

TUFANBEYLİ HAVZASI ve YAKIN ÇEVRESİNİN (ADANA) JEOMORFOLOJİSİ*

Geomorphology of Tufanbeyli Basin and its Near Surroundings (Adana)

İsmail EGE

*Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Antakya
iege@mku.edu.tr*

Saadettin TONBUL

*Fırat Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Elazığ
stonbul@firat.edu.tr*

Özet: Çalışma alanımızı oluşturan Tufanbeyli havzası ve yakın çevresi Akdeniz bölgesinin Adana Bölümünde, Orta Toroslar içerisinde yer almaktadır. Saha yapısal olarak oldukça kompleks bir özellik göstermenin yanı sıra, jeomorfolojik bakımdan da çeşitli şekilleri bir arada bulundurmaktadır. Ayrıca tektonik bakımdan hareketli ve gençtir. Sahanın şekillendirilmesinde tektonizma, flüviyal süreçler, karstlaşma ve buzullaşma birlikte etkili olmuştur. Yaklaşık 1200 km² alan kaplayan çalışma alanındaki ana jeomorfolojik birimleri dağlık-tepelik alanlar, platolar, havza tabanı (vadiler, boğazlar, sekiler, birikinti koni ve yelpazeleri), karstik şekiller ve buzul şekilleri meydana getirir. İnceleme alanındaki dağlık kütleler üzerinde 2400-2800 metreler arasında zirve düzlüklerine, 1950-2200 metreler arasında yüksek düzlüklere (yüksek platolar) ve 1700 - 1850 metreler arasında ise alçak düzlüklere (alçak platolar) yer yer geniş alanlı olarak rastlanılmaktadır. Tufanbeyli Havzası Alp Orojenezi, özellikle de Alt- Orta Miyosen sonlarındaki tektonik hareketlerle belirmeye başlamış olmakla birlikte asıl havza çanağının çökmesi Miyosen sonlarındaki tektonik hareketlerle gerçekleşmiştir. Pliyosen'de ve Kuvaterner başlarında bu çanak çevredeki yüksek alanlardan aşındırılarak getirilen malzemeye dolmuştur. Böylece 1420-1520 metrelerde dolgu ve bunları çevreleyen aşınım yüzeylerinden oluşan havza tabanı meydana gelmiştir. Kuvaterner döneminde ise iklim değişmelerine bağlı olarak çeşitli seki sistemleri gelişir ve karstlaşma sürerken, Pleyistosen'de sahanın yüksek kesimlerinde buzullaşma görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Jeomorfoloji, havza, Orta Toroslar, Tufanbeyli, Adana

Abstract: Our research area is located in the Mediterranean Region, around the city of Adana. Tufanbeyli Basin and its surrounding are also situated in the Middle Taurus Mountains. This area has complex structure and a variety of landforms. It is also known to be a very young tectonical area. Fluvial erosion is affected, limestones are dissolved and glacial features are covered in the area. Investigated area covers 1200 km² and the geomorphologic units are mountainous areas, plateaus, basin floors (valleys, passes, terraces, alluvial fans), karstic and glacial landforms. In this area, it is observable that the summit erosional surfaces are at 2400-2800 meters, high plateaus are at 1950-2200 meters and low plateaus are at 1700-1850 metres. Tufanbeyli basin has been shaped in Alp Orogeny especially during the Middle to Early - Late Miocene (Mainly Langhian - Tortonion). It took a shape with tectonic high land on glaciation. Göksu River has passed from the north to the south of Tufanbeyli Basin and left a large valley bottom. Göksu fault covered Tufanbeyli Basin average of in first movements. The basin's original hollow shape subsided on last of Miocene. It ripened with tectonical movements and an earthenware pot has become visible. After this place's turning into a lake, it deposited its materials in Pliocene and Quaternary. The Basin's floor is 1420-1520 meters high. Different terraces happened

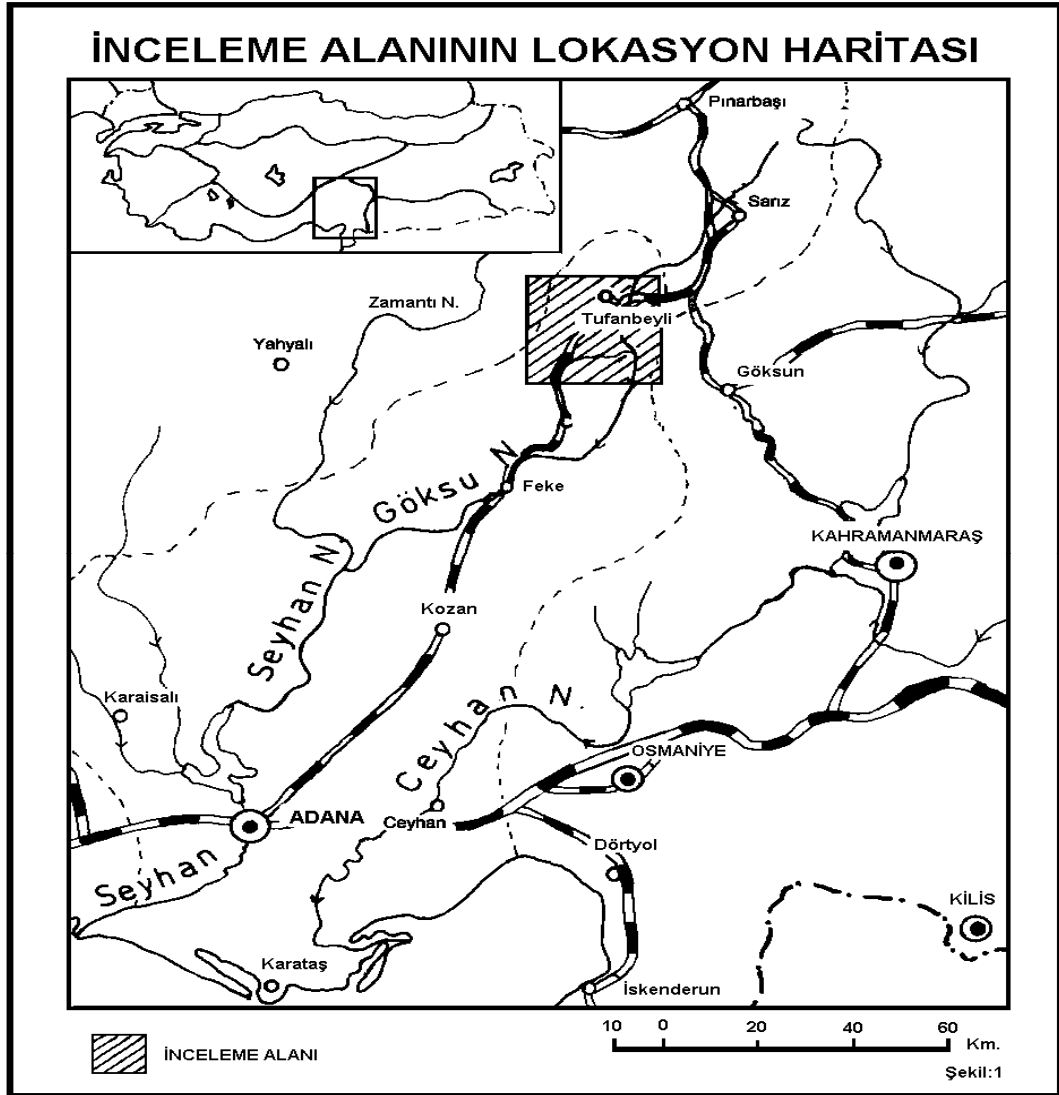
* Bu çalışma FÜNAP tarafından desteklenmiş olan 385 no'lu proje kapsamında hazırlanmıştır.

with climatic factor in Quaternary period and during the last period of Pleistocene, glacial features developed at the high lands.

Keywords: Geomorphology, Basin, Middle Taurus, Tufanbeyli, Adana

1. Giriş

Araştırma sahası Akdeniz Bölgesinin Adana Bölümünde, Orta Toroslar içerisinde yer almaktadır. Toros orojenik kuşağı içerisindeki çalışma alanı kuzey-kuzeydoğusunda bulunduğu Adana'ya kuş uçuşu 120 km, Kayseri'ye ise 90 km uzaklıktadır. Elips şeklinde bir uzanışa sahip olan havzanın kuzey-güney doğrultudaki uzunluğu yaklaşık olarak 40 km., doğu-batı doğrultusundaki genişliği ise 30 km. kadardır. Bu durumuyla inceleme alanı yaklaşık olarak 1200 km².lik bir yüzölçüme sahiptir (Şekil 1).



Şekil 1. Tufanbeyli havzası ve yakın çevresinin Lokasyon Haritası

Çalışma alanı çok değişik jeolojik ve jeomorfolojik özelliklere sahiptir. Çalışma alanında Kambriyen'den Kuvaterner'e kadar bütün dönemleri temsil eden kaya-stratiğrafi birimleri bulunmaktadır (Özgül ve diğ. 1972,1973: Metin ve diğ. 1982). Oldukça zengin bir jeolojik yapıya sahip olan bölgemizde aynı zamanda çok karakteristik ve farklı jeomorfolojik birimler bulunmaktadır (Ege,2001). Kütleli bir yapı arzeden dağlık alanlar ve bu alanlar üzerinde bulunan değişik seviyelerde aşınım yüzeyleri (Platolar) mevcuttur. Havza tabanında her biri ayrı bir oluşum mekanizmasına sahip (vadiler,boğazlar,sekiler vb.) olan değişik şekiller mevcuttur. Bunun yanında sahada oldukça değişik alanlarda Karstik şekillere de rastlanılmaktadır. Yükseltisi 3000 metreyi aşan dağlık alanlar üzerinde bakı şartlarının da etkisiyle dağların kuzey-kuzeybatı yamaçlarında buzul şekilleri görülmektedir.

Bölgenin şekillenmesinde flüviyal ve glasiyal aşındırıcı kuvvetler etkili olmuştur. Bunun yanı sıra litolojinin zengin ve bölgenin tektonik açıdan oldukça genç olması farklı jeomorfolojik birimlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu nedenle bölgede yapılacak olan coğrafi çalışmalar Tufanbeyli havzası ile aynı karakteri gösteren diğer (Sarız, Göksun vb.) havzaların araştırılması açısından önem arz etmektedir.

Tufanbeyli havzası ve yakın çevresinde yapılmış ayrıntılı coğrafya çalışması oldukça azdır. Bununla beraber bölgede ve bölgeyle ilişkili olan bazı alanlarda genel ve özel coğrafi çalışmalarda bulunmaktadır (Doğu ve diğ. 1994,1999: Erol,1990: Ege,2001: Tonbul-Ege,2002). Bunun yanı sıra oldukça yoğun bir jeoloji çalışması mevcuttur (Blumenthal, 1947; Demirtaşlı,1967: Özgül ve diğ. 1972,1973: Metin ve diğ. 1982: Kozlu ve diğ.,1990: Yaşar-Karaca,1992). Bu çalışmayla Tufanbeyli havzası ve yakın çevresinin jeomorfolojik özellikleri ve gelişimi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Yoğun literatür araştırmasından sonra 1/25.000 ölçekli topoğrafya haritaları haritaları kullanılarak arazide arazide yapılan jeomorfolojik gözlemlerle, bölgenin jeomorfolojik özellikleri, litoloji- tektonizma morfoloji ilişkisi, morfolojik şekillerin birbiri ile olan ilişkisi incelenmiştir. Dağlık alanların yüksek kesimlerindeki glasiyal şekillerle ile karstik şekiller hem glasiyal dönemde hemde post glasiyal dönemde daima iç içe girmesi açısından oldukça karmaşık ve daima etkileşim halinde olduğu saptanmıştır (Doğu ve diğ.,1999: Tonbul-Ege,2001). Bölgede yapılacak olan özel konulara yönelik ayrıntılı jeomorfoloji çalışmalarıyla bölgenin jeomorfolojik özellikleri çok daha ayrıntılı olarak ortaya konulacaktır. Bu çalışmanın yapılacak olan çalışmalara temel teşkil etmesi açısından oldukça önemlidir.

