) ve Yüksekova Karmaşığı ile temsil edilmektedir. Şehittepe Formasyonunun içindeki değişik litolojik birimlerin sıralanmaları bu formasyonun bir yığılım karışığının parçası olduğunu göstermektedir. Birime verilen Üst Kretase-Alt Eosen yaş aralığı, içerdiği farklı litolojik birimlerin birbirleri ile ardalanımlı konumlanmasından kaynaklanmaktadır. Daha üstteki Saray Formasyonuna ait Pliyo-Kuvaterner yaşlı çökeller daha yaşlı birimler üzerinde yine diskordant olarak bulunmaktadır. En Üstte ise Kuvaterner yaşlı alüvyonlar yer almaktadır.



Şekil 2. Yukarı Karasu Havzası Jeoloji Haritası

Orta Miyosen’de başlayan neotektonik rejim bölgenin jeolojik sürecini etkilemiş en önemli parametredir. Sıkışma tektonik rejimi ile karakterize olan Doğu Anadolu’da, neotektonik dönemde kıvrımlar-bindirmeler-doğrultu atımlı faylar-açılma çatlaklar gelişmiştir. Bu yapıların denetiminde dağ arası ve çek-ayır (pull-apart) olmak üzere iki tür havza gelişmiştir. Neotetis’in kuzey ve güney kolları, Geç Kretase’den itibaren kapanmaya başlamış sonrasında Neotetis’in güney kolu Anadolu bloğu altına (kuzeye) doğru dalmaya başlamış ve Arap Levhası ile Anadolu Bloğu çarpışmasıyla bölgede bir kıta-kıta çarpışması gerçekleşmiştir (Şengör, 1980; Şengör ve Yılmaz, 1981,s.181). Kısaca araştırma sahası ve yakın çevresinin jeolojik gelişimi/süreci, Üst Triyas’ta açılmaya başlayan okyanusun Üst Kretase başlarında kapanmaya başlamasıyla meydana gelen tektonik olaylar dizisi tarafından yönlendirilmiştir (Duman,2011,s.60). Bununla birlikte saha Anadolu Levhası ile Arabistan Levhasının dalma-batma zonunun kuzey kenarında konumlanır. Anadolu Levhasının güney kanadını da Bitlis Masifi temsil etmektedir. Ayrıca saha Torid kuşağında yer almaktadır.Bölgedeki yapı birimleri, Arabistan Levhası ile Anadolu Levhasında meydana gelen hareketlerin sonucudur. Yaşanan bu süreç sonucunda birçok KB–GD doğrultulu sağ yönlü ve KD–GB doğrultulu sol yönlü doğrultu atımlı fay gelişmiştir (Şaroğlu ve Yılmaz, 1986,s.73; Şaroğlu ve Güner, 1981,s.41). Ketin (1977), Van Gölü ile İran Sınırı arasındaki bölgede yaptığı jeoloji gözlemleri sonucunda, yaklaşık olarak doğu-batı doğrultusunda dört fay zon olduğunu belirtmiştir. Fay zonları morfolojik görünümüne göre saptanmıştır. Ketin (1977), I. Fay Zonu başlıca iki kısımdan meydana geldiğini, birinci fay zonu'nun ikinci kısmını ise Van Gölü'nün kuzeydoğu ucundan başladığını, Ermişler-Kürzot-Besparmak-Seydibey-Aşağı Sağmallı-Oymaklı Mahallelerinin içinden veya yakınından geçerek İran sınırına kadar uzandığını belirtmiştir. Araştırma sahası ve çevresinde neotektonik dönem süresince sıkışma tektonik rejimine bağlı olarak faylar gelişmiştir. Seydibey, Aşağı Sağmallı, Oymaklı Mahalleleri söz konusu fay zonunun içinde kalmıştır. Dolayısıyla havza ve çevresinde fay sistemine bağlı olarak tarih boyunca çeşitli büyüklük ve şiddete depremlerin olduğu kayıtlarda görülmektedir.

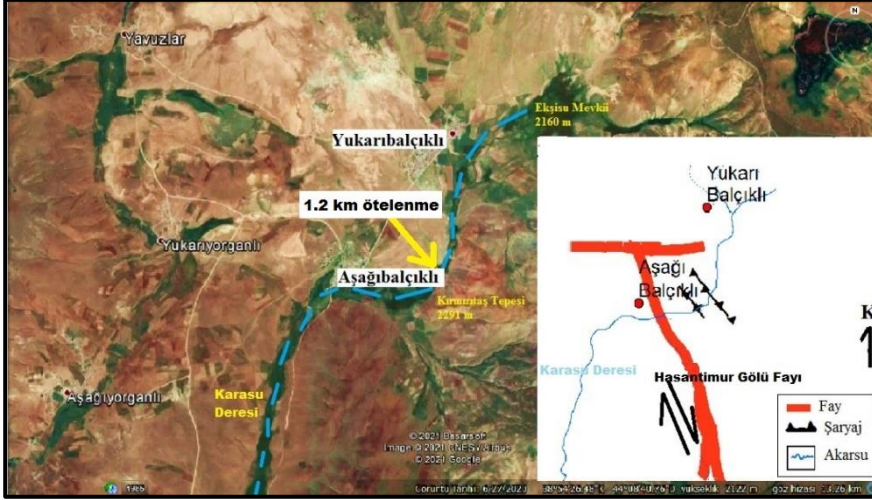
Yukarı Karasu Havzası ve çevresinde Kuvaterner yaşlı birimler genellikle alüvyondan oluşmaktadır. Alüvyonlar, Karasu Nehri boyunca ve havzanın kuzeyinde ve güneyinde havzaya ulaşan diğer akarsu yatakları ile Karasu Havzası'nın tabanında yüzeylenmektedir. Havzanın doğu bölümünde Pliyosen yaşlı Saray Formasyonuna ait çakıltası-kumtaşı çökelleri Kuvaterner yaşlı alüvyonları örtmüştür. Kretase yaşlı Yüksekova Karmaşığına ait ofiyolitik melanj kayaları Kuvaterner ve Tersiyer yaşlı litolojik birimlerini çevrelemiş litolojik parametreleri oluşturmaktadır (Şekil 2). Araştırma sahasının kuzey ve kuzeydoğusunda bulunan Tekindere, Yavuzlar, Yukarı Yorganlı, Aşağı Yorganlı ve Aşağı Balçıklı, Gülyolu Mahalleleri çevresinde görülen yer yer volkanik kayaların ve Kuvaterner yaşlı alüvyonların üst kısmını adeta kapattığı kireçtaşları gözlemlenmiştir.



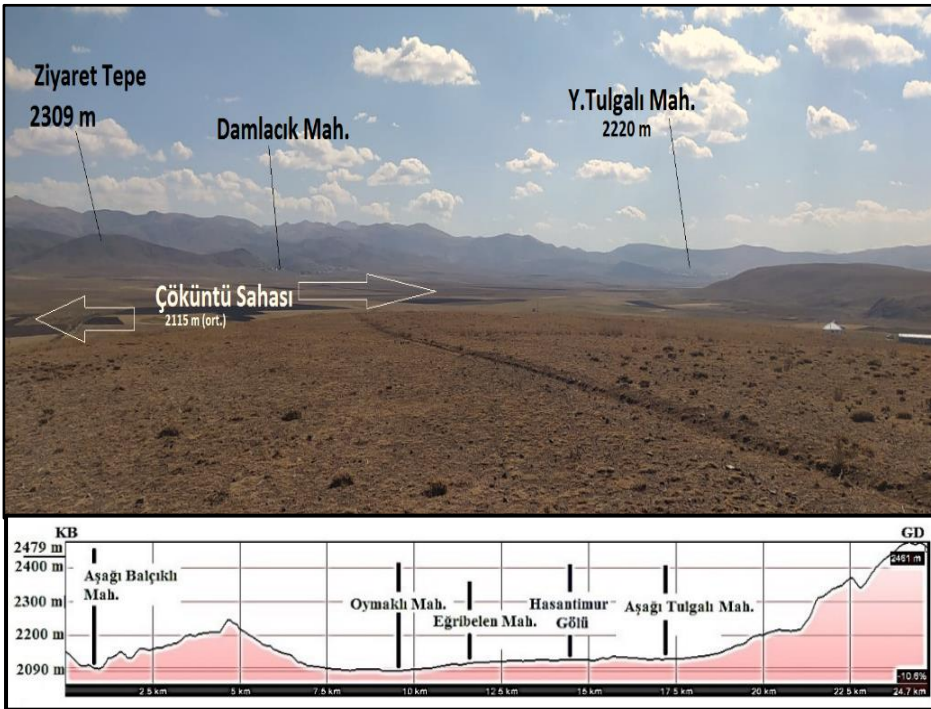
Şekil 3. Yukarı Karasu Havzası Tektonik Haritası

Araştırma sahasının temelini oluşturan yapısal birimler çoğunlukla Paleozoik yaşlı kayalardır. Bu temel kayalar üzerinde, Kuvaterner'de açılmış Eğribelen, Yukarı Yorganlı ve Yukarı Balçıklı mevkiilerindeki tektonik çöküntü sahalarında biriken dolgular gelir bunlar genç yapısal birimleri oluşturmaktadır. Sırt-tepeler ve su toplama alanları ile birbirinden ayrılan söz konusu sahaların tabanında o dönemin paleocoğrafya koşulları altında karasal dolgular birikim göstermiştir. Bu birimlerin her biri kendine özgü lito-stratigrafik, tektonik ve jeomorfolojik özellikler taşımaktadır. Bu havzaların oluşumu sırasında bölgenin yükselme rejimi sürecinde kırılmalar olmuş, kırık hatları boyunca farklı boyut ve doğrultuda çöküntü alanları gelişmiştir. Neotektonik rejime bağlı olarak ( Şaroğlu ve Güner, 1981,s.41; Erinç,1953,s.10) bu alt havzaların şekillenmesinde ana parametre doğrultu atımlı fay sistemleridir (Şekil 3).Neticede araştırma sahasında Dorutay, Hasantimur Gölü Fayları gibi önemli fay sistemleri yer almaktadır. Sahada Eğribelen, Oymaklı, Yukarı Yorganlı ve Yukarı Balçıklı lokasyonlarında faylanma sonucunda tektonik çökme gözlemlenmiştir. Adı geçen yerlerde faylanma nedeni ile sahalar Pliyo-Kuvaterner'de yığılma olanağı bulmuş, alüvyal materyalden oluşmuştur. Yukarı Karasu Havzası'nı KB-GD yönünde fayla kesen Hasantimur Gölü Fayı önemli deformasyonlara ve akarsu ağında ötelenmelere neden olmuştur. Örneğin; Sefa Dere ve Kürük Dere gibi Türk-İran sınırındaki dağlık sahalardan ( Beyaztaş Tepe-2459 m, Sıbral Tepe-2493 m) doğup, Ekşisu Havzasına (2160 m) açılan alandaki akarsulardan meydana gelen Karasu Deresi,

Aşağı Balçıklı Mahallesi yakınlarında belirgin bir dirsek oluşturmuştur. Yukarı Balçıklı ile Aşağı Balçıklı mevkiileri arasında Karasu Deresi yaklaşık 3 km'lik ani bir dirsek yapmıştır. Söz konusu 1.2 km'lik ötelenme KB-GD yönlü sağ yanal doğrultu atımlı Hasantimur Gölü Fayı ve aynı doğrultudaki bindirmelerle ilgilidir (Şekil 4). Aşağı Balçıklı Mahallesi'nin güneyindeki Ağıl Tepe (2186 m) ve doğusundaki Kırmızı Tepenin (2291 m) sırtlar halinde kuzey ve batıya doğru sokulması tektonik çarpılmayı gösterir.

