



KÜRE DAĞLARI'NIN DEVREKÂNI VE AYDOS ÇAYLARI ARASINDA KALAN BÖLÜMÜNDE KARSTLAŞMA VE KARSTİK ŞEKİLLER¹

Karstification and Karstic Shapes Between the rivers Devrekâni and Aydos of the Küre
Mountains

Dr.Öğr.Üyesi Faruk AYLAR*

Prof.Dr. Halil İbrahim ZEYBEK**

Araş.Gör. Hasan DİNÇER***



ÖZ

Bu çalışma, Batı Karadeniz Bölümü'ndeki Küre Dağları'nın batı bölümünde, Kastamonu'nun Cide ve Bartın'ın Kurucuşile ilçeleri sınırları içerisinde kalan, doğuda Aydos Çayı ile batıda Devrekani Çayı arasındaki sahayı kapsamaktadır. Çalışmada, deniz seviyesinden başlayıp yaklaşık 1500 m'lere kadar çıkan çalışma alanındaki doğal çevre şartları ile karstlaşma süreci arasındaki ilişkiden yola çıkarak yüzey karstına ait lapyra, dolin ve dolye ile derinlik karstına ait Kılıçlı Mağarası gibi karstik şekillerin gelişimi ve dağılışı incelenmiştir. Arazi çalışmaları sırasında sahadaki karstlaşmaya neden olan kayaçların bu şekillerin oluşumunu sağlayan kayaçların CaCO₃ özellikleri, karstik şekillerin yerleri, metrik ve morfolojik özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca yakın çevre şartları incelenmiş, ulaşım ve arazi kullanımıyla ilgili bilgiler derlenmiş ve fotoğraflama işlemleri gerçekleştirilmiştir. İnceleme sahasındaki karstik şekiller Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşları üzerinde gelişmiştir.

İnceleme sahasındaki kireçtaşlarının birbirini kesen çatlak ve kırık sistemlerine sahip olması, yüzey sularının yeraltına geçişini kolaylaştırmakta ve karstlaşmayı teşvik etmektedir. Ana kayanın bu özelliği, başta dolinler ve su batanlar olmak üzere farklı karstik şekillerin oluşumu ile biçimleri üzerinde belirgin rol oynamıştır. Sahadaki karstik şekiller çoğunlukla 500-1300 m yükseltiler arasında gelişme göstermiştir. İnceleme alanında farklı seviyelerde aşınım yüzeyleri gelişmiş olup, bu düzlükler, eğim azlığı nedeniyle sızmayı, dolayısıyla karstlaşmayı desteklemişlerdir. Başta dolinler olmak üzere yüzeydeki şekillerin gelişiminde, anakaya ve diğer şartlar dışında bu topoğrafik özelliklerin de önemli katkısı olmuştur. Sahada, yukarıda açıklanmaya çalışılan yüzey karstına ait lapyra, dolin, uvala ve düden gibi şekiller dışında, derinlik karstına ait bir de mağara bulunmaktadır. İnceleme alanı içerisindeki Kılıçlı Mağarası olarak bilinen mağara, Çamdibi köyünün Meydan Mahallesi sınırları içerisinde, Evliyaharman Kayalığı Mevkii'nde bulunmaktadır. Çalışma alanındaki karstik şekiller büyük kısmıyla yoğun bir bitki örtüsü ve kalınlığı yer yer farklılık göstermekle birlikte belirli bir

¹ Bu araştırma Amasya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından SEB-BAP 17-0126 nolu Proje olarak desteklenmiştir.

* Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü, farukaylar@gmail.com

** Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, zeybekhi@gmail.com

*** Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, hasan.dincer@omu.edu.tr

Dergiye Geliş Tarihi: 04.06.2018

toprak örtüsü altında gelişmiş bulunmaktadır. Bu özelliğiyle araştırma sahası, bir bütün olarak "örtülü karst" manzarası göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Küre Dağları, Devrekani Çayı, Karstik alan, Örtülü Karst, Dolin, Mağara.

ABSTRACT

This study covers the area between the Aydos Stream in the east and the Devrekani Stream in the west that are situated in the towns Cide and Bartın which are located in the west part of the Küre Mountains in the West Black Sea Region. In the study, the development and the distribution of the karstic shapes in the area considering the relation between the natural environment conditions of the investigated area with 1500 m height starting from the sea level and the karstification period and karstic shapes belonging to the surface karst such as lapies dolines and uvalas and the deepness karst such as the Kılıçlı Cave were investigated. During the area study, the places, metric and morphological features of the karstic shapes were determined. During the investigation of the study area, CaCO₃ features of the rocks that cause karstic development, the places of the karstic shapes and the metric and morphological features were determined. Moreover, nearby environment conditions were investigated, the knowledge about transportation and usage of land were gathered and the photographs were taken. The karstic shapes in the investigated area occurred on above Jura-Below Kretase old limestones.

As the investigation area has a cracked and broken cross-section limestone systems, it leads the leaking of surface water into underground and encourages being karstic. The feature of the natural rock plays an important role on the occurrence and shapes of the karstic shapes such as dolines and swallow holes. The karstic shapes in the area mostly show development between the 500-1300 m heights. In the investigated area, erosion surfaces are seen at different levels so these plains provides leaking which means being karstic because of incline scantness. In the development of the surface shapes in the area such as dolines, these topographic features play an important role besides nativestone and other conditions. Apart from the shapes described above in the investigated area such as lapies, dolines, uvalas and swallow holes belonging to surface karst, there is a cave belonging to deepness karst. The cave in the investigated area known as "Kılıçlı Cave" is located in the Meydan street of Çamdibi village called "Evliyaharman rocks district. The karstic shapes in the area depict differences related to their heavy vegetation and the thickness and they developed under certain ground cover. With the mentioned features, the research area shows a covered karst feature as a whole.

Keywords: The Küre Mountains, The Devrekani Stream, Karstic area, Covered Karst, Dolin, Cave

1. GİRİŞ

Başta kalker olmak üzere tebeşir, dolomit, jips, kayatuzu gibi kayalar suyun etkisiyle diğer kayalara nazaran daha kolay ve fazla çözünürler. Bu nedenle de diğer bazı kayalar tiplerinden daha karakteristik şekiller oluştururlar (Alagöz, 1944). Bu yolla oluşmuş şekillere “*karstik şekiller*”, bu şekillerin yoğun olduğu alanlara da “*karstik alanlar*” denir. Karstik sahaların en sık rastlanılan şekilleri lapyalar, dolinler, uvalalar, polyeler, düdenler, obruklar, karstik vadiler, traverten şekilleri ve mağaralardır. Bu şekillerin büyük bir kısmı yerüstünde gelişirken, bazıları da yeraltında gelişme göstermektedir. Karstik şekillerin geliştiği ana kayanın türüne bağlı olarak da “*kireçtaşı karsti*”, “*Jips karsti*” gibi kavramlar tanımlanmaktadır (Zeybek, 2010).

Alpin kıvrım sistemi içerisinde yer alan Türkiye arazisi; kendi içinde stratigrafi, fauna, yapı, metamorfizma ve jeofizik özellikler bakımından jeolojik bütünlüğü olan, genel olarak doğu-batı yönünde uzanan tektonik birlikler meydana getirmiştir (Güncüoğlu ve diğ., 1997). “Batıdan doğuya, aralarında yer yer kesintiler bulunan belirgin kuşaklar halinde uzanan tektonik birlikler ve örtülerin %40’ı çözünmeye uygun karbonatlı ve evaporitik kayalardan meydana gelmiştir. Yeraltında oluşan karstik şekillerin en önemlisi olan mağaralar da dikkate alınacak olursa, bu oran %60 ları bulmaktadır” (Nazik, 2004; Nazik ve Tuncer, 2010).

