

## Dim Çayı Havzası'nda (Alanya) Lapyası Çeşitliliği

Hülya KAYMAK (\*)

Fatma KAFALI YILMAZ (\*\*)

**Öz:** Bu çalışmada, Akdeniz Bölgesi'nde Alanya ilçesi sınırlarında yer alan Dim Çayı Havzası'ndaki karstik aşınım şekillerinden, lapyaların çeşitliliği ele alınmıştır. Lapyalar, karstik şekiller içerisinde çözünme ile oluşmuş mikrotopoğrafya birimleridir. Lapyaların oluşumunda litolojik yapı, zayıf direnç hatları, arazinin eğim durumu, yağış koşulları (yüzeysel akış, sızma suları, damla erozyonu), bitki örtüsü vb. faktörler belirleyici rol oynamaktadır. Dolayısıyla, sahada meydana gelmiş lapyası türleri o bölgedeki karstik gelişim hakkında bilgi vermektedir. Bu nedenle, araştırmada lapyası çeşitliliği incelenmiş olup bunların özellikleri belirlenmiştir. Çalışmada arazi gözlemleri ve alınan numunelerin kayaç analizlerinin (XRF ile minerolojik-petrografik analiz) yanı sıra CBS ile bunların haritalanması ile lapyaların, topoğrafya eğimi ve kayaç arasındaki ilişkisi kurularak yorumlanmaya çalışılmıştır. Tespit edilen lapyası türleri, Bögli'nin (1960) sınıflandırma sistemine göre isimlendirilmiştir. Sahada çözünebilir karbonatlı kayaçlardan kireçtaşı, kristalize kireçtaşı, dolomit, dolomitik kireçtaşı ve mermerler yaygın olarak yer almaktadır. Topoğrafyanın da arızalı olması ve eğim değerlerinin sık sık değişmesi nedeniyle lapyası çeşitliliği de artmıştır. Dolayısıyla, sahada hemen hemen bütün lapyası çeşitleri yer almaktadır. Eğim değerlerinin fazla olduğu yamaçlarda serbest lapyalardan özellikle de kanalcıklı lapyalar ve çözünme dalgacıkları yaygın olarak gelişim göstermiştir. Bunun yanı sıra, kanalcıklı lapyalar, çatlak lapyalar, tabakalaşma düzlemi lapyaları ve duvar lapyaları yamaçlar boyunca yer yer gözlenen diğer lapyası türleridir. Yarı serbest lapyalardan kamenitsalar, oyuk lapyaları, korrozyon çentikleri ile örtülü lapyalardan delikli ve kovuklu lapyalar eğimin az olduğu yamaçlarda gelişmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Alanya, karstlaşma, lapyası çeşitliliği

### Lapyası Variety in Dim Stream Basin (Alanya)

**Abstract:** Variety of lapyas of karstic corrosion in Dim stream basin which is in the boundary of Alanya county in Mediterranean region forms have been dealt in this study. Lapyas which formed by solution within the karstic forms, micro topographical units. Litological structure, weak resistance lines, slope condition of the land, precipitation conditions (surface flow, leakage water, drop erosion), vegetation factors play a deterministic role in the formation of lapyas. So lapyas types which formed in the area give informations about karstic development in the region. Therefore, lapyas variety have been examined and the characters of these have been determined in the research. In the study, land observations, graywacke analyses are mapping by using GIS (Geographical Information Systems) as well as XRF, mineralogical and petrographic analyses. Lapyas have been tried to comment by evaluating the relation between topographic slope and graywacke. According to Bogli's

\*) Arş. Gör. Dr. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, (e-posta: hulyakaymak26@hotmail.com)

\*\*) Doç. Dr. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, (e-posta: ftkmfl@hotmail.com)

(1960) classification system, lapyas types which are determined, are named. Limestone, crytallize limestone, dolomite, dolomite limestone and marbles of carbonate graywackes which are soluted in the area, are common. Because of the fact that topography are rough and slope degree frequently changes, lapyas variety increased. So virtually all lapyas varieties exist in the area. Dissolve riffle or rippling and especially corrugated lapyas which are permissive lapyas, in hillside where the degree of slope is high are very common. On the other hand, canaliculus lapyas, crack lapyas, stratification base lapyas, wall or barrier lapyas and dissolve riffle or rippling which are observed all over the hillsides, are the other lapyas types. Kamenitsa which is semi-permissive lapyas, hollow lapyas, perforated and hollow lapyas which are the lapyas covered by corrosion notch, developed in hillsides where the slope is weak.

**Keywords:** Alanya, karstification, lapyas variety

**Makale Geliş Tarihi: 19.08.2018**

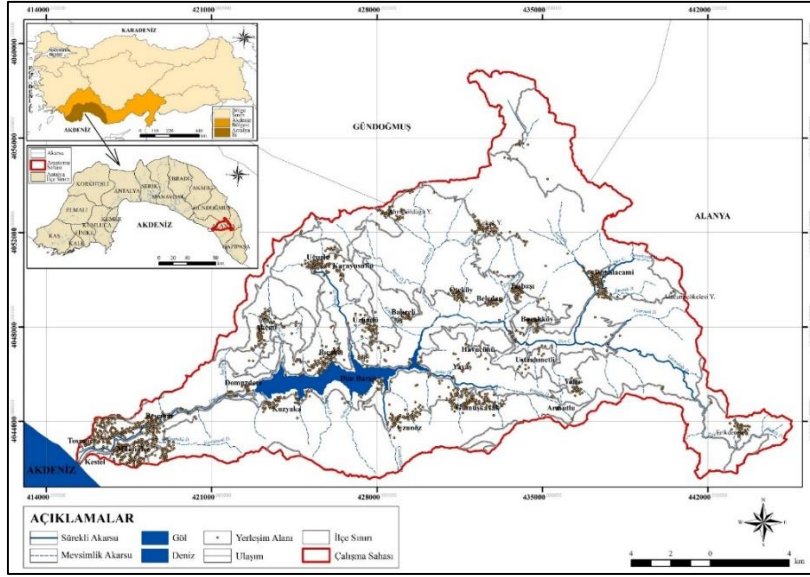
**Makale Kabul Tarihi: 15.10.2018**

## I. Giriş

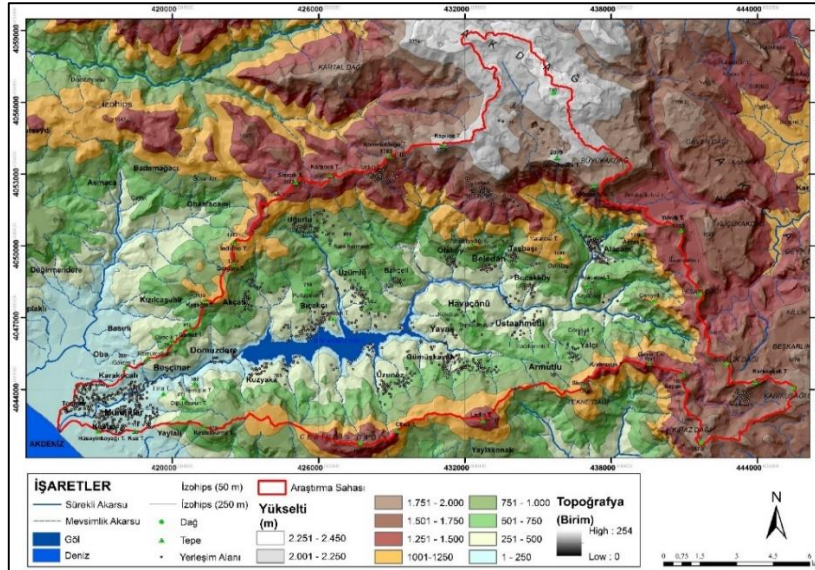
Dim Çayı Havzası, Akdeniz Bölgesi'nde Antalya ili Alanya sınırları içerisinde yer almakta olup, ilçe merkezinden yaklaşık 6 kilometre uzaklıktadır. Havza, 36°31'N ve 36°41'N enlemleri ile 32°03'E ve 32°24'E boylamları arasındadır (Harita 1). Orta Toroslar'ın güney kesiminde yer alan saha, engebeli bir topoğrafyaya sahiptir. Havzanın kuzey, kuzeydoğu, güney, güneydoğu kesimi dağlık ve tepelik alan şeklindedir. Sahada yer alan dağların ortalama yükseltisi 1649 (Cebireis dağı) ila 2451 m'ler (Akdağ) arasında değişmekte olup, sahanın en yüksek kesimini 2451 m yükseltiye sahip Akdağ oluşturmaktadır (Harita 2). Araştırma sahasında çözünebilir kayaçların geniş yer kaplaması, çeşitli karstik şekillerin gelişimini sağlamıştır. Ancak, sahanın Toros sisteminin bir parçası olması ve dolayısıyla jeolojik geçmişte geçirdiği tektonizma olayı, bunun yanı sıra Dim Çayı ve kolları tarafından derin bir şekilde yarılması yamaç eğim değerlerini artırmış, bu durum karstik gelişimi sınırlamıştır. Bunun yanı sıra, sahanın geçirdiği kuvvetli tektonik faaliyetler şist, gnays gibi metamorfik kayaçların sahada geniş alan kaplamasını sağlamış, dolayısıyla da çözünebilir kayaçların metamorfik kayaçlarla sık sık kesilmesi karstlaşmayı ayrıca sınırlandırmıştır. Metamorfizma olayı sonucu kristalize kireçtaşları ve mermerler de sahada geniş alan kaplamakta olup şist ve gnayslarla bir arada kısa mesafeli olarak gelişim göstermiştir. Dolayısıyla, sahadaki karstik gelişim havzanın her tarafında değil, belirli kesimlerinde yoğunlaşmıştır. Dolin, uvala gibi makrokarstik şekiller daha ziyade havzayı sınırlayan dağ ve tepelerin zirve düzlüklerinde gelişmesine rağmen araştırmaya konu olan mikrokarstik şekilleri oluşturan lapyalar sahadaki çözünebilir kayaçların bulunduğu yamaçlar üzerinde farklı yükselti kademelerinde sık olarak gözlenmişlerdir. Dolayısıyla, araştırma sahası lapyas oluşumu ve çeşitliliği bakımından zenginlik göstermektedir.

Sahada, serbest lapyalardan özellikle de oluklu lapyalar ve çözünme dalgacıları yaygın olarak gelişim göstermiş olup, ayrıca kanalcıklı lapyalar, çatlak lapyalar, tabakalaşma düzlemi lapyaları ve duvar lapyaları yamaçlar boyunca yer yer gözlenen diğer serbest lapyas türleridir. Yarı serbest lapyalardan kamenitsalar, oyuk lapyaları,

korrozyon çentikleri ile örtülü lapyalardan delikli ve kovuklu lapyalar eğim değerlerinin az olduğu yamaçlarda gelişmiştir. Yamaçlar üzerinde tek bir lapy türünden ziyade farklı lapy türleri bir arada gözlenmiş olup lapy kompleksi söz konusudur.



Harita 1. Araştırma sahasının lokasyon haritası.



Harita 2. Araştırma sahasının fiziki haritası (Harita Genel Müdürlüğü, 1/100 000 ölçekli haritanın O 28 paftasından yararlanılarak hazırlanmıştır).

### **A. Karstlaşmada Rol Oynayan Faktörler**

Sahada karstlaşma olayının meydana gelmesinde litolojik özellikler, topoğrafya, iklim özellikleri, bitki örtüsü, tektonizma ve zamanın etkisi önemli rol oynamıştır.

#### **1. Litolojik Özellikler**

Araştırma sahasında, çözünebilir karbonatlı kayalar içerisinde en geniş yayılış alanı ve en fazla kalınlığa sahip birimi dolomit, dolomitik kireçtaşı ve kristalize kireçtaşlarından oluşan Cebireis formasyonu oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra, havzanın yukarı bölümünde kuzeybatı-güneydoğu-güneybatı doğrultusunda sahayı kuzeyden güneye kat eden fay hattının doğusunda, Kirazdağı formasyonuna ait Permiyen kireçtaşları geniş sahalı yayılış göstermiş olup bunlar yer yer farklı yaşa sahip (Üst Permiyen, Orta-Üst Triyas, Jura-Kretase) dolomitler ile kesintiye uğramıştır. Ayrıca, sahada havzayı çevreleyen dağların zirve düzlüklerinde Gündüztepe formasyonunu oluşturan Jura-Kretase dolomitler yayılış göstermiştir. Bu çözünebilir karbonatlı kayaların yanı sıra, karstlaşmaya uygun olmayan ve geçirimsiz formasyonları oluşturan kayalar da yer almakta olup, bunlar karstlaşma olayını sınırlandırmakta ve sahadaki karst taban düzeyini meydana getirmektedir. Bunlar içerisinde özellikle de Üst Kambriyen şist, kuvarsit şist, gnays gibi kayalarla temsil edilen Payallar formasyonu çalışma alanında geniş alanlarda yüzeylenmiş olup karstlaşma üzerinde olumsuz bir etki yapmıştır. Bunun yanı sıra, sahada daha küçük alanlı olmak üzere Çukuryurt formasyonuna ait Alt-Orta Devoniyen kuvarsit-kuvarsit şistler, Cebireis formasyonunun tabanını oluşturan Üst Permiyen kuvarsit-kuvarsit şistler ile ayrıca Paleozoik ve Üst Kretase metakirintili araziler ve Orta-Üst Triyas ile Üst Devoniyen kumtaşları ve çamurtaşları özellikle de havzanın aşağı ve orta bölümlerinde yer yer yayılış göstermiştir (Harita 3). Dolayısıyla, bu kesimler karstlaşmanın ve karstik şekillerin sınırlandığı alanları oluşturmaktadır.