2. Jeolojik-Litolojik Özellikler

Toros orojenik kuşağının doğu kesiminde yer alan çalışma alanında Kambriyen'den Kuvaterner'e kadar bütün dönemleri temsil eden kaya-stratiğrafi birimleri bulunmaktadır. Bu birimlerin tümü formasyon derecesinde adlandırılmıştır.

Araştırma sahasında bulunan Paleozoyik yaşlı formasyonlar genelde kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bölgedeki Kambriyen dönemine ait Emirgazi Formasyonu, şist, metakumtaşı ve kuvarsitlerden, aynı döneme ait Değirmentaş formasyonu ise dolomitik kireçtaşları ile sahada temsil edilmektedirler. Ordovisiyen ve Siluriyen dönemleri ise şeyl ve kumtaşları yer almaktadır. Devoniyen'e ait Şafaktepe Formasyonu kireçtaşlarından oluşurken diğer alt dönemleri kumtaşı ve şeyller meydana getirmektedir. Sahadaki Karbonifer ve Permian arazileri de tamamen kireçtaşlarından oluşmaktadır (Özgül ve diğ. 1972,1973 – Metin ve diğ. 1982). Havzada Paleozoyik formasyonlar genel olarak orta kesimde yer almakla ve dağlık-tepelik alanların yapısını meydana getirmektedir (Şekil 2).

İnceleme alanındaki Mesozoyik yaşlı jeolojik birimlerin büyük bir kısmı da masif kireçtaşlarından meydana gelmektedir. Triyas yaşlı Katarası Formasyonu kireçtaşı, çamurtaşı ve kumtaşlarından oluşmuştur. Jura-Kretase formasyonları kireçtaşı, masif kireçtaşı ve rekristalize kireçtaşı bileşimindedir. Kretase formasyonlarından Yanıktepe formasyonu masif rudistli kireçtaşları, Güzelinköy formasyonu marn, kumtaşı, Elmaçat formasyonu pelajik kireçtaşı ve Kireçlik Yayla karmaşığı (Soğanlıdağ) Formasyonu ise serpantin, piroksenit, gabro, kumtaşı ve kireçtaşlarından meydana gelmektedir (Metin ve diğ. 1982).

Soğanlıdağ formasyonu dışında kalan bütün kaya birimleri inceleme alanında normal stratigrafik konumlarında görülmektedir. Bunun yanında inceleme alanının bazı kesimlerinde uyumsuzluklar nedeniyle önemli kaya birimi eksiklikleri göze çarpmaktadır. Dar bir alan içinde görülen bu farklı durum uyumsuzluk öncesi aşınmalarla açıklanmıştır (Özgül ve diğ. 1972,1973). Kambriyen-Lütesiyen zaman aralığında oluşmuş kaya birimleri tek bir fazı yansıtan birbirlerine benzer şekilde kıvrılmış ve faylanmışdır. Lütesiyen'den sonra bölge büyük kıvrım ve itki faylarının gelişmesini doğuran sıkışma tektoniği etkisi altında kalmıştır. Bunun etkisiyle kıvrım eksenleri ve faylar genellikle KD-GB gidişli olarak ortaya çıkmışlardır. İtilme yönü çoğunlukla güneydoğudan kuzeybatıdır. İnceleme alanı Kambriyenden Lütesiyen sonuna kadar genellikle sığ, sıcak, litoral-sublitoral ortam koşullarının hakim olduğu ve düşey salınım hareketlerinin etkin olduğu duyarsız bir şelf özelliği gösterir. Bu özellikleriyle bölge miyojeosenkinal koşullarını yansıtmaktadır (Özgül, vd., 1973).

Sahada Eosen (Lütesiyen) kireçtaşı, kumtaşı konglomera ve çamurtaşından oluşan Demirolok Formasyonu ile temsil edilir. Buna karşılık inceleme alanında Oligosen ve Miyosen çökellerine rastlanılmamaktadır. Sahanın genç birimlerini oluşturan formasyonlar ise Pliyosen, Pliyo-kuvaterner ve Kuvaterner yaşlı çökellerdir. Tufanbeyli havzasında Evciköy Formasyonu olarak adlandırılan Pliyo-kuvaterner yaşlı birim temelde yer alan Pliyosen kayaçlarını örtmüş durumdadır. Pliyosen çökelleri kil, kömür ve serpinti çakıl taşlarından oluşurken, Evciköy Formasyonu yoğun olarak konglomera ve kil taşlarından meydana gelmektedir. Her iki birim de havzanın merkezi kısımlarında görülmektedir. Tufanbeyli havzasında bulunan en genç birimler ise morenler, alüvyonlar ve birikinti konisi çökelleridir. Morenler batıdaki dağlık alanların üzerinde, birikinti konileri genellikle havza tabanından dağlık alanlara geçiş noktalarında, fayların oluşturdukları eğim kırıklıkları boyunca görülürler. Bunlara göre daha yaygın birimi oluşturan alüvyonlara ise daha çok vadi tabanlarında rastlanılmaktadır (Şekil 2).

İnceleme alanının tektonik yapısı oldukça karışık olup sahada çok sayıda ve değişik nitelikte kırık hattı gözlenmektedir. Bunlardan ön önemlisini oluşturan Değirmentaş fayı itki fayı özelliğindedir. Doğrultusu K 40°-50° D, eğimi 60°-80° GD'dur. Kuzeydoğuda çalışma alanını boydan boya verevine keser. Fay GB - KD doğrultusunda havzanın batı kesiminde Pekmezli, Ortaköy, Doğanlı ve Tozlu köylerinin batısından Değirmentaş köyüne kadar devam etmektedir. 1/500.000 ölçekli jeoloji haritalarına dahi yansıyan bu fay havza oluşumu ve gelişimi için oldukça önemlidir. Araştırma alanının doğu sınırını oluşturan Dibek dağlarının batı kesimi ise Göksu fayı tarafından şekillendirilmiştir. Göksu fayı (Kozlu ve diğ., 1990) Karataş – Misis faylarının devamı niteliğinde olup Torosları verevine kesen bir faydır. Bu fay da havzanın şekillenmesi ve Orta Toroslar için önemli bir etkiye sahiptir. Bunların dışında havza içerisinde oldukça yoğun olarak normal faylara rastlanılmaktadır (Şekil:2). Bunlar sahanın neotektonik hareketlerden oldukça fazla etkilendiğini ve şekillenmede tektoniğin büyük bir rolünün olduğunu göstermektedir.

Bölgedeki itki fayları ve büyük kıvrım eksenleri kuzeydoğu-güneybatı gidişlidir. Bu yönelim bölgenin Lütesiyen'den sonra kuzeybatı-güneydoğu yönünde etkili olmuş sıkışma tektoniğinin etkisi altında kaldığını göstermektedir (Özgül, 1973.).

3. Jeomorfolojik Özellikler

Tufanbeyli havzası Alp kıvrım sisteminin Toroslar sistemi içerisinde yer alan bir havzadır. Havza içerisinde hemen hemen tüm jeolojik dönemlere ait birimleri ve farklı litolojide kayaçlara rastlanılmaktadır. Sahanın jeolojik zenginliği jeomorfolojik zenginliğine de yansımıştır. Havzada çok farklı karakterlerde morfolojik birimler bulunmaktadır.

Çalışma alanının şekillenmesinde litolojik yapının, tektoniğin, akarsu aşındırmasının, karstlaşmanın ve buzullaşmanın rolü büyük olmuştur. Bu süreçlerin etkisinde sahanın jeomorfolojik özellikleri ortaya çıkmıştır. Havzada yer alan ana jeomorfolojik birimler dağlık alanlar, platolar, havza tabanı (Aşınım ve dolgu yüzeyleri, vadiler, boğazlar, sekiler, birikinti koni ve yelpazeleri) karstik şekiller ve buzul

şekilleridir. Çalışmada önce bu birimler ayrı ayrı değerlendirilecek ve daha sonra da sahanın jeomorfolojik gelişimi üzerinde durulacaktır.

3.1. Dağlık - Tepelik Alanlar

Dağlık alanlar çalışma alanının en yüksek ve en arızalı alanlarını oluştururlar. Havzanın doğu ve batı bölümleri bu dağlık alanlarla sınırlandırılmıştır. Bu dağlık alanlar araştırma sahasını çevreleyen yüksek kısımlar dışında, havza tabanında da engebeli bir topoğrafyanın ortaya çıkmasını sağlamışlardır. Dağlık-tepelik alanlar daha çok tortul kökenli kayalardan özellikle de karakteristik kireçtaşlarından meydana gelmektedirler. Dağlık kütlelerin ortaya çıkmasında kireçtaşlarının oluşturduğu sert litoloji yanında tektoniğin ve faylanmanın etkisi büyüktür.

3.1.1. Kuzeybatıdaki Dağlık Alanlar

Orta Torosların bir bölümünü oluşturan Tahtalı dağları içerisinde yer alırlar. GB-KD doğrultusunda uzanan ve havzanın batı kenarında bir duvar gibi yükselen bu dağlık alanları Kartal dağı (2810 m.), Bey dağı (3075 m.) ve Kızılgöl dağı (2723 m.) oluşturur (Şekil:3,4). Belirtilen yükseltileriyle aynı zamanda inceleme alanındaki en yüksek kütleleri meydana getiren bu dağlar havzanın batısında yaklaşık olarak 25 km. boyunca uzanırlar. Yamaçları oldukça eğimli olup yapılarını ise Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları oluşturur. Bununla birlikte üzerinde ve yamaçlarında çok az yer kaplayan düzlükler ve tepeliklere de rastlanır. Asıl olarak orojenik sisteme bağlı olarak gelişmekle birlikte bu dağların oluşumunda epirojenik stildeki faylanmaların rolü daha fazladır. Doğu yamaçlarından geçen düşey atımlı Değirmentaş fayı güneybatıdan kuzeydoğuya doğru oldukça dik yamaçların ve havzanın batı kesiminin şekillenmesinde etkili olmuştur. Bu faylanmaya bağlı olarak doğu yamaçlarıyla batı yamaçları arasında oldukça belirgin eğim farkı vardır. Üzerlerinde yoğun olarak karstik şekillere rastlamak mümkündür. Yüksek kesimlerinde ise çeşitli glasiyal aşınım ve birikim şekilleri görülür.