“Farklı coğrafi bölge, topoğrafya ve iklim kuşaklarında, doğu-batı yönlü orojenik hatlar halinde uzanan bu kayalar, deniz seviyesinin altından başlayarak, yer yer 4000 metrelere ulaşan yükseltilere kadar çıkabilmektedir. Örneğin Orta Toroslarda 1500 metre kalınlığa ulaşabilen bu kayaların üzerinde, karstlaşmada etkili olan çözücü, kökensel ve şekillendirici faktörlerin (Nazik, 2003; Nazik, 2005) kısa mesafelerde değişikliğe uğramalarına bağlı olarak; oluşum, ortam ve gelişim dönemleri, biçim, boyut ve dağılım, yoğunluk ve karstlaşma hızları farklı karstik şekillerin gelişimini sağlamıştır” (Nazik ve Poyraz, 2017).

İç ve Doğu Anadolu’nun belli kesimlerinde jipsli sahalar ve buralarda gelişmiş şekiller yer almakla beraber, Türkiye’nin asıl karstik alanlarını kalker arazileri oluşturmaktadır. Yaşı farklı olmakla beraber, kalker arazilere hemen hemen bütün bölgelerde rastlanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda birbirinden farklı rakamlar kullanılmakla beraber, ülkemizde karstik alanların oldukça geniş yayılışa sahip olduğu söylenebilir. Nitekim Yalçınlar (1969) Türkiye’de Paleozoik kalkerli 121, Mezozoik kalkerli 174, Tersiyer kalkerli de 27 adet dağ bulunduğunu bildirmektedir. Nazik (1989) ise Eroskay ve Günay’a (1979) atfen, ülkemizin 1/3’ünün erimeye uygun karbonatlı kayalardan meydana geldiğini ifade etmektedir. Atalay da (1973), karstik sahaların Türkiye’nin yaklaşık 1/4’ünü kapladığını belirtmektedir.

Türkiye’de karstik şekillerin yer aldığı alanlar Paleozoik, Mesozoik, Tersiyer ve Kuaterner (travertenler) arazilerine karşılık gelmektedir. Karstik sahalar bu jeolojik zamanların çeşitli devirlerine ait kalkerlerin yayılış alanlarına bağlı bulunmaktadır. Nitekim Paleozoik içinde Permokarbonifer (Atalay 1973); Mesozoik’te Trias (Doğan, 1996), Jura (Biricik, 1982; Doğan, 1996) ve Kretase (Akkuş, 1991; Ardos, 1996); Tersiyer’de Paleosen (Pekcan, 1996), Eosen (Güldalı, 1972; Biricik, 1982), Miosen’e (Atalay, 1973; Nazik ve Güldalı, 1985; Doğu ve diğ., 1994) ait kalkerler başlıca karstik sahaları oluştururlar. Jipse ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$) bağlı karstik alanlar ise çoğunlukla Oligo-Miyosen yaşlı arazilere karşılık gelmekte olup (Alagöz, 1967), Sivas (Hafik ve Zara ilçeleri arasında olduğu gibi), Çankırı ve Çorum (Sungurlu doğusunda olduğu gibi) çevrelerinde geniş yayılışa sahiptirler (Zeybek, 2010).

Türkiye, karstik araziler bakımından oldukça zengin olup, ülkenin güneyinde Toros Dağları ve kuzeyinde Kuzey Anadolu Dağları’nda geniş yayılışa sahiptirler. Ancak Toros Dağları, yapılan çalışmaların fazlalığı nedeniyle ön plana çıkmıştır. Çünkü bu dağlık kuşakta saf ve kalın tabakalar halinde, kireç oranı yüksek kalkerler geniş yayılış göstermektedir. Söz konusu sahada yükselti, tektonik özellikler, karstlaşmanın uzun zamandan beri devam etmesi gibi nedenlerden dolayı karstik şekiller son derece çeşitli ve zengindir. Toroslar’ın ve Akdeniz Bölgesi’nin karstik alanları ile ilgili bu tespit gerçek olmakla beraber, son yıllarda yapılan ve yapılmakta olan çalışmalar diğer bölgelerin de sanılandan daha fazla karstik potansiyellerinin olduğunu ortaya çıkarmıştır. Özellikle Karadeniz Bölgesi, karstik potansiyel bakımından oldukça zengindir (Alagöz, 1944; Erinç, 1960; Erinç, 1971; Pekcan, 1995). Her ne kadar kalker Karadeniz Bölgesi’nde çok geniş yayılış göstermese de özellikle Paleozoik ve Mesozoyik

yaşlı arazilerde gelişmiş şekillerle kaplı karstik alanlar dikkat çekicidir. Kaldı ki Karadeniz Bölgesi'nin kıyı kuşağında nemli-ılıman iklim özellikleri de hiç değilse günümüzde karstlaşmayı teşvik edecek niteliktedir. Nitekim Kastamonu, Tokat, Gümüşhane, Zonguldak, Çorum çevresinde başta mağaralar olmak üzere, dolin, lapyra gibi şekillerle kaplı karstik alanlar önemli yer kaplamaktadırlar (Zeybek, 2001).

Türkiye'de karstik şekiller ve bunların yayılış alanları deniz kıyısından başlayıp 3000 m'nin üzerindeki yükseltilere kadar çıkabilmektedir. Nitekim Atalay (1973), Toros Dağları'nda 2500 m'nin üzerinde dolinlerin, 3500 m'nin üzerinde ise lapyraların yayılış gösterdiği karstik alanlardan bahsetmektedir (Zeybek, 2001). Yine Doğu ve diğ. (2000) Batı Toroslar'da, Fethiye civarındaki Akdağ'da yaptıkları çalışmada, ortalama 2500 metre ile karakterlenen aşınım yüzeyinin üzerinde çok sayıda dolin ve uvalanın bulunduğunu belirtmektedir. Öztürk vd. (2016) ise Bolkar Dağlarında yaptıkları çalışmada 1200 ile 2550 metreler arasında karstik şekillenmenin yoğunluğundan söz etmektedir.

Türkiye'de karst modeli veya sınıflamasına yönelik çalışmalar oldukça yetersizdir. Bu konuda yapılan çalışmalar Eroskay ve Günay (1979) ile Ekmekçi (2003) nin yaptığı sınıflamalarla sınırlı kalmıştır. Karstik alanların yalnız güncel görünümünü değil, bölgenin jeolojik geçmişini de göz önüne alan ve bölgesel karstlaşma derecesine göre Herak (1977) tarafından oluşturulan tektojenetik sınıflamaya uyarlama yapan Eroskay ve Günay, yaptıkları sınıflamada Türkiye'yi; Toros, Güneydoğu Anadolu, Orta ve Kuzeybatı Anadolu ile Trakya olmak üzere 4 karst bölgesine ayırmışlardır (Nazik ve Poyraz, 2017). Ekmekçi (2003) ise yaptığı çalışmada Türkiye'yi tektonik ve paleocoğrafik özelliklerini dikkate alarak; Batı Toroslar, Orta Toroslar, Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu, Orta Anadolu, Kuzey Bölge ve Ege olmak üzere yedi karst bölgesine ayırmıştır (Nazik ve Poyraz, 2017).