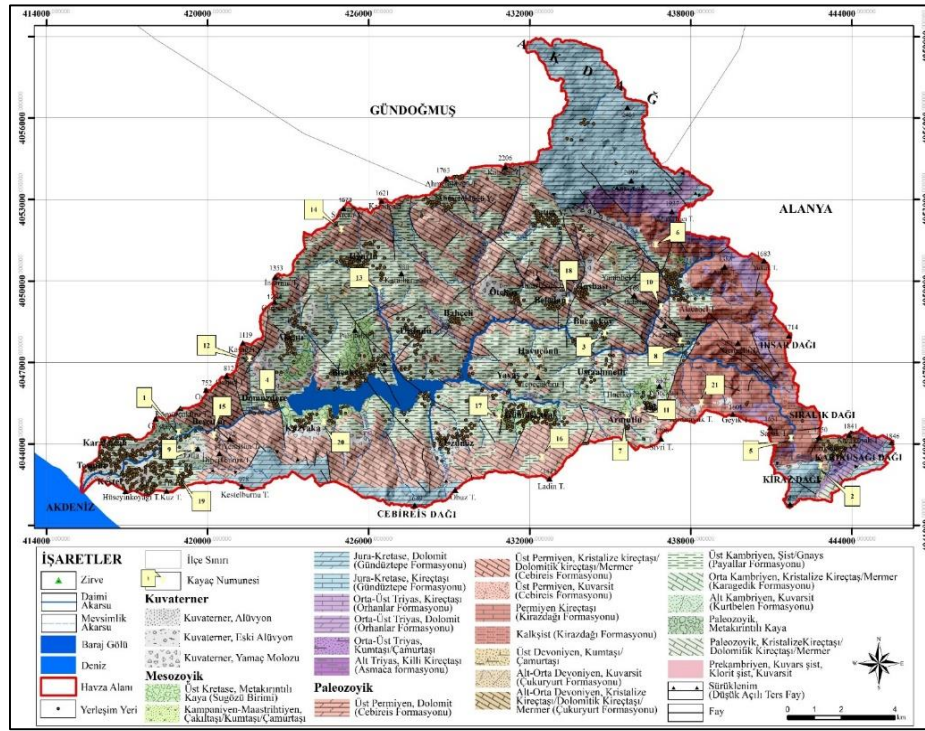
Araştırma sahasında, farklı formasyonlardan farklı özelliklere sahip 21 adet kayaç örneği alınmış olup (Harita 3), bu kayaların XRF (kimyasal analiz) ve Mineralojik-Petrografik analizleri yaptırılmıştır. Böylece, sahada yer alan kayaların karstik gelişim üzerindeki etkileri ortaya çıkarılmıştır.

#### **a. Kimyasal Bileşim**

Çalışma alanında yer alan kayaların kimyasal bileşimleri farklılık göstermektedir. Havzada, karstlaşmanın en iyi geliştiği kayalardan biri Permiyen kireçtaşları olup bunların kimyasal bileşimleri Tablo-1'de verilmiştir (Numune 2 ve 6). Ancak, bu kayaların bulunduğu her yerde karstik şekiller eğim değerlerinin yer yer % 80-90'lara çıkması nedeniyle iyi bir şekilde gelişmemiştir. Sahada, geniş alanlı yayılışa sahip Cebireis formasyonunda karstlaşmanın seyri farklılıklar göstermektedir. Şöyle ki, Cebireis formasyonunu oluşturan dolomitik kireçtaşlarında  $CaCO_3$  oranının azalması, buna karşılık  $MgCO_3$  oranının artması karstlaşmayı sınırlandırmıştır. Cebireis formasyonuna ait farklı yerlerden alınan numunelerin (Numune 7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-21) 6 tanesini (Numune 7-8-10-12-13-17) dolomitik kireçtaşları oluşturmaktadır. Geri kalan 7 tanesi ise kristalize kireçtaşları ve mermerlerden meydana

gelmiştir. Bunlardan özellikle de dolomitik kireçtaşları üzerinde karstik gelişim de daha sınırlı ölçüde olmuştur. Cebireis formasyonunu temsil eden kristalize kireçtaşları üzerinde ise karstlaşma dolomitik kireçtaşlarına göre daha fazla gelişim göstermiş olup, diğer koşulların da (eğim vb.) uygunluk gösterdiği kesimlerde, bu kayalar üzerinde karstlaşmanın şiddeti yer yer artmıştır. Ancak, eğim değerlerinin yüksek olduğu ve karbonatlı kayaların şist ve gnays gibi geçirimsiz kayalarla sık olarak kesintiye uğradıkları yerlerde karstlaşma da olumsuz etkilenmiştir. Sahada şist, gnays gibi kayalar üzerinde ise, bu kayaların kimyasal bileşimlerinin çözünme olayına uygun olmaması nedeniyle herhangi bir karstik gelişim söz konusu değildir (Numune 3-19-20).

Sonuç olarak, kayacın kimyasal yapısı karstik gelişim üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Ancak, karstlaşmanın ilerlemesi ve makro şekillerin oluşabilmesi kayacın kimyasal özelliklerinin yanı sıra mineralojik-petrografik özellikleri, topoğrafik eğim, tektonizma gibi diğer koşullarla da yakından ilişkilidir.



**Harita 3.** Araştırma sahasındaki jeolojik formasyonlar ile bu formasyonlardan alınan kayaç numuneleri (MTA Müdürlüğü, 1/100 000 ölçekli haritasının O 28 paftası ve arazi gözlemlerinden yararlanılarak hazırlanmıştır).

**Tablo 1.** Sahada yer alan kayaların kimyasal ve minerolojik-petrografik özellikleri.

Nu mu ne No	Formasyon Adı	Alındığı Yer	XRF ANALİZİ					MİNEROLOJİK-PETROGRAFİK ANALİZ				Kaya Türü
			CaO %	MgO %	SiO <sub>2</sub> %	Diğer %	Ig (%)	Renk, Doku, Tane Büyüklüğü	Ana Bileşenler	Güzenek (%)	Çatlak Genişliği (µm)	
1		Beşcınar Mahallesi	37.8	5.88	11.6	8.22	36.5					Metakonglomera
2	Permiyen Kireçtaşı	Sıralık Dağı Güneybatı Yamaçları	56.8	1.1	-	1.6	40.5	Yumuşak Sarımsı Turuncu, Kristalin, Mikro	Kalsit	-	139.0	Kireçtaşı
3	Payallar Formasyonu	Deliktaş Tepe Güneybatı Yamaçları	0.222	1.82	50.2	43.77	3.99	Orta Açık Gri-Çok Açık Gri, Porfiroblastik, Mikro- Makro Kristalin	Feldspat, Kuvars, Biyotit, Muskovit	-	-	Gözlü Gnays
4	Traverten	Domuz Dere Mahallesi'nin doğusu	54.16	0.931	-	0.46	44.4	Soluk Sarımsı Turuncu, Mikrokristalin, Mikro- makro	Kalsit	9.6	-	Traverten
5	Orhanlar Formasyonu	Sapak Tepe Doğu Yamacı	36.35	16.12	-	1.17	46.3	Koyu Gri-Beyaz, Mikrokristalin, Mikro	Dolomit, İkincil Kalsit	-	146.0	Dolomitik Kireçtaşı
6	Permiyen Kireçtaşı	Yağmurhacı Tepe Yamaçları/Akdağ Etekleri	55.2	0.7	0.2	0.3	43.6	Orta Koyu Gri, Spartik, Mikro	Kalsit, İkincil Kalsit	-	161.0	Kireçtaşı
7	Cebireis Formasyonu	Yelibelen Sırtı Kuzey Yamaçları/Armutlu Mahallesi'nin Kuzeydoğusu	36.1	16.4	0.1	0.1	47.3	Çok Açık Gri-Beyaz, Mikrokristalin, Mikro	Dolomit, İkincil Dolomit	-	229.1	Dolomitik Kireçtaşı
8	Cebireis Formasyonu	Kayabaşı Tepe Güneydoğu Yamaçları	35.8	15.7	-	0.6	47.9	Gri-Beyaz, Mikrokristalin, Mikro	Dolomit, İkincil Dolomit	-	113.1	Dolomitik Kireçtaşı
9	Cebireis Formasyonu	Fırla Tepe Kuzeybatı Yamaçları	56.1	1.4	-	1.7	41.2	Beyaz, Kristalin, Makro	Aragonit	-	-	Onix Mermeri
10	Cebireis Formasyonu	Deliktaş Tepe Doğu Yamaçları/ Dim Kanyonu	35.4	16.7	0.1	0.2	47.5	Çok Açık Gri, Mikro Kristalin, Mikro	Dolomit, İkincil Dolomit	-	284.1	Dolomitik Kireçtaşı
11	Cebireis Formasyonu	Sivri Tepe Kuzeybatı Yamaçları	55.4	0.4	0.2	0.5	43.5	Açık Gri, Mikrokristalin, Mikro	Kalsit, İkincil Kalsit	-	262.0	Kristalize Kireçtaşı
12	Cebireis Formasyonu	Kaşazın Tepe Doğu Yamaçları	37.7	16.4	-	2.1	43.8	Sarımsı Gri, Mikrokristalin, Mikro	Dolomit	-	70.6	Dolomitik Kireçtaşı
13	Cebireis Formasyonu	Karalharmanı Tepe Güneydoğu Yamaçları	37.6	16.2	-	1.0	45.2	Sarımsı Gri, Mikrokristalin, Mikro	Dolomit, İkincil Dolomit	-	28.9	Dolomitik Kireçtaşı
14	Cebireis Formasyonu	Sarıncılı Tepe Güney Yamaçları	56.0	1.5	-	0.6	41.9	Gri, Kristalin, Mikro	Kalsit	-	29.9	Kristalize Kireçtaşı
15	Cebireis Formasyonu	Dipçikburun Tepe Yamaçları/Dim Mağarası'nın Yanı	54.84	1.508	-	0.97	42.7	Orta Sarımsı Kahverengi, Kristalin, Mikro	Kalsit, İkincil Kalsit	-	232.3	Kristalize Kireçtaşı
16	Cebireis Formasyonu	Ladin Tepe Kuzeybatı Yamaçları	54.8	0.9	-	1.2	43.1	Gri, Kristalin, Mikro	Kalsit, İkincil Kalsit	-	53.0	Kristalize Kireçtaşı
17	Cebireis Formasyonu	Gümüşkavak Mahallesi	37.7	18.7	-	1.9	41.7	Gri, Mikrokristalin, Mikro	Dolomit, İkincil Dolomit	-	246.5	Dolomitik Kireçtaşı
18	Cebireis Formasyonu	Ahmetgediği Tepe Güneydoğu Yamaçları /Beledan Mahallesi	55.9	0.4	-	0.7	43.0	Çok Açık Gri-Beyaz, Kristalin, Mikro	Kalsit, İkincil Kalsit	-	351.5	Kristalize Kireçtaşı
19	Payallar Formasyonu	Kuz Tepe Kuzeydoğu Yamaçları	0.662	4.0	55.9	36.86	2.58	Açık Zeytin Gri, Lapidoplastik, Mikro- Makro Kristalin	Feldspat, Kuvars, Biyotit, Muskovit	-	-	Gnays
20	Payallar Formasyonu	Kuzyaka Mahallesi Kuzeydoğusu	14.8	1.38	37.7	32.73	13.4	Gri, Porfiroblastik, Mikro-Makro Kristalin	Feldspat, Kuvars, Biyotit, Muskovit	-	-	Gözlü Gnays
21	Cebireis Formasyonu	Kıldıravuk Tepe Kuzeydoğu Yamaçları	38.3	1.03	21.6	25.36	13.7	Beyaz-Koyu Gri, Ağsıl Dokulu, Makro-Mikro	Kalsit, İkincil Kalsit, İkincil Kuvars, Opak	-	465.9	Mermer

### **b. Petrografik Özellikler**

Sahanın farklı kesimlerinden alınan 21 adet kayaç örneğinin ince kesitleri değerlendirildiğinde şu sonuçlar ortaya çıkmıştır: Sahadaki örneği alınan çözünabilir kayaçların büyük bir kısmının spartik bir dokuya sahip oldukları gözlenmiştir (Numune 5-6-8-10-11-12-13-15-16). Bunun yanı sıra, bazı numunelerin ise metamorfizmaya bağlı olarak kristalin bir doku özelliği gösterdiği ortaya çıkmıştır (Numune 7-9-14-18-21). Söz konusu çözünabilir kayaç numunelerinin hemen tamamı çatlaklı bir yapıya sahiptir. Bu çatlakların büyük bir kısmı, karstlaşma sonucu ikincil kalsit ve dolomit mineralleri ile doldurulmuş olup, bu durum eski karstlaşmayı ifade etmektedir (Numune 3-5-6-7-8-11-13-14-15-16-17-18). Bunun yanı sıra, doldurulmamış çatlaklar arasında güncel karstlaşmayı gösteren kil oluşukları yer yer gözlenmiştir (Numune 2-5-6-8-13). Karbonatlı kayaç numunelerinin hemen hemen tamamı, yakın jeolojik geçmişte meydana gelen tektonizmaya bağlı olarak geçirmiş oldukları metamorfizmanın yanı sıra zaman içerisinde kalsit mineralleriyle doldurulmalarından dolayı gözenekliklerini kaybetmiştir (Numune 4 ve 8 hariç). Ayrıca, kayaçların çoğu re-kristalize bir özellik göstermektedir (Numune 9-11-14-15-16-18-21). Bunun yanı sıra, bazı örneklerde CaCO<sub>3</sub> oranının azaldığı buna karşılık MgO oranının arttığı, dolayısıyla da kayacın dolomitik bir özellik gösterdiği gözlenmiş olup bu durum karstlaşma olayını sınırlandırmıştır (Numune 5-7-8-10-12-13-17). Ayrıca, araştırma sahası engebeli bir yapıya sahip olup eğim değerleri yer yer 90°'lere kadar ulaşmaktadır. Bu nedenle, böyle kesimlerde kayacın petrografik yapısı uygun olmasına rağmen karstik gelişim sınırlanmış olup makro şekiller gelişmemiştir (Numune 14-16-18).