3.1.2. Doğudaki Dağlık Alanlar

Çalışma alanımız içerisinde yer alan dağlık silsilelerin ikincisini oluşturan bu dağlar da KD-GB doğrultusunda uzanmaktadır. Burada yer alan Dibek Dağlarının batı yamaçları Göksu Fayı tarafından şekillendirildiğinden eğim derecesi oldukça yüksektir. Dibek Dağları akarsular tarafından oldukça fazla parçalanmış olup çok engebeli bir yapıya sahiptir. Sahanın rekristalize kireçtaşlarından oluşmuş olması karstik şekillerin de fazla gelişmesini sağlamıştır. Bunlar dağlık kütle üzerinde çeşitli seviyelerde gelişmiş aşınım yüzeylerine ait şekil topluluklarını meydana getirmektedirler (Şekil:3,4).

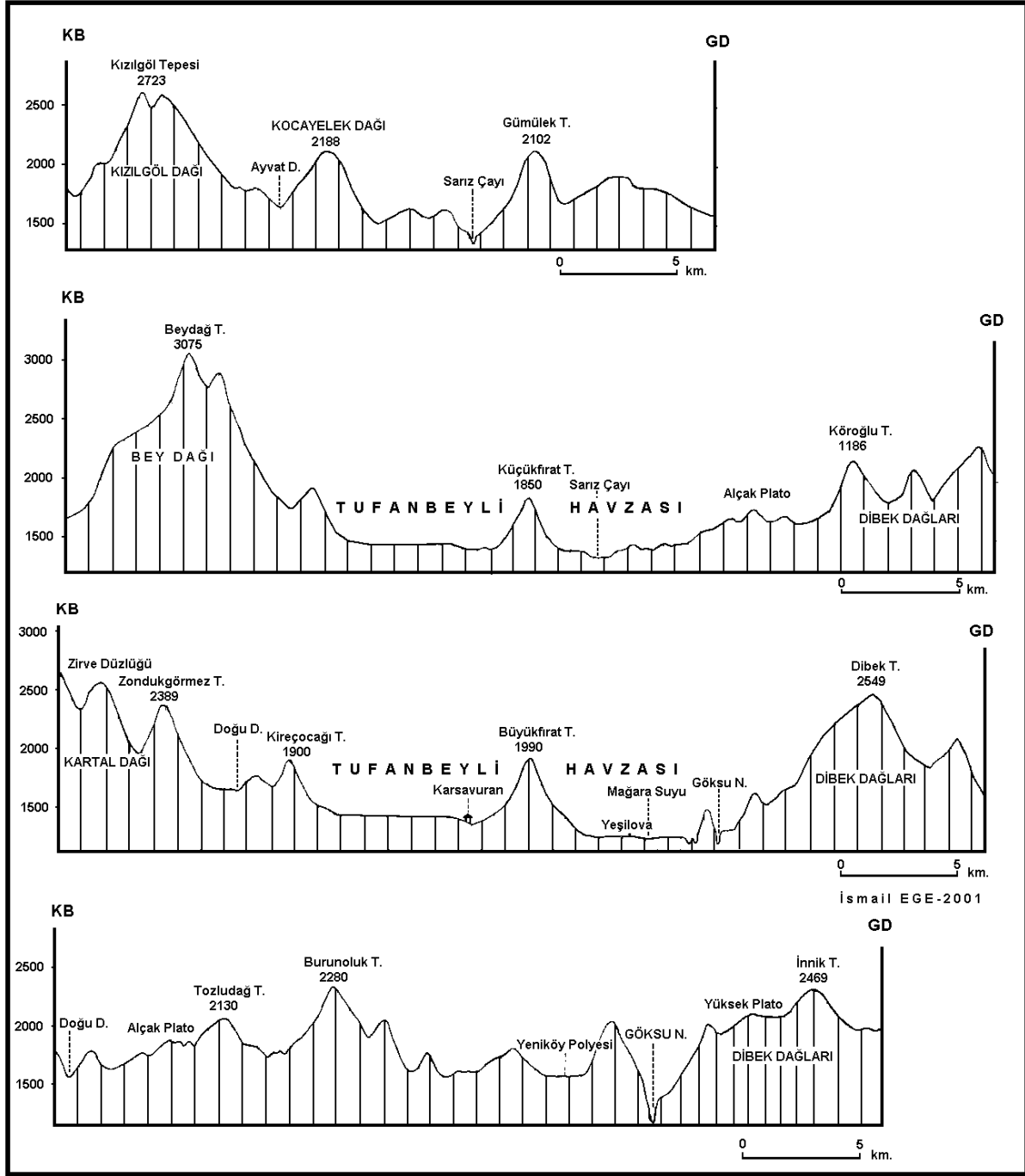
3.1.3. Güneydeki Dağlık – Tepelik Alanlar

Çalışma alanının üçüncü kütesini oluşturan bu dağlar da normal tektonik uzanışa bağlı olarak GB-KD doğrultusundadır. Doğuda Göksu nehri ile batıda Doğu deresi arasında yer alan bu kütlelerin birkaç sıra halinde uzandığı görülür.

Göksu nehrinin batısında uzanan Geçilik dağı ile Yaylacık tepe güneydeki dağlık alanların birinci silsilesini oluşturur. Tamamen Jura – Kretase yaşlı Köroğlutepe ve Kretase yaşlı Yanıktepe kireçtaşlarından oluşan bu dağın üzerinde dolin ve uvalalara karakteristik olarak rastlamak mümkündür. Geçilik dağı ve Yaylacık tepenin batı kesiminin faylarla sınırlanmış olması doğu bölümü ile batı bölümleri arasında bir eğim farklılığının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Güneyde yer alan dağlık ve tepelik alanların ikinci grubunu Yeniköy'ün batısında Avcıpınar köyünün doğusunda KD - GB doğrultusunda uzanmakta olan Üçkoyak, Süt, Yalınca ve Göçyolu tepelerinin meydana getirdiği yüksek kütle oluşturur. Yapısını Devoniyen yaşlı formasyonların oluşturduğu bu kütlelerin üzeri nispeten düzdür (Şekil 4).

Çalışma alanımızın güney bölümünde yer alan dağlık-tepelik kütlelerin üçüncü sırasını ise Avcıpınar köyünün batısında ve Çeralan köyünün doğusunda yer alan Tozludağ, Gök, Bozoğlan, Burunoluk, Sehilgüney, Saksagan ve Kaklık tepeleri oluşturur. Günümüzdeki flüviyal etkenlerle oldukça fazla parçalanmıştır. Zira sahanın Devoniyen yaşlı formasyonlar ile Jura – Kretase yaşlı

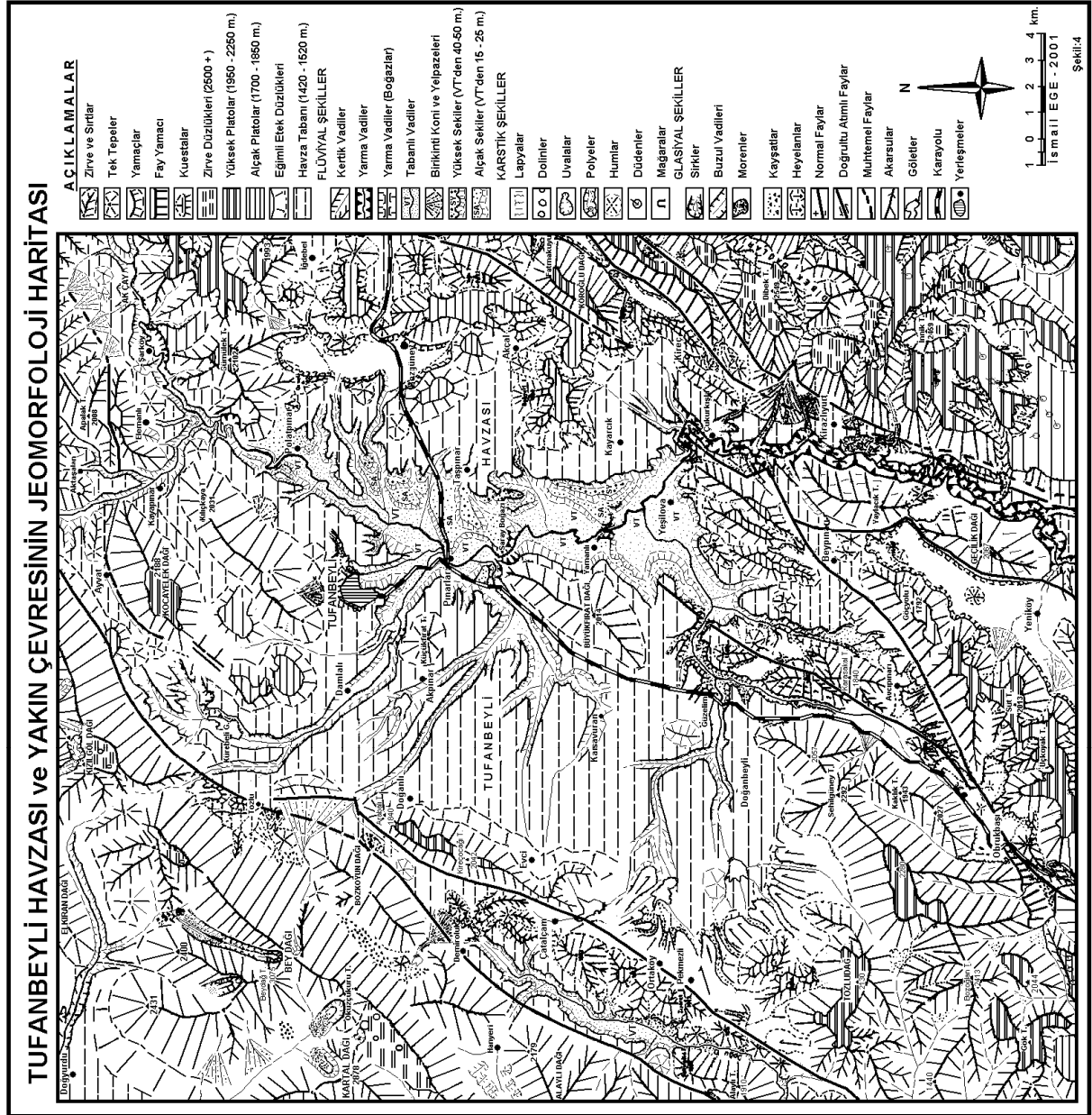
formasyonlardan oluşması şiddetli karstlaşmanın yaşanmasını sağlamış ve üzerlerinde oldukça karakteristik lapy, dolin ve uvalalar ortaya çıkmıştır.



Şekil:3 Tufanbeyli havzası ve yakın çevresinin kuzeyden güneye doğru genel olarak D - B doğrultusunda çizilmiş profilleri

Bu dağlık kütleinin doğu kısmı Obrukbaşı fayıyla sınırlanmış olmasına karşılık tabaka dalışlarının doğuya doğru olması eğim farklılığının oluşmasına yol açmamıştır. Buna karşılık dağlık kütleinin güneyinde Obrukbaşı mevkiinde bu fay ile Beypınarı fayının etkisiyle eğim derecesi % 85 - 90'na varan oldukça sarp yamaçlar oluşmuştur. Bununla birlikte dağlık kütle üzerinde yükseltisi 2000 metreye ulaşan düzlüklere de rastlanılır. Kütle üzerinde çok sayıda kuru vadilerinin mevcudiyeti ve

Obrukbaşı mevkiindeki düdenler sahanının yüzey kısmında gözüken karstik yapının derinlere indiğini dolayısıyla alanın yeraltı drenajı açısından da oldukça zengin olduğu kanısını uyandırmaktadır (Şekil 4).