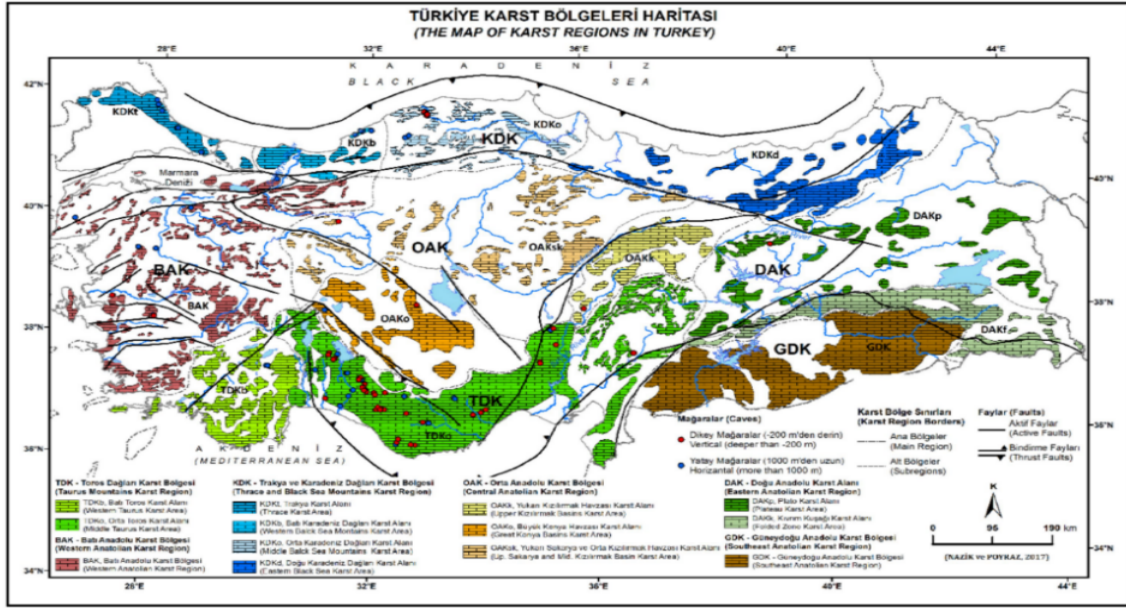
Buna karşılık Nazik (2004) ile Nazik ve Tuncer (2010) yılında yaptıkları çalışmalarda, yüzey ve yeraltı karstlaşmasının morfojenetik ve morfometrik özelliklerine göre Türkiye'de altı karst bölgesi ve bunların alt alanlarını ayırt etmişlerdir (Tablo 1, Şekil 1). İnceleme alanı bu sınıflamaya göre, Trakya ve Karadeniz Dağları Karst Bölgesi'nin, Batı Karadeniz Dağları Karst Alanı içerisinde kalmaktadır.

Tablo 1. Türkiye karst bölgeleri sınıflaması (Nazik ve Tuncer, 2010; Nazik ve Poyraz, 2017)

Bölge	Alan
Toros Dağları Karst Bölgesi	Batı Toroslar Karst Alanı Orta Toroslar Karst Alanı
Batı Anadolu Karst Bölgesi	-
Trakya ve Karadeniz Dağları Karst Bölgesi	Trakya Karst Alanı Batı Karadeniz Dağları Karst Alanı Orta Karadeniz Dağları Karst Alanı Doğu Karadeniz Dağları Karst Alanı
İç Anadolu Karst Bölgesi	Büyük Konya Havzası Karst Alanı Yukarı Kızılırmak Havzası Karst Alanı Yukarı Sakarya ve Orta Kızılırmak Havzası Karst Alanı
Doğu Anadolu Karst Bölgesi	Plato Karst Alanı Kıvrımlı Kuşak Karst Alanı
Güneydoğu Anadolu Karst Bölgesi	-

Yapılan bu sınıflamada, Batı Karadeniz Dağları karst alanı için; karstlaşmanın, ofiyolitler ve fliš karakterli erimesiz birimlerce üzerlenen Karbonifer, Jura-Kretase ve Eosen yaşlı kireçtaşlarında geliştiği ifade edilmiştir (Nazik ve Poyraz, 2017).

Türkiye'de son dönemde Kuzey Anadolu Dağlık kuşağında yapılan karstik çalışmaların sayısı giderek artmaktadır (Zeybek, 1998, 2001, 2004; Uzun, 2002, 2004a, 2004b). Yapılan bu çalışmalar, bu dağlık kuşağın karstik şekiller bakımından oldukça zengin olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Özellikle bu dağlık kuşakta yapılan karst çalışmaları sırasında tespit edilerek incelenen ve turizme kazandırılan mağaralar günümüzde çok sayıda ziyaretçiyi kendisine çekmektedir. Bu dağlık kuşaktaki karstik incelemelerin artması ile hem yüzey karstına hem de derinlik karstına ait zengin yer şekillerinin ortaya çıkarılması mümkün olacaktır.



Şekil 1: Türkiye karst bölgeleri (Nazik ve Poyraz, 2017)

Bu çalışmanın amacı, doğal çevre şartları ile karlaşma süreci arasındaki ilişkiden yola çıkarak, inceleme alanındaki karstik şekillerin gelişimini ve dağılımını incelemektir. Bu şekilde, Kuzey Anadolu Dağları'nda karlaşma, karstik alan ve şekiller literatürüne de katkı sağlanmış olacaktır.

2. ARAŞTIRMA SAHASININ YERİ

İnceleme alanı Batı Karadeniz Bölümü'nde Küre Dağlarının Batı bölümünde Kastamonu'nun Cide ve Bartın'ın Kurucuşile ilçeleri sınırları içerisinde, doğuda Aydos Çayı ile batıda Devrakani Çayı arasında yer alır (Şekil 2). Küre Dağlarının batı bölümünde yer alan araştırma sahası yaklaşık 176 km² yüzölçüme sahip olup, deniz seviyesinden başlayan ve 1500 m'lere kadar çıkan yükseltilere sahiptir. Sahasının güney sınırı kıyından kuş uçuşu yaklaşık 30 km içeride bulunmaktadır. Araştırma sahasının sınırları, karstik arazinin olduğu litolojiye bağlı olarak ve doğu batı yönündeki akarsuların talveg çizgileri ile belirlenmiştir. Bu kapsamda araştırma sahasının kuzey sınırını Karadeniz oluştururken, batıda Devrakani çayı ile doğuda Aydos çayının su bölümü çizgileri inceleme sahasını sınırlamaktadır. Güneyde ise Akdere ve Sarıçam dereleri inceleme alanını sınırlamaktadır.

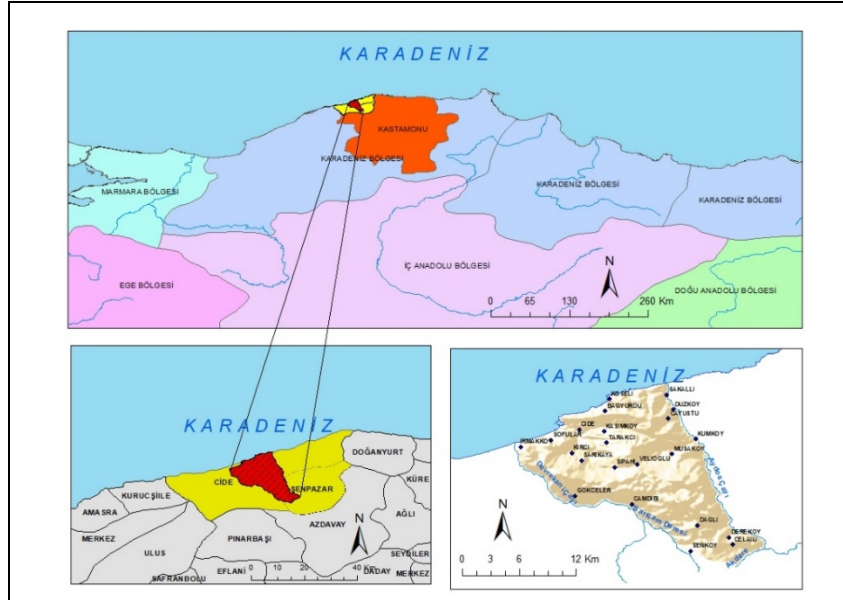
3. YÖNTEM VE MALZEME

Bu çalışma hazırlanırken arazi çalışmaları dışında, 1/25.000 ve 1/100.000 ölçekli topografya, 1/100.000 ölçekli jeoloji haritalarından, ekli literatürden ve yöredeki meteoroloji istasyonlarının verilerinden yararlanılmıştır. Ayrıca, kireçtaşlarının CaCO₃ içerikleri Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'ne gönderilmiş ve kireçtaşlarının içeriği incelenmiş ve karstik şekillerin oluşumundaki etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla 2017 yaz aylarında yapılan arazi çalışmaları sırasında karstik şekillerin yoğunluk gösterdiği 600-1200 m yükseltiler arasında bulunan Çamdibi, Gökçeler ve Sipahi köyleri arası, Şenköy-Dağlı köyleri arası ve Velioglu-Çayüstü-Musaköy arasından 6 alandan kireçtaşı numunesi incelenmek üzere alınmıştır.

Arazi çalışmaları sırasında karlaşmanın boyutunun belirlenmesi amacı ile özellikle dolinlerin yoğunlaştığı yukarıdaki alanlarda, dolin tabanlarından 6 adet toprak numunesi alınmıştır. Alınan bu toprak numunelerinin fiziksel ve kimyasal analizleri Samsun Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yaptırılmış ve sonuçlar toprak özellikleri başlığı altında verilmiştir.