### **2. Tektonik Etkenler**

Eklemler, diaklazlar ve diaklaz sistemleri, yarıklar sahadaki karstik gelişim üzerinde büyük öneme sahiptir. Araştırma sahasında, yamaçlar boyunca kireçtaşı, dolomit, kristalize kireçtaşı ve mermer ana kayalar üzerinde farklı çap ve boylarda, dolayısıyla farklı genişliklerde çatlak sistemleri gözlenmektedir. Bunun yanı sıra, sahada tabakaların doğrultu ve eğim yönleri de farklılık göstermekte olup, genel tabaka doğrultuları NW-SE, eğim yönleri ise NE-SW, N-S'dir. Dolayısıyla, sahada tabakaların eğimleri ile bunlar üzerinde gelişmiş çatlak sistemleri arasındaki ilişkiler karstik gelişim üzerinde olumlu bir rol oynamıştır.

Sahada S-N yönlü sıkışma rejiminin bir sonucu olarak NW-SE, NE-SW ve S-N doğrultulu, değişik karakterli kırık sistemleri meydana gelmiştir. Özellikle, sahanın kuzeydoğu kesiminde Taşbaşı, Öteköy, Beledan ve Çınar Mahalleleri'nin de üzerinde bulunduğu yamaçlar, bu kesimde gelişmiş genel uzanışı NW-SE doğrultusunda olan kırık hatları boyunca basamaklı bir görünüm almışlardır. Ayrıca, sahanın doğu kesiminde NW-SE-SW doğrultusunda uzun bir kırık hattı yer almakta olup sahadaki kireçtaşları özellikle bu kırık hattının doğusunda gelişmiştir. Batısında ise, kristalize kireçtaşları, dolomitik kireçtaşları ve mermerler geniş sahalı olarak gelişim göstermiştir. Dolayısıyla, sahada gelişmiş bu kırık sistemleri karstik gelişim üzerinde önemli bir rol oynamıştır. Örneğin, havzanın güneyinde yer alan Cebireis Dağı'nın batı yamaçlarında NW-SE doğrultusunda uzanan kırık hattı, bu kesimde yatay konumlu Dim Mağarası'nın gelişmesini sağlamıştır.

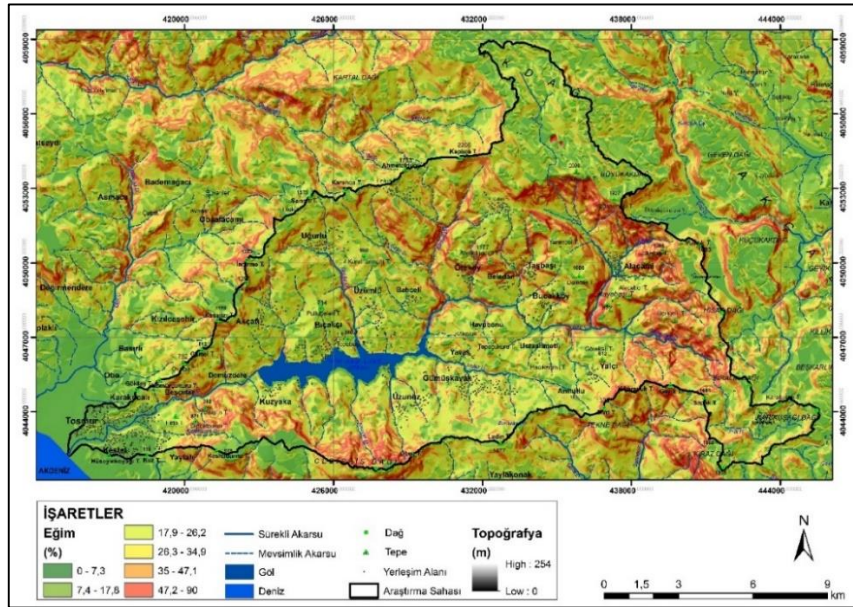


Arazideki kıvrım sistemleri de karstlaşma üzerinde olumlu rol oynamıştır. Nitekim sahanın güney-güneydoğu kesimlerinde Geyik Tepe, Sapak Tepe, Kiraz Dağı ve Sıralık Dağı yamaçları; doğu-kuzeydoğu kesimlerinde Kayabaşı Tepe, Arıtış Tepe, Yağmurhacı Tepe, Alacabel Tepe ve Gengelli Tepe yamaçlarında birbirinden farklı özelliklere sahip farklı kıvrım türleri meydana gelmiştir. Kıvrımlı yamaçlar üzerinde gelişmiş çatlak sistemleri aracılığıyla aşağılara sızan sular, çözünme olayını artırarak bu kesimlerde çatlak sistemlerinin genişlemesine sebep olmuş, ayrıca sular bu çatlaklar aracılığıyla daha derinlere sızarak yer yer derinlik karstını meydana getirmiştir.

### 3. Topoğrafik Özellikler

Karstik gelişime etki eden topoğrafik koşullar; eğim, yükselti, karst taban seviyesi ve değişimi, yarılma derecesi olarak ele alınmıştır:

Araştırma sahası, Toros sisteminde yer almakta olup, havzada deniz seviyesinden itibaren 2451 metre (Akdağ) yükseltiye kadar farklı yükselti kademeleri bulunmaktadır. Sahada, birçok yamaçta eğim değerleri 45-60° arasında değişmekle beraber yer yer 90°'lere ulaşmaktadır. Dolayısıyla, sahada eğim değerlerinin yüksek olduğu vadi yamaçları üzerinde karstik gelişim de sınırlanmıştır. Bunun yanı sıra, sahada dağların zirve düzlüklerinde, farklı yükseltilerdeki aşınım yüzeyleri üzerinde, havzanın aşağı bölümündeki yamaçlarda eğim değerleri azalmakta olup birkaç derece ile 35° arasında değişmektedir (Harita-5). Nitekim, bu kesimlerde birden fazla çözünme depresyonu, dolin ile ayrıca havzada yamaçlar boyunca çeşitli lapyta türleri, traverten ve sarkıt oluşumları gelişme imkânı bulmuştur.



**Harita 4:** Araştırma sahası ve yakın çevresinin eğim haritası (Harita Genel Müdürlüğü, 1/100 000 ölçekli haritasının O 28 paftasından yararlanılarak hazırlanmıştır).



Yükselti faktörü, karstlaşma üzerinde genel olarak olumlu bir rol oynamaktadır. Bilindiği üzere, karstik şekiller deniz seviyesinde oluşabildikleri gibi tipik ve büyük şekillere yüksek yerlerde daha çok rastlanmaktadır. Dolayısıyla, yüksek kesimlere çıkıldıkça karstik şekillerde büyük zenginlik göze çarpar (Pekcan, 1999: 26). Şöyle ki, Akdeniz iklimi hâkim olduğu havzada, dağlık alanlar üzerinde kış aylarında yağışların artması özellikle de kar şeklinde yağışların meydana gelmesi karstlaşma olayına uygun ortam oluşturarak bu kesimlerde çözünmeyi dolayısıyla da karstik şekil gelişimini nispeten kolaylaştırmıştır. Ayrıca, bu kesimlerde mekanik parçalanmanın önemli olması, anakaya çatlaklarını genişleterek söz konusu şekillerin büyümelerine yardımcı olmuştur. Örneğin, Kiraz dağı'nın 1450-1500 m yüksekliğe sahip yamaçlarında gelişmiş lapyaların (özellikle de oluklu, kanalcıklı lapyalar, çözünme dalgacıkları) boyutlarının (en, boy çap) diğer yükselti kademelerindeki lapyalarından daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Yükselti faktörüne bağlı olarak yağışların artması nedeniyle bu kesimlerin daha nemli ortamları oluşturması karstlaşmayı kolaylaştırmıştır.

Yükselti faktörü, karst taban seviyesini etkileyerek dolaylı yoldan da karstlaşma üzerinde rol oynamaktadır. Şöyle ki, sahanın yakın jeolojik geçmişte maruz kaldığı epirojenik hareketler nedeniyle, günümüze kadar geçen süre içerisinde en az beş sefer yükseldiği düşünülmektedir. Bu durum, karst taban seviyesinin yer yer daha derinlere inmesini sağlayarak, karstlaşma üzerinde olumlu rol oynamıştır. Nitekim Cebireis formasyonunu temsil eden ve dolomit, dolomitik kireçtaşı, kristalize kireçtaşı ardalanımından oluşan dolomit üyesi Cebireis Dağı kuzey yamacında yaklaşık 250 m kalınlık göstermektedir. Bunun yanı sıra, Cebireis formasyonunun kalın karbonat düzeyleri arasında killi-siltli ve kumlu ara düzeyler de yer almaktadır (Özgül, 1983: 79). Fakat bu geçirimsiz yüzeyler, Cebireis Dağı çevresinde ince tabakalar şeklinde bulunmaktadır. Dolayısıyla, bu kesimlerde karst taban seviyesi daha aşağılarda yer almakta olup Cebireis Dağı'nın batı kesiminde gelişmiş Dim Mağarası bunun bir kanıtıdır.

Bir akarsu havzasını oluşturan araştırma sahası, hemen hemen her kesiminde Dim Çayı ve kolları tarafından derin bir şekilde yarılmış ve yer yer kanyon vadî görünümü almıştır. Ayrıca vadi yamaçlarında karstik gelişimin başlangıç aşamasını oluşturan lapyalara sık olarak rastlanmaktadır. Ayrıca, araştırma sahası, yakın jeolojik geçmişte geçirdiği tektonizma nedeniyle farklı uzunlukta ve doğrultularda gelişmiş fay sistemleri tarafından parçalanmıştır. Nitekim Öteköy, Beledan, Çınar, Bucakköy ve Taşbaşı Mahalleleri'nin yer aldığı Ahmetgediği Tepe, Yaranbel Tepe ve Deliktaş Tepe yamaçları faylanmalarla adeta parçalanmış ve basamaklı bir görünüm almışlardır. Bu kesimde eğim değerinin 90°'yi bulduğu fay diklikleri üzerinde yer yer traverten ve sarkıt oluşumları gözlenmiştir. Çöken bloklar üzerinde de genel olarak lapyalar oluşumları yer almaktadır.

#### 4. İklim Özellikleri

Alanya İlçesi'nde yer alan Dim Çayı Havzası'nın iklim özelliklerini ve bu özelliklerin karstik gelişim üzerindeki etkisini incelemek amacıyla bu bölümde Alanya istasyonunun iklim değerleri ele alınarak kısa bir değerlendirme yapılmış ve şu sonuçlara ulaşılmıştır: Alanya'da yıllık ortalama sıcaklık değerleri 19.4 °C'dir. Ocak ayındaki yıllık ortalama sıcaklık değerleri 11.8 °C, Ağustos ayında 28.0 °C'dir. En yüksek sıcaklık

değerleri kış mevsimini temsil eden Aralık ayında 17.9 °C, Ocak ayında 16.2 °C, Şubat ayında 16.4 °C'dir. En yüksek sıcaklıkların maksimum seviyeye ulaştığı aylar Temmuz ve Ağustos ayları olup bu değerler Temmuz'da 31.6 °C, Ağustos'ta 32.2 °C şeklinde seyretmektedir. En düşük sıcaklık değerleri ise, kış mevsimini temsil eden Aralık ayında 10.1 °C, Ocak ayında 8.5 °C ve Şubat ayında 8.5 °C iken, sıcaklıkların en yüksek değere ulaştığı Temmuz ayında 23.1 °C, Ağustos ayında 23.5 °C'dir. Deniz seviyesine indirgenmiş sıcaklık değerleri 19.4 °C olup amplitüd değerleri ise 16.2 °C'dir. Buna göre, tüm bu veriler değerlendirildiğinde araştırma sahasının, Koçman (1993)'in termik rejim tiplerinden "Denizel Akdeniz Termik Rejimi" içerisinde bulunduğu ortaya çıkmaktadır. Sahanın sıcaklık değerlerinin yıl boyunca 0 °C'nin üzerinde seyretmesi, karstik gelişimi olumlu yönde etkilemiştir. Dolayısıyla, saha ve yakın çevresinde etkili olan sıcaklık koşulları karstik gelişim için elverişli olup karstlaşma üzerinde herhangi bir olumsuz etki söz konusu değildir.