3.1.4 Havza Tabanındaki Dağlık -Tepelik Alanlar

Morfolojik ve jeolojik olarak havza karakteri gösteren sahamızın tabanı yeknesak bir görünüm sunmamakta olup taban arazi içerisinde de dağlık-tepelik alanlara rastlamak mümkündür. Büyük Fırat dağı (2095 m.) ve Küçük Fırat tepesi havza içerisinde yer alan yüksek alanları oluştururlar. Doğu ve batıdakiler gibi tamamen Jura - Kretase kalkerlerinde oluşan bu dağlar aşınımından arda kalmış kütlelere karşılık gelmektedirler. Kuzeydoğu - güneybatı uzanışlı olan Büyük Fırat dağının batı yamaçları doğu yamaçlarına nispeten daha fazla eğimlidir. Bunda tabaka dalışlarının

doğuya doğru olmasının da büyük etkisi vardır. Üzerinde bol miktarda erime dolinlerine ve lapyalara rastlanılır.

Tek tepe durumundaki Küçük Fırat Tepesi (1850 m) ise Kefinin boğazı ve Nohutlu mevki ile Büyük Fırat dağı'ndan ayrılır. Kalkerli yapıya bağlı olarak bu dağlık – tepelik alan üzerinde yoğun olarak testere dişi gibi keskin lapyalara ve çökme sonucunda oluşmuş dolinlere rastlanılır. Fakat dolinler karakteristik olmayıp nispeten bozulmuş durumdadırlar.

Tepelik alanların özellikle havza tabanının kuzey kenarında yaygın olarak bulunduğunu görmekteyiz. Bunlardan Köroğlu kireçtaşlarından oluşan Gümülek tepe aslında sahada bir senklinale karşılık gelmesine rağmen çevresindeki aşınımın daha fazla olması nedeniyle tünemiş bir senkinal gibi yüksekte kalmıştır. Sarız Çayının batı bölümünde yer alan Kızıldağ tepesini oluşturan Köroğlu kireçtaşlarıyla karşılıklı konumları ise aşındırılmış bir antiklinal sahasını oluşturur. Kürebeli çevresinde bulunan tepelikler ise birer kuesta özelliğindedirler. Havza tabanından dağlık alanlara geçiş pek çok yerde tepelik alanlar aracılığıyla gerçekleştiğinden bu özellikteki şekillere havza kenarının değişik kesimlerinde rastlamak mümkündür.

İnceleme alanındaki dağlık kütleler üzerindeki 2400 metrelerden itibaren Zirve düzlükleri birçok kesimde belirgin olarak görülür. Başta havzanın doğu kenarını oluşturan Dibek dağları üzerinde olmak üzere, Bey dağı üzerinde, Öküzçukuru tepesinin güneyinde, Kızılgöl dağı üzerinde, Yoncalıtapir Tepesi ve çevresinde bu düzlüklere rastlanılmaktadır. Çoğu yerde akarsular tarafından oldukça derin olarak yarılmış durumdadırlar. Sahamızdaki yüksek alanların aşınımına karşı dirençli olan kireçtaşlarından oluşması nedeniyle bu düzlükler genellikle karstlaşma sonucunda şekillenmişlerdir. Üzerlerinde özellikle dolin ve uvalalar mevcuttur.

Sahada gözlemlenen bu zirve düzlüklerinin muhtemelen Orta Miyosen döneminde Toroslarn orojenez sonrası yükselmesine bağlı olarak sahada aşınımın başlamasıyla geliştikleri düşünülmektedir. Erol sisteminde DI'e karşılık gelen bu düzlüklerin Orta Miyosen'de oluşmakla birlikte şekillenmeleri günümüze kadar devam etmiştir (Erol, 1979). Arazide sade bir topografya sunmayan bu düzlükler bazı alanlarda derin vadilerle yarılmış, dalgalı bir görünüm sergilemektedirler.

3.2. Platolar

Çok arızalı ve yüksek bir topoğrafyaya sahip olan inceleme alanında yapılan çalışmalarda farklı seviyelerde oluşmuş aşınım yüzeylerine rastlanılmaktadır. Aşınım yüzeyleri ile bölgenin tektonik gelişimi arasında yakın ilişkinin olduğu bir gerçektir. Nitekim bölgede Oligosen, Orta Miyosen, Üst Miyosen ve Pliyosen dönemlerinde kratojenik stilde hareketler gelişmiştir. Bu hareketlerle havzanın doğusu ve batısındaki dağlık alanlar yükselmiş havza tabanı ise sübsidansa uğramıştır. Yeni oluşan taban seviyesine göre aşındırma ve birikme olaylarının tekrarlanması, sahanın yeni taban seviyesine göre tesviye edilmeye başlanması yeni aşınım yüzeylerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Böylece çok geniş alanlar oluşturmasa da sahamızda dağlık alanlar üzerinde görülen 2400-2750 metrelerdeki zirve düzlüklerinden ayrı olarak daha alçalarda yaklaşık olarak 1950-2200 m ve 1700-1850 metrelerde görülen ve iki ayrı aşınım yüzeyine karşılık gelen yüksek ve alçak düzlükler (Şekil:3) plato kapsamı içerisinde değerlendirilmiştir.

3.2.1 Yüksek Platolar (1950 – 2200 m)

Çalışma alanımız içerisinde genellikle ortalama bir rakamla 2000 metrelerde rastlanılan bu yüzeyler sahanın jeomorfolojik gelişimi göze alındığında Üst Miyosen döneminde oluşmuş olan aşınım yüzeylerine karşılık gelir (Erol,1979). Sade bir plato görünümünde olmayan bu yüzeyler alçak dağlık kütlelerin zirve kısımların da sınırlı olarak görülür ve alçak platolara göre daha fazla parçalanmış durumdadırlar.

Şöyle ki, Bey dağının doğu kesiminde yer alan Bozkoyun dağı ve Kireçoçağı tepesinin üst bölümlerini bu yüzeyler oluşturmaktadır. Çalışma alanının güneyini oluşturan dağlık kütle üzerinde genişliği bazı yerlerde 2 kilometreyi bulan bu aşınım yüzeyi parçalarına rastlanılır. Gök, Tepesidelik, Süt ve Üçkoyak tepeleri üzerinde görülen düzlükler de bu sisteme dahildir. Tufanbeyli havzasının

doğusunda Dibek dağları üzerinde de geniş alanlı olarak rastlanan bu yüzeyler, aşırı derecede yarılmış durumdadır. Genellikle bu yüzeylerin oluştuğu sahalar aşınımına karşı dayanıklı olan Paleozoyik ve Mesozoyik kireçtaşlarından meydana gelmektedir. Bu nedenle üzerinde oldukça yoğun karstik şekillere rastlanılır (Şekil 4).

3.2.2 Alçak Platolar (1700 – 1850 m)

İnceleme alanında genellikle 1700 -1850 metreler arasında yer alan bu platolar aşınım yüzeyi parçalarına karşılık gelmekte ve profillerde de görüldüğü gibi bazı tepelik alanların üzerinde rastlanılmaktadır (Şekil:3). Muhtemelen Pliyosen döneminde oluştuğu düşünülen bu yüzeyler tektonik hareketler sonrasında şekillenmişlerdir (Erol, 1979,1990). Nitekim Pliyosen döneminde havza tabanı sübsidansa uğrarken çevredeki dağlık alanlar blok olarak yükselmeye maruz kalmıştır. Böylece tekrar canlanan aşınım ve birikim olayları sonucunda bu yüzeyler gelişmiştir.

Pliyosen yüzeylerine bazı dağlık kütlelerin etek kısımlarında ve havza çevresindeki tepeliklerin üzerinde de rastlamak mümkündür (Şekil 3,4). Oluşumlarının genç olması, diğer aşınım yüzeylerine göre daha az parçalanmaya uğramasını sağlamıştır. Tufanbeyli havzasında yer alan Pliyosen ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı birikim malzemeleri bu aşınım yüzeyinin korrelatını oluştururlar.

3.3. Havza Tabanı (Taban Araziler)

Tufanbeyli havzası Kuvaterner başlarında Göksu nehri tarafından kapılarak dış drenaja bağlanmış, havza tabanında biriken malzemeler bundan sonra aşındırılarak boşaltılmaya başlamıştır. Bu nedenle Tufanbeyli havzası tabanının şekillenmesi tamamen Kuvaterner dönemine rastlamaktadır. Havza tabanı elips şeklinde olup uzanışı KD – GB doğrultusundadır. Havza bu yönüyle de Orta Torosların tektonik uzanışına uygunluk göstermektedir. Yaklaşık 500 km² alan kaplayan havza tabanı tektonik hareketlerden etkilenmiş olup doğu ve batı kenarı faylarla sınırlanmıştır (Şekil 3,4).

3.3.1. Aşınım-dolgu yüzeyleri

Morfolojik ve jeolojik olarak havza karakterinde olan Tufanbeyli havzasının tabanı yapı bakımından iki farklı parçaya ayrılmıştır. Tufanbeyli havza tabanının doğu bölümü genellikle dolgu malzemelerinden oluşur. Batı bölümü ise aşınımına bağlı olarak şekillenmiş olup ana kayadan oluşan düzlüklerden meydana gelir. Sarız çayı çoğu kesimde bu iki farklı yapıdaki tabanı birbirinden ayırmaktadır.

Bütün bunlarla birlikte havzanın doğu bölümünü oluşturan dolgu malzemeleri ile batı bölümünü oluşturan aşınım alanları aynı yükseltidedirler. Genellikle 1420 - 1520 metreler arasında bir yükseltiye sahip havza tabanı tamamen düz bir yüzeye sahip olmayıp doğu bölümü, Sarız çayı (Mağara suyu)'nın yan kolları, batı bölümü ise Mağara suyuna kavuşan Demircik, Kefinin ve Damlalı dereleri tarafından parçalanmış ve arızalı bir görünüm almıştır (Şekil:4).

3.3.2 Vadiler

İnceleme alanı Sarız çayı-Mağara suyu ve yan kolları tarafından oldukça fazla yarılmaya uğradığından çeşitli tipte ve çok sayıda vadi sistemi ortaya çıkmıştır. Sert yapılar üzerinde daha çok kerkent vadiler gelişirken, Pliyo-Kuvaterner ve Pliyosen yaşlı gölsel çökellerin bulunduğu havza tabanında aşındırmanın çok daha kolay olması, ana akarsuyun buradan geçmesi ve eğimin havza tabanında çok düşük olması nedeniyle tabanlı vadiler belirlemiştir.

Tufanbeyli havzasının oldukça genç bir oluşum göstermesi, farklı litolojiye sahip çeşitli yaştaki jeolojik birimleri bünyesinde bulundurması, tektonik açıdan oldukça zengin olması ve özellikle eğimli arazilerin fazla yer kaplaması birçok kerkent vadilerin oluşmasını sağlamıştır (Şekil 4).