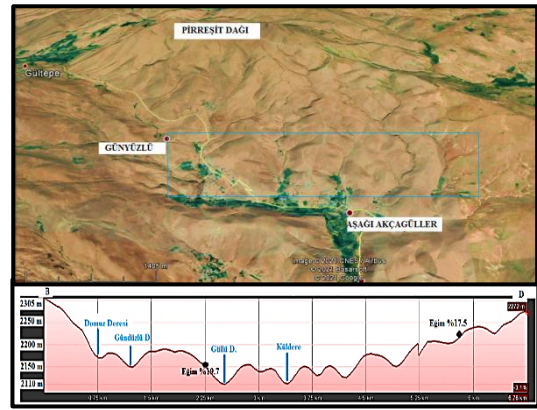
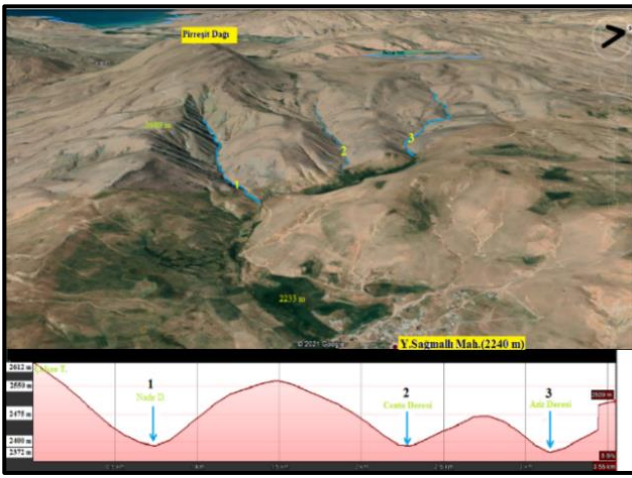


Şekil 4. Karasu Deresindeki Yaklaşık 1.2 Km'lik Ötelenme



Şekil 5. Hasantimur Gölü Fayı Boyunca Çökme Sahası ve Fayın Morfoloji Parametreleri Üzerindeki Etkisini Gösteren Profil

Araştırma sahası volkanizma açısından değerlendirildiğinde; ilk otkton magnetizma Pliyosen-Pleistosen karasal volkanizması ile başlamıştır. Bölgede oldukça fazla olan bu mağmatikler kuzeyde andezit ve trakit, güneyde ise plato bazaltları olarak görülmektedir. Traki-andezit türü volkanitler bacalardan, bazalt türü volkanitler ise yarıklardan plato-lav şeklinde yeryüzüne ulaşmıştır. Şehittepe Formasyonunun ait yumuşak ve ayrışmaya uygun seviyelerini oluşturan killi birimlerin aşınması sonucu geniş vadiler oluşmuş, dayanıklı kısımlar ise iri blokların yer aldığı sırt ve tepeler halinde kalmıştır. Andezitler sert ve dayanıklı yapılarıyla tepeleri, tüfler ise aşınmaya dayanıksız yapıları ile genişçe sırtları oluşturmuşlardır (Gökdağ, 1996, s.15). Nitekim araştırma sahasında bugünkü morfolojinin ve akarsu drenaj sisteminin oluşumunda volkanizmanın da önemli rolü olmuştur. Örneğin Pirreşit Dağının doğuya bakan yamaçlarında, Sağmallı Deresinin yan kolları olan Aziz Dere, Nadir Dere, Ağıt Dere, Cento Dere gibi yataklarını derine kazmış akarsular ve yan kolları yer alır. Söz konusu akarsular bazalt volkanitleri düşey olarak yarması ile vadileri gelişmiştir. Aynı zamanda sahadaki bazaltlar, yüksek alanları oluşturur. Bu bazalt sahaları içinde yüksek eğimli yamaçlar ile “V” şekilli genç vadiler yaygın biçimde bulunur.

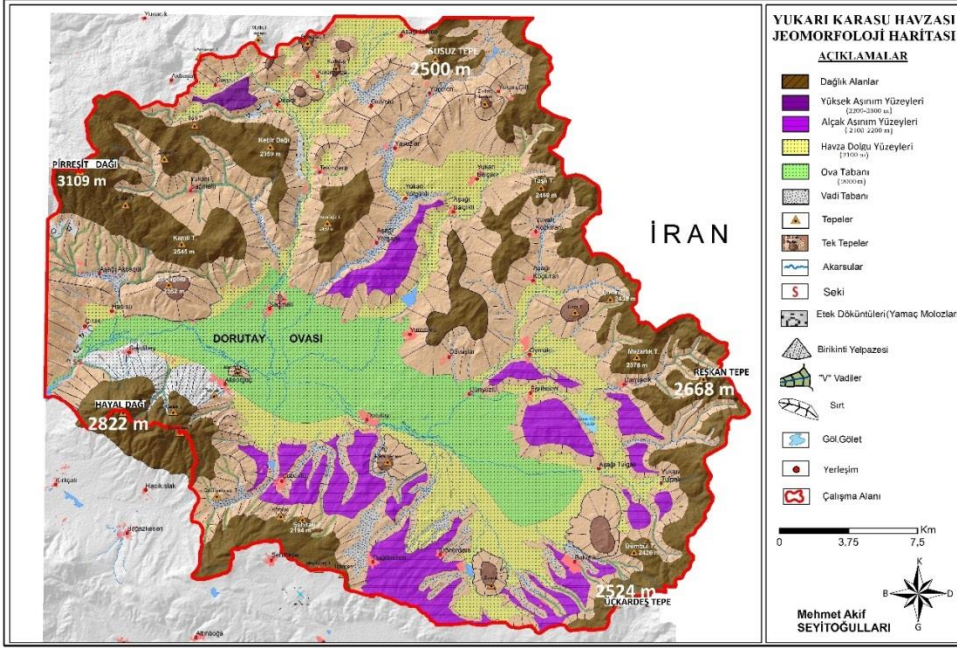


Şekil 6. Pirreşit Dağının Doğu Yamaçlarında Yataklarını Derine Kazmış Akarsular ve Ortaya Çıkan Vadi Profilleri

Şekil 7. Pirreşit Dağının Güney Yamaçlarında Yataklarını Derine Kazmış Akarsular ve Ortaya Çıkan Vadi Profilleri

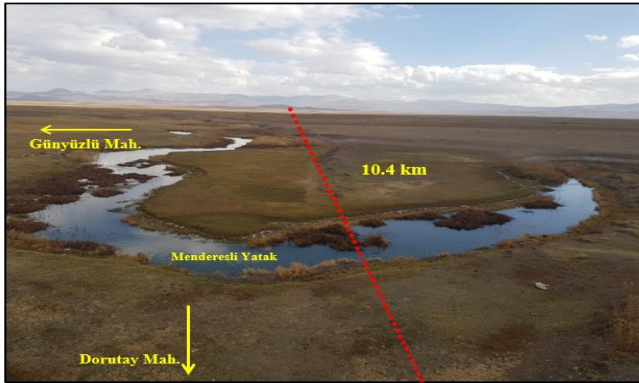
### JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

Araştırma sahasında 3109 m'ye kadar çıkan zirveler ile temsil edilen dağlık sahalarda, havza tabanına geçişte farklı yükseltilerde görülen, farklı dönemlere ait iki basamak halinde aşınım yüzeyleri, havza-ova alanları başlıca jeomorfolojik birimleri oluşturur. Bu ana jeomorfolojik birimlerin dışında sahada birikinti yelpazeleri, vadiler, sekiler gözlenir.



Şekil 8. Yukarı Karasu Havzası'nın Jeomorfoloji Haritası

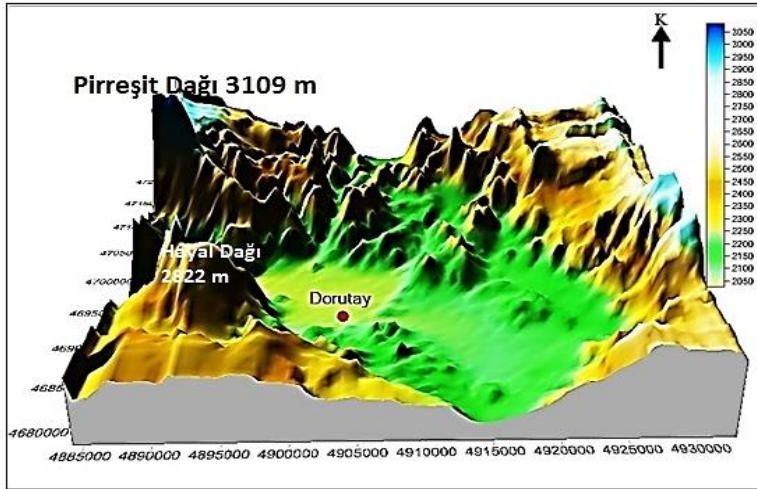
Bugün havzadaki farklı topoğrafik, hidrografik şekiller (terk edilmiş menderesler, menderes yeniği, örgülü yatak, bataklıklar, point barlar, banklar vb.) genç tektonik hareketler ile farklı morfo-klimatik koşullar altında ortaya çıkmıştır. Araştırma sahasında Dorutay Mahallesi'nin yaklaşık 3 km doğusunda yer alan Karasu Nehri'nin yatağında hemen tüm havza boyunca doğu-batı yönünde alüvyal taban gözlenir.



Şekil 9. Karasu Nehri'nde Gözlenen Alüvyal Taban

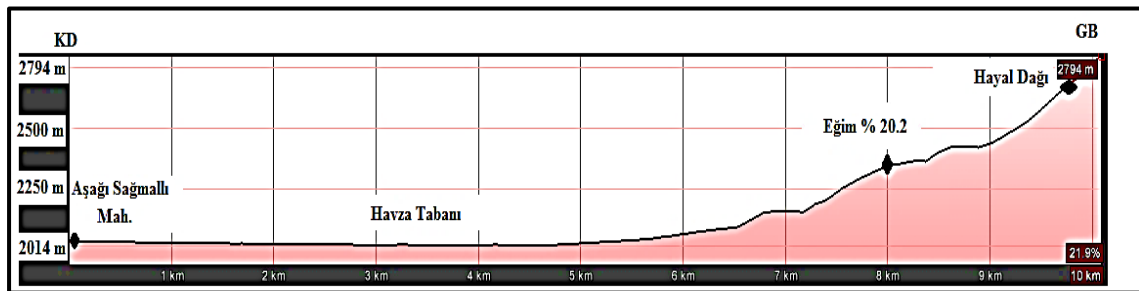
Karasu Nehri Yukarı Havzası, genel hatlarıyla Tulgalı (Ahurik) ve Sağmallı (Noşar) Düzü'nden oluşmaktadır. Hidrografik açıdan havzanın suları Karasu Nehri aracılığıyla Van Gölü'ne dökülmektedir. Sahanın ortalama yükseltisi 3109 m'ye kadar çıkan dağlık alanlarla çevrelenmiş durumdadır. Havza tabanının ortalama yükseltisi ise 2000 m'dir (Şekil 10).