Sahada yıllık ortalama yağış miktarı 1103.7 mm'dir. Atalay (2010), Akdeniz ikliminin yaz ve kış olmak üzere iki mevsimden oluştuğunu ifade etmiştir. Buna göre Akdeniz iklim bölgesinde yer alan araştırma sahasında yıllık ortalama yağışın % 85.1'i (939.1 mm) kış mevsiminde, % 15'i (164.6 mm) yaz mevsiminde düşmektedir. Dolayısıyla, sahanın yağış değerleri incelendiğinde, kış aylarında yağış miktarının fazla (% 85.1), yaz aylarında ise yağışların daha az (% 15) olduğu anlaşılmaktadır. Ekim ayında başlayan yağışlar en yüksek değerine Aralık ayında ulaşmaktadır. Nitekim bu ayda yağış değerleri 234.0 mm civarındadır. En fazla yağışa sahip olan Aralık ayının yıllık ortalama içerisindeki payı ise, % 21.2'dir. En kurak ayları ise, Temmuz ve Ağustos ayları oluşturmaktadır. Bu aylarda yağış miktarı 3.9 mm (Temmuz) ile 2.3 mm (Ağustos) arasında seyretmektedir. Bu ayların, yıllık ortalama içerisindeki payı % 0.4 (Temmuz) ile % 0.2 (Ağustos) arasında değişmektedir. Bu veriler değerlendirildiğinde araştırma sahasının, yağış rejimi bakımından Koçman'ın (1993) sınıflandırdığı yağış rejimi tiplerinden Akdeniz Yağış Rejimi içerisinde yer aldığı ortaya çıkmaktadır. Yağış değerleri incelendiğinde, yıllık yağış miktarının karstlaşma üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ancak, Pekcan (1999)'ın da ifade ettiği üzere yaz aylarında düşen yağış miktarının azalması, bu mevsimde karstlaşma olayını olumsuz etkilemiştir. Dolayısıyla, yağışların bol olduğu kış mevsiminde karstlaşma olumlu yönde seyrederken, yağışların azaldığı yaz mevsiminde karstlaşma olayı yavaşlamaktadır (derinlik karstı, yani yer altı mağara ve galerilerinin oluşum ve gelişimleri hariç).

Sonuç olarak, yukarıdaki ifadeler dikkate alındığında Akdeniz karst bölgesinde yer alan araştırma sahasında sıcaklık ve yağış değerleri karstlaşma için uygun ortam oluşturmuştur. Çözünme olayı yaz mevsiminde azalsa bile, kış mevsiminde oldukça hızlanmaktadır. Dolayısıyla, karstlaşma olayının en fazla olduğu ayları kış ayları oluşturmaktadır. Nitekim Pekcan (1999), Akdeniz ikliminin genel anlamda hâkim olduğu, kış aylarında da kar şeklinde fazla yağış alan yüksek dağlık ve serin yerlerinde karstik şekillerin fazlaca geliştiğini ifade etmiştir. Sahada yer alan yüksek dağlık alanlar üzerinde dolin, uvala gibi karstik aşınım şekillerine sık rastlanması bunun bir göstergesidir. Ayrıca, sahada sıcaklık ve yağış değerlerinin uygunluk göstermesi, karstlaşma üzerinde dolaylı yoldan etkiye sahip olan bitki gelişimini de olumlu yönde

etkilemiş olup sahada gür bitki topluluklarının gelişmesini sağlamıştır. Bitki köklerinin salgıladıkları asitler, toprak içerisinde CO<sub>2</sub> miktarını artırarak çözünme olayını kolaylaştırmıştır. Bu durum, vejetasyon devresinin yıl boyunca devam ettiği sahada, bitkinin karstlaşma üzerindeki rolünü artırmıştır.

### 5. Vejetatif Etkenler

Araştırma sahası yoğun bir bitki örtüsüne sahiptir. Yaklaşık 1200 m yükseltilere kadar kızılçam ormanları, kızılçamların (*Pinus brutia*) çıkabildiği yükseltilere kadar alt katı oluşturan çeşitli maki elemanları, 1100-1200 m'lerden itibaren daha yükseklerde yoğun sedir, karaçam (*Pinus nigra*) ve göknar (*Abies cilicica*) ormanları sahadaki bitki topluluklarını oluşturmaktadır. Özellikle, yamaçlar boyunca kızılçam (*Pinus brutia*), karaçam (*Pinus nigra*), sedir (*Cedrus libani*) ve göknar (*Abies cilicica*) toplulukları sık olarak gözlenmekte olup, söz konusu bitkiler eğim değerlerinin yüksek olduğu yamaçlarda daha çok anakaya çatlakları arasında gelişmiştir. Çatlaklar arasında gelişen bu bitki toplulukları, mevcut çatlak oranının artması ve çatlakların genişlemesini sağlayarak ve ayrıca salgıladıkları asitler neticesinde toprak havasındaki CO<sub>2</sub> oranını artırarak çözünme olayının devamlılığında katkıda bulunmuşlardır.

### 6. Zamanın Etkisi

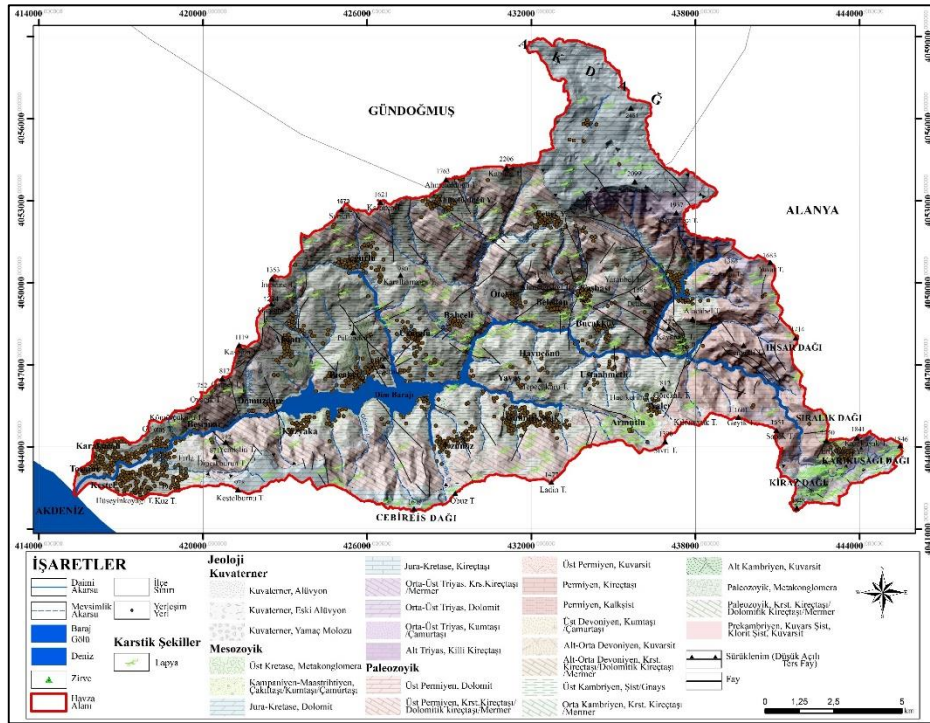
Araştırma sahası ve yakın çevresinde, karstlaşma olayı Orta-Üst Miyosen döneminde meydana gelmiştir. Messiniyen döneminde iklim koşullarının kuraklaşması üzerine, daha önce gelişmiş olan karstik şekiller mekanik parçalanma ile deformasyona uğramışlar ve karstik gelişimde bir duraklama söz konusu olmuştur (Güneysu, 1993). Pliyosen döneminde ise, iklim koşullarının uygun olmasına karşın, flüvyal süreçlerin etkinliğini artırması sahanın yükseltisinin azalmasına neden olmuş ve sonuçta morfolojik taban seviyesi ile karst taban seviyesi arasındaki seviye farkı azalmış, karstik şekillerin gelişimleri sınırlanmıştır. Tersiyer sonları ve Kuvaterner başlarında, epirojenik hareketlerin sebep olduğu düşey yönde yükseltilere bağlı olarak sahanın yükseltisi artmış, böylece karst taban seviyesi de derinlere inmiştir. Bunun yanı sıra, bu dönemde serin yağışlı devreler ile sıcak ve daha az yağışlı devreler birbirini izlemiş ve karstik gelişim üzerinde önemli rol oynamış, dolayısıyla da karstlaşma etkisini artırmıştır.

### B. Lapyalar

Lapy, çözünebilen kayalar üzerinde derinliği birkaç cm'den birkaç m'ye kadar değişebilen keskin veya düz sırtlarla ayrılan kanallardan meydana gelen şekilleri içeren taşlık yerleri ifade etmek için kullanılan bir terimdir. Lapyalar, karstik bölgelerde görülen en küçük (mikrokarstik) şekilleri oluşturmaktadır (Pekcan, 1999: 36). Yani, lapyalar karstik gelişimin başlangıcını oluşturan şekillerdir.

Araştırma sahasında bu şekillere anakayanın hâkim olduğu uygun litolojiye sahip çıplak yamaçlarda sık olarak rastlanmaktadır. Dolayısıyla, havzada lapyalar oluşumları için uygun koşulların bulunduğu yamaçlar üzerinde gelişme imkânı bulmuştur. Yamaçlar boyunca farklı litolojilerde (kireçtaşı, kristalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı, dolomit, mermer), farklı yükseltilerde ve farklı eğim değerleri üzerinde çeşitli lapy türleri yaygın olarak gözlenmiştir.

Böglü'nin (1960) sınıflandırma sistemi ele alındığında, araştırma sahasında serbest lapyalar içerisinde yer alan kanalcıklı, oluklu, çatlak lapyalar, duvar lapyaları, çözünme dalgacıkları sık olarak gözlenen lapy türlerini oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra yarı serbest lapyalardan kamenitsalar, korrozyon çentikleri ve örtülü lapyalardan delikli lapyalar yamaçlar üzerinde yer yer gelişim gösteren diğer lapy türlerini oluşturmaktadır. Ford ve Williams (2007), birden fazla lapy çeşidinin birlikte yer aldığı sahaları lapyalı araziler (karrenfeld) olarak ifade etmişlerdir. Çalışma alanında, farklı lapy türlerinin bir arada bulunduğu sahalar sık olarak gözlenmiştir. Dolayısıyla, lapyalı araziler sahada yaygın olarak gelişim göstermiştir.



**Harita 5.** Araştırma sahasının lapy dağılışı haritası (MTA Genel Müdürlüğü'nün, 1/100 000 ölçekli haritasının O 28 paftası ve arazi gözlemlerinden yararlanılarak hazırlanmıştır).

### 1. Serbest Lapyalar

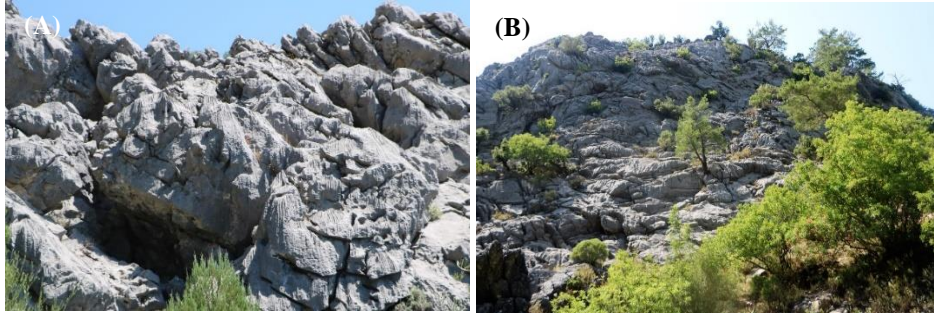
Yağmur damlası çarpması, yüzey akışları, damlama veya sızma etkisiyle çıplak kaya yüzeylerinde meydana gelen şekillerdir (Doğan, 2015: 398). Bunlar araştırma sahasında en yaygın olarak görülen lapy türlerini oluşturmaktadır. Bunlar içerisinde özellikle de yüzesel akım sonucu meydana gelen oluklu lapyalar, kanalcıklı lapyalar ile sızma sularıyla oluşan çatlak lapyaları sahada yaygın olarak gözlenmektedir. Bunun yanı sıra, sızma sularıyla oluşan duvar lapyaları da sahada yer alan diğer serbest lapy çeşitleridir. Ayrıca, yağmur damlası çarpması sonucu meydana gelmiş çözünme dalgacıkları da

sahada yaygın olarak gelişme göstermiştir. Bunların her biri sahada yaygın olarak gözlenmekle beraber, bunlar içerisinde özellikle de çözünme dalgacıkları ve oluklu lapyalar en sık olarak gelişmiş lapyası türlerini oluşturmaktadır.

#### a. Oluklu Lapyalar

Oluklu lapyalar, eğimli çözünebilir karbonatlı kayası yüzeyleri üzerinde, birinci tip çözünme tarzının etkisi altında oluşmuş, nispeten sığ, korrozif çukurluklardır. Bunların oluşumlarında, yağmur sularının karbonatlı kayaları üzerindeki doğrudan etkisi en önemli çözücü ve şekillendirici faktördür. Gelişim özellikleri dikkate alındığında, genelde güncel karstlaşmanın izlerini taşıdıkları görülür (Güneysu, 1993: 99).