Tufanbeyli havzasının batı bölümünü parçalamış olan Doğu deresinin havzayı terk ettiği bölümleri ile bu vadiye kavuşan tüm yan kolları genç oluşumlarından dolayı kerkent vadi durumundadırlar. Bunların en tipik örneklerini Demirok köyünün kuzeyinde Öküzçukuru vadisi, Hanyeri vadisi ve Alaylı dağının doğu yamaçlarındaki vadiler ile Doğu deresinin doğu bölümündeki kısa boylu akarsuların oluşturduğu vadiler oluşturur. Bununla birlikte Doğu Deresi vadisinin bazı bölümleri tabanlı vadi durumundadır. Bunun oluşmasında Değirmentaş fayının etkisi büyük olmuştur.

Tufanbeyli havzasının doğu bölümünün aşınma karşı dirençsiz olan gösel dolgu malzemelerinden oluşması, bu malzemeler üzerine yerleşen Sarız Çayı-Mağara Suyunun tabanlı bir vadi oluşturmasını sağlamıştır. Sahada en geniş tabanlı vadi, havzaya kuzeydoğudan girerek şekillendirme yapan, Kuvaterner döneminde Göksu nehrinin kuzeye doğru aşındırma yapmasıyla Tufanbeyli havzasının kapılmasını sağlayan, günümüzde saha içerisinde Sarız çayı – Mağara suyu olarak isimlendirilen akarsuyun aşındırmasına bağlı olarak oluşmuş olan vadidir. Havzanın kuzey ve güney bölümünde belirgin boğazlar oluşturmuş olan bu akarsuyun tabanlı vadisi havza içerisinde de zaman zaman boğazlarla kesintiye uğramaktadır.

Yukarı çığı Sarız Çayı vadisi, aşağı çığı ise Mağara Suyu vadisi olarak isimlendirilmiş olan bu vadinin yaklaşık uzunluğu 20 km kadardır. En orta bölümde ise Saray boğazı yer almaktadır. Saray boğazının Polatpınar köyü yakınına kadar uzanan Sarız Çayı vadisinde en geniş tabanı Pınarlar köyünün kuzey ve güneyinde yaklaşık 1 km genişliğe ulaşmaktadır (Foto:3). Saray boğazının güneyinde Yeşilova köyü yakınlarına kadar uzanan Mağara Suyu vadisinde ise genişlik kuzeye göre daha fazladır. Bu vadi tabanının en geniş yerlerini Yeşilova ve Yamanlı köylerinin kuzey bölümleri oluşturur. Burada yaklaşık olarak genişliği 2 km'yi bulmaktadır. Bu durumuyla vadi tabanı ova görünümünü almıştır.

Havza içerisinde bahsetmiş olduğumuz ana veya asıl tabanlı vadi dışında yan kolların oluşturmuş olduğu bazı tabanlı vadilere de rastlanılmaktadır. Bunlardan en önemlilerini; kuzeyde Damlalı deresinin aşağı çığı, Tufanbeyli ilçe merkezinin hemen doğu kısmında Höketçeninüstü ve Oğlanpınarı derelerinin vadileri oluşturur. Bu vadiler 6-7 km uzunluğu ve yer yer 300-400 metre genişliğe sahip olan tabanlı vadilerdir. Sarız çayına kavuşan Kefinin deresinin vadisi de akarsuyun gevşek yapılı malzemeleri aşındırmasıyla tabanlı bir görünüm almıştır. Vadinin uzunluğu Karsavuran köyü ile Kefinin boğazı arasında 10 km.yi bulmaktadır.

3.3.3. Boğazlar

Toroslar içerisinde topoğrafyanın çok engebeli olması, değişik dirençlerdeki formasyonların veya jeolojik yapının varlığı, Torosların jeomorfolojik gelişiminin oldukça kompleks, özellikle neotektonik hareketlerin etkisinin halen devam ediyor olması bir çok boğazın oluşumuna olanak sağlamıştır. Öncelikle Tufanbeyli havzasının güneyden kapılmasına bağlı olarak, havzaya ulaşan Göksu nehri'nin geriye aşındırmasıyla, Göksu boğazı oluşmuştur. Daha sonra Tufanbeyli havzası ile Sarız havzasının bağlantısı sağlanmıştır. Sarız havzasının da kapılması havzanın kuzeyinde ve iç kısımlarında aşındırmanın canlanması sonucunda değişik oluşuma sahip boğazlar ortaya çıkmıştır. Bunların en önemlileri Göksu boğazı ve Çürükkale boğazı'dır.

3.3.3.1. Göksu Boğazı

Kuzey-güney yönünde tamamı 30-35 km kadar olan bu boğaz Göksu nehrinin en büyük ve en önemli boğazıdır. Çalışma alanımız içerisine yaklaşık olarak 18 km.lik bir kesimi girmektedir. Göksu nehrinin geriye aşındırmasıyla Tufanbeyli havasını kapması sonucunda oluşmuş bir boğazdır.

Göksu boğazı oluşmadan önce burada bir oluğun mevcut olduğu ve bu oluğun Miyosen döneminde şekillendiği düşünülmektedir. Pliyosen döneminde Tufanbeyli havzası çökmeye uğramış ve havza göl ortamına geçmiştir. Aşınımın ilerlemesine bağlı olarak Göksu nehri kuzeye doğru aşındırma faaliyetlerine devam etmiş ve aynı dönemde Göksu fayı da ortaya çıkmıştır. Pliyo-Kuvaterner'deki yükselimlerinde etkisiyle Göksu vadisi iyice derinleşmiş yer yer çökmeler ve alçalmalar meydana gelmiştir. Nihayetinde Kuvaterner başlarında boğaz şekillenmiştir. Akarsu aşındırmasının zor olduğu yerlerde sapmaların meydana gelmesiyle çok az sapmaya uğramış olan Göksu boğazı oluşmuştur Bu oluşumuyla Göksu boğazı Toroslarda gelişmiş antesadans boğazlara örnek gösterilebilir (Foto 2).

Boğazın derinliği 200-250 metreler arasında değişmektedir. Boğaz içerisinde akarsu eğiminin havzaya göre fazla olması nedeniyle birçok yerde çağlayanlar oluşmuştur. Alandaki yapının saf

kireçtaşlarından meydana gelmesi boğazın kanyon biçimli derin bir boğaz görünümünü almasını sağlamıştır.

3.3.3.2. Çürükkale Boğazı

Çalışma alanının kuzey-kuzeydoğusunda Sarız çayı'nın Tufanbeyli havzasına açıldığı sahada akarsuyun meydana getirdiği yaklaşık 1-1.5 km. uzunluğa sahip nisbeten daha küçük bir boğazdır. Bu boğaz Sarız havzası ile Tufanbeyli havzası arasındaki boğazın bir bölümünü oluşturmaktadır. Çürükkale Boğazının oluşumu Göksu boğazının oluşumundan daha sonradır. Boğazın derinliği yaklaşık 70 metre kadardır. Teke deresinin Sarız Çayı ile birleştiği Kavşut mevkiinde başlayarak güneye doğru Geçit mevkiine kadar uzanan boğaz oldukça menderesli bir görünüme sahiptir. Bununla birlikte Çürükkale boğazının tamamen asimetrik bir görünüme sahip olduğu belirtilebilir. Bunun nedeni ise, akarsu vadisinin ana kaya üzerinde çarpak ve yığınaklara benzer bir görünüm arz etmesidir. Çarpak kısımları yaklaşık 300-350 metreye varan yükseltide dik yamaçlar oluştururken, yığınak bölümleri daha çok 20-25 ve 35-45 metrelerde alçak ve yüksek anakaya sekilerine karşılık gelmektedir.

Çürükkale Boğazı da Göksu Boğazı gibi antesadans bir oluşuma sahiptir. Göksu Boğazı kanyon özelliği gösterirken Çürükkale boğazı nispeten daha tabanlı olup içerisinde dar alanlı olsa da tarımsal faaliyetler yapılmaktadır.

Tufanbeyli havzasında yukarıda bahsetmiş olduğumuz boğazlar dışında havza tabanında epijenik bir oluşuma sahip Saray boğazı (Foto 3), bunun hemen 3 km güneyinde bulunan Yamanlı köyünün hemen güneyinde Mağara suyunun Pliyosen malzemelerini aşındırarak Devoniyen yaşlı temele saplanması sonucunda oluşmuş yine epijenik karakterdeki Yamanlı boğazı, Damlalı köyünün 2 km güneydoğusunda Damlalı deresinin Pliyo-Kuvaterner yaşlı malzemeleri aşındırdıktan sonra Miyosen formasyonlarına saplanması sonucu oluşmuş Damlalı boğazı gibi boğazlar da bulunmaktadır.

3.3.4. Sekiler (Taraçalar)

İnceleme alanında Sarız Çayının Kuvaterner farklı yapılar içerisinde değişen ortam koşulları etkisi altındaki faaliyetine bağlı olarak bir takım aşınım ve birikim sekileri meydana gelmiştir. Bununla birlikte sahada yaygın olan sekiler aşınım sekileridir.

3.3.4.1. Yüksek Sekiler (SY, Vadi tabanından 40-50 m yükseklikte)

Tufanbeyli havzasında Sarız Çayı-Mağara Suyu vadilerinin kenarlarında yaklaşık olarak 40-50 metre yükseklerde bazı yerlerde aşınım bazı yerlerde ise birikim sekilerine rastlanılmaktadır. Alçak sekilere göre daha dar alanlı olarak görülen bu yüksek sekiler Polatpınar köyünün kuzeybatısında Sarız çayının çizmiş olduğu dirseğin kuzey bölümlerinde anakaya üzerinde aşınım sekisi olarak görülmektedir. Sarız Çayının keskin dirseğinin hemen güneyinde akarsuyun batı bölümünde ise 35-40 metrelerde yüksek sekiye rastlanılmaktadır. Yüksek sekiler Polatpınar Köyünün doğu kesiminde de görülmektedir (Şekil;4). Buradaki sekiler tamamen gösel dolgu malzemeleri üzerinde oluşmuşlardır. Çevredeki mevsimlik akarsularla yarılmaya uğramış olan bu sekiler adeta omuz düzlükleri gibi kalmışlardır. Alçak sekilere göre daha eğimli olup üzerlerindeki çakıl örtüsü daha kalındır.

3.3.4.2. Alçak Sekiler (SA, vadi tabanından 15-25 m yüksekte)

Çalışma alanı içerisinde Sarız Çayı - Mağara Suyu vadisinin kenarlarında nisbi yükseltisi 15-25 metreler arasında değişen alçak sekiler, yüksek sekilerden daha geniş alanlı olarak hem aşınım hemde dolgu sekileri şeklinde rastlanılmaktadır. En geniş alanlı olarak aşınım sekisi özelliğiyle Çürükkale Boğazı içerisinde rastlanılır. Sarız Çayının Gümülek Tepeyi dipten aşındırmasına bağlı olarak oluşturduğu yatak içerisinde gömülmesiyle ortaya çıkmış olan buradaki seki yaklaşık olarak 700-800 metre genişliğe sahiptir. Yine Çürükkale Boğazı içerisinde ingrown mendereslenmenin sonucunda oluşmuş Harmanyeri Sekisi mevcuttur. Tamamen anakaya sekisi olan bu sekinin genişliği 200 metre civarındadır. Ayrıca Polatpınarı Köyünün de bir kısmının üzerinde yer aldığı çok geniş bir

alçak sekiye rastlanılmaktadır. Vadinin kenarı boyunca uzunluğu 3 km eni ise bazı kısımlarda 1 km bazı alanlarda ise 200-300 metre kadardır (Foto 1).