Şekil 10. Yukarı Karasu Havzası'nın Dem Görüntüsünden, Global Mapper Programında Yapılmış, Blok Diyagramı

Dağlık Sahalar; Araştırma sahasında yer alan dağlık sahalarda Yukarı Karasu Havzası'nı çevrelemektedir. Dağlık sahalarda genelde su bölümü hatlarına karşılık gelmektedir. Doğu-batı yönlü uzanım gösteren bu sahalarda araştırma sahasının yüksek ve eğimli bölgesini oluştururlar. Sahada 3109 m yükseltiyeye sahip Pirreşit Dağı zirvesi olmak üzere, özellikle Türkiye-İran sınırını oluşturan Taşlı Tepe (2469 m), Koç Tepe (2469 m) Sıbral Tepe (2493 m), Reşkan Tepe (2668 m), İkibaşlı Tepe (2490 m), Boz Tepe (2769 m), Uzunsırt Tepe (2512 m), Taş Tepe (2512 m) gibi önemli yüksek sahalarda bulunur. Dağlık sahalarda kuzeybatıda Pliyo-Kuvaterner yaşlı Çardak volkanitlerine ait aglomera ve bazalt gibi litolojik birimlerden meydana gelirken, sahanın doğusundaki dağlık sahalarda ise Türkiye-İran sınırı boyunca Üst Kretase-Alt Eosen yaşlı Şehittepe Formasyonunda yer alan birimlerden (bazalt, kireçtaşı, killi kireçtaşı, marn, kilitaşı, kumtaşı, konglomera) oluşmaktadır.



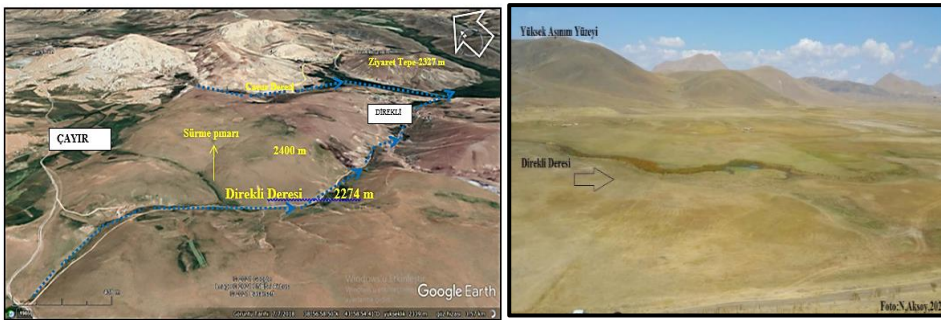
Şekil 11. Dağlık Alanların Oluşturduğu Yüksek Morfoloji ve Bu Yüksek Sahalar Arasındaki Havza Tabanı

Aşınım Yüzeyleri: Araştırma sahasının kuzeyinde dağlık alanlar yer alırken, güneyinde çoğunlukla geniş alanda platolar bulunmaktadır. Saha, Kuvaterner'de epirojenik olarak toptan (Enblok) yükselmiş ve akarsular tarafından yarılmıştır. Yörede flüvyal faktörler, tektoniğin oluşturduğu ana iskeleti derin olarak yarmak/boşaltmak suretiyle parçalamış, böylece havzaların bugünkü topoğrafik görünümünü almasını sağlamıştır (Zorer, 2014, s.260). Havzada görülen ve flüvyal aşınım sonucu işlenen plato alanları havzayı çevreleyen dağlık sahanın belirli dönemlerde gelişen aşınım yüzeylerine karşılık gelir. Sahadaki platolar havzaya ait morfolojik üniteler olup, dağların zirveleri ile havza tabanı arasındaki geçişi oluşturmaktadır.

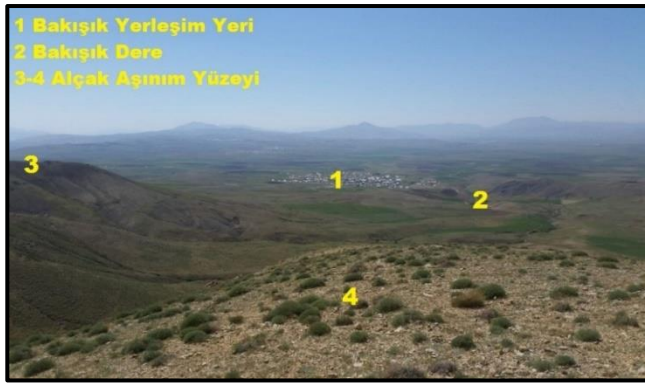
Plato alanları litoloji açısından ağırlıklı olarak, Üst Kretase-Alt Eosen yaşlı Şehittepe Formasyonuna ait (kireçtaşı, killi kireçtaşı, marn, kil taşı, kum taşı, konglomera) birimlerden oluşmaktadır.

Üst Miyosen’de yaşanan epirojenik hareketler sonucu havzayı çevreleyen Neojen öncesi yüzeyler yükselmiştir. Yörede Üst Miyosen’i takip eden dönemde tektonik olaylara bağlı olarak yeni bir aşınım-dolgu dönemine girilmiştir. Pliyosen-Günümüz aralığında sürekli devam eden tektonik yükselim, havza gelişimlerinin sürekli olmasını ve gelişen havzaların kısa sürede dolmasını engellemiştir. Bir yandan aşınım gelişirken diğer yandan birikim (dolgu) süreci gerçekleşmiştir (Duman,2011:119). Böylece bu dönemde yükselen dağlık sahalar yeni kaide seviyesine göre aşındırılmış ve diğer taraftan havza doldurulmuştur. Nitekim Üst Miyosen aşınım yüzeyleri, aynı zamanda havzanın doldurulmasını sağlayan aşınım sahalarını oluşturmuştur. Havzanın çevresindeki dağlık sahalar üzerinde 2200-2300 m yükseltileri arasında bulunan bu aşınım yüzeyleri Erol (1983) yönteminde D II sistemlerine karşılık gelmektedir. Üst Miyosen yaşlı yüzeyler havza kuzeyinde lokal alan kaplamaktadır. Bu yüzeyler Direkli Dere ve kolları tarafından yarılmıştır. 2100-2200 m yükseltileri arasındaki Pliyosen aşınım yüzeyleri alçak plato sahalarına karşılık gelmektedir. Sahada geniş olarak bulunan bu yüzeyler Erol (1983) yönteminde D III sistemlerini meydana getirmektedir. Pliyosen yüzeyleri havza çevresinde Şehittepe Formasyonuna ait Üst Kretase-Alt Eosen yaşlı birimlerine oluşmaktadır. Pliyosen- Pleistosen yaşlı dolgu yüzeyleri (2000-2100 m) ise, havzanın eksenine doğu-batı yönünde yerleşen Karasu Nehri ve yan kolları tarafından kuzey ve güneydeki yüksek kesimlerden aşındırılıp getirilen materyalin olduğu taban arazidir. Ayrıca havzanın merkez kısmında yer adlarından da anlaşılacağı üzere birçok düzlük alan mevcuttur (batıdan doğuya: Dal Düzü, Akçay Düzü, Deş Düzü, Düzyer, Çaylak Düzü, Aşağı Sağmallı Düzü, Günyüzlü Düzü ve Tulgalı Düzü). Bu sahaların büyük bir bölümü Pliyo-Kuvaternere ait olan alüvyal dolgulardır. Bölgede, Pliyosen ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı düzlüklerin yükseltilerinin fazla olması, bölgenin neotektonik hareketliliğini ortaya koymaktadır (Zorer,2014,s.49). Böylece araştırma sahasında yükseltileri 2000-2100 metre arasında değişen düzlüklerin (batıdan doğuya: Dal Düzü, Akçay Düzü, Deş Düzü, Düzyer, Çaylak Düzü, Aşağı Sağmallı Düzü, Günyüzlü Düzü ve Tulgalı Düzü) bulunması ve faylarla sınırlandırılmış olmaları sahanın tektonik açıdan aktif havza özelliklerini taşıdığına göstergesidir. Böylece sahadaki geniş düzlükler bölgedeki genç tektonik aktivitenin etkisiyle çanaklaşmış ve gelişmiş alanlardır. Ayrıca sahanın kuzeyinde Orta Miyosen’de başlayan tektonik hareketler sonucunda faylanmaların meydana gelmesi, Muradiye-Çaldıran oluşunun çökmesi ve çevre kısımların yükselmesi (Sındır,2003:74) bu durumu teyit etmektedir.

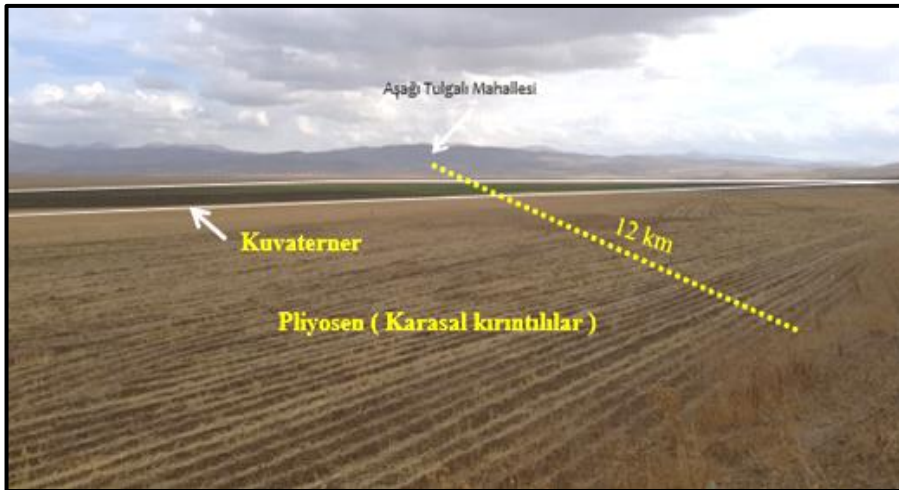
Erol (1983) sistemine göre D III ve D IV dön.emlerine ait tortulların bazı büyük çanak şeklindeki sahaların orta bölümünde birbirlerine uyumludur ancak bu iki döneme ait yüzeyler, çanakların kenar kısımlarında yarılmış halde ve farklı yükseltide bulunurlar. Erol (1983) sistemine göre Türkiye’deki morfolojinin oluşumu, sahanın jeomorfolojik gelişimi ile birlikte değerlendirilerek kıyaslamalar yapılmıştır. Böylece saha çalışmalarında Dönerdere mevki ve Çubuklu mevki arasında geniş alanlarda, Saray Formasyonuna (çakıtaşı-kumtaşı) ait Pliyosen-Pleistosen yaşlı havza dolgusu gözlemlenmiş ki bu dolgular havzanın güney kanadında taraçalar halindedir.