Serbest lapyalar içerisinde yer alan oluklu lapyalar, araştırma sahasında en yaygın olarak gelişmiş lapyası türlerinden birini oluşturmaktadır. Oluklu lapyalar, sahada tabaka eğimlerinin 30° ila 40° arasında değiştiği yamaçlar üzerinde tipik olarak gözlenmiştir. Özellikle de, eğim değerlerinin arttığı kesimlerde daha karakteristik bir görünüm söz konusudur. Bunların enine kesit genişliği genel olarak 0.2-3 cm, derinliği 0,5-3 cm, uzunluğu ise 20 ila 60 cm arasında ölçülmüştür. Oluklu lapyalar, havzada Cebireis formasyonuna ait Üst Permiyen kristalize kireçtaşları üzerinde tipik olarak gözlenmiştir (Foto 1). Ayrıca, dolomit ve dolomitik kireçtaşları üzerinde gelişen oluklu lapyalarda, oluklar arasındaki sırtların daha basık olduğu gözlenmiştir (Foto 1/B).

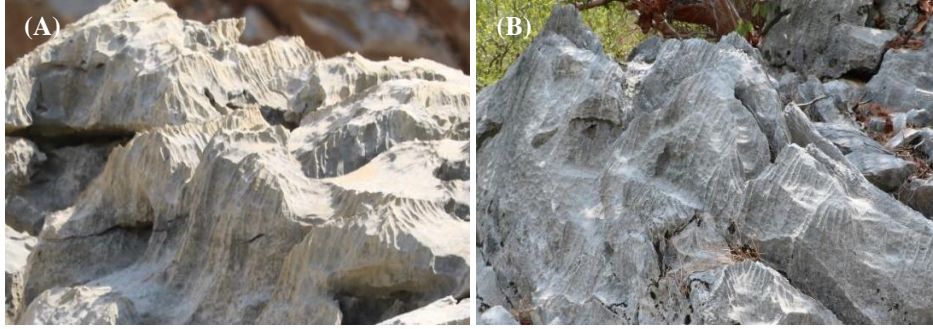


**Foto 1. (A):** Yaranbel Tepe yamaçlarında Cebireis formasyonuna ait kristalize kireçtaşı arazisinde gelişmiş oluklu lapyalar. **(B):** Kayabaşı Tepe güney yamaçlarında (315 m) dolomitik kireçtaşları üzerinde yer alan oluklu, kanalcıklı, çatlak, duvar lapyası oluşumları. Oluklar arasındaki sırtların daha basık olduğu gözlenmiştir.

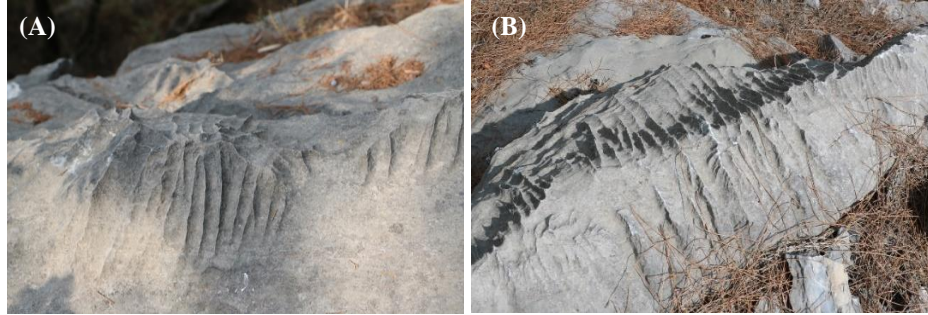
Sahada Deliktaş Tepe yamaçlarında çökmüş blok üzerinde, Yaranbel Tepe yamaçlarının çeşitli yükseltilerinde, Taşbaşı Mahallesi içerisinde, Yavaşlı ile Işıktaş Sırtı yamaçlarında, Karalharmanı Tepe yamaçları boyunca farklı yükselti basamaklarında kristalize kireçtaşlarından oluşan anakaya üzerinde oluklu lapyalar tipik olarak gelişmiştir (Foto 2; Foto 3/A). Havzanın güneydoğu kesiminde yer alan Sivri Tepe yamaçlarında, Kıldıravuk Dere Vadisi'nde geniş sahalı gelişmiş kristalize kireçtaşı kütleleri üzerinde, Kiraz Dağı yamaçlarında geniş bir alana yayılmış olan kireçtaşı blokları ile dolomitler üzerinde, havzanın kuzeydoğusunda yer alan Ahmetgediği Tepe yamaçlarında çöken blok üzerinde, Kayabaşı Tepe'nin güneydoğu yamaçlarında, havzanın güneyinde yer alan Karainbeleni Sırtı yamaçları ile kuzeybatısında Sarıçılı Tepe'nin farklı yükseltilere sahip yamaçlarında dolomitik kireçtaşları ve kristalize



kireçtaşları arazisinde, Cebireis Dağı ile Kestelburnu Tepe'nin farklı yükselti basamaklarında dolomit, dolomitik kireçtaşı ve kristalize kireçtaşları üzerinde oluklu lapyalara rastlanmıştır (Foto 3/B). Sıralık Dağı ve Hisar Dağı yamaçlarında da kireçtaşı arazisinde yer yer bu tür lapyalar yer almaktadır.



**Foto 2.** Işıktaşlı sırtı yamaçlarında (A) ve Bahçeli mahallesinin alt kesiminde (B) kristalize kireçtaşından oluşmuş yamaç üzerinde meydana gelmiş oluklu lapyalar.



**Foto 3.** Yavaşlı Sırtı yamaçlarında (A) ve Kıldıravuk Dere Vadisi yamaçlarında (B) kristalize kireçtaşı arazisinde oluklu lapyaların oluşumları.

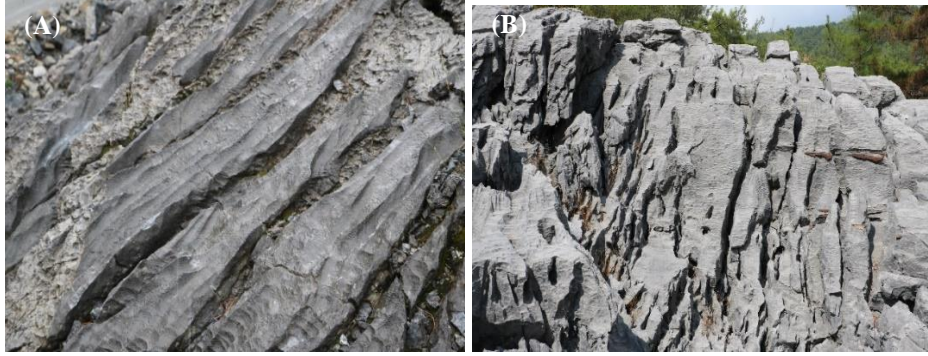
#### **b. Kanalcıklı Lapyalar**

Serbest lapyalar içerisinde yer alan kanalcıklı lapyalar, yağmur ve kar sularının eğimli yüzeylerde oluşturdukları şekillerdir (Graf ve Bozcu, 2006: 12). Karbonatlı kayalar üzerindeki çatlak vb. kanallarda toplanan yağmur ve kar suları, bu kanallara kanalize olarak, eğimi takiben çözünmeyi kolaylaştırmakta, boyuna ve derine doğru gelişme göstererek, kanalcıklı lapyaları oluşturmaktadır (Güneysu, 1993: 103).

Araştırma sahasında, kanalcıklı lapyalar genellikle, eğim değerlerinin 30° ile 40° arasında değiştiği yamaçlar üzerinde tipik olarak gelişim göstermiştir. Bu lapyaların genişlikleri yaklaşık 8 ila 40 cm, derinlikleri 20 ila 40 cm arasında ölçülmüştür. Uzunlukları ise 2 ila 5 m'yi bulmaktadır. Bunlar, genellikle "U" veya "V" biçimli kanalcıklardan meydana gelmektedir. Eğimli yamaçlarda birbirine paralel bir uzanış göstermekle beraber, özellikle de eğim değerlerinin azaldığı yamaçlarda bu durumlarını bozarak bükümler, kıvrımlar oluşturdukları gözlenmiştir. Kiraz Dağı'nın geniş bir alana



yayılmış olan kireçtaşı blokları ile dolomitler üzerinde, Sivri Tepe yamaçlarında geniş sahalı gelişmiş kristalize kireçtaşı kütlesi üzerinde, yine Sarıçalı Tepe yamaçları, Karalharmanı Tepe yamaçları, Yaranbel Tepe yamaçları ve Deliktaş Tepe yamaçlarında dolomitik kireçtaşları ve kristalize kireçtaşları üzerinde kanalcıklı lapyalar belirgin olarak gelişme göstermiştir (Foto 4).



**Foto 4. (A):** Kiraz Dağı kuzeybatı yamaçlarında kireçtaşı arazisinde kanalcıklı lapyalar. **(B):** Karalharmanı Tepe yamaçlarında kristalize kireçtaşları üzerinde kanalcıklı lapyalar oluşumu (Kanalcıkların arası 1 ila 9 cm arası, derinlikleri ise 1 ila 7 cm arasındadır).

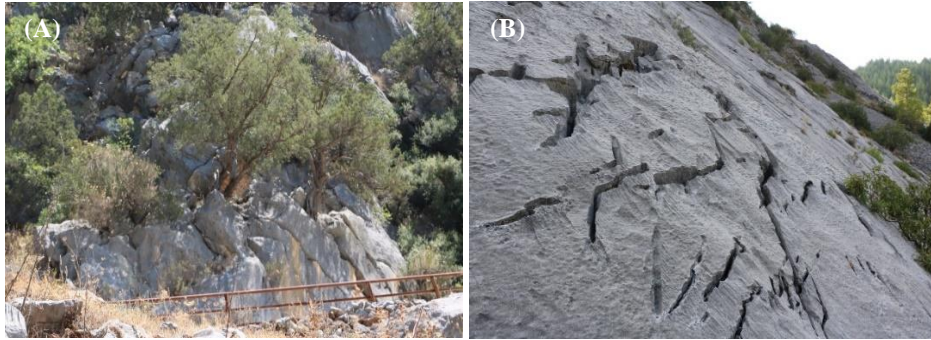
### c. Çatlak (Diaklaz) Lapyaları

Çatlak lapyaları araştırma sahasında yaygın olarak gözlenen lapy türlerinden bir diğerini oluşturmakta olup sahanın çeşitli kesimlerinde tipik olarak gelişim göstermiştir. Karbonatlı çözünebilen kayaların yarık ve çatlaklarını takiben suların sızması ve bu kesimlerde kimyasal aşındırmaya sebep olmaları sonucu meydana gelmiştir. Bu kesimler, zayıf direnç sahalarını oluşturduğu için, yüzey suları buradan kolaylıkla aşağıya doğru sızarak bu çatlakların zamanla genişlemesine sebep olur ve sonuçta çatlaklar boyunca oluşan çatlak lapyaları oluşur. Sahada çatlak lapyaların uzanışları ile çatlak sistemleri arasında paralellik söz konusudur.

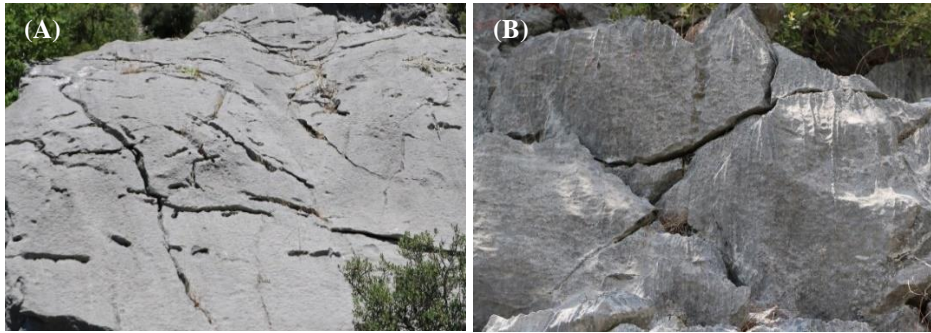
Serbest lapyalar içerisinde yer alan çatlak lapyalar, genel olarak güncel karstik şekilleri ifade etmektedir (Güneysu, 1993: 104). Eğim değerlerinin fazla olmadığı yamaçlarda tipik bir şekilde gelişmiştir. Bunun yanı sıra, çeşitli eğim değerlerine sahip olan yamaçlarda da oluklu ve kanalcıklı lapyalar arasında gelişimleri sınırlanmakla beraber yer yer gözlenmiştir. Bunlar, araştırma sahasında sık olarak gözlenmektedir. Daha çok diğer lapy türleri ile birlikte gelişim göstermiştir. Genişlikleri birkaç cm ile 25 cm arasında ölçülmüş olup yüzeyden derinlere doğru inildikçe daraldıkları, içlerinde toprak gelişiminin bulunduğu durumlarda ise derine doğru genişliklerinin arttığı gözlenmiştir. Derinlikleri birkaç cm ile 2 m arasında değişmektedir. Uzunlukları ise 4 m'ye kadar ulaşmaktadır.