Pınarlar köyü çevresinde de alçak sekilere rastlanılmaktadır. Özellikle Pınarlar köyünün de bir bölümünün seki üzerinde bulunduğu görmekteyiz. Pınarlar Köyü içerisinde geçen Kayseri ana karayolu yaklaşık olarak 3.5 km bu alçak sekiler üzerinde seyrederek. Vadinin batı yamaçlarında bu alçak sekinin karşılıkları mevcuttur (Şekil 4).

Saray boğazından Yeşilova köyü çevresine kadar alçak sekilere rastlanılmaktadır. Yamanlı köyü Alçak seki üzerinde olup burası anakaya sekisine karşılık gelmektedir. Saray boğazı ile Yamanlı köyü arasında vadinin batı bölümünde bulunan Alçak seki tamamen anakaya sekisinden meydana gelmektedir. Mağara Suyu vadisinin doğu bölümünde bulunan alçak sekiler, Yamanlı Boğazı içindekiler hariç, görsel dolgu malzemelerinin aşındırılmasıyla oluşmuş sekilerdir.

3.3.5. Birikinti Koni ve Yelpazeleri

İnceleme alanı içerisinde özellikle faylanmaya bağlı keskin eğim kırıklıklarının bulunması Pliyosen döneminde meydana gelmiş olan göl seviyesine göre şekillenmiş bir çok birikinti konisi ve yalpazesinin meydana gelmesine yol açmıştır. Bunların bir kısmı tektonizmanın etkisiyle taban seviyesinin değişmesine bağlı olarak şu anda yüksekte kalmış ve yarılmış durumdadırlar.

Tufanbeyli havzasının doğu bölümünü oluşturan Dibek dağlarının batı yamaçlarının etekleri boyunca, Göksu Fayının etkilemesine bağlı olarak oldukça geniş alanlar boyunca eski birikinti konilerine rastlamaktayız. Bunlardan en önemlileri veya büyükleri Kirazlıyurt ve Çukurkişla köyleri arasında meydana gelmiştir. Örneğin Kodaman deresinin oluşturmuş olduğu koninin genişliği yaklaşık 2 km.dir. Oluşumundan sonra üzerine yerleşmiş olan mevsimlik akarsular tarafından parçalanmış, koni üzerinde 20-30 metre derinliğinde vadiler oluşmuş ve bunların uç kısımlarında çok küçük yeni koniler gelişmiştir. Dibek dağlarının batı bölümünde bu şekilde büyüklükleri değişik olan bir çok birikinti konisi mevcuttur (Şekil 4).

Eğimin çok yüksek olduğu batıdaki dağlık alanlar ile havza tabanına geçiş sahasında bulunan fayların (Değirmentaş fayı) etkisiyle birçok birikinti konisi gelişmiştir. Bunların en önemlisi jeoloji haritasına dahi yansımış olan Bozkoyun dağı ile Tozlu köyü arasındaki birikinti yelpazesidir (Şekil 3,4). Yaklaşık uzunluğu 2-2.5 km olup genişliği ise 3 km'ye ulaşan bu yelpaze aynı zamanda Tufanbeyli havzasındaki en büyük birikinti yelpazesidir. Günümüzde de yelpazenin büyümesi devam etmektedir. Bu yelpaze Tozlu köyünün batısındaki koni ile birleşerek piedmont ovası görünümünü almıştır (Şekil 4).

Bunların dışında münferit ve toplu halde bulunan birikinti konileri de mevcuttur. Tufanbeyli ilçe merkezinin kuzeyinde, kuzeydoğusunda ve batısında bu tür koniler yer almaktadır (Şekil 4). Göksu boğazının olduğu alanda (özellikle Dibek dağlarının batı yamaçlarında) Göksu fayının oluşturduğu eğim kırıklığına bağlı olarak gelişmiş birikinti konileri mevcuttur. Bu koniler daha sonraki tektonizma ve akarsu aşındırmasına bağlı olarak meydana gelen seviye değişmesiyle adeta askıda kalmış ve kanilerin aşağı kısımlarında tekrar yeni koniler oluşmaya başlamıştır (Şekil 4).

3. 4. Karstik Şekiller

Türkiye karst olayları açısından oldukça büyük bir potansiyele sahiptir (Alagöz, 1944). Toros dağlarında yaygın olarak yüzeylenen çeşitli niteliklerdeki kireçtaşları farklı karstik gelişimlere neden olmuştur (Atalay, 1973). Farklı bileşimler ihtiva eden kireçtaşları lapyalar ve dolin tiplerinde farklılıkların olmasını sağlamıştır (Doğu ve diğ.,1994). Çalışma alanının geniş bir bölümünde karstlaşmaya elverişli litolojinin varlığı, günümüz ve öncesi dönemlerde karstlaşma üzerinde etkili olan diğer etkenlerin uygunluğu, özellikle Pliyosen sonlarından itibaren sahada yüzey ve yeraltı karstının gelişmesine yol açmıştır.

Saf kalkerlerden oluşan özellikle Köroğlutepesi Kireçtaşları, Şafaktepe ve Kireçlikyayla Karmaşığı formasyonları üzerinde bütün yüzeyi kaplarcasına lapyalar gelişmiştir. Kalkerler üzerinde kanalcıklı, menderesli, oluklu, delikli, tava ve keskin testere dişlerine benzer şekil ve tiplerde, ayrıca

değişik büyüklükte lapyalara rastlanır. Sahamızda karakteristik olarak görülen bu lapyalar için halk arasında tava, kokurdan ve özellikle “kaklık” isimleri kullanılmaktadır.

Karstlaşmanın ilerlediği alanlarda değişik çap ve derinlikte daire ve elips şeklinde, genellikle çapları derinliklerinden fazla olan erime dolinlerine, bazı yerlerde ise yer altındaki erime boşluklarının çökmesi sonucunda oluşmuş olan çökme dolinlerine rasalanılır. Mesozoyik yaşlı kireçtaşları üzerindeki dolinler biraz daha karakteristik ve derinliği nispeten fazla olan karstik çukurluklardır. Genellikle içlerinde düden bulundurdıkları için göl oluşumu mevcut değildir. Paleozoyik yaşlı kireçtaşları üzerindeki dolinler ise derinliği daha az ve kenarları daha az eğime sahip olan dolinlerdir. Çalışma alanı içerisinde dolinlere özellikle Dibek Dağları üzerinde rastlanılmaktadır. Bununla beraber güneybatıda Obrukbaşı mevki çevresinde ve Geçilik dağı üzerinde de yoğun olarak dolinler bulunmaktadır. Büyük Fırat dağı ve Küçük Fırat tepesi üzerindeki dolinler oldukça fazla olmakla beraber küçük çaptadırlar (Şekil 2,4).

Çalışma alanında diğer bir karstik çukurluk uvalalara özellikle güneydeki Obrukbaşı mevkiinde rastlanılmaktadır. Obrukbaşı mevki ile Ambarın deresinin başladığı alan arasında 5 tane uvala bulunur. Aslında bunların 4 tanesi birbirine oldukça fazla yaklaşmış ve çok dar eşiklerle birbirinden ayrılırlar. Avcıpınarı köyü ile Kaklık Tepe arasında da taban kısmında geçirimsiz tabakanın yüzeye çıktığı bir uvala mevcuttur. Uvala kuzeyden Ambar deresi tarafından yarılmış ve batısında gelişmiş birikinti konisi ile daralmış vaziyettedir (Şekil 4).

Ayrıca, Geçilik dağı ile Yaylacık tepe arasında, yoğun olarak tarımsal faaliyete ayrılmış bir şekilde Güzelim köyünün güneydoğusunda, çok büyük olmamakla beraber Öküzçukuru tepesi ile Kartal dağı arasında, Dibek dağlarının kuzeyinde Koyak tepesi ile Ortaoluk-Kireç tepeleri arasında değişik şekillerde başka uvalalar da görülmektedir (Şekil 4).

Çalışma alanımız içerisinde özellikle Devoniyen yaşlı Şafaktepe formasyonu ve Mesozoyik yaşlı kireçtaşları bünyesinde Orta Torosların tektonik uzanışına uygun olarak gelişmiş iki önemli polye bulunmaktadır. Bunlardan *Yeniköy (Sarıç düzü) polyesi*, çalışma alanımızın güneyinde Göksu nehrinin batısında, Geçilik dağı – Yaylacık tepe ile Üçkoyak, Süt, Yalıncağ tepeleri arasında KKD-GGB doğrultusunda uzanmakta ve doğu kısmı fayla sınırlanmış bulunmaktadır. Polye yaklaşık olarak 8 km uzunluğa ve 2 km genişliğe sahiptir (Foto 5). Polyenin oluşumunda karstlaşmanın yanı sıra özellikle doğu bölümünün şekillenmesinde tektonizma etkili olmuştur.

Çalışma alanının doğusunda içerisinden Tufanbeyli- Kayseri karayolunda geçtiği kuzey-güney doğrultusunda uzanış gösteren *Bozgüney polyesi* (Kafarçalı yazısı) ise yaklaşık olarak 6-7 km. uzunluk ve 1.5 km. genişliğe sahiptir. Deniz seviyesinden 1480 metre yüksekte bulunan polye, Devoniyen yaşlı Şafaktepe ve Permien yaşlı Yığılktepe kireçtaşları ile Triyas yaşlı Katarası Kireçtaşlarının kantağında, Gümüleğ tepenin doğusu ile Bozgüney yerleşmesinin kuzey kenarından geçen bir tektonik hattın etkisi altında gelişmiştir (Şekil 2,4). Polyenin taban kısmı tamamen terra rossa toprakları ile kaplıdır. Doğu bölümünde ise toktonik hattın oluşturduğu eğim kırıklığına bağlı olarak birikinti koni ve yelpazelerine rastlanır.

Çalışma alanı içerisinde karstlaşma sonucunda oluşmuş birçok mağara da bulunmaktadır. Bunların en önemlilerini Çürükkale, Kefinin, Saray, Keçe ve Göksu boğazı içerisinde oluşmuş olan mağaralar oluşturmaktadır. Ayrıca Tufanbeyli ilçe merkezinin güneyinde, Eosen yaşlı Konglomeralı kireçtaşlarının Pliyo-Kuvaterner dönemindeki yer altı sularının eritme faaliyetlerine bağlı olarak gelişmiş Keçe mağarası başta olmak üzere Kefinin boğazının giriş kısmında, Mağara Suyu (Sarız Çayı) vadisi yamaçlarında da mağaralara rastlanılır. Bu mağaraların oluşumunda Neojen dönemindeki yeraltı suyu etkili olmuştur

6.5. Buzul Şekilleri

Araştırma sahasının en yüksek kesimlerini oluşturan kuzeybatıdaki Bey (3075 m.), Kartal (2810 m.) ve Kızılgöl (2723 m.) dağlarının yüksek kesimleri, Pleyistosen’de buzullaşmaya uğramıştır. Buzullaşma Pleyistosende meydana gelen iklim değişimleri, yükselti ve bakı faktörlerine bağlı olarak yaşanmıştır. Özellikle dağların kuzey-kuzeybatı bölümlerinde buzul aşınım ve birikim şekilleri ortaya

çıkıştır. Toroslarda Pleyistosen döneminde buzullaşma faaliyetlerinin olduğuna birçok araştırmacı tarafından değinilmiştir (Blumenthal, 1947: Yalçınlar, 1951: Onde, 1952: Doğu, 1993: Doğu ve diğ., 1999: Tonbul ve Ege, 2002).