Şekil 12.Çayır İle Direkli Mevkiileri Arasında İki Kanat Halinde Uzanan Yüksek Aşınım Yüzeyi



Şekil 13, Aşınım Yüzeyleri, Tektonik Hareketlerin Yanısıra Dış Kuvvetler Tarafından Aşındırılıp Küçültülmektedir (Dorutay Güneydoğusu, Bakışık Mevkii)



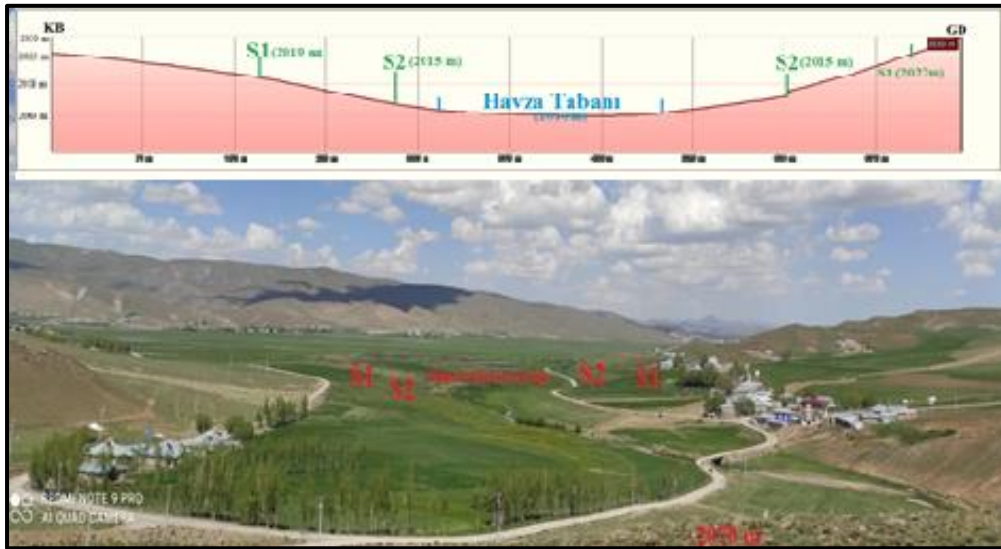
Şekil 14. Aşağı Tullgali Düzü, Havzada Pliyosen'de Karasal Ortam Koşulları ve Kuvaterner Yaşlı Akarsu Çökelleri (Dorutay Doğusu)

Dorutay Ovası; Tektonik kökenli havzanın merkezi kısmını oluşturur. Ova, yüksek dağlar ve aşınım yüzeyleri ile çevrili olup deniz seviyesinden ortalama 2000 metre yüksektedir. Tabanında çoğunlukla alüvyonların yer aldığı ova tabanı ile çevredeki yüksek alanlar arasındaki yükselti farkı kuzeyde ortalama 900-1000 m, doğuda 450-500 m, batıda 250-300 m ve güney yönünde ise 800-900 m'dir. Ova tabanının eğim oranları % 0-5 arasında değişmektedir. Dorutay Ovası, Karasu Nehri ve kolları tarafından geniş bir aşınım ve birikim alanı haline getirilmiştir. Ova ve çevresinin suları, Karasu Nehri ve kolları tarafından drene edilmektedir. Ovayı, sağ doğrultu atımlı Hasantimur Gölü Fayı ve Dorutay Fayı adeta kuşatmıştır. Ayrıca K-G doğrultulu, doğuya eğimli bir normal fay karakterinde ve havzanın batısında Çırakköy Fayı yer alırken, diğer taraftan D-B uzanımlı kuzeye eğimli, bindirme karakterli bir fay olan Aksorguç Fayı bulunmaktadır (Üner vd., 2015). Dolayısıyla bu saha etrafı yüksek dağ ve iki basamak halinde aşınım yüzeyleriyle çevrili, faylarla kuşatılmış ve tabanı Kuvaterner ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı çökellerce örtülmüş tektonik bir depresyon sahasıdır.



Şekil 15. Dorutay Ovası'ndan Bir Görünüm

Sekiler; Yörede sekiler tektonik yükselmenin sürekli olmadığını, aktif ve durağan dönemlerin birbirini takip ettiğini göstermektedir (Duman,2001:92). Arazi çalışmaları sırasında tespit edilen sekilerin az olması, sahanın çökme eğilimli bir tektonik aktiviteye sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim saha Karasu Nehrinin dış drenaja açıldığı ve akarsuyun dar boğaza girmeye başladığı batı bölümünden, orta ve doğu bölümüne doğru oldukça genişleyen bir çanak şeklini almıştır. Tektonik hareketler sonucunda havza çevresindeki dağlık kütlelerin yükselmesi ile birlikte, taban araziye akarsuyun gömülmesi (Pliyo-Kuvaterner dolgu materyali veya neojen depoları) ile çöküntü sahası daha da derinleşmiştir. Tabana ait kalıntılar ise bugünkü yamaçlarında sekiler şeklinde görülmektedir (Çünkü Kuvaternerde aşınım sonrasında alanlara biriken suların dış drenaja açılmasıyla şiddetli erozyon meydana gelmiş ve bu durum sonrasında Karasu Nehri Havzası ve yakın çevresinde sekiler oluşmuştur). Seydibey Mahallesi mevkiinde akarsu yatağının yakınında daha çok erozyonel süreç nedeniyle kesintiler halinde görülen sekiler saptanmıştır. Tespit edilen sekiler kurulan yerleşmeler ve yol, tarla açma nedeniyle deforme olmuş ve esas seviyelerini kaybetmişlerdir.



Şekil 16. Yukarı Karasu Havzası Batı Bölümü ve Tespit Edilen Sekiler

Tektonizmanın kırılma ve kıvrımlanma süreçlerine ek olarak yerkabuğunda oluşturduğu bir diğer deformasyon türü yerkabuğunun tek yöne eğimlenerek çarpılması şeklinde kendini gösteren tiltlenmedir. Söz konusu çarpılma, sübidans veya bölgesel yükselim (uplift)in bir sonucu olarak lokal tiltlenme türünde meydana gelebilmektedir (Schumm vd., aktaran Avşin,2010,s.93). Araştırma sahasındaki sekiler havza tabanından Karasu Nehrinin sol kanadında, Çıracık mevkii yakınlarında 2010-2015 m, 2015-2019 m ve sağ kanadında, Seydibey mevkii yakınlarında 2010-2015 m,2015-2027 m yüksekliklerde 2 basamak halinde görülmektedir. Ancak aktif tektonizma, sahada D-B uzanımlı kuzeye eğimli, bindirme karakterli bir fay olan Aksorguç Fayı bulunması (Üner vd., 2015) sekiler arasında 5-10 m'lik farkın doğmasına neden olmuştur. Havza ve çevresinde yukarıdaki bilgiye dayanarak söyleyebiliriz ki tektonik hareketler sonucu meydana gelen alçalma ve yükselmelerin aynı olmaması bu sonucu doğurmuştur. Kuvaterner birimleri ve Saray Formasyonu üzerinde gelişen seki sistemlerinin en önemli özelliği genç tektonik hareketlerden etkilenmeleridir. Bu nedenle deformasyona uğramışlardır. Araştırma sahasında bazı kütlelerin yükselmesi ve yükselen bu kütlelerin nemli dönemlerde flüvyal süreçler sonucu aşınması ve yarılması, Pliyosen sonundan Pleistosen sonlarına kadar devam eden tektonik hareketlerin etkisinin sonucu olduğu düşünülmektedir.Sahada tarım alanı ve yerleşim yeri olarak sekiler seçilmişlerdir.



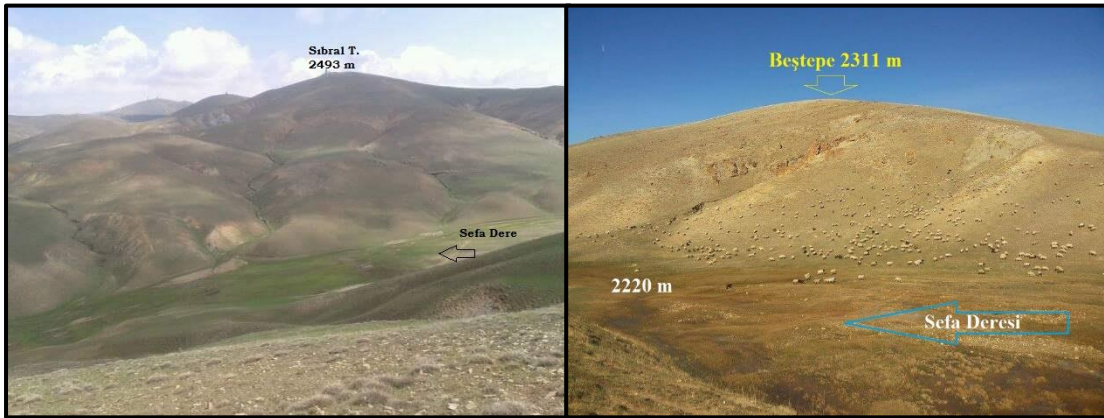
Şekil 17. Karasu Nehri'nin Çıracık Mahallesi Mevkiinde Tespit Edilen Sekiler



Şekil 18. Karasu Nehri'nin Seydibey Mahallesi Mevkiinde Tespit Edilen Sekiler

Vadiler; Araştırma sahasının genel olarak vadi özelliklerine bakıldığında, sahanın oluşumunda temel unsur olan tektonik aktivite, litolojik yapı ve flüvyal süreçlere bağlı olarak saha akarsu vadileriyle parçalanmıştır. Özellikle sahanın kuzey ve doğu kesimlerinde yer alan dağlık kütleler üzerindeki akarsular, "V" şekilli vadiler içinde akmaktadırlar. Dağlık alanlar üzerindeki akarsu vadileri tektoniğin aktif olmasına bağlı olarak genç karaktere sahiptir. Havza tabanında/dolgununda Kuvaterner/Pliyo-Kuvaterner yaşlı litolojik birimlerin bulunması ve aktif tektonik hareketlerin varlığı, Karasu Nehri ve diğer akarsuların araziye aşındırmasını kolaylaştırmıştır. Dağlık sahalardaki akarsular genç vadi karakterine sahipken, havza dolgusunu aşındıran akarsular ise düşük eğim ve litolojiden dolayı daha olgun vadi karakterine sahiptir. Neticede sahada yüksek topoğrafyanın ve derine kazılmış vadilerin birincil nedeni tektonik aktivitedir. Böylece tektonik yapıya bağlı olarak ortaya çıkan topoğrafik şartlar flüvyal etken/süreçlerle devamlı işlenmiştir.