Havzanın güneydoğu kesiminde yer alan Karainbeleni Sırtı'nın ve Sivri Tepe yamaçlarında kristalize kireçtaşlarından oluşan anakayalar üzerinde, Kiraz Dağı yamaçlarında kireçtaşları ve dolomitler üzerinde, Karakuşak Tepe yamaçlarını oluşturan kireçtaşları üzerinde, Yaranbel Tepe yamaçlarının farklı yükselti kademeleri ile

Ahmetgediği Tepe yamaçlarında, Kayabaşı Tepe yamaçlarının güneyinde ve havzanın kuzeybatısında yer alan Sarıçalı Tepe yamaçlarında, Karalharmanı Tepe'nin farklı yükselti kademelerinde dolomitik kireçtaşları ve kristalize kireçtaşları üzerinde çatlak lapyalar bariz olarak gözlenmiştir (Foto 5; Foto 6). Ayrıca, Dim Çayı'nın güney kesiminde yer alan Işıқтаşı Sırtı yamaçları, Yavaşlı Sırtı yamaçlarında dolomitik kireçtaşları ve kristalize kireçtaşları ile Kestelburnu tepenin farklı yükselti basamaklarında dolomit, dolomitik kireçtaşı ve kristalize kireçtaşları üzerinde oluklu üzerinde çatlak lapyaya gelişimlerine rastlanmıştır.



**Foto 5. (A):** Yaranbel Tepe yamaçlarında kristalize kireçtaşları üzerinde gelişmiş çatlak ve duvar lapyaları. **(B):** Sivri Tepe yamaçlarında kristalize kireçtaşı kütlesi üzerinde gelişmiş çatlak lapyaları.



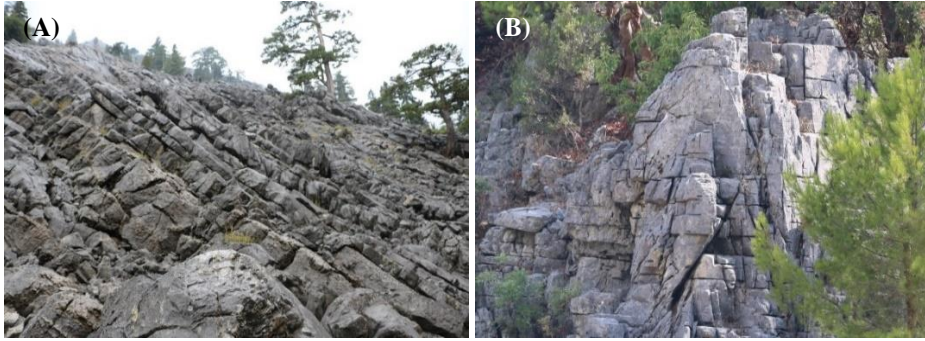
**Foto 6. Kıldıravuk Dere Vadisi yamaçları (A) ile Yaranbel Tepe yamaçlarında (B) kristalize kireçtaşı üzerinde gelişmiş çatlak lapyaları.**

#### **d. Tabakalaşma Düzlemi Lapyaları**

Tabakalaşma düzlemleri boyunca suların gerçekleştirdiği çözünme olaylarıyla şekillenen lapyalardır (Koçak, 2003: 138). Yüzeysel sular, tabaka yüzeyleri arasından zamanla derinlere sızarken bu kesimleri korozyona uğratarak bu lapyaların oluşmasını sağlamıştır. Araştırma sahasında, bu şekiller özellikle de tabakaların belirgin bir şekilde gözlemlendiği kesimlerde tipik olarak gelişim göstermiştir. Tabakalaşma düzlemi lapyalarının çıplak yüzeylerde şekillenenleri, toprak örtüsü altında gelişenlerden farklı

olarak keskin hatlıdır. Bunların içlerinde toprak olmadığına genişlikleri derinlere gittikçe azalmakta, aksi durumda biraz artmaktadır (Koçak, 2003: 138).

Sahada, Sivri Tepe yamaçlarında kireçtaşları üzerinde; Işıktaş Sırtı, Karainbeleni Sırtı, Deliktaş Tepe yamaçlarında dolomitik kireçtaşları ve kristalize kireçtaşları içerisinde; Kiraz Dağı yamaçlarında kireçtaşları ve dolomitler üzerinde bu tip lapyalar gözlenmiştir (Foto 7/A). Tabakalaşma düzlemi lapyaları, bazı kesimlerde çatlaklarla birleşerek adeta baklava dilimi görünümü almıştır. Işıktaş Sırtı yamaçlarında bu durum net olarak görülmektedir (Foto 7/B).

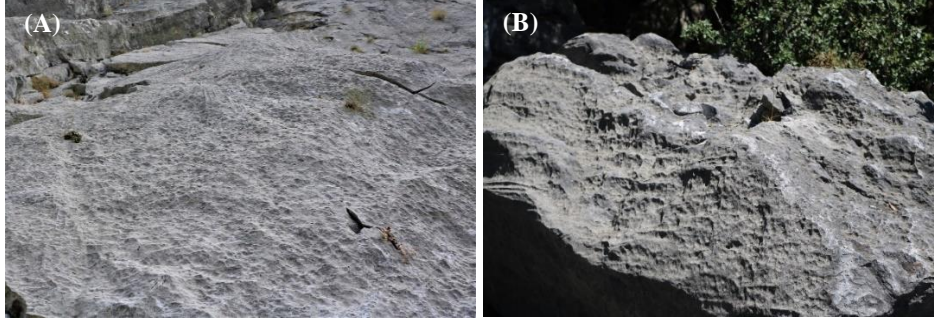


**Foto 7.** Kiraz Dağı yamaçlarında kireçtaşları (A) ile Işıktaş sırtı yamaçlarında kristalize kireçtaşları üzerinde gelişmiş çatlak ve tabakalaşma düzlemi lapyaları (B).

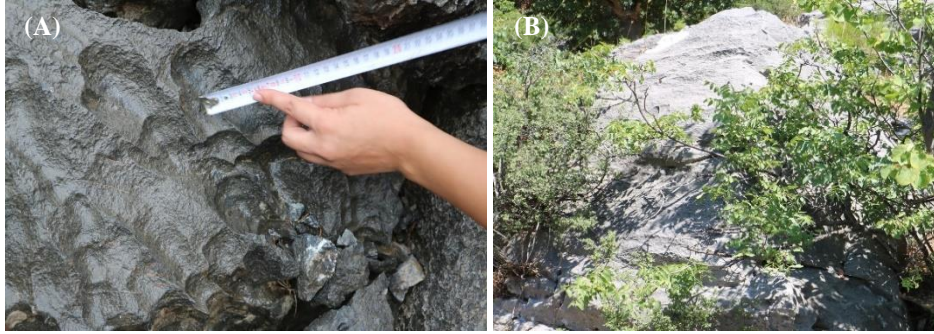
#### e. Çözünme Dalgacıkları

Oldukça dik, çıplak kayalar yüzeylerinde, toprakla temas etmiş suların nabız atışı gibi belirli aralıklarla akarken oluşturduğu kimyasal reaksiyonlarla biçimlenen, kumların üzerindeki dalgalara (ripple'lara) benzeyen şekillerdir (Koçak, 2003: 138). Bunlar, araştırma sahasında çok sık olarak gözlenmekte olup lapy sahasının büyük bir kesiminde diğer lapy türleri (özellikle de oluklu lapyalar) ile beraber gelişmiştir. Genişlik ve derinlikleri 0,5 cm ila 3 cm arasında ölçülmüştür. Geliştiği anakaya üzerinde dalgalı bir görünüm ortaya çıkmıştır. Güncel karstik şekilleri oluştururlar. Araştırma sahasında, özellikle de Cebireis formasyonuna ait Üst Permiyen kristalize kireçtaşları üzerinde tipik olarak gelişmiştir. Araştırma sahasında, Sivri Tepe yamaçlarında geniş sahalı gelişmiş kristalize kireçtaşı kütleleri üzerinde çözünme dalgacıkları hâkim olarak gözlenmiştir. Bu şekiller, geniş bir alan kaplayan kristalize kireçtaşı bloğu üzerinde dalgalı bir yüzey oluşturmuştur (Foto 8/A). Yine, Deliktaş Tepe, Yaranbel Tepe ve Karalharmanı Tepe yamaçlarının farklı yükselti basamaklarında, Karainbeleni Sırtı, Işıktaş Sırtı ile Yavaşlı Sırtı yamaçlarında dolomitik kireçtaşları ve kristalize kireçtaşları üzerinde bu şekillere rastlanmıştır (Foto 8/B; Foto 9/B). Ayrıca, Kiraz Dağı yamaçlarında Permiyen döneme ait kireçtaşı arazisinde diğer lapy türleri arasında daha geniş çaplı olarak gözlenmiştir (Foto 9/A). Akdağ ve Cebireis Dağı çevresinde kristalize kireçtaşları, dolomitik kireçtaşları, dolomitler üzerinde de bu tür lapyalar bulunmaktadır.





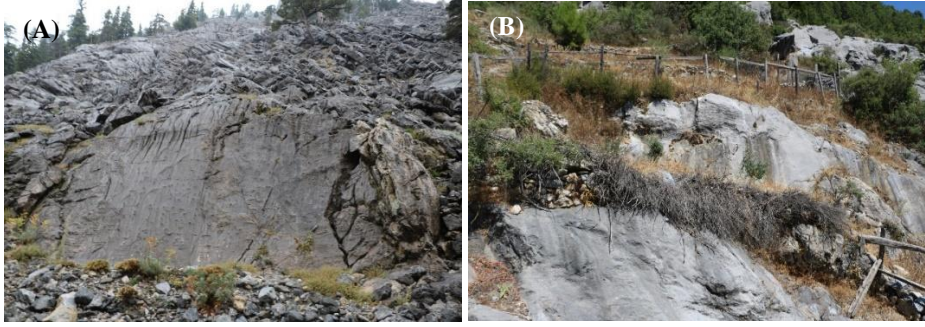
**Foto 8.** Sivri tepe yamaçlarında (A) ve Yaranbel tepe yamaçlarında (B) kristalize kireçtaşı üzerinde gelişmiş çözünme dalgacıkları.



**Foto 9.** (A): Kiraz Dağı yamaçlarında kireçtaşı üzerinde gelişim göstermiş çözünme dalgacıkları. (B): Yaranbel Tepe yamaçlarında yer alan Taşbaşı Mahallesi içerisinde (770 m) kristalize kireçtaşları üzerinde gelişmiş çözünme dalgacıkları.

#### f. Duvar Lapyaları

Sızıntı sularının etkisiyle oluşan duvar lapyaları, dik yamaçlar üzerinde meydana gelmiş, adeta duvar şeklinde gelişim göstermiş şekilleri karakterize eder. Araştırma sahasının farklı kesimlerinde bu tip lapyalara rastlanmıştır. Nitekim Kiraz Dağı yamaçlarında kireçtaşları üzerinde uzunluğu (boyu) yaklaşık 1.60 m ile 15 m, eni 2.75 m ile 25 m arasında değişen duvar lapyaları tespit edilmiştir. Bunlar üzerinde, suların çözücü etkisine bağlı olarak oluklu ve kanalcıklı lapyalar gelişmiştir (Foto 10/A). Ayrıca, Yaranbel Tepe'nin farklı yükselti kademelerinde, Sivri Tepe yamaçlarında da yer yer duvar lapyaları gözlenmiştir. Yaranbel Tepe yamaçlarında yer alan Taşbaşı Mahallesi içerisinde, kristalize kireçtaşları üzerinde gelişmiş duvar lapyalarının uzunluğu yaklaşık olarak 5 m ile 8 m, eni 7 m ile 10 m arasında ölçülmüştür. Ayrıca, bunlar üzerinde oluklu, delikli lapyalar ve çatlak lapyaları yer yer gözlenmiştir (Foto 10/B).



**Foto 10.** Kiraz Dağı'nın kuzeybatı yamaçlarında (A) ve Yaranbel Tepe yamaçlarında (B) kristalize kireçtaşları üzerinde gelişmiş duvar lapyaları.

## 2. Yariserbest Lapyalar

Kısmen çıplak, kısmen de toprak ve humus ile örtülü çözünebilir karbonatlı kayalar üzerinde görülen lapyta türleridir (Erinç, 2001: 127). Sahada yariserbest lapyta türlerinden kamenitsalar ve yer yer korrozyon çentikleri gözlenmiştir.

### a. Kamenitsalar

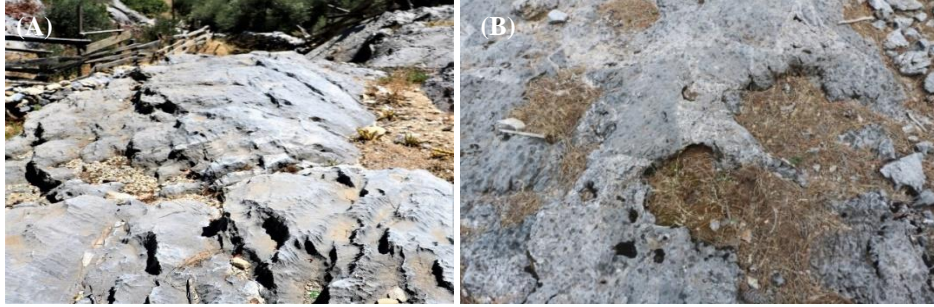
Yariserbest lapyta türlerinden biri olan kamenitsalar, sahada kısmen çıplak, kısmen de toprak ve humus ile kaplı kesimlerde çözünebilir kayalar üzerinde gelişmiştir. Sahada, kamenitsalar genellikle eğim değerlerinin az olduğu yatay veya yataya yakın çözünebilir kayalar üzerinde gözlenmiştir. Örneğin, Yaranbel Tepe yamaçlarında yer alan Taşbaşı Mahallesi içerisinde birkaç kamenitsa oluşumu gözlenmiştir (Foto 11/A). Bunun yanı sıra, Karalharmanı Tepe ile Yaranbel Tepe'nin farklı yükselti kademelerinde, Deliktaş Tepe yamaçlarında dolomitik kireçtaşları ve kristalize kireçtaşı arazisinde diğer lapyta türleri arasında kamenitsa oluşumlarına rastlanmıştır. Ayrıca, Sıralık Dağı'nın kuzeybatı alt yamaçlarında ve Kiraz Dağı'nın güney-güneydoğu yamaçlarında kireçtaşı arazisinde kamenitsa oluşumları gözlenmiştir. Bunların kimisinin tabanında toprak örtüsü bulunmakta olup üzerlerinde otsu türler gelişmiştir. Kimisinin tabanında ise çözünmeye bağlı meydana gelmiş irili-ufaklı taşlar yer almaktadır.