Saha çalışmaları esnasında karstik şekillerin yerleri, metrik ve morfolojik özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca yakın çevre şartları incelenmiş, ulaşım ve arazi kullanımıyla ilgili bilgiler derlenmiş ve fotoğraflama işlemleri gerçekleştirilmiştir. Büro çalışmaları sırasında araziden ve literatürden derlenen bilgiler Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yöntemleri kullanılarak haritalanmıştır. CBS analizlerinde ArcGIS10 yazılımı tercih edilmiş, 15 m yersel çözünürlüğe sahip ASTER uydu görüntülerinden 3D analiz yöntemi kullanılarak havzanın sayısal yükseklik modeli (DEM) üretilmiştir.

Ayrıca MTA tarafından hazırlanmış 1/25.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'nın ilgili paftaları ile arazi gözlemleri birleştirilerek inceleme sahasının jeoloji haritası üretilmiştir. İklim çalışmalarında Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden temin edilen Amasra, Cide, İnebolu ve Azdavay meteoroloji istasyonlarının verileri kullanılmıştır. Arazi çalışmaları sırasında koordinat ve yükseklik ölçümleri "Magellan Triton 500" GPS ile yapılmış ve ardından Google Earth programına işlenmiştir. Eğim, yükseklik ve mesafe ölçümleri ise "Leica DISTO D8" lazer metresi ile yapılmıştır. Çalışmada kullanılan yol uzunlukları ise Google maps üzerinden hesaplanmıştır.

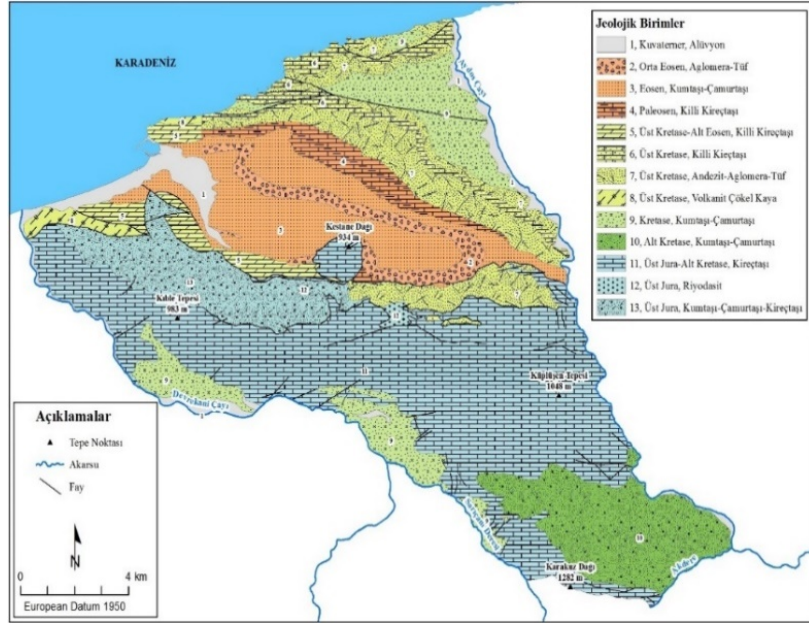


Şekil 2: İnceleme sahasının lokasyon haritası

4. ARAŞTIRMA SAHASININ DOĞAL ORTAM ÖZELLİKLERİ

4.1. Litoloji

Araştırma sahasındaki karstik şekiller Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşları üzerinde gelişmiştir (Şekil 3). İnaltı Formasyonu olarak bilinen ve neritik-şelf özellikli kireçtaşlarından oluşan bu birim adını Ayancık İlçesi'nin yaklaşık 24 km güneyinde yer alan İnaltı Köyü'nden almaktadır (Ketin ve Gümüş, 1963). Alttan, İnaltı formasyonuna ait beyaz, açık gri, gri renkli, genellikle kalın tabakalı, yer yer iri gastropod kavkılı, yer yer mercanlı ve algli, bol kalsit damarlı rekrystalize kireçtaşları bu formasyonda yaygın olarak gözlemlenir (Şekil 4). Üste doğru gri, koyu gri renkli, çoğunlukla orta tabakalı kireçtaşları arasında ince şeyl katkıları gözlemlenmeye başlanır. Kil oranının arttığı kimi düzeylerde kireçtaşı tabakaları yumrulu bir görünüm kazanır. Bu yumrulu görünümlü tabakalar üst bölümlerde orta-kalın tabakalı, intraformasyonel özellikli çakıllı düzeylerle ardalanır. Bu intraformasyonel ve yumrulu kireçtaşı ardalanması kalın tabakalı, kırmızımsı kül renkli, kırıntılı görünümlü kireçtaşları ile devam eder (MTA, 2010). İnaltı formasyonu, alttan Bürnük Formasyonu ile geçişlidir. Birçok yerde bölgenin temel kayaları üzerine geldiği gözlemlenmekte olup, Yılmaz (1980) bu birimden 480 m kalınlık ölçmüştür.



Şekil 3: İnceleme sahasının jeoloji haritası (MTA, 2010'dan alınmıştır)



Şekil 4: Şenköy Köyü girişindeki yol yarmasında yüzeye çıkan İnaltı Formasyonu'na ait kireçtaşları.

İnceleme alanındaki karstik şekillerin oluşumunda rol oynayan kireçtaşı örnekleri arazi çalışmaları sırasında karstik şekillerin yoğunluk gösterdiği 600-1200 m yükseltiler arasında bulunan Çamdibi, Gökçeler ve Sipahi köyleri arası, Şenköy-Dağlı köyleri arası ve Velioğlu-Çayüstü-Musaköy arasından 6 alandan kireçtaşı numunesi incelenmek üzere alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda çalışma sahasındaki kireçtaşlarında CaO oranı ortalama % 55, MgO oranı ise % 0,30 çıkmıştır. Yine numunelerde yapılan modal mineralojik analiz sonuçlarında Dolomit % 1,39 oranında belirlenirken Kalsit (CaCO₃) % 98,61 oranında çıkmıştır.

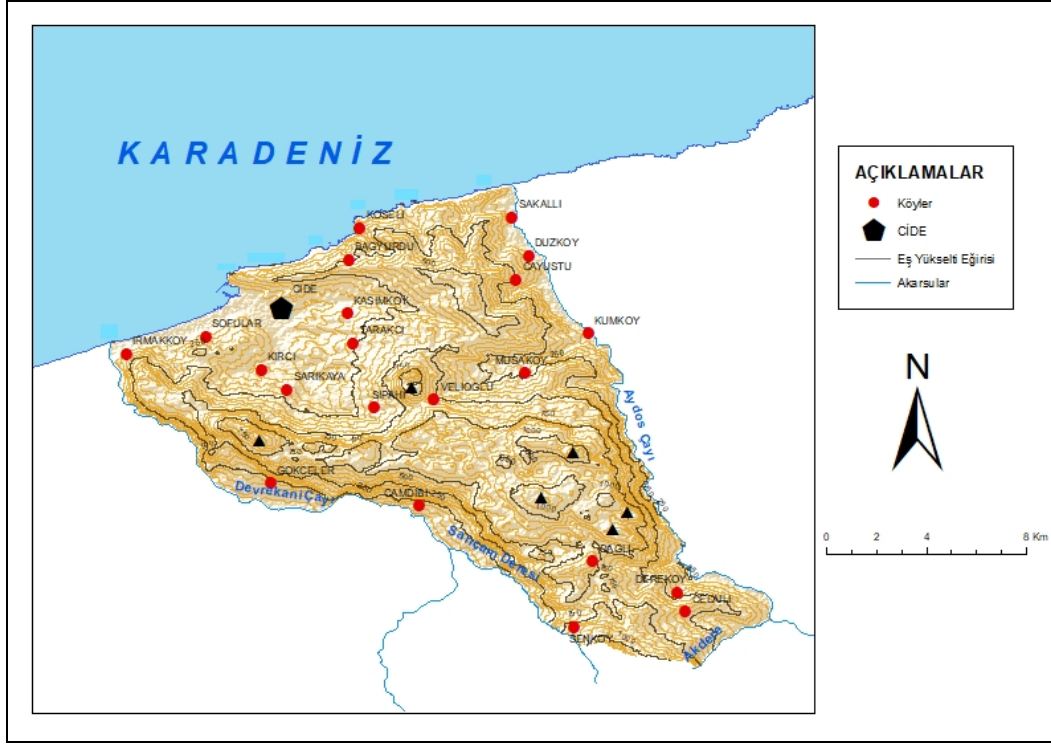
Sahadaki kireçtaşlarının birbirini kesen çatlak ve kırık sistemlerine sahip olması, yüzey sularının yeraltına geçişini kolaylaştırmakta ve karstlaşmayı teşvik etmektedir. Ana kayanın bu özelliği başta dolinler ve su batanlar olmak üzere farklı karstik şekillerin oluşumu ile biçimleri üzerinde belirgin rol oynamıştır (Şekil 5). Sahadaki kireçtaşlarında yer yer devrik kıvrımlar da gözlemlenmektedir. Bu devrik kıvrımlarda tabakaların dalışları bazı dolinlerin oluşumuna katkı sağlamıştır.