Yörede vadi sistemlerinin günümüzdeki görünüşleri, Kuvaterner'de havzaların dış drenaja açılıp ,durgun su ortamının bitmesi ve epirojenik yükselmeler sonrasında kazanmışlardır. (Zorer,2014,s.79). Bununla birlikte Pleistosen'deki iklim değişiklikleri de önemli ölçüde rol oynamıştır. Böylece depresyonlara yerleşmiş akarsuların akımları iklim tarafından kontrol edilmiştir. Kuvaterner başlarında yörenin toptan yükselmesiyle akarsular havza dolguları üzerinde adeta gömülmüştür. Havza çevresindeki yüksek kesimler bu akarsular tarafından çok fazla yarılmaya maruz kalmış, vadiler meydana gelmiş ve tektonik hareketlere bağlı çarpılmalar, akarsu drenajında ve vadi gelişiminde yer yer bozulmalara ve drenaj değişikliklerine neden olmuştur.



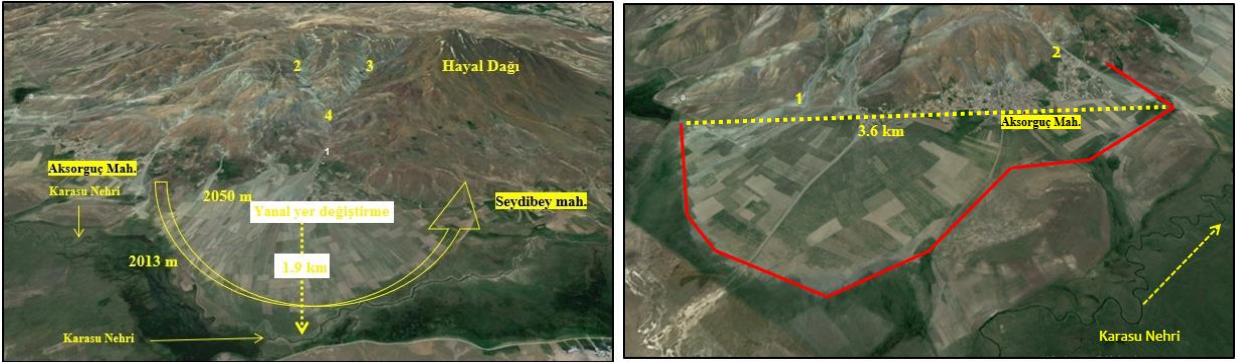
Şekil 19. İran Sınırındaki Sefa Deresi ve İçinde Aktığı Vadi İran Sınırındaki Sefa Deresi ve İçinde Aktığı Vadi

Yöredeki vadi tabanları, ana akarsular ve bunlara ait yan kolların taşkın ve millenme alanlarıdır. Böylece, flüvyal aktivite sonucu sahada terk edilmiş menderesler, menderes yeniği, örgülü yatak, bataklıklar gibi birimlere yaygın olarak rastlanılmaktadır. Vadi tabanları iklimatik, hidrolojik ve litolojik faktörlerin etkisiyle değişiklik gösterir. Örneğin: geniş tabanlı bir vadi özelliğinde olan sahadaki Dercement Çayı gibi bazı dereler havzaya önemli oranda sediment taşımaktadır. İlkbahar aylarında kar erimeleri ile birlikte yaşanan taşkınlardan daha güneydeki tarım sahaları, çayır alanları etkilenmektedir (Şekil 20).



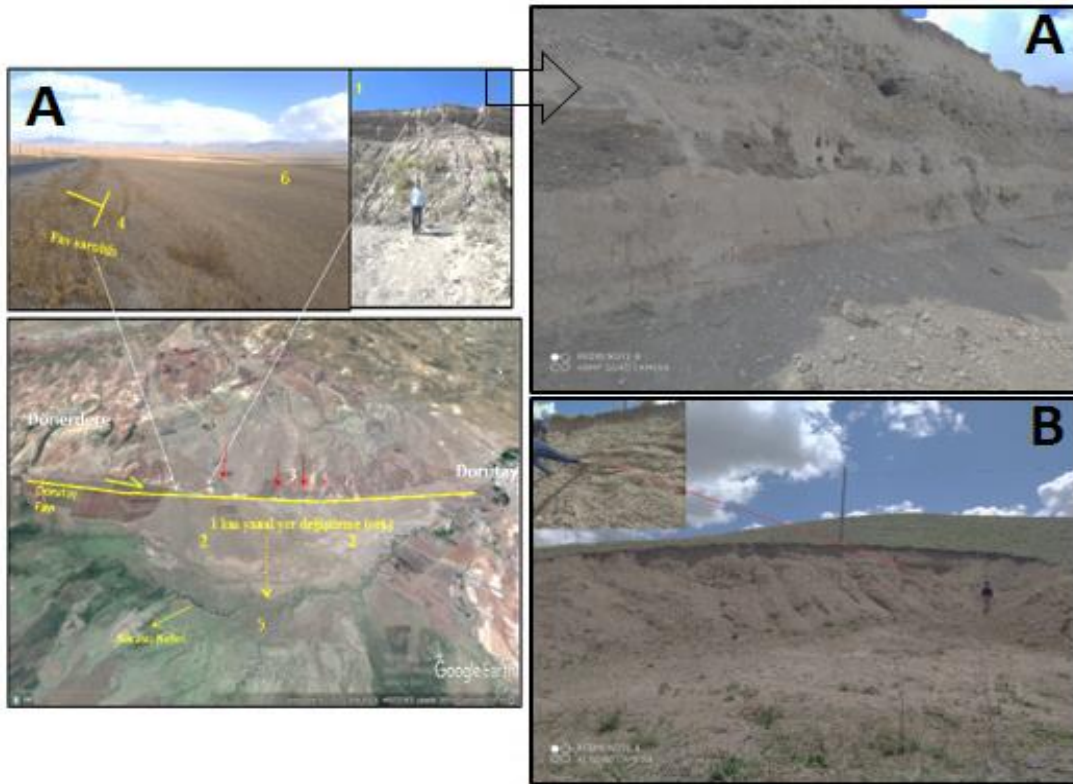
Şekil 20. Karasu Nehri'nin Önemli Bir Yan Ko lu Olan Dercement Çayı'nın Güncel Akarsu Yatağı

Birikinti Yelpazeleri; Araştırma sahasında yüksek bölümlerden havza tabanına ulaşan dik yamaçların önünde birikinti yelpazeleri gelişmiş ve bunlar özellikle faylarla ilişkili yamaçlardaki eğim kırıklıklarında görülmektedir. Araştırma sahasının güneyinde bulunan Hayal Dağı'nın yüksek ve engebeli oluşu, sahada D-B uzanımlı kuzeye eğimli, bindirme karakterli bir fay olan Aksorguç Fayı (Üner vd., 2015) etkisi, Bakışık Melanj'ına ait birimlerin varlığı akarsuların bol materyal taşıyıp birikinti yelpazelerini oluşturmasını kolaylaştırmıştır. Araştırma sahasının Seydibey-Aksorguç Mahalleleri arasında gelişmiş farklı ölçekli iki alüvyon yelpazesi, güneydeki drenaj ağının ürünü olarak ve havzanın içine doğru gelişmişlerdir. Hayal Dağı ile Yukarı Karasu Havzası arasında doğu-batı yönünde görülen ve güneydeki Hayal Dağı eteklerinden Akçay Deresi ve kolları tarafından getirilen materyaller sonucu alüvyon yelpazenin çapı 5 km kadardır ve kuzeyde Akçay Mezrası yelpaze üzerinde kurulmuştur. Uydu görüntüleri incelendiğinde akarsu ortalama 2 km güneye kayarak yatak değiştirmiştir (Şekil 21). Diğer bir alüvyon yelpazesi örneği ise Hayal Dağının güneybatı bölümünü oluşturan tepelik alanlardan kaynağını alan Mirze Dere ve Şeker Deresi ve yan kollarının Aksorguç mevkiinde oluşturduğu yelpazedir. Bu sahada gözlenen flüvyal çökeller bu nehirler tarafından depolanmıştır. Bu yelpaze ortalama 5 km lik bir alan oluşturmaktadır. Bu birikinti yelpazeleri tarım alanı- yerleşim birimi olarak kullanılmaktadır (Şekil 22). Sahada fayın aktivitesine ve birikinti yelpazelerine bağlı olarak Karasu Nehri'nde yanal yer değiştirmeler meydana gelmiştir. Bu yanal yer değiştirmelerden en bariz olanı Hayal Dağı'nın eteklerinden kaynağını alan Hacikerem, Abe ve Akçay Deresinin Yukarı Karasu Havzası'na ulaştığı alanda meydana gelmiştir. Böylece Karasu Nehri, daha güneyde Seydibey-Aksorguç arasında yaklaşık 2 km kilometre olduğu ve sağ yanal yanal yer değiştirme olduğu görülmektedir. Karasu Havzası'nın batı sınırını oluşturan Aksorguç Fayı üzerinde gelişen alüvyon yelpazesi çökelleri Google Earth uydu görüntüsü üzerinde açık bir şekilde görülebilmektedir. Bindirme fayının taban bloğu üzerinde gelişen bu birikinti yelpazeleri, yapısal süreçler sonucu aşınan sedimanların depolanması eğimin düşük olduğu alanda son bulmuştur. Bu yanal yer değiştirmelerden diğeri Hayal Dağı'nın eteklerinden kaynağını alan Kulkul, Çeşme ve Celal Deresinin Yukarı Karasu Havzası'na ulaştığı alanda meydana gelmiştir. Böylece Karasu Nehri, daha güneyde Dönerdere-Dorutay arasında yaklaşık 1 km kilometre sağ yanal yanal yer değiştirme olduğu görülmektedir. Karasu Havzası'nın doğu bölümünün güney kanadını oluşturan Dorutay Fayı ve diğer jeomorfolojik parametreler Google Earth uydu görüntüsü üzerinde açık bir şekilde görülebilmektedir. Erol (1983) sistemine göre D III ve D IV dönemlerine ait tortulların bazı büyük çanak şeklindeki sahaların orta bölümünde birbirleriye uyumlu olmalarına karşın bu iki döneme ilişkin yüzeyler, çanakların kenar kısımlarında yarılmış halde ve farklı yükseltide bulunurlar. Söz konusu çanakların kenar kesiminde sınırlı gelişim gösteren pediment benzeri etek düzlükleri bulunabilir. Erol (1983) sistemine göre Türkiye'deki yeryüzü şekilleri oluşumu sahanın jeomorfolojik gelişimleri ve ortam özellikleri ile incelenerek kıyaslamalar yapılmıştır. Bu durumda Arazi çalışmalarında Dönerdere Mahallesi, Çubuklu Mahallesi yakınlarında Pliyo-Kuvaterner yaşlı havza dolgusu gözlemlenmiştir. Bu dolgular havzanın güney kanadında havza taraçaları halinde adeta yeni taban oluşturmuştur (Şekil 23).