Glasiyal şekiller Bey dağı üzerinde 1950, Kızılgöl dağında ise 2250 metrelerden itibaren başlamaktadır. Bey dağındaki en önemli sirkler; Kırkpınar, Öküzçukuru ve Kartal sirkleridir. En önemli buzul vadisi ise yaklaşık olarak 4 km lik uzunluğu ile Kırkpınar buzul vadisidir. Kırkpınar sirkinden büyük bir eşikle ayrılan bu vadi yaklaşık olarak 1950 m lere kadar inmektedir. Bey dağı üzerindeki buzul aşınım şekilleri sahanın tamamen kireç taşlarından oluşmasından dolayı karstik şekillerle iç içe girmiş durumdadırlar (Şekil 4). Sahada buzullaşmadan sonraki dönemlerde karstlaşma devam etmiştir.

Bey dağı üzerinde buzul birikim şekillerinden morenlere de rastlanılmaktadır. Kırkpınar buzul vadisinin aşağı çığırında yaklaşık olarak dolgu kalınlığı 30-40 m yi bulan yan morenlere rastlanır. Beydağı üzerinde bulunan diğer sirkler önünde de çok geniş moren depoları mevcuttur. Bunların en önemlilerini Kartal ve Öküzçukuru sirklerinin önündeki morenler oluşturmaktadır. Cephe kısımları buzullaşmadan sonraki dönemlerde flüvyal etkenlerle parçalanmış morenler daha çok cephe ve dip morenleridir. Bunların uzunlukları Öküzçukuru sirkinin önünde 1,5 km ve Kartal sirkinin önünde ise 500-600 m kadardır.

Kızılgöl dağı üzerinde yer alan en önemli sirk çukurluğu ise Kızılgöl sirkidir. Yaklaşık olarak çapı 350-500 m kadardır. Günümüzde tamamen bir uvala görünümünde olan bu sirk çukurluğu bize bölgede karstik şekillerle buzul şekillerinin iç içe girmiş durumda olduğunu göstermektedir. Buzullaşmadan sonraki dönemde karstlaşmanın sahada devam ettiğininide görmekteyiz. Kızılgöl dağında da 2250 m lere kadar inen morenlere rastlanmakla beraber bunlar çok fazla miktarda değildirler. Bu da Kızılgöl sirkinden çok büyük bir buzulun hareket etmediğinin kısa süreli bir dönemde buzulun taşıdığını ve çok kısa bir vadi oluşturduğu fikrini vermektedir.

Yapmış olduğumuz hesaplamalara göre buzullaşma döneminde bölgedeki kalıcı kar sınırı 2550 m den geçmekteydi. Buzullaşmanın Pleyistosen'de oluştuğunu söyleyebilmekle beraber dönemleri hususunda ayrıntılı çalışma yapılmamıştır. Ancak moren setleri ve moren seviyelerindeki değişimler buzullaşmanın birden fazla dönemde veya bir dönem içerisinde birden fazla devrede oluştuğunu göstermektedir.

4. Jeomorfolojik Gelişim

Çalışma alanındaki mevcut birimler Kambriyen'den Tersiyere kadar sahamızda birikme ve tortulanmanın devam ettiğini gösterir. Ancak Alt Siluriyen, Alt Permiyen, Dogger ve Lütisiyen yaşta kaya birimlerinin tabanında uyumsuzluklar saptanmıştır. Uyumsuzlukların açısız oluşu ve kaya birimlerinin yapısal özellikleri arasında belirgin ayrımların bulunmaması bölgenin Kambriyenden Lütisiyen sonuna kadar daha çok epirojenik hareketlerin etkisi altında kaldığını göstermektedir. Çalışma alanında Oligosen ve Miyosen saptanamamış olduğundan Lütisiyen'den sonra bölgeyi etkilemiş olan orojen faz veya fazlarına değin bilgi toplanamamıştır (Özgül vd., 1973).

Bununla birlikte, Eosen paleotektonik haritasında Pontid, Anatolid ve Toridlerin kuzey bölümlerinin karlaştığı başka bir sözle Anadolu levhasının oluşmaya başladığı, özellikle Toros kuşağında dilimler halinde güneye itilmeler olduğu (Erol, 1990), alanımızın da bunlardan etkilendiği yanal atımlı faylardan anlaşılacaktır. Ayrıca Torosların zirve kısımları bu dönemde aşınmış olmalıdır. Oligosende başlayıp Orta Miyosen sonlarına kadar süren bir karlaşma süreciyle Tetis okyanusunun varlığı bölgemizde sona ermiştir. Üst Miyosende ise bölgemizde yanal, düşey ve itki fayları gelişmiştir. Yine bu dönemde dağlarda kısmen yeni yükselmeler olurken Tufanbeyli havzası da sübidansa uğrayarak nispeten daha alçak derin bir çanak görünümünü almıştır. Başka bir ifadeyle Tufanbeyli havzası neotektonik dönemde sıkışma tektoniğinin etkisiyle belirmeye başlamış, sahadaki çanak görünümü oluşmuş ve bu çanakta genç formasyonların çökmesi gerçekleşmiştir.

Messiniyen sonlarında hemen tümüyle kurak- yarı kurak iklim şartları altında gelişerek kara yüzeyi görünümünü kazanmış olan bölgemizde Üst Miyosen - Alt Pliyosen arasında canlanan tektonik

hareketlerle Pliyosen başlarından itibaren yeni bir döneme girilmiştir. İklim, arada serin ve nispeten yağışlı evrelerinde bulunduğu dönemde, nemli, subtropikal, ılık bir karakter kazanmıştır. Bu koşullar altında faaliyete geçen akarsuların aşındırma gücü fazlalaşmış, faylanma tektoniği ile daha da derinleşmiş, eski havzalar içinde çoğunlukla çevre dağlar ve platolardan akarsularla taşınmış flüviyal ve sığ su tortuları yer yer 100 m yi çok aşan kalınlıklar kazanmıştır.

Nitekim Pliyosen döneminde inceleme alanımızda göl ortamı halinde bulunan havza tabanı çevreden gelen malzemeye dolmuştur. Bugün Pliyosen havza tabanında yüzeylememekle beraber yapılan sondajlar Pliyo-kuvaterner çökelleri altında kömür içeren bu döneme ait tortulların varlığını ortaya koymaktadır (Yaşar-Karaca, 1992). Pliyo-kuvaterner döneminde de karasal ortam koşulları devam etmiştir. Tufanbeyli havzasında Pliyosen ve Pliyo-kuvaterner dönemine ait çökeller havzanın doğu bölümünde daha fazla (yaklaşık 370 m) batı bölümünde ise daha az kalınlığa sahiptir. Bu depoların kalınlığı havzanın batı bölümünde hiçbir yerde 100 metreyi bulmaz. Göksu boğazının açılmasıyla havzada depolanma ortamı sona ermiş dolgu malzemeleri üzerinde aşınım dönemi başlamış, dolgular aşındırılarak boşaltılmaya başlamıştır. Buna bağlı olarak havza tabanının asıl şekillenmesi Pleystosen - Holosen döneminde gerçekleşmiştir.

Pleystosen'de iklim salınımlarına bağlı olarak alçak sahalarda flüviyal süreçlerin etkisi altında akarsu kenarlarında sekiler meydana gelirken, Pleystosen'in son döneminde ise çalışma alanımızın kuzeybatısında yükseltisi oldukça fazla olan Bey dağı'nda 1950, Kızılgöl Dağı'nda ise 2250 metrenin üzerinde kalan kesimlerinde glasiyal süreçler yaşanmıştır. Buna bağlı olarak buzul aşınım ve birikim şekilleri oluşmuştur.

5. Sonuç

Toros orojenik kuşağında yer alan Tufanbeyli Havzası ve yakın çevresinde Kambriyenden günümüze kadar olan dönemlerde oluşmuş çeşitli jeolojik formasyonlar bulunmaktadır. Bununla birlikte, sahada Pliyosen, Pliyo-Kuvaterner genç çökelleri dışında kalan birimler ilk oluştukları yerde değildirler. Tektonik hareketlerle sürüklenmiş, bir kısmı da temelde bulunan birimlerin sırtından taşınarak allokon ve paraallokon bir karakter kazanmışlardır.

Sahamızda Siluriyen ve Kambriyen yaşta en yaşlı çekirdek araziler ve bunların üzerinde normal olarak yaşlıdan gence doğru ve en yenileri olan allokon özellik gösteren Kretase yaşlı Soğanlıdağı formasyonu (Kireçlikyayla karmaşığı) bulunur. Kretase döneminde yükselmeye başlayan sahamızda Eosen dönemine ait çökellerde yer alır.

Oligosen döneminde arazinin orojenezle yükselmesine bağlı olarak güneybatı kuzeydoğu doğrultusunda sıradağlar belirmeye başlamış ve aynı zamanda hızlı bir aşınım dönemi başlamıştır. Aşınımın birlikte dağları paralel olarak takip eden akarsular gelişmiştir. Dağların zirve kısımlarında bulunan zirve düzlükleri bu dönemde oluşmaya başlamıştır. Miyosen döneminde aşınım ve taşınma faaliyetleri devam etmiştir. Pliyosen ve Pliyo-Kuvaterner dönemlerinde havzada genç çökeller depolanmıştır.

Tufanbeyli havzası Alp Orojenezini ile şekillenmiştir. Oligosen sonlarında su yüzeyine çıkmaya başlayan arazi bu dönemde ve Miyosen süresince aşınım süreçlerinin etkisi altında kalmıştır. Bununla birlikte, havza tabanında bulunan genç çökeller içerisinde Miyosen tortullarına rastlanılmaz. Bu durum bölgedeki Miyosen aşınım dönemine karşılık gelen korrelat depoların daha farklı alanlara taşınmış olabileceği veya daha sonra meydana gelen tektonik hareketlere bağlı olarak beliren yeni taban seviyesine göre tortulanmış olduğunu gösterir.

Tufanbeyli havzası Üst Miyosen'de gelişen yanal, düşey ve itki faylarının belirmesine yol açan tektonik hareketlere maruz kalmış dağlık alanlar yükselirken havza tabanı sübsidansa uğramış ve alçak derin bir çanak görünümünü almıştır. Havza Pliyosen'de iyice derinleşerek Neojen gölüyle işgal edilmiştir. Havza tabanı göl ortamını yaşarken çevreden aşınan malzemeler bu göl ortamında çökelmeye başlamış, bu olay Pliyo-kuvaterner döneminde de devam etmiştir. Daha sonra Güneyden Göksu nehrinin geriye aşındırması sonucunda Göksu Boğazı açılmış, havza kapılmaya uğrayarak depolanma sona ermiş ve havza tabanındaki tortullar aşındırılarak boşaltılmaya başlanmıştır.

Kuvaterner dönemindeki iklim değişmelerine bağlı olarak havza tabanında çeşitli seviyelerde alçak ve yüksek sekiler oluşurken dağların yüksek kesimlerinde ise buzullaşma yaşanmıştır.