Şekil 5: Çamdibi Köyü kuzey batısında bulunan su batan.

4.2. Jeomorfolojik Özellikler

İnceleme alanı Küre Dağları'nın batı kesiminde bulunmakta olup, karstik şekiller çoğunlukla 600-1200 m yükseltiler arasında gelişme göstermiştir (Şekil 6). Çalışma alanında farklı seviyelerde aşınım yüzeyleri gelişmiş olup, bu düzlükler, eğim azlığı nedeniyle sızmayı, dolayısıyla karstlaşmayı desteklemiştir. Sahadaki karstik şekiller büyük kısmıyla yoğun bir bitki örtüsü ve kalınlığı yer yer farklılık göstermekle birlikte belirli bir toprak örtüsü altında gelişmiştir. Bu özelliği ile çalışma sahası, bir bütün olarak “örtülü karst” manzarası göstermektedir. Başta dolinler olmak üzere yüzeydeki şekillerin gelişiminde, anakaya ve diğer şartlar dışında bu topoğrafik özelliklerin de önemli katkısı olmuştur.



Şekil 6: İnceleme alanının topoğrafya haritası.

4.3. İklim

Kıydan başlayan ve yaklaşık kuş uçuşu 30 km güneye kadar devam eden inceleme alanı içerisinde Cide meteoroloji istasyonu bulunmaktadır. Ayrıca benzer özellikler taşıması ve çalışma sahasına yakın olması itibari ile batıda Amasra, doğuda İnebolu ve güneyde Azdavay meteoroloji istasyonlarının verileri de karşılaştırma yapabilmek amacıyla kullanılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Cide (36 m), Amasra (73 m), İnebolu (64 m) ve Azdavay (800 m) meteoroloji istasyonuna ait ortalama sıcaklık (°C) ve yağış (mm) değerleri.

İstasyonlar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık/Toplam
Cide	6,3	5,8	7,9	11,4	15,2	19,9	22,4	22,6	18,9	15,1	11,2	7,9	13,7
	88,5	67,5	62,9	40,8	45,9	57,4	56,9	59,6	92,0	143,7	132,7	120,2	968,1
Amasra	6,3	6,2	7,6	11,1	15,1	19,6	22,1	22,3	19,2	15,5	11,7	8,2	13,7
	90,5	63,4	61,8	45,2	40,9	54,5	53,1	63,3	83,6	105,8	107,4	110,0	879,5
İnebolu	6,0	5,9	7,0	10,6	14,8	19,3	22,0	22,1	18,3	14,5	11,1	8,1	13,3
	109,3	84,6	78,0	47,5	49,5	50,4	47,2	56,3	91,7	138,8	126,0	138,2	1017,5
Azdavay	-1,4	-0,4	3,2	8,0	11,9	15,3	17,8	17,7	13,7	9,6	4,7	0,9	8,4
	48,5	39,0	39,5	56,9	60,9	56,0	24,2	26,6	24,0	58,2	61,7	67,7	563,2

Kaynak: DMİGM (2017) rasat verileri.

Araştırma sahasındaki Cide meteoroloji istasyonu ile yakın çevresindeki Amasra ve İnebolu meteoroloji istasyonlarında yıllık ortalama sıcaklıkların benzer değerler gösterirken inceleme alanının güneyindeki Azdavay'da yüksekliğe ve denizel etkinin azalmasına bağlı olarak yıllık ortalama sıcaklıkların yaklaşık 5 °C'ye düştüğü görülmektedir. Kıyadaki istasyonlarda yılın en soğuk ayı şubat iken iç kesimlerde ocak ayı, kıyıdaki istasyonlarda en sıcak ağustos olarak görülürken iç kesimlerdeki Azdavay'da temmuzdur. Görüleceği üzere kıyı istasyonları ile İnceleme alanının güneyinde bulunan Azdavay istasyonu arasında yükseklik farkı ve denizel etkinin azalmasına bağlı olarak, kıyı ile iç kesimler arasında sıcaklık değerlerinin farklılaştığı görülmektedir. Basit bir hesapla, sahanın en yüksek kesimini oluşturan Karakuz Dağı (1282 m) çevrelerinde sıcaklıklar 6-7 °C civarına düşmektedir.

Çalışma sahasının yağış koşulları ise batıdan doğuya doğru ve kuzeyden güneye doğru değişmektedir. Nitekim sahanın batısında bulunan Amasra meteoroloji istasyonunun yıllık ortalama yağış miktarı 879,5 mm iken sahadaki Cide meteoroloji istasyonunda bu değer 968,1 mm ye ve sahanın doğusundaki İnebolu meteoroloji istasyonunda ise 1017,5 mm ye yükselmektedir. Ayrıca kıyıdağlıktan itibaren yükselmeye başlayan dağlık alanlar, inceleme sahasında güneye doğru yağış miktarının daha da artmasında etkili olmaktadır (Duran, 2017). Bu durum karstik oluşumun gözlemlendiği kıyı gerisindeki bu dağlık alanda karstlaşmayı olumlu olarak etkileyecektir.

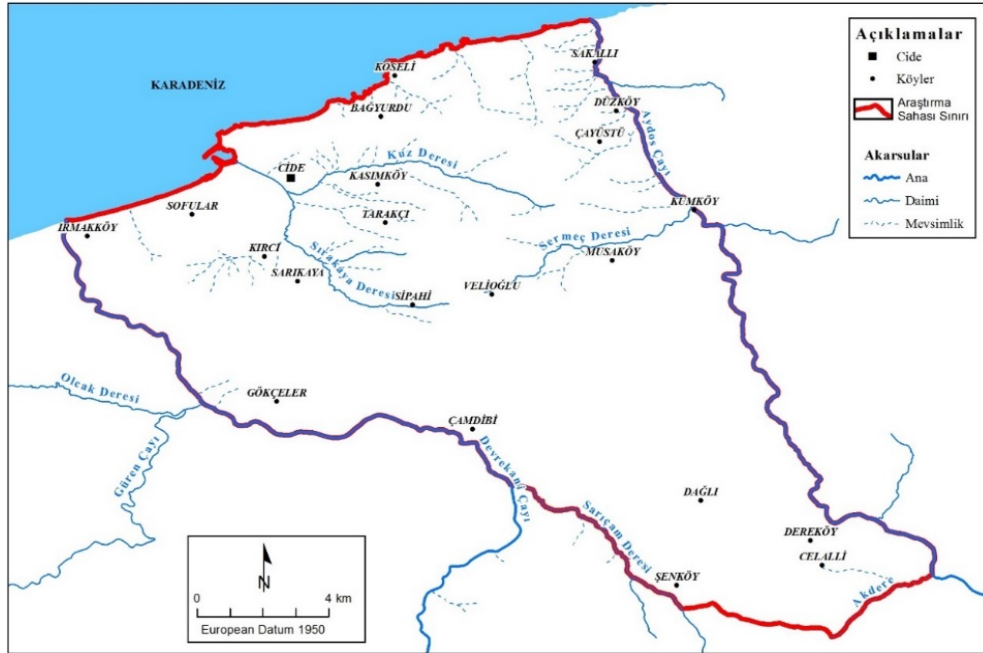
Bütün istasyonlarda nisan ayından itibaren hızla artan sıcaklıklara yağmur şeklindeki yağışlar da eşlik etmekte, bu durum kar örtüsünün hızla erimesine yol açmaktadır. Böylece akışa geçen CO₂'ce zengin soğuk sular, yüzeyde ve derinlerde karstlaşma olaylarının yeniden hızlanmasına neden olmaktadır.