Şekil 21. Hayal Dağı İle Havza Arasında D-B Yönünde Alüvyon Yelpazesi, Akçay Mezrası (1) Akçay Deresi (4) ve Kolları (2,3)

Şekil 22. Hayal Dağı İle Havza Arasında D-B Yönünde Alüvyon Yelpazesi-2, Şeker Dere (1), Mirze Dere (2)



Şekil 23. A-Dönerdere-Dorutay Arasında Taraça Şeklindeki Havza Dolgusu (1), Birikinti Yelpazeleri (2), Su Kaynaklarının Çizgisel Dizilimi (3), Fay Sarpılığı (4), Dere Yer Değiştirmeleri (5), Genç Akarsu Çökelleri (6) B-Çubuklu Mevkiinde Taraça Şeklindeki Havza Dolgusu



Akarsular; Araştırma sahasının bugünkü görünümünü kazanmasında akarsuların önemli bir rolü olmuştur. Akarsular bir taraftan havza tabanında yer alan materyali boşaltırken, diğer taraftan sahayı bir şekilde parçalamışlardır. İklim özellikleri açısından Hazirandan başlayıp Ekim ayına kadar devam eden bir kurak mevsim nedeniyle saha ve çevresindeki akarsular genelde mevsimlik karakterdedir. Sahada mevsimlik akarsuların getirdiği alüvyonlar geniş yer kaplamaktadır. Eğim değerinin ve akarsuyun taşıma gücünün azalmasına bağlı olarak iri taneli çakıllardan başlayarak daha ince taneli kum boyutuna geçer. Genel olarak sahada akarsular karasal rejim tipinin karakterini gösterir. Bölgede yer alan akarsularda, en yüksek akış miktarı ilkbahar aylarında görülürken, en düşük akış miktarları yaz aylarına rastlamaktadır. Bu durum sebebi akarsuların genellikle kar erimleri ile ilkbahar yağışlarıyla beslenmesidir. Kuvaterner'e özgü olan ve günümüzdeki drenaj ağının temeli olan akarsu ağının oluşması, bölgede meydana gelen tektonik hareketler, volkanizma, iklim değişiklikleri ile kaide seviyesindeki değişiklikleri ile ilgili olmalıdır. Pliyo-Kuvaterner ve Kuvaterner yaşlı çeşitli morfolojik birimler üzerinde var olan eğim şartlarına bağlı olarak drenaj ağı şekillenmiştir. Havza, Karasu Nehri tarafından kapılarak dış drenaja açılmıştır. Havzanın boşaltılmaya başlaması ile birlikte etkili olan tektonik faktörlerin etkisiyle havza içerisinde akarsu yataklarında taraçalar, geniş tabanlı vadiler, serbest menderesler ayrıca Karasu Nehri'nin eğimin çok az olduğu yerlerde güncel kum barları ve alüvyon yelpazeler gelişmiş ve çeşitli drenaj tipleri oluşmaya başlayarak günümüze kadar oluşumunu devam ettirmiştir. Arazi çalışmalarında Karasu Nehri tarafından oluşturulmuş kopmuş menderes büklümü ve eski menderes izleri, Karasu Nehri'nin yüzeysel akışının yer altına inmesiyle askıda kalmıştır. Kopuk menderes büklümü, güncel akarsu vadisi tabanından 1-1,5 metre yüksekte olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 24).



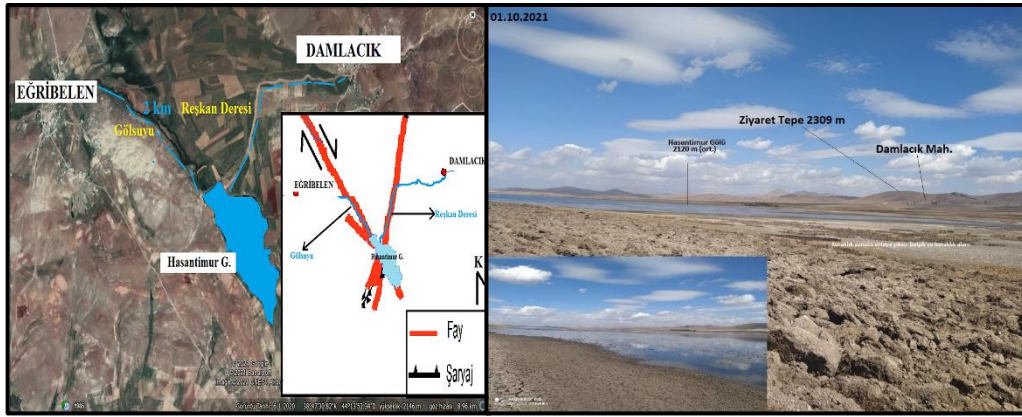
Şekil 24. Kopmuş Menderes Büklümü ve Eski Menderes İzleri

Bölgenin neotektonik dönemde yükselmesiyle eğim koşullarının değişmesi akarsuların yatakların kazarak gençleşmesine ve yeni bir akarsu ağının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Pliyosen'de sahanın kapalı havza olması, akarsuların göl seviyesine göre yataklarını düzenlemesi sentripetal drenaj ağının olduğunu göstergesiyken ancak Kuvaterner'deki tektonik yükselme hareketleri sonucu eğim şartlarının değişmesiyle günümüzde sahada genellikle dandritik ve paralel drenaj ağları ortaya çıkmıştır.

Geniş çanak şeklindeki çukurlarda akarsular çevreden merkeze yönelirler. Böylece çevreden merkeze toplanan (konsantrik, sentripetal) bir konsektant akarsu sistemi oluşur (Erol,1985,s.230). Saha etrafı dağlık sahalarla çevrili olduğundan havzaya ulaşan akarsular havza tabanında sentripetal drenaj ağı özelliği göstermektedir. Bu drenajı oluşturan dağlık alanlardan havzaya inen konsektant akarsulardır. Böylece havzanın tabanında toplanan sular Karasu Nehri aracılığıyla dış drenaja bağlanmaktadır. Sahada detaylı incelendiğinde dandritik, yarı paralel, kararsız gibi bir takım drenaj tipleri de gelişmiştir. Bununla birlikte dantritik drenaj içerisinde ana akarsu yatağına bağlanan başta A.Sağmallı mevkiinde bulunan Karşıt Dere lokal anlamda örgülü bir yatak yapısı sergilemektedir. Şöyle ki; Karşıt Dere kuzeyde dağlık sahalardan dar ve uzun bir koridorda Direkli, Karasu ve Değirmendere gibi geçtiği lokasyonların isimlerini alarak güneye doğru ortalama 15 km akmaya devam eder. Aşağı Sağmallı mevkiinde Dorutay ovasına ulaşır. Genişleyen tabanda örgülü bir drenaj oluşturan akarsu Karşıt Dere adını alır. Daha sonra Karasu Nehrine katılır. Karşıt Deresinin diğer akarsulardan farklı bir yatak biçimi göstermesi vadi tabanından ovaya açılmasıyla Karasu Nehri'ne kavuştuğu sahada yatak tipi, şekli ve taşınan materyalin artmasına bağlıdır.

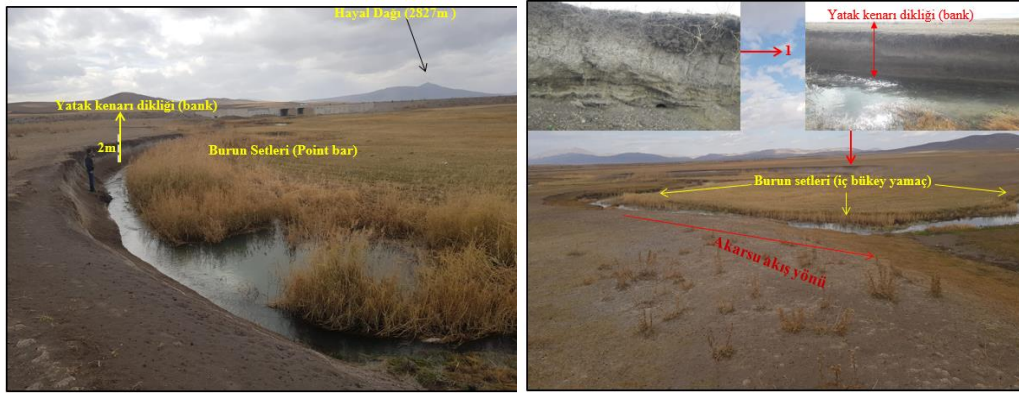
Belirli eğim şartlarına bağlı olarak gelişmiş konsekant akarsulara karşın eğimi çok az olan akarsular ya hiç gelişemez yada gelişse bile hangi yönde akacağı belirmemiş kararsız bir akarsu ağı belirir. Bu şekilde karışık akarsu ağları özellikle ovalarda, zaman zaman bataklık olan yerlerde görülür (Erol,1985,s.231). Sahanın en alçak yerini Çırak-Hacıali-Seydibey yerleşim birimlerinde çevrelenmiş havzanın batı bölümünde Karasu Nehrinin menderesli yatak tipinin örgülü yatak tipine bıraktığı gözlemlenmiştir. Bu durum kar erimeleri ile birlikte ilkbahar döneminde akarsuyun daha fazla akışa sahip olması ve sahanın bataklık halini alarak kararsız bir akış göstermesiyle alakalıdır.

Son dislokasyonlar ve epirojenik hareketler akarsu ağının şekillenmesinde çok önemli rol oynar, Bu son hareketlerin meydana getirdiği depresyonları, fayları izler (Erinç,1953). Bu sahalarda akarsuların yerleştiği faylı alanlardır. Söz konusu fay hatlarına yerleşen yan kollar görülmektedir. Bunlardan Oymaklı Mahallesi güneyinde yer alan Timur Dere ve Hasantimur Gölünün kuzeybatısında yer alan Gölsuyu Dere ve Aşağı Tulgalı Mahallesi güneydoğusunda yer alan Pekiyi Dere örnek verilebilir (Şekil 25).



Şekil 25. Akarsuların Yerleştiği Faylı Alanlar ve Gölün Genel Görünümü

Sahada yükseltinin 2020-2050 m arasında ve eğim değerinin 1°-2° arasında olduğu yerlerde Karasu Nehri yatak tabanında menderes oluşumu ve gelişimi gerçekleşmiştir. Bu sahalarda Aşağı Sağmallı Düzü ile Günyüzlü Düzü arasında kapsamaktadır. Araştırma sahasında, yer yer gözlenen burun setleri (point bar) ve yatak kenarı dikliği (bank) aslında menderesli akarsuların bir parametresidir (Avşin,2010,s.93). Akarsu sistemleri bakımından oldukça önemli sonuçlar doğurabilen tiltlenmenin etkisi (yer kabuğun tek yöne eğimlenerek çarpılması şeklinde kendini gösterir) tabakaların çarpılma oranı ile ilintilidir. Bu etki arttıkça nehirlerin tiltlenmeye verdikleri tepki de artmaktadır. Ancak en hafif tiltlenmede dahi eğimin artması aşınım ile sonuçlanırken eğimdeki azalma sediment birikimini tetikler. Akarsu yataklarının kenarlarında (banklarda) oluşan tek taraflı bir aşındırma yanal tiltlenmenin bir sonucu olabilir (Schumm vd., aktaran Avşin,2010,s.368). Aşınım sonucu havzanın çeşitli yerlerinde görülen ve genellikle akarsu çökelleri niteliğinde olan Kuvaterner formasyonları kil, silt, kum gibi ince unsurlu materyallerden oluşmaktadır. Araştırma sahasında sözkonusu bu parametreler Dorutay ile Günyüzlü mevkiileri arasında Karasu Nehri yatağı çevresinde görülmektedir.