Buna göre, Orta Toroslar içerisinde değerlendirilen çalışma alanı içerisinde paleo ve neotektonik dönem izleri görülür. Fakat havzanın asıl şekillenmesi neotektonik dönemdeki hareketlere bağlı olarak gerçekleşmiştir. Bu hareketler sahamızın Toroslar içerisinde oldukça yüksek yayla karakteri kazanmasını sağlamıştır.

Tufanbeyli havzası oldukça farklı jeomorfolojik birimleri bir arada bulunduran bir havzadır. Bu birimler; dağlık alanlar, platolar, havza tabanı (taban araziler), karstik şekiller ve buzul şekilleri olarak sınıflandırılmış ve açıklanmıştır.

Tufanbeyli havzası'nda dağlar Orta Torosların tektonik uzanışına paralel olarak kuzeydoğu – güneybatı doğrultusunda uzanmaktadır. Çalışma alanının en önemli dağlık alanlarını batıda Alaylı, Bey ve Kızılgöl dağları, doğuda ise Dibek ve Köroğlu dağları oluşturmaktadır. Bu dağların çevrelediği araştırma sahası yaklaşık 1200 km².lik bir alan kaplamaktadır.

Genel olarak 1400-1500 metrelerde uzanan havza tabanından dağlık alanlara doğru 1950 – 2200 metreler arasında yüksek platolara rastlanır. Muhtemelen bu alanlar Üst Miyosen döneminde oluşmuş olan aşınım yüzeylerine karşılık gelirler. Buna karşılık 1700 – 1850 metreler arasında ise alçak platolara rastlanır. Muhtemelen bu yüzeyler ise Pliyosen döneminde oluşmuş olan aşınım yüzeylerine karşılık gelirler.

Çalışma alanı parçalanmış havza karakterinde olup tam bir ova özelliği göstermez. Havza tabanının litolojik yapısı parçalanmayı hızlandırmıştır. Havza tabanının parçalanması ise Pliyo-Kuvaterner döneminde Göksu nehrinin Tufanbeyli havzasını kapmasıyla başlamıştır. Ayrıca havza içerişi sade bir görünümde olmayıp birtakım dağlık-tepelik alanlar da bulunmaktadır.

Havzada alüviyal malzemeler genellikle akarsu vadileri içerisinde yoğun olarak görülürler. Havzayı kuzey güney doğrultusunda kat eden Sarız Çayı- Mağara Suyu vadisi boyunca alüviyal malzemeler vadi tabanını doldurmuşlardır. Hatta vadinin bazı bölümleri alüviyal ova görünümü kazanmıştır.

Oldukça saf kalkerlerin yaygınlık gösterdiği sahamızda oldukça ilginç karstik şekiller ortaya çıkmıştır. Özellikle Jura – Kretase yaşı Köroğlutepe ve Keklikoluk Formasyonları karstik şekillerin üzerinde yoğunlaştığı formasyonlardır. Sahamızda Paleozoyik yaşı kireçtaşlarının da varlığı karstik şekillerin yaygınlığını arttırmıştır. Karstik şekillerden lapyra, dolin ve uvalalara yoğun olarak rastlanılmakla, polye şeklindeki büyük karstik çukurluklar da alanda görülmektedir. Polyelerin en önemlisini Yeniköy ve Bozgüney Polyeleri teşkil etmektedir. Polyelerin oluşumunda karstlaşmanın yanı sıra tektoniğinde etkisi büyüktür.

Sahamızda yükseltinin oldukça fazla olması inceleme alanının batı bölümünde bulunan dağlık kütleler üzerinde Pleystosen'de glasiyal aşınım ve birikimin şekillerinin gelişmesini sağlamıştır. Bunların en önemlilerini Kırkpınar, Öküzçukuru Kartal ve Kızılgöl sirkleri ile Kırkpınar buzul vadisi oluşturur. Sahada buzul şekilleri ile karstik şekiller iç içe girmiş durumdadırlar. Buzullaşmamaadan önceki dönemlerde oluşan dolin ve uvalalar buzulların birikimi için uygun sahalara oluşturmuştur. Buzullaşma döneminden sonra karstlaşma devam etmiştir.

Buzul birikim şekillerinden olan moren depolarına yoğun olarak Kırkpınar Buzul vadisinin sona erdiği alanda rastlanmaktadır. Bey dağlarında buzullaşma 1950 metrelerden, Kızılgöl dağında ise 2250 metrelerden itibaren başlamaktadır. Sahada Pleystosendeki kalıcı kar sınırı ise 2550 metrelerden geçmektedir.



Foto 1. Tufanbeyli havzasına kuzeyden bakış. Ön planda Sarız Çayı vadisi, alçak ve yüksek sekiler, geri planda ise havza tabanı ve çevresindeki dağlık alanlar görülmektedir.



Foto 2. Göksu Boğazı



Foto 3. Saray Boğazi



Foto 4. Uvala ve içerisinde bulunan düdenler

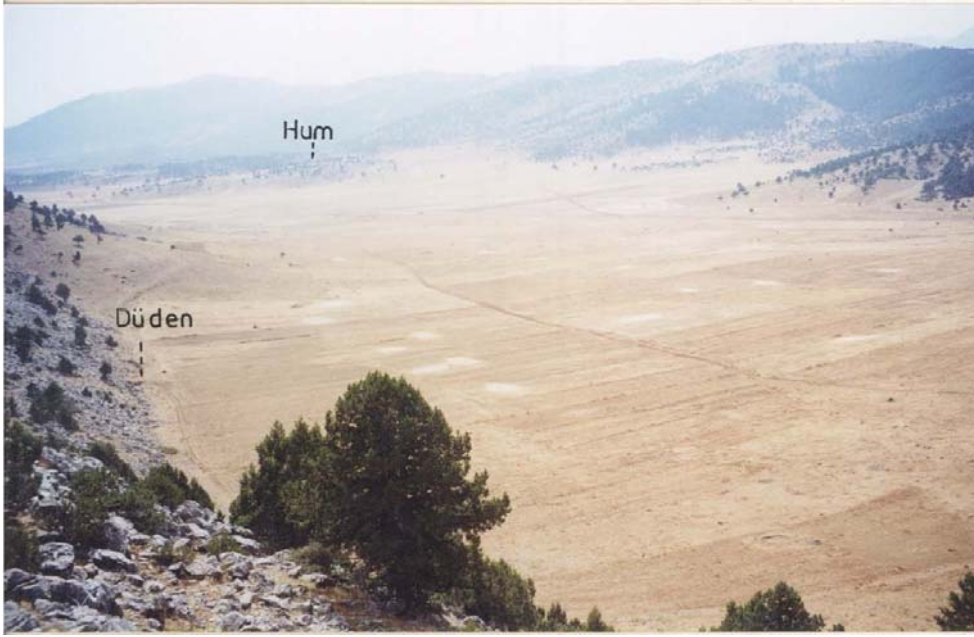


Foto 5. Yeniköy Polyesi

Referanslar

- Alagöz, C.A., 1944, *Türkiye’de Karst Olayları Hakkında Bir Araştırma*, Türk Coğrafya Kurumu Yayınları, Sayı:1, Ankara
- Atalay, İ., 1973, “Toros Dağlarında Karstlaşma ve Toprak Teşekkülü Üzerine Bazı Araştırmalar (Some investigation on the karstification and pedogenesis in the Taurus mountains)”, *Jeomorfoloji Derg.* Sayı:5 İstanbul
- Blumenthal, M.M., 1947, *Toroslarda Yüksek Aladağ Silsilesinin Coğrafyası, Stratiğrafisi ve Tektoniği Hakkında Yeni Etüdler*. M. T. A. Enst. Yay. S:D No:6 Ankara
- Demirtaşlı, E., 1967, Pınarbaşı, Sarız ve Mağara (Tuфанbeyli) İlçeleri arasındaki Sahanın Litostratiğrafik Birimleri ve Petrol İmkanları: *MTA Rapor No: 4389* (Yayınlanmamış), Ankara
- Doğu, A.F., 1993, “Sandra Dağındaki Buzul Şekilleri”, *A.Ü. Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama. Merkezi Dergisi*, Sayı: 2, Ankara
- Doğu, A.F.- Çiçek, İ.- Gürgen, G., 1994, “Orta Toroslar da (Seydişehir, Gülnar) Karstlaşma Tipleri”, *A.Ü. Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama. Merkezi Dergisi*, Sayı: 3, Ankara
- Doğu, A.F.- Çiçek, İ.- Gürgen, G., Tunçel, H., 1999, “Akdağ’ın Jeomorfolojisi ve Bunun Beşeri Faaliyetler üzerine Etkisi (Fethiye-Muğla)”, *A.Ü. Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, Sayı: 7, Ankara
- Ege, İ., 2001, *Tufanbeyli Havzası ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi*, F. Ü. Sos.Bil. Enst. Coğ. A.B.D., Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Elazığ
- Erol, O., 1979, “Türkiye’de Neojen ve Kuaterner Aşınım Dönemleri ve Bu Dönemlerin Aşınım Yüzeyleri ile Yaşıt (Korelan) Tortularına Göre Belirlenmesi”, *Jeomorfoloji Dergisi*, Sayı: 8, s.1-40, ANKARA
- Erol, O., 1990, “Batı Toros Dağlarının Messiniyen Paleojeomorfolojisi ve Neotektoniği”, *Türkiye 8. Petrol Kongresi Bildirileri Kitabı*, Ankara.
- Kozlu, H., Vd., 1990, “Doğu Toros Bölgesinde Neotetisin Konumu”, *Türkiye 8. Petrol Kongresi Bildiriler Kitabı*, Ankara.
- Metin, S., Papak, İ., Keskin, H., 1982, *Tufanbeyli, Sarız, Göksu ve Saimbeyli Arasının Jeolojisi, Doğu Toroslar*, MTA Rapor No: 7129, Ankara.
- Onde, H., 1952, *Formes Glaciaires dans le Massif Lycien de L’Akdağ (Turquie du Sud-Quest): XIXe Congres Geologique International*, Alger Fasc. XV, 327-335
- Özgül, N.-Metin, S.- Dean, W.T., 1972, “Doğu Toroslardan Tufanbeyli ilçesi (Adana) Dolayının Alt Paleozoyik Stratiğrafisi”, *MTA, Derg.* Sayı :79 Ankara.
- Özgül, N.-Metin, S., Göğçer, İ., Bingöl, İ., Baydar, O., 1973, “Tufanbeyli Dolayının Kambriyen ve Tersiyer Kayaları”, *T.J.K Bülteni XVI / 1*, s. 82-101, Ankara
- Tonbul, S.- Ege, İ., 2002, “Tahtalı Dağlarında Buzul Şekilleri”, *Doğu Coğrafya Dergisi*, Sayı: 7, Erzurum.
- Yalçınlar, İ., 1951, “Soğanlı-Kaçkar ve Mescit Dağı Silsilesinin Glasyasyon Şekilleri”. *İ. Ü. Coğ. Enst. Derg.* 1,2, İstanbul.
- Yaşar, A.-Karaca, K., 1992, *Adana-Tufanbeyli AR:45481 Nolu Maden Kömürü Sahası Jeoloji ve Rezerv Raporu*, MTA Genel Müdürlüğü, Ankara