Sonuç olarak, inceleme sahası Karadeniz kıyısında olması nedeniyle, denizel iklim karakterini göstermektedir. Ancak kıyıdağlıktan iç kesimlere geçildikçe karasal iklimin etkileri kısmen görülmeye başlamaktadır. Bu durum, inceleme alanının topoğrafik yapısının iklim üzerindeki etkisi olarak görülür.

4.4. Hidrografik Özellikler

İnceleme sahasını oluşturan alanın bugünkü akış şartları iklim, ana kaya, eğim gibi özelliklerin yanında bitki ve toprak örtüsü ile de yakından ilişkilidir. Nitekim yoğun bir bitki örtüsü ile kaplı olan inceleme alanında Devrakani Çayı, Aydos Çayı ve Sarıçam Deresi gibi akarsuların daimi akışa sahip oldukları görülür (Şekil 7).

İnceleme sahasının sularını Devrekani Çayı, Aydos Çayı, Sarıçam Deresi, Akdere ile Cide yakınlarından denize dökülen Sarıkaya ve Kuz dereleri drene etmektedir. Küre Dağları'ndan kaynağını alan bu akarsular birbirlerine az çok paralel bir akış özelliğine sahip olup, genellikle paralel bir drenaj ağına sahiptirler.



Şekil 7: İnceleme sahasının hidrografya haritası.

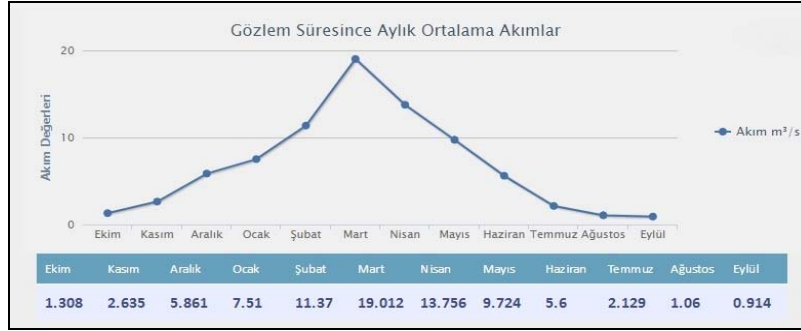
İnceleme sahasındaki akarsuların akım rejimlerini ortaya koymak amacıyla DSİ'nin sahanın batısındaki Devrekani Çayı ve doğusundaki Aydos Çayı üzerinde kurmuş olduğu akım gözlem istasyonlarının rasat verileri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Devrekani Çayı üzerindeki Cide ve Azdavay ile Aydos Çayı üzerindeki Harmangeriş istasyonlarının yıllık akım değerleri (m³/sn).

İstasyon Adı	Ek	K	A	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E
Devrekâni Çayı (Cide)	9,751	20,314	26,119	36,939	43,594	58,276	44,602	22,226	17,114	6,498	4,398	3,995
Devrekâni Çayı (Azdavay)	1,308	2,635	5,861	7,510	11,370	19,012	13,756	9,724	5,600	2,129	1,060	0,914
Aydos Çayı (Harmangeriş)	4,055	2,428	5,659	11,885	12,331	11,773	12,871	4,377	2,504	1,152	0,420	0,924

Kaynak: <http://rasatlar.dsi.gov.tr/> (Erişim tarihi 17.11.2017)

Tablo 3 incelendiğinde, Devrekâni Çayı üzerindeki Cide ve Azdavay istasyonlarına ait aylık akım değerlerinin, akarsuyun kaynak kısmına yakın bölümü ile ağız kısmı arasında belirgin farklılık gösterdiği gözlemlenmektedir. Bu durum hem iç kesimlerdeki yağış azlığından hem de ağız kısmına doğru ana akarsuya katılan yan kolların fazlalığından kaynaklanmaktadır (Şekil 8 ve 9). Ancak her iki istasyon için de ortak olarak şu değerlendirme yapılabilir: Buna göre, şubat-nisan arası devrede akarsuyun bol akımlı, diğer aylarda ise akımın daha düşük olduğu görülür. Bununla birlikte her iki istasyonda da maksimum ve minimum akımlar arasındaki fark oldukça belirgindir. Bu durum kar erimelerinin ve yağış miktarının etkisi ile ortaya çıkmaktadır. Her iki istasyon içinde mart maksimumuna karşılık eylül minimumu ayırt edilmektedir.



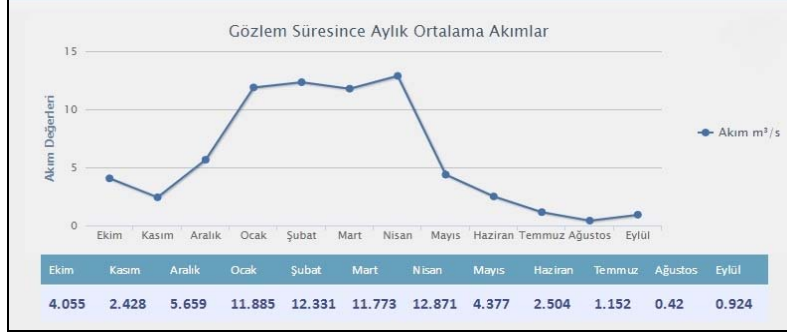
Şekil 8: Devrekani Çayı üzerindeki Azdavay istasyonunun aylık akım değerleri {Kaynak: <http://rasatlar.dsi.gov.tr/> (Erişim tarihi 17.11.2017)}.



Şekil 9: Devrekani Çayı üzerindeki Cide istasyonunun aylık akım değerler {Kaynak: <http://rasatlar.dsi.gov.tr/> (Erişim tarihi 17.11.2017)}

Buna karşılık sahanın doğu sınırında bulunan Aydos çayı, bu akarsulardan biraz farklı akım özellikleri gösterir (Şekil 10). Ocak-nisan ayları arasındaki bol akımlı devreye karşılık mayıs-ekim ayları arasında düşük bir akım gerçekleşmektedir. Maksimum akımın olduğu ay nisan iken, minimum akım aralık ayına karşılık gelmektedir. Bu durum, iklim kısmında da değinilen inceleme sahasının doğusundaki yağış azlığı ile paralellik göstermektedir. İnceleme sahasındaki akarsuların akış şartları üzerinde etkili olan temel faktörlerden biri iklimdir. İklimle ilgili özellikle yağışın şekli, miktarı ve sıcaklık rejimi hidrografik özelliklerin belirlenmesinde oldukça etkili olmaktadır. İnceleme alanı içerisindeki akarsular

genellikle kaynak suları ile beslenmeleri ve yıl boyunca su taşımalarına rağmen, yağışların fazla olduğu ilkbahar aylarında ve karların erime döneminde akımlarının nispeten arttığı gözlemlenmektedir.



Şekil 10: Aydos Çayı üzerindeki Harmangeriş istasyonunun aylık akım değerleri {Kaynak: <http://rasatlar.dsi.gov.tr/> (Erişim tarihi 17.11.2017)}.

Bununla birlikte inceleme sahasının akış şartları iklim özellikleri yanında, ana kaya, eğim ve bitki örtüsü ile de yakından ilişkilidir. Bitki örtüsünün yoğun olduğu bu akarsuların su toplama havzalarında biriken sular, akarsuların yıl boyu sürekli akışa sahip olmalarını sağlamaktadır. Ayrıca yağış miktarının fazla olmasına ve ana kayaya bağlı olarak yüzeyden akış gösteren suların, kireçtaşlarının yarık ve çatlaklarından sızarak yeraltı sularını oluşturduğu görülür. Karstlaşmaya önemli etkisi olan bu sular, vadi tabanları veya yamaçlardan karstik kaynak olarak tekrar yüzeye çıkmaktadır.