Şekil 26. Karasu Nehrinin Menderesli Akışı Sonucu Ortaya Çıkan Flüvyal Birimler

**Jeomorfolojik Gelişim:** Araştırma sahasında 3109 m'ye kadar çıkan zirveler ile temsil edilen dağlık sahalar, dağlardan daha alçak seviyelerde farklı dönemlere ait iki basamak halinde aşınım yüzeyleri ve havza-ova alanları büyük jeomorfolojik birimleri oluşturur. Bu ana jeomorfolojik birimlerin dışında sahada birikinti yelpazeleri, vadiler, sekiler gözlenir.

Araştırma sahasımıza komşu havzalarda (Çaldıran Ovası, Güzelsu Havzası, Erçek Gölü Havzası, Başkale Havzası, Yüksekova Havzası, Yukarı Dikme Havzası) yapılan çalışmalar sonucu tespit edilen tektonik rejimin benzer örnekleri çalışma sahasımızda da görülmektedir. Neticede jeomorfolojik değerlendirmede benzer modeller kıyaslanmıştır. Nitekim tektonik sıkışma rejimi sonucu çanaklaşma, yükselme ve çarpışma gibi epirojenik olaylar aynı jeolojik döneme rastlamaktadır. Neotektonik dönemde saha kuzey-güney yönlü bir sıkışmaya maruz kalmış ve doğu batı yönünde çökmüştür. Kuzey ve güneydeki dağlık kütleler bu şekilde oluşmuş ve KB-GD doğrultusunda faylarla parçalanmıştır, aynı dönemde KB-GD doğrultulu faylar boyunca mağma çıkışları da yaşanmıştır. Son olarak saha epirojenik olarak toptan yükselmiş ve aşınım yüzeyleri ile havza dolguları şeklinde ortaya çıkmıştır.

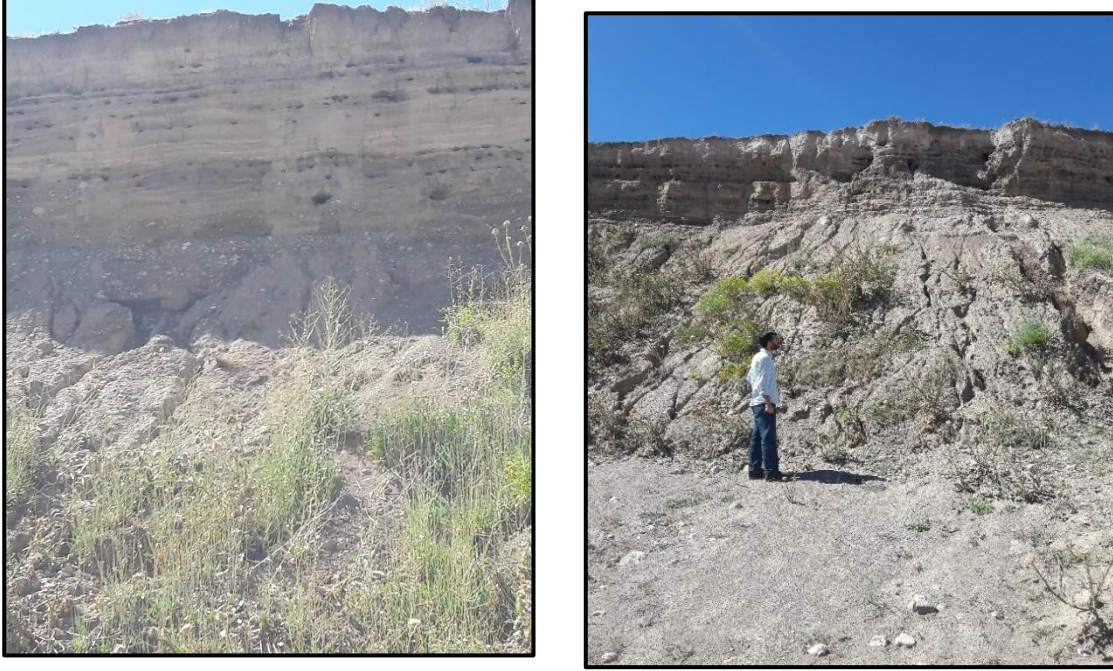
Erçek Gölü Havzası'nın Pliyosen başında tektonik olarak çökmesi ve kapalı havza olması (Duman,2011,s.254), ve Başkale Havzası'nda Pliyosen'de çanaklaşmanın olması ve çöken kısımda Pliyo-Kuvaterner yaşlı birimlerle yeni bir taban oluşması (Zorer,2014,s.48), araştırma sahasının da Pliyosen döneminde kapalı havza olmasıyla paralellik gösteren olaylardır. Ayrıca şu an havza tabanının doğu kısmında çoğunlukla Saray Formasyonuna ait Pliyosen karasal kırıntılı (konglomera, gre, kıltaşı, kumlu kireçtaşı, killi kireçtaşı) depolardan oluşan dolgu yüzeylerinin olması bu durumu doğrulamaktadır. Görsel karakterli çökel birimleri Dorutay Ovası'nın güneyinde, Dorutay ve Dönerdere yerleşimleri arasında geniş alanlarda gözlenebilmektedir. Bununla birlikte Bozkoyun,(2019) tarafından Güzelsu Havzası'nda ortalama 2050 metre Pliyo-Kuvaterner yaşlı dolgu yüzeylerinin tespit edilmesi havzaların morfolojik geçmişinde etkili olan tektonik etkinin aynı olduğunu ortaya koymaktadır. Diğer taraftan Pliyosen'de oluşmaya başlayan ve günümüzde deniz seviyesinden ortalama 2060 metre yüksekte bulunan görsel ortama ait çökeller (Gökdağ,1996, Duman,2011 ve Üner vd., 2015) havzanın batı ve orta bölümünde yer alan taban kesiminde, Kuvaterner yaşlı alüvyal çökellerle adeta örtülmüştür ve aynı seviyededir. Havza tabanının batısında Pliyosen karasal kırıntılı birimlere rastlanmaması tektonik çökme olduğu için birikinti yelpazelerinin havza depolarını adeta kapatması ile ilgilidir. Bugün havza tabanının en doğusu ortalama 2060 metre yükseklikte yer alırken en batısının 2010-2000 metreye kadar alçalması bu durumu doğrulamaktadır.

Havzanın en batı bölümünde Çırakköy mevkiinde kuzey-güney yönlü ve doğu yönüne eğimli, normal bir fay varlığı bulunmaktadır. Böylece havzanın günümüzdeki yapısını kazanmasında önemli rol oynar. Kuvaterner'de dış drenaja açılmasında ve Van Gölü Havzası'nı besleyen drenaj ağının bir bölümü olmasında ana etmen Çırakköy fayıdır (Üner, vd. 2015).

Erçek Gölü kapalı havzasının saha ile olan ilişkisine bakıldığında Erçek Gölü'nün batısında, asılı

halde ve yamaçlarının periglasiyal depolarla örtülü fosil vadinin olması (Doğu vd., 2008), Erçek Gölü'nün drenaj havzasının Karasu Nehri ile bağlantısının bir göstergesidir. Bölgedeki neotektonik hareketlerin yanı sıra Pleistosen boyunca buzul dönemleri ve bu dönemler arasında yaşanan iklim değişiklikleri göl veya akarsu su seviyesinin değişmesine sebep olmuştur. Bu seviye değişikliğinin izlerini Duman (2011), Karasu Nehri vadisi başta olmak üzere yörede beş basamak halinde akarsu sekileriyle tespit etmiştir. Bunlardan ortalama yükseltisi 70-90 metre aralığındaki seki basamağında bu fosil vadinin kullanıldığını belirtmiştir.

Havzanın son dönemde tektonik olarak tümüyle yükselmesi, sahanın ortalama yükseltisinin, Türkiye'nin güney/batı bölgelerinde bulunan bazı dağlık kütlelerden daha yüksek olmasına neden olmuştur.



Şekil 27: Havza Kenarında Pliyo-Kuvaterner DIV Dolgu Yüzeyleri

Havzada tektonik aktivitenin ve flüvyal süreçlerin, jeomorfolojik oluşum ve gelişim üzerindeki rolü morfometrik analizler uygulanarak ortaya konulmaya çalışılmıştır. Yukarı Karasu Havzası şeklinin değeri 0,67 olarak hesaplanmıştır. Havzada değerin yüksek çıkması, dairesel bir görünümde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum havzada erozif faaliyetlerin ve sediman taşımının fazla olduğunu göstermektedir. Havzanın hipsometrik eğrisinin dış bükey olması genç bir havza karakterinin olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan hipsometrik integral değerinin düşük olması sahada flüvyal süreçlerin topoğrafya üzerinde baskın olduğunu göstermektedir.

Neticede araştırma sahası etrafı yüksek dağ ve iki basamak halinde aşınım yüzeyleriyle çevrili, faylarla kuşatılmış ve tabanı Kuvaterner ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı çökellerce örtülmüş Üst Miyosen'de dağ arası havzası niteliğinde sonrasında da doğrultu atımlı fayların denetiminde çek-ayır bir havza karakterine dönüşmüştür. Üst Miyosen ve Pliyosen'de bir sedimantasyon alanı olmuştur. Pliyo-Kuvaterner yaşlı gölsel çökeller, bu dönemde bölgede bir gölün olduğunu kanıtlamaktadır. Sahada bölgesel tektonik yükselimler nedeniyle aşınma faaliyetlerinin başlaması ve havza dolgularının akarsular tarafından yarılması Kuvaterner'de gerçekleşmiştir. Böylece Pliyosen'de kapalı havza sistemi ve gölsel ortam yerini flüvyal süreçlere bırakmıştır. Sonuçta havza, Kuvaterner'de dışa drenaja açılmış ve Van Gölü Kapalı Havzasının bir parçası olmuştur.