Genel olarak ufak otsu bitkiler ve algler, kamenitsaların taban yüzeyleri üzerinde gelişme gösterir (Foto 11/A). Böylece, toprak yapısında bulunan biyolojik CO<sub>2</sub> ve bitki faaliyetleri sonucu oluşan organik asitler ile kamenitsaların taban yüzeylerinde yer alan algler, özümleme faaliyetleri esnasında CO<sub>2</sub>'in azalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, CO<sub>2</sub>'in çözünmeyi hızlandırması sonucu orta kesime oranla daha yüksek olan kamenitsa kenarlarında korrozyon daha çok meydana gelmektedir. Dolayısıyla, kamenitsaların çapları derinliklerinden daha büyüktür (Güneysu, 1993: 108). Nitekim sahada gelişmiş kamenitsaların çapları yaklaşık 5 cm ile 1 m, derinlikleri 5 cm ile 50 cm arasında değişmektedir.

### b. Korrozyon Çentikleri

Korrozyon çentikleri, sahada humus ve toprak örtüsünün yer aldığı çözünebilir kayaların alt kenarlarında meydana gelmiştir. Güneysu (1993), yağışlarla nemlenen toprak örtüsünün ve humusla temas eden kireçtaşlarının alt kenarlarında, biyolojik

CO<sub>2</sub>'nin etkisiyle korrozyonun arttığını ve buralarda çentik biçimli karstik şekiller olan korrozyon çentiklerinin oluştuğunu ifade etmiştir. Bunlar sahada, diğer lapy türleri ile karşılaştırıldığında daha seyrek olarak gelişmiştir. Sıralık Dağı'nın havza sınırları içerisinde yer alan kuzeybatı alt yamaçlarında Permiyen döneme ait kireçtaşı arazisinde korrozyon çentikleri gözlenmiştir (Foto 11/B).



**Foto 11. (A):** Yaranbel tepe yamaçlarında konumlanmış Taşbaşı Mahallesi içerisinde kristalize kireçtaşları üzerinde kamenitsa oluşumları. **(B):** Sıralık Dağı yamaçlarının 1334 m yükseltilerinde kireçtaşları üzerinde gelişmiş korrozyon çentikleri.

### 3. Örtülü Lapyalar

Örtülü lapyalar, toprak veya sedimanın oluşturduğu örtü altında gelişir. Bu örtü “asitlenmiş sünger” gibi etki yapar. Alttaki kireçtaşıyla temas ettiği yerleri, “asitli örtü” sıyrarak bazı yerçekilleri dizisini oluşturur (Doğan, 2015: 401). Bu lapy türlerinden delikli lapyalar, araştırma sahasında sık olarak gözlenmiştir.

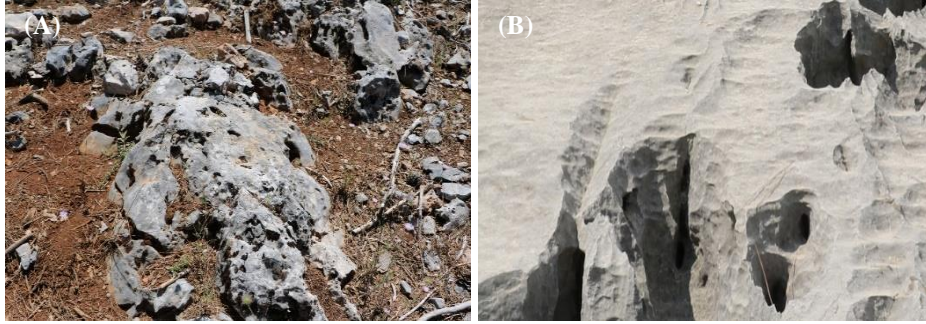
#### a. Delikli Lapyalar

Eriñç'in (2001)'de ifade ettiği gibi, delikli lapyalar araştırma sahasında çözünebilir karbonatlı kayaçlar üzerinde adeta kuyu veya boru şeklinde gelişmiş delik ve kovuklardan oluşmuş bir manzara gösterir. Toprak örtüsü altında gelişen delikli lapyaların oluşumlarında, karbonatlı kayaçların CaCO<sub>3</sub> oranlarının yüksek olması, kayaçların çok çatlaklı bir yapı göstermeleri gibi ana faktörler yanında, topraktaki organik asitler, bitki ayrışması sonucu oluşan humus asiti, bitki köklerinin oluşturduğu toprak havasında CO<sub>2</sub> artışı vb. dolaylı etkiler de söz konusu olmuştur. Nitekim karbonatlı kayaçlar üzerindeki çatlaklar boyunca ilksel şekillerinin olduğu delikli lapyalar, zaman içerisinde yukarıda ifade edilen koşulların da etkisi ile gelişerek bugünkü durumlarını almıştır (Güneysu, 1993: 114).

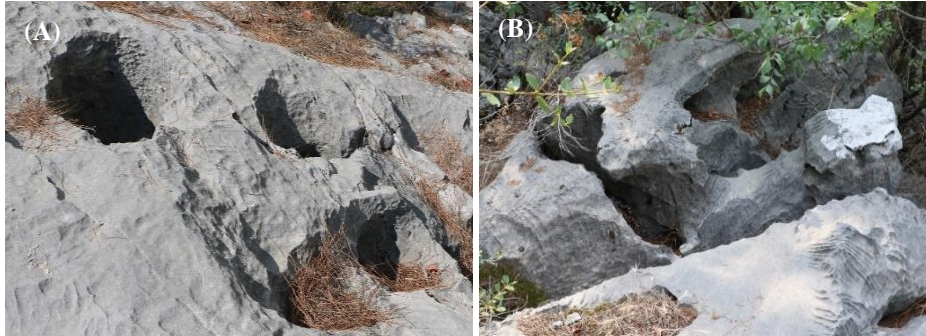
Havzada, özellikle de Cebireis formasyonuna ait Üst Permiyen kristalize kireçtaşları üzerinde delikli lapyalara sıklıkla rastlanmıştır. Sahada delikli lapyalar, havzanın güney kesiminde yer alan Ladin Tepe'nin 1225 m yüksekliklerinde tipik olarak gelişim göstermiştir (Foto 12/A). Nitekim kristalize kireçtaşlarından meydana gelmiş anakaya üzerinde korrozif etkiye bağlı olarak adeta sünger yüzeyine benzeyen sık aralıklı delikler meydana gelmiştir. Bunların içerisinde yer yer Terra-Rossa toprakları gelişim göstermiştir. Ayrıca, kimisinin iç kısmında küçük otsu türler de yer almaktadır. Bunun yanı sıra, Yaranbel Tepe yamaçlarında yer alan Taşbaşı Mahallesi içerisinde, Kıldıravuk



Dere Vadisi yamaçlarında, Karalharmanı Tepe ve Yavaşlı Sırtı yamaçlarında kristalize kireçtaşları üzerinde diğery lapyta türleri ile birlikte delikli lapyta oluşumları gözlenmiştir (Foto 12/B). Yine, Sıralık Dağı yamaçlarında kireçtaşları üzerinde de delikli lapytalara yer yer rastlanmıştır. Sahada yer alan bu delikli lapytaların çapları genel olarak 1 ila 15 cm arasındadır.



**Foto 12.** Ladin tepe yamaçlarında (A) ve Kıldravuk Dere Vadisi yamaçlarında (B) kristalize kireçtaşları üzerinde gelişim göstermiş delikli lapytalar.



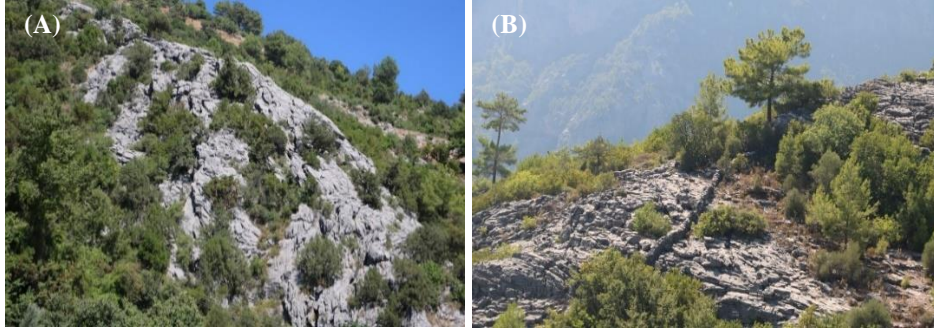
**Foto 13.** Karalharmanı Tepe yamaçlarında (A) ve Yavaşlı Sırtı yamaçlarında (B) kristalize kireçtaşları üzerinde gelişim göstermiş delikli lapytalar.

#### 4. Lapyta Kompleksi

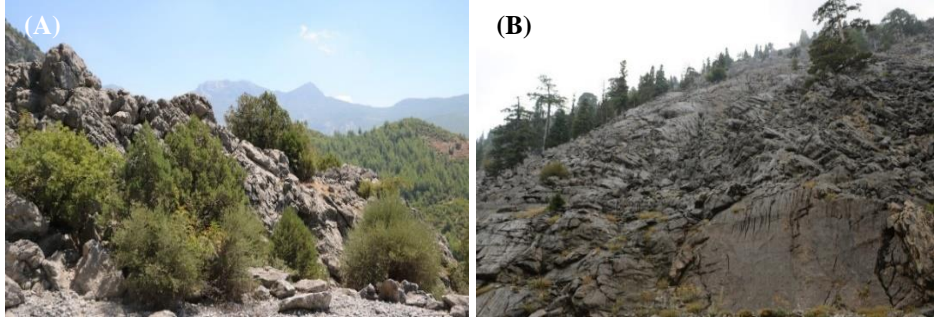
Sahada, gelişim göstermiş lapyta türleri tek başına gelişerek karakteristik bir özellik göstermekten ziyade, çoğu yerde birden fazla lapyta türünün bir arada görülmesi şeklinde yamaçlar üzerinde yer almıştır. Dolayısıyla, havzadaki lapyta kompleksleri çözünebilir kayalardan meydana gelmiş yamaçlar üzerinde sık olarak gözlenmektedir.

Deliktaş Tepe'nin güney ve kuzeydoğu yamaçları, Yaranbel Tepe yamaçlarının çeşitli yükseltilerinde, Taşbaşı Mahallesi içerisinde, Yavaşlı Sırtı ile Işıқтаşı Sırtı yamaçlarında, Karalharmanı Tepe yamaçları boyunca farklı yükselti basamaklarında dolomitik kireçtaşları ve kristalize kireçtaşlarından oluşan anakayalar üzerinde; Sivri Tepe yamaçlarında kristalize kireçtaşı kütlesi üzerinde, Kiraz Dağı'nın kireçtaşı blokları üzerinde ve Sıralık dağı ve Hisar Dağı yamaçlarında farklı lapyta türleri (lapyta kompleksi) gözlenmiştir. Ahmetgediği Tepe yamaçlarında çöken blok üzerinde,

Karainbeleni Sırtı'nın yamaçlarında ve Sarıçalı Tepe'nin farklı yükseltilere sahip yamaçlarında kristalize kireçtaşları üzerinde, Kayabaşı Tepe'nin güneydoğu yamaçlarında, Kestelburnu tepe ile Cebireis Dağı yamaçlarında kristalize kireçtaşları, dolomitik kireçtaşları ve dolomitler üzerinde farklı lapyta türlerinin bir arada geliştiği lapyta komplekslerine rastlanmıştır (Foto 14; Foto 15; Foto 16).



**Foto 14.** Yaranbel Tepe yamaçlarında (A) ve Ahmetgediği Tepe yamaçlarında (B) kristalize kireçtaşı üzerinde gelişmiş lapyta kompleksi.



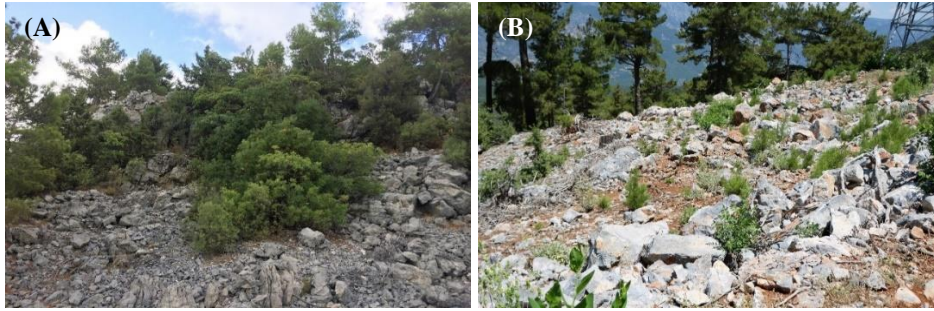
**Foto 15.** Yaranbel tepe yamaçlarında (A) kireçtaşı üzerinde ve Kiraz dağı yamaçlarında (B) kireçtaşı kütlesi üzerinde gelişmiş lapyta kompleksi.