4.5. Toprak Özellikleri

İnceleme sahasında yaygın toprak gruplarını kahverengi orman toprakları ve litosoller oluşturmaktadır. Bunlardan kahverengi orman toprakları sahada geniş bir yayılım göstermektedir. Sahadaki bu toprakların sığ olması (30-50 cm), yağmur ve kar sularının ana kayaya daha kolay ulaşmasını sağlamaktadır. Karbonik asitçe zenginleşmiş yüzey suları, çatlaklardan sızarken kireçtaşlarının çözünmesine yol açmaktadır. Çözünme artışı unsurlar ise, çatlaklarda birikerek korunabilmektedir.

Litosoller ise bitki örtüsünün tahribata uğradığı eğimli kesimlerde yayılım gösterir. Bitki örtüsünün zayıfladığı bu kesimlerde aktif olarak aşınmanın devam etmesi, çözülmenin de sürekli olmasına yol açar. Bu kesimlerde de farklı büyüklüklerdeki ayrışma ürünleri zemini kaplamaktadır. İnceleme sahasındaki dolin tabanlarında daha çok killi, killi-balçık bünyede, bitki örtüsünün tahrib edildiği alanlara göre nispeten kalın sayılabilecek (30-40 cm) topraklar yer almaktadır.

Arazi çalışmaları sırasında farklı alanlardan alınan toprak numunelerinin fiziksel ve kimyasal analizleri Samsun Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yaptırılmıştır. Laboratuvar sonuçlarına göre araştırma sahası toprakları organik madde ve kireç yönünden nispeten zengin; pH'ları ise nötr ya da hafif alkalidir. Toprakların tekstürü ise çatlak sistemlerinden ve yamaç yol yarmasından alınan iki örnekte killi toprak sınıfında iken, dolin tabanlarından alınan örneklerde balçık bünyede olduğu görülmektedir (Tablo 4).

Tablo 4: İnceleme sahasından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları.

	1. Dolin Tabanı	2. Çatlak Sistemi	3. Dolin Tabanı	4. Yol Yarması
pH	6,78	7,61	7,34	7,72
Toplam tuz %	0,152	0,161	0,027	0,085
Kireç %	1,32	10,49	3,50	6,22
Org. Mad. %	1,59	1,04	0,26	1,16
KDK	41,32	38,46	23,77	22,20
TK	34,76	34,81	13,58	23,36
Kum %	49,4	38,2	62,4	37,2
Kil %	9,3	3,1	16,5	46,6
Silt %	1,3	18,7	21,1	16,3
Tekstür	Kumlu-Killi-Balçık	Killi toprak	Kumlu-Balçık	Killi toprak

4.6. Bitki Örtüsü

İnceleme alanının tamamı Küre Dağları Milli Parkı “Mutlak Koruma Zonu” içerisinde yer aldığı için koruma altındadır. Anadolu'nun kuzeyindeki Küre Dağları'nın batı bölümünde yer alan Milli Park, Batı Karadeniz Karstik zonu içine girer. Genel olarak batı doğu doğrultusunda uzanan ve kuzeye doğru ekolojik koridorlar ile Karadeniz'e ulaşan park, olağanüstü peyzajı ile bir plato karakteri gösterir. Kastamonu ve Bartın illerinin sınırları içerisinde bulunan Milli Park Cide, Şenpazar, Azdavay, Pınarbaşı, Ulus, Amasra ve Kurucaşile ilçeleri ile çevrilidir. 07.07.2000 tarihinde Milli Park olarak ilan edilen Küre Dağları 37000 hektarlık “Mutlak Koruma Zonu” ile kırsal yerleşim birimlerini içine alan 80.000 hektarlık “Tampon Zon” olarak ayrılmıştır. Küre Dağları Milli Parkı tampon zonla birlikte 117.000 hektarlık bir alana sahiptir (Dopem, 2011). Çalışma alanı ise Milli Parkın kuzeybatısında yer almaktadır.

Karstlaşma olayında bitki örtüsünün gür ya da seyrek olması aslında negatif rol oynar. Bitki örtüsünün sık olduğu yerlerde toprak örtüsü kalındır. Dolayısıyla topraktan sızan suların alttaki ana kayaya ulaşması gecikir. Ancak bitki örtüsünün gür olduğu alanlarda, kalkerin eriyebilmesi için gerekli olan CO₂ miktarı fazladır. Bitki örtüsünün yoğunluğu fotosentezi artırarak CO₂ miktarını da arttırmaktadır (Pekcan, 1995).

İnceleme sahasında bitki örtüsünün yoğunluğu düşünülürse bunun karstlaşma üzerindeki pozitif etkisi de anlaşılacaktır. Yağış miktarının oldukça fazla olduğu inceleme alanında yağmur içerisine nüfuz eden CO₂, her ne kadar toprak örtüsü kalın olsa da su miktarının fazla olması suyun derinlere kadar inmesini ve kimyasal çözünmenin artmasını sağlamaktadır. Örtülü Karst olarak bilinen bu durum sahadaki bitki örtüsünün varlığına bağlı olarak inceleme alanında etkili olmaktadır.

İnceleme sahası bütünü ile orman alanı içerisinde yer almaktadır. Ayrıca orman altı örtüsü de yağışların fazlalığına bağlı olarak son derece zengindir. İnceleme alanındaki arazi çalışmaları sırasında dolin tabanları ve çevresinde “*Abies nordmanniana subsp. Nordmanniana*, *Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Agrimonia repens*, *Arbutus andrachne*, *Asplenium scolopendrium*, *Buxus sempervirens*, *Carpinus betulus*, *Castanea sp.*, *Centaurea sp.*, *Cichorium inthybus*, *Corylus sp.*, *Crataegus monogyna*, *Crataegus sp.*, *Cytisus pygmaeus*, *Daucus corata*, *Dioscorea communis*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Equisetum arvense*, *Eupatorium cannabinum*, *Fagus sp.*, *Fraxinus excelsior subsp. Excelsior*, *Hedera colchica*, *Hypericum perforatum*, *Ilex aquifolium*, *Ligustrum vulgare*, *Lysimachia sp.*, *Malus sylvestris subsp. Sylvestris*, *Mentha aquatica*, *Mespilus germanica*, *Populus tremula*, *Prunus domestica*, *Prunus laurocerasus officinalis*, *Pteridium aquilinum*, *Quercus infectoria*, *Quercus robur*, *Rhododendron ponticum*, *Rosa canina*, *Salix sp.*, *Salvia forskaohlei*, *Sambucus ebulus*, *Stachys sp.*, *Staphylea pinnata*, *Trachystemon orientalis*, *Trifolium sp.*” gibi bitki türleri yayılış göstermektedir.

5. BAŞLICA KARSTİK ŞEKİLLER

5.1. Uvalalar

İnceleme sahasında Çamdibi ve Gökçeler köyünün kuzey kısmında yoğun olarak meydana gelen karstlaşma uvalaların oluşumuna imkân vermiştir. Genellikle birbirine komşu olan dolinlerin gelişerek, aralarındaki eşik sahalalarının zamanla ortadan kalkması sonucu oluşan, onlardan daha büyük karstik depresyonlara uvala denilmektedir. Nitekim Zeybek (2010) uvalalar ile ilgili, Yugoslavya'daki düz tabanlı karstik depresyonlara uvala denildiğini, bunların çapının çoğu zaman yarım mil (yaklaşık 800 m) kadar olduğunu ve dolinlerin birleşmesi ile meydana geldiklerini ifade etmektedir.

İnceleme sahasında bu şekilde oluşmuş iki adet uvala tespit edilmiştir. Bunlardan ilki Çamdibi köyünün yaklaşık 3 km kuzeybatısında bulunmaktadır. Dönmelerdorluğu tepenin kuzeyinde bulunan uvala yaklaşık kuzey-güney istikametinde uzanmaktadır. Bu karstik depresyonun boyu yaklaşık 850 m olup, genişliği 150-240 m arasında değişiklik göstermektedir (Şekil 11). Uvala tabanının deniz seviyesinden yaklaşık yüksekliği 770 m'dir.