### **Sonuç**

Bu çalışmada özgün bir saha ve o sahaya ilişkin morfolojik birimler belirlenerek çeşitli yöntem ve tekniklerle analiz edilmiştir. Bu çalışma kapsamında araştırma sahası oldukça ayrıntılı bir şekilde incelenmiş, arazi gözlemleri yapılmış ve çeşitli bilimsel yöntemlerle incelenmiştir. Jeolojik yapısı açısından pek çok çalışmaya konu olmakla birlikte fiziki coğrafya karakteri, özellikle jeomorfolojik yapısı bakımından

ayrıntılı biçimde ele alınmamıştır. Havzada jeomorfolojik yapıya ait birimlerin ortaya çıkarılması en önemli sonucu teşkil etmektedir. Bilindiği üzere Arabistan levhası ile Anadolu levhalarının, Bitlis Kenet Kuşağı boyunca Orta Miyosen'de çarpışmasıyla, neotektonik dönem başlamış ve bölgedeki neotektonik hareketler sonucu doğrultu atımlı faylar arasında pull-apart (çek-ayır ) niteliğinde olan havzalar gelişmiştir. Böylece sahadaki sağ doğrultu atımlı Hasantimur Gölü Fayı ve Dorutay Fayının varlığı, araştırma sahasının pull-apart (çek-ayır ) niteliğinde olan havza özelliklerini taşıdığını göstermektedir. Ayrıca havzanın uzun eksenini D-B uzanımlı olup, K-G yönlü dağlarla çevrilidir. Sahada Seydibey ve Aksorguç Mahalleleri boyunca bindirme karakterli bir fayın varlığı morfolojik özellikleriyle dağ arası havzası özelliklerini yansıttığı söylenebilir. Sonuçta, Üst Miyosen'de dağ arası havzası özelliğini taşıyan saha, sonrasında da doğrultu atımlı fayların denetiminde gelişmiş çek-ayır havzadır. Üst Miyosen ve Pliyosen'de bir sedimantasyon alanı olmuştur. Pliyo-Kuvaterner yaşlı gölsel çökeller, bu dönemde bölgede bir gölün olduğunu göstermektedir. Sahada bölgesel tektonik yükselimler nedeniyle aşınma faaliyetlerinin başlaması ve havza dolgularının akarsular tarafından aşındırılması Kuvaterner'de gerçekleşmiştir. Böylece Pliyosen'de kapalı havza sistemi ve gölsel ortam yerini flüvyal süreçlere bırakmıştır. Neticede havza Kuvaterner'de dışa drenaja açılmış ve Van Gölü Kapalı Havzasının bir parçası olmuştur. Havza çevresinde vadi sistemlerinin yoğun olması ve aşınım yüzeylerinin varlığı (Üst Miyosen-Üst Pliyosen yaşlı) gençleşmiş bir rölyefin olmasına (Kuvaterner'de aktif tektonizmanın faaliyetine bağlı olarak gelişen eğim parametreleriyle beraber drenajın değişmesi ve havza tabanında alüvyonlaşmanın meydana gelmesi) işaret olarak gösterilebilir. Ayrıca Karasu Nehri ve kollarının topoğrafyada etkili olması (sırt ve yamaçların işlenmesi, diklikler, çeşitli profillerde vadi tabanları, vs.) sahanın arızalı bir görünüm kazanmasına neden olmuştur. Doğrultu atımlı faylar ve bindirmeler, kıta kıta çarpışmasının neden olduğu sıkışma tektoniğinin etkisi ile meydana gelmiş sahayı önemli ölçüde etkilemiş önemli parametrelerdir. Sahanın günümüzdeki morfolojisine erişmesinde esas rolü faylar oynamıştır. Bunun sonucunda Aşağı Balçıklı, Oymaklı, Aşağı Tulgalı Mahallesi yerleşim alanları, tam olarak fay hattının üzerine kurulmuş; yine Yukarı Yorganlı, Yukarı Balçıklı, Eğribelen Mahallelerindeki yerleşim alanlarının Hasantimur Gölü Fayına çok yakın bir mesafede kurulduğu görülmüştür. Sahada böylece Eğribelen, Oymaklı, Yukarı Yorganlı ve Yukarı Balçıklı faylanma sonucunda tektonik çökme meydana gelmiştir. Söz konusu mevkiilerde faylanma nedeni ile çökmüş saha ve vadi tabanı Pliyo-Kuvaterner'de yığılma olanağı bulmuş genç çökellerden oluşmuştur. Aksorguç Fayı ve Seydibey Fayı üzerinde belirlenen, gözlemlenen alüvyon yelpazeleri, eğim kırılmaları ve akarsuyun yanal yönde yer değiştirmesi gibi bazı jeomorfolojik özellikler Yukarı Karasu Havzası'nın deformasyonunun devam ettiğini göstermektedir. Güncel deprem aktivitesi de bunun bir başka argümanıdır. Yapılan arazi çalışmalarında, sekiler havza tabanından Karasu Nehrinin sol kanadında, Çıracık mevki yakınlarında 2010-2015 m, 2015-2019 m ile sağ kanadında, Seydibey mevki yakınlarında 2010-2015 m, 2015-2027 m yüksekliklerde 2 basamak halinde görülmektedir. Havzada seki varlığının az olması sahanın tektonik aktivite açısından çökme eğiliminde olmasından kaynaklanmaktadır. Muhtemelen havzanın orta bölümünde (Aşağı Sağmal-Yumruklu-Dorutay-Aksorguç-Çubuklu yerleşim birimlerince sınırlandırılan saha) ve doğu bölümünde (Günyüzlü-Eğribelen-Aşağı Tulgalı yerleşim birimlerince sınırlandırılan saha) akarsu sekileri havza tabanına gömülmüş ve alüvyal boğulma olmuştur. Diğer taraftan seki sistemlerinin en önemli özelliği genç tektonik hareketlerden etkilenmeleridir. Bu nedenle deformasyona uğramışlardır. Pliyosen sonundan Pleistosen sonlarına kadar devam eden tektonik hareketler araştırma sahasında bazı kütlelerin yükselmesine neden olurken yükselen bu kütleler nemli devrelerde akarsularca yarılmıştır. Sahada tarım alanı ve yerleşim yeri olarak sekiler seçilmişlerdir. Arazi çalışmaları sırasında Seydibey Mahallesi'ne bağlı Akçay mezrasının bu şekilde bir akarsu sekisi üzerine kurulduğu tespit edilmiştir. Söz konusu seki basamakları ve depolanma süreçleri, tektonik hareketler ve yörenin iklim özellikleriyle yakından ilişkilidir.

### Kaynakça

- Avşin Görendoğlu, N.(2010). 1954 ve 2009 yılları arasında kızılırmak'ın yatak tipinde gözlenen değişimler. Coğrafi Bilimler Dergisi, 8(1), 93-104. [https://doi.org/10.1501/Cogbil\\_0000000106](https://doi.org/10.1501/Cogbil_0000000106)
- Avşin, N. ve Aras, M. (2021). Aras nehri vadisi ve yakın çevresinin jeomorfolojisi (kağızman-gaziler arası). Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi, 4(5), 368-386. <https://doi.org/10.26677/TR1010.2021.724>
- Bozkoyun, M. (2019). Hoşap çayı havzası'nda (van) arazi kullanımı ve planlamasına yönelik öneriler (Tez No. 610228) [Doktora tezi, Harran Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Duman, N, (2011). Erçek gölü yakın çevresinin fiziki coğrafyası (Tez No. 302094) [Doktora tezi, Ankara Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Duman, N , Cıcek, İ . (2011). Erçek gölü yakın çevresinin jeomorfolojik özellikleri . Nature Sciences, 6(4) , 169-188
- Erinç, S. (1953). Doğu anadolu coğrafyası. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Enstitüsü Yayını, No:15.
- Erol, O.(1983). Türkiye'nin genç tektonik ve jeomorfolojik gelişimi. Jeomorfoloji Dergisi, 1(11), 11-22, Ankara.
- Gökdağ, T,İ.(1996).Yavuzlar (özalp-van) dolayının jeolojisi. [Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ketin, İ.(1977). Van Gölü ile iran sınırı arasındaki bölgede yapılan jeoloji gözlemlerinin sonuçları hakkında kısa bir açıklama. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 2(20), 79-85.
- Sındır, R. (2003). Çaldıran ovası ve çevresinde doğal ortam ile insan arasındaki ilişkiler (Tez No. 135016) [Doktora tezi, Fırat Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Sındır, R. (2018). Çaldıran ovası ve çevresinin jeomorfolojik özellikleri. Social Scienses Studies Journal, 4(21),3591-3610. DOI: 10.26449/sss.782
- Şaroğlu, F., ve Güner, Y. (1981). Doğu anadolu'nun jeomorfolojik gelişimine etki eden öğeler: jeomorfoloji, tektonik, volkanizma ilişkileri. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 1(50), 24-39. [https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/d863b367aa379f7\\_ek.pdf](https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/d863b367aa379f7_ek.pdf)
- Şaroğlu, F., ve Yılmaz, Y. (1987). Doğu anadolu'da neotektonik dönemdeki jeolojik evrim ve havza modelleri. MTA Dergisi, 3(107), 73-94. <https://www.researchgate.net/publication/281579546>
- Şaroğlu, F., ve Yılmaz, Y.(1986). Doğu anadolu'da neotektoniğin jeolojik gelişime başlıca etkileri. MTA Enstitüsü Dergisi, (107), 73-94. <https://doi.org/10.19111/bmre.58034>
- Şaroğlu, F. (1986). Doğu anadolu'nun neotektonik dönemde jeolojik ve yapısal evrimi. MTAJeoloji Etütleri Dairesi, Rapor No: 244, Ankara. [https://eticaret.mta.gov.tr/index.php?route=product/product&product\\_id=7857](https://eticaret.mta.gov.tr/index.php?route=product/product&product_id=7857)
- Şengör, A.M.C. (1980). Türkiye'nin neotektoniğinin esasları, Türkiye Jeoloji Kurultayı.Yayın No:40 [https://www.jmo.org.tr/kutuphane/yayin\\_goster.php?yayinkod=15967](https://www.jmo.org.tr/kutuphane/yayin_goster.php?yayinkod=15967)
- Şengör, A. M. C., ve Yılmaz, Y. (1981). Tethyan evolution of Turkey: A plate Tectonic Approach.Tectonophysics,(75),181–241. [https://web.itu.edu.tr/~okay/geology\\_turkey\\_notes/sengor%20&%20yilmaz,%201981,%20turkey%20geology,%20tectonophysics.pdf](https://web.itu.edu.tr/~okay/geology_turkey_notes/sengor%20&%20yilmaz,%201981,%20turkey%20geology,%20tectonophysics.pdf)
- Üner,S., Okuldaş, C., Yılmaz, A,V. (2015). Pliyosen dorutay havzası (özalp-van) gölsel çökellerinin yapısal ve sedimantolojik özellikleri. Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni, (36), 19-30. <https://doi.org/10.17824/yrb.51617>
- Yılmaz, Y., Şaroğlu, F., Güner, Y. (1987). Initiation of the neomagmatism in east anatolia. Tectonophysics, 1(134), 177-199.
- Zorer, H. (2014). Başkale (Van) havzası'nın fiziki coğrafyası (Tez No. 360027) [Doktora tezi, Fırat Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Zorer, H , Tonbul, S . (2019). Başkale havzası'nda havza gelişiminin jeomorfometrik analizlerle incelenmesi . Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 29(2),19-38 <https://doi.org/10.18069/firatsbed.536045>