**Foto 16.** Bahçelibeli sırtı yamaçlarında (A) ve Işıқтаşı sırtı yamaçlarında (B) kristalize kireçtaşları üzerinde gelişmiş lapyta kompleksi.



Tabakaların ince olduğu yerlerde lapyalar zamanla devrilir ve sonuçta parçalanır. Bunun sonucunda enkaz veya döküntüye benzeyen şekiller topluluğu oluşur. Enkaz lapyaları veya döküntü lapyaları olarak adlandırılan bu tür lapyalar, araştırma sahasında ince tabakalı karbonatlı kayaların bulunduğu kesimlerde gelişme olanağı bulmuş olup yamaçlar üzerinde yer yer gözlenmiştir. Sahada Sarıçalı Tepe, Ladin Tepe ve Kiraz Dağı yamaçları üzerinde bunlara rastlanmıştır (Foto 17). Bu döküntüler, yamaçlar üzerinde daha ziyade 1000 m'yi aşkın seviyelerde gelişmiştir. Sahada lapyası döküntülerinin oluşmasında çözünme olayının yanı sıra mekanik parçalanma olayı da rol oynamıştır.



**Foto 17.** Sarıçalı tepe yamaçları (A) ve Ladin tepe yamaçlarında kristalize kireçtaşları (B) üzerinde gelişmiş lapyası döküntüleri.

## II. Sonuç

Dim Çayı Havzası, Alanya'nın doğusunda yer almakta olup, Toros sisteminin bir parçasıdır. Dolayısıyla, sahadaki karstik gelişim üzerinde litolojik yapı önemli bir yere sahiptir. Sahadan alınan kayaç örneklerinin analiz sonuçları, havzada yer alan çözünebilir kayaçların hepsinin, yoğun karstik şekillerin gelişimi için uygun olmadığını ortaya çıkarmıştır. Bunun yanı sıra, bu kayaçların sahadaki yer alan şist, gnays gibi kayaçlar ile çoğu yerde sık sık kesintiye uğraması karstlaşmayı bu kesimlerde ayrıca güçlendirmiştir. Ayrıca, havzada tektonizma kendini belirgin olarak hissettirmektedir. Yamaçlar boyunca birçok yerde fay diklikleri ve bunlar üzerinde gelişmiş fay kerkikleri ve çentikleri dikkati çekmektedir. Özellikle de, havzanın kuzey kesimi faylarla kesilerek adeta basamaklı bir görünüm kazanmıştır. Tektonizmanın yanı sıra, sahadaki akarsular da yamaçların şekil almasında önemli rol oynamıştır. Nitekim tektonik hareketler ve flüvyal faaliyetler sonucu, yamaçların Dim Çayı ve kolları tarafından parçalanmasıyla havzada belirgin yükselti farkları meydana gelmiştir. Dolayısıyla, araştırma sahasında yamaç eğim değerleri fazla olup engebeli bir topoğrafya söz konusudur. Sahada meydana gelen kuvvetli yer kabuğu hareketleri ve buna bağlı olarak oluşan metamorfizma olayı ile topoğrafik eğim; sahanın her yerinde karstik şekillerin gelişmesini imkânsız kılmış, dolayısıyla da geniş alanlı ve makro şekillerin oluşumunu sınırlamıştır. Ancak, karstlaşmanın başlangıç evresini oluşturan ve mikrokarstik şekilleri temsil eden lapyası oluşumları çözünme olayı için uygun litolojinin bulunduğu yamaçlar üzerinde sık olarak gelişim göstermiştir. Dolayısıyla, araştırma sahası lapyası oluşumu ve çeşitliliği bakımından zenginlik göstermektedir.

Sahada gelişmiş lapyaların birçoğu serbest lapyaya özelliği göstermektedir. Ancak, havza boyunca yarıserbest ve örtülü lapyalar da gözlenmiştir. Sahada, serbest lapyalardan özellikle de kanalcıklı lapyalar ve çözünme dalgacıkları yaygın olarak gelişim göstermiştir. Ayrıca kanalcıklı lapyalar, çatlak lapyalar, tabakalaşma düzlemi lapyaları ve duvar lapyaları yamaçlar boyunca yer yer gözlenen diğer serbest lapyaya türleridir. Yarı serbest lapyalardan kamenitsalar, korrozyon çentikleri ile örtülü lapyalardan delikli ve kovuklu lapyalar eğim değerlerinin az olduğu yamaçlarda gelişmiştir. Ayrıca, araştırma sahasında gelişmiş lapyaya türleri, tek başına gelişerek karakteristik bir özellik göstermekten ziyade, çoğu yerde birden fazla lapyaya türünün bir arada görülmesi şeklinde (lapyaya kompleksi) yamaçlar üzerinde yer almışlardır. Dolayısıyla, araştırma sahasında tek bir lapyaya türünden ziyade farklı lapyaya türleri bir arada gelişmiş olup, yamaçlar üzerinde lapyaya kompleksi söz konusudur. Havzada gelişmiş lapyaya kompleksleri çözünabilir karbonatlı kayalardan meydana gelmiş yamaçlar üzerinde sık olarak gözlenmektedir. Ayrıca, sahada şist, gnays, metakonglomera gibi kayaçlar ile karbonatlı kayaçların ardalanmalı olarak bulunduğu kesimlerde lapyalar, daha sınırlı olarak karbonatlı kayaçların yüzeylendiği alanlarda gelişme imkânı bulmuştur. Nitekim havzanın kuzeybatı kesiminde yer alan Soğuksubeleni Sırtı, Sarıpelit Sırtı, Tepebaşı Tepe, Püllübelen Tepe, Akçatı, Uğurlu, Karayusuflu ve Bıçakçı Mahalleleri dolaylarında; güney kesimde bulunan Ketenbeleni Sırtı, Kuzyaka, Değirmenönü, Gümüşkavak, Kızıldam Mahalleleri civarında; Dim Çayı ile Ardaz Dere arasındaki sahada yani Yavaş, Havuçönü, Ustaahmetli Mahalleleri'nin bulunduğu kesimlerde ve Ardaz Dere'nin güneyinde yer alan Gümüşkavak Mahallesi dolaylarında bu durum söz konusudur. Ayrıca, araştırma sahasında ince tabakalı karbonatlı kayaçların bulunduğu kesimlerde enkaz lapyaları veya döküntü lapyaları gelişme olanağı bulmuş olup, yamaçlar üzerinde daha ziyade 1000 m'yi aşkın yükselti kademelerinde yer yer gözlenmişlerdir.

Araştırma sahasında farklı litolojiler üzerinde farklı özellikte lapyaya oluşumları meydana gelmiştir. Örneğin, dolomitik kireçtaşları ve dolomitler üzerinde gelişen oluklu lapyalarda, anakayanın özelliği nedeniyle (CaO oranının azalması, buna karşın MgO oranının artmasının çözünme olayını güçleştirmesi nedeniyle) oluklar arasındaki sırtların daha basık olduğu tespit edilmiştir. Kireçtaşları ve kristalize kireçtaşları üzerinde gelişen lapyalar arasındaki sırtların ise daha belirgin olduğu gözlenmiştir. Litolojik özelliklerin yanı sıra eğim, yükselti vb. gibi diğer koşullara da bağlı olarak farklı boyutta çeşitli lapyaya oluşumları meydana gelmiştir. Örneğin, havzanın güneydoğusunda yer alan Kiraz Dağı yamaçlarını oluşturan Permian kireçtaşlarının kimyasal ve mineralojik özelliklerinin yanı sıra bu kesimlerde yükselti koşullarının da uygun olması karşılaşmayı olumlu yönde etkilemiş olup yamaçlar üzerinde gelişim göstermiş olan lapyaların (özellikle de oluklu ve kanalcıklı lapyalar ile çözünme dalgacıklarının) şekil boyutlarının daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Sahadaki lapyaya oluşumları üzerinde, ayrıca çatlak ve kırık sistemleri de rol oynamıştır. Nitekim çatlaklardan sızan suların çözünme olayını arttırması, lapyaya oluşumunu ve gelişimini (özellikle de çatlak lapyaları) kolaylaştırmıştır. Bunun yanı sıra, yamaçlar boyunca farklı eğim değerlerinin söz konusu olması farklı tipte lapyaya oluşumlarına imkân sağlamıştır. Örneğin, eğim değerlerinin 30°-40°'ler civarında olduğu kesimlerde kanalcıklı ve oluklu lapyalar tespit edilmiştir. Eğim değerlerinin oldukça

azaldığı yamaçlarda karnenitsalar ve korrozyon çentikleri gelişim göstermiştir. Yine, çatlak lapyaları daha ziyade eğim değerlerinin azaldığı yamaçlarda tipik olarak gelişmiş olmakla beraber, eğimin nispeten arttığı kesimlerde ise oluklu ve kanalcıklı lapyalar arasında yer yer gözlenmiştir. Dolayısıyla, sahada anakayanın yapısı (litoloji), zayıf direnç zonları (diaklaz ve kırık sistemleri), eğim ve yükselti gibi özellikler lapyta gelişimi üzerinde belirleyici olmuştur.

Sonuç olarak, araştırma sahasında meydana gelen lapyta oluşumları üzerinde arazinin litolojik özelliklerinin yanı sıra, eğim değerleri, çatlak ve kırık sistemleri önemli rol oynamış olup, yamaçlar boyunca farklı yükselti kademelerinde farklı türde, farklı boyut ve genişliğe sahip lapyalar gelişim göstermiştir. Yani, lapyalı arazilere sahada sık olarak rastlanmıştır.

#### **Katkı Belirleme**

Bu çalışma BAP-16.SOS.BİL.01 nolu “Dim Çayı Havzası'nın (Alanya) Karst Ekosistemi” adlı proje kapsamında hazırlanan Doktora tezinden çıkarılmıştır.

#### **Kaynaklar**

- Atalay, İ. (2010). *Uygulamalı Klimatoloji*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2011). *Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2011). *Türkiye İklim Atlası*. İstanbul: İnkılap Kitabevi Baskı Tesisleri.
- Atalay, İ. (2017). *Türkiye Jeomorfolojisi*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Bögli, A. (1960). Kalklössung und Karrenbildung. Intern. Beiträge zur Karstmorphologie. Zeitscher F. Geomorphologie. Supplement Band 2.
- Doğan, U. (2004). “Dolin Sınıflamasında Yeni Yaklaşımlar”. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (1), 249-269.
- Eren, M. (2008). “Küçük Ölçekli Karstik Yüzey Yapıları (Karen)”. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 32 (1), 1-8.
- Erten, N. (1996). *Alanya Dolayının Jeolojisi ve Tektonik Özellikleri* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Graf, İ. K., Bozcu, A. (2006). “Yapısal özelliklerin lapyta gelişimindeki rolü: Kızıllörü Dağı doğusu (Korkuteli-Antalya)”. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 30, 9-16.
- Ford, D. ve Williams, P. (2007). *Karst Hydrogeology and Geomorphology*. John Wiley & Sons Ltd., England.
- Erinç, S. (2001). *Jeomorfoloji II* (Güncelleştirilmiş 3. Basım). İstanbul: Der Yayınları: 294.
- Güneysu, A. C. (1993). *Kovada Gölü Doğusunun (Isparta) Karst Jeomorfolojisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü.
- Güneysu, A. C. (1993). “Batı Toroslar'da Neotektonik Hareketlerin Karstlaşma Üzerindeki Etkileri ve Karstlaşmanın Evrimi (Eğirdir- Beyşehir-Antalya Karst Alanı)”. *Türk Coğrafya Dergisi*, Ankara. 28, 329-336.

- İnandık, H. (1962). Karst Morfolojisi. İstanbul: Baha Matbaası.
- Koçak, İ. (2003). "Döşemealtı Platosunda Karst-Orman Tahribatı İlişkisi". *Süleyman Demirel Üniv. Burdur eğitim Fak. Dergisi*, 4 (5), 129-146.
- Nazik, L. (1985). *Beyşehir Gölü (Konya) Yakın Güneyinin Karst Jeomorfolojisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Özgül, N. (1983). *Alanya Bölgesinin Jeolojisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Özgül, N. (1976). "Torosların Bazı Temel Özellikleri". *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, Ankara. 19 (1), 65-78.
- Sezer, L. İ. (1990). "Türkiye'de Sıcaklık Farkının Dağılışı ve Kontinentalite Derecesi Üzerine Yeni Bir Formül", *Ege Coğrafya Dergisi*, 5, 110-159.
- Sür, A. (1977). *Alanya'nın İklimi*. Ankara: Ankara Üniv. Dil ve Tarih-Coğrafya Fak. Yayınları No: 270.
- Şengün, M. (1986). Alanya Masifinin Jeolojisi. *MTA Derleme Rap. No: 8000*, Ankara (Yayınlanmamıştır).
- Pekcan, N.(1999). *Karst Jeomorfolojisi*. İstanbul: Filiz Kitabevi.