İnceleme alanındaki ikinci uvala Çamdibi ve Gökçeler köyü arasındaki Çatalçınar tepenin kuzey doğusundadır. Yaklaşık kuzeybatı-güneydoğu istikametinde uzanan uvalanın uzunluğu yaklaşık 780 m

civarındadır. Genişliği 200-260 m arasında değişiklik gösteren bu karstik depresyonun deniz seviyesinden yüksekliği 720 m civarındadır.



Şekil 11: Çamdibi Köyünün yaklaşık 3 km kuzey batısında bulunan uvala. Örtülü karstın bir sonucu olarak oluşan ve yoğun bitki örtüsü ile kaplı bu uvala yakın zamana kadar yöredeki köylüler tarafından tarımsal faaliyetlerde kullanılmıştır.

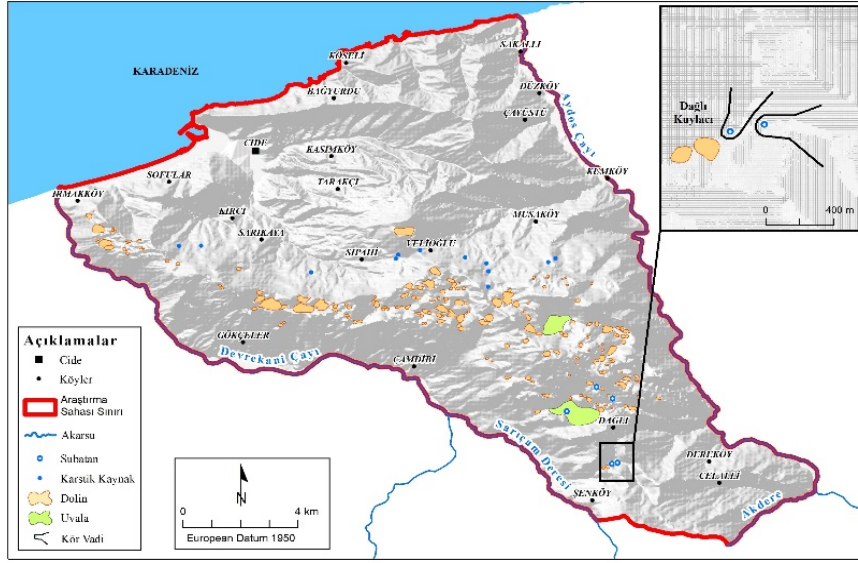
5.2. Dolinler

İnceleme sahasındaki tüm karstik şekiller gibi dolinler de Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşları üzerinde gelişmiştir. Gerçek karst topoğrafyasının tipik şekilleri olarak kabul edilen dolinler, inceleme alanında Çamdibi, Gökçeler ve Sipahi köyleri arası, Şenköy-Dağlı köyleri arası ve Velioğlu-Çayüstü-Musaköy arasında yoğun olarak gözlenmektedir. İnceleme alanındaki dolinler genellikle 600-1200 m yüksekliklerde gelişmiş aşınım yüzeyleri üzerinde oluşmuşlardır. Söz konusu aşınım yüzeyleri Devrekani ve Aydos çayları ve kolları tarafından parçalanarak karstik plato görünümü kazanmışlardır.

Dolinlerin geliştiği bu alanlarda ana kaya bol kırıklı ve çatlaklı bir yapıya sahiptir. Yağmur ve eriyen kar suları bu çatlaklardan yeraltına geçmekte, kalkerle temas eden CO₂ bakımından zengin sular, ana kayanın çözünmesine yol açmakta ve çeşitli büyüklükte erime dolinleri oluşturmaktadır. İnceleme sahasındaki dolinler yoğunlukları, büyüklükleri, şekilleri ve derinlikleri gibi özellikleri bakımından farklılık göstermektedir (Şekil 12).

İnceleme sahasındaki dolinlerin yoğunlaştığı ilk alan Çamdibi, Gökçeler ve Sipahi köyleri arasındadır. Burada km²'ye düşen dolin sayısı 12'yi bulmaktadır. Yine Şenköy-Dağlı köyleri arası ve Velioğlu-Çayüstü-Musaköy arasında da yoğunlukları değişmekle beraber km²'ye yaklaşık 6 ila 8 civarında dolin düşmektedir. Bu üç alanda da tespit edilen dolinlerin çoğunluğu elips şeklindedir. Ayrıca dairevi görümlü dolinler de bulunmaktadır. Özellikle Çamdibi, Gökçeler ve Sipahi köyleri arasındaki dolinler dairevi görünümleri ile dikkat çekmektedir (Şekil 13).

İnceleme alanındaki derinliği fazla olan dolinler Çamdibi Köyünün kuzey batısında ve Dağlı köyünün kuzeyinde bulunmaktadır. Bu alanlardaki dolinlerin derinlikleri 70-90 m'yi bulabilmektedir. Diğer sahalarda ise dolinlerin ortalama derinliği 20-45 m arasında değişmektedir.



Şekil 12: İnceleme sahasındaki karstik şekillerin dağılışı.



Şekil 13: Gökçeler Köyünün yaklaşık 4 km kuzey doğusunda bulunan dairevi görünümlü dolin.

İnceleme alanının özellikle Dağlı ile Veliöğlü köyleri arasındaki yüzey üzerinde bazı dolinlerin belirli kesimlerde aynı hat üzerinde dizildikleri görülmektedir. Dolinlerin bu şekilde sıralanışları ana kayadaki kırık sistemi ile ilişkilidir. Sahadaki kırık ve çatlak sistemlerinin uzanışı genellikle kuzeybatı-güneydoğu yönlüdür. Benzer şekilde yan yana dizili olan dolinlerin doğrultuları ve şekilsel gelişimleri de bu istikamete paralellik göstermektedir. Arazi ve büro çalışmaları sırasında inceleme sahasında tespit edilen dolinler ve özellikleri Tablo 5’de toplu olarak verilmiştir.

Tablo 5. İnceleme sahasında arazi çalışmaları sırasında tespit edilen dolinlerin konum ve morfometrik özellikleri.

Sıra No	Dolin Adı	Derinlik	Kısa Eksen (m)	Uzun Eksen (m)	Boylam (Doğu)	Enlem (Kuzey)
1		5	31	32	32,950865	41,875719

Küre Dağları'nın Devrekâni ve Aydos Çayları Arasında Kalan Bölümünde Karstlaşma ve Karstik Şekiller

2	30	145	201	32,94943	41,874042	
3	15	47	57	32,956934	41,870254	
4	10	38	46	32,957344	41,86979	
5	40	306	334	32,952366	41,869785	
6	15	70	80	32,956789	41,869354	
7	10	72	87	32,957624	41,869165	
8	Ortalık Mevkii	45	311	539	33,048339	41,869007
9	15	50	67	32,956385	41,868684	
10	15	65	80	32,95239	41,866243	
11	15	65	83	32,965281	41,866078	
12	10	53	53	32,964456	41,866018	
13	10	59	61	32,951708	41,865932	
14	15	43	55	32,962679	41,865733	
15	15	66	78	32,962036	41,865604	
16	15	73	90	32,961223	41,865349	
17	40	245	365	32,954444	41,865132	
18	25	245	251	32,955684	41,863646	
19	15	81	113	32,965622	41,863628	
20	10	61	62	32,966524	41,863128	
21	10	108	156	32,960476	41,863068	
22	5	83	95	32,961509	41,861721	
23	15	98	111	32,973986	41,85926	
24	10	117	122	32,977321	41,858331	
25	Oğul Çukuru	10	120	130	32,996347	41,85674
26	30	231	343	33,057972	41,855882	
27	15	87	103	33,093361	41,854266	
28	15	55	60	33,099094	41,853865	
29	15	71	135	33,088957	41,853817	
30	15	43	56	33,093084	41,853596	
31	15	49	52	33,098562	41,853504	
32	10	38	45	33,097815	41,853313	
33	15	133	209	33,062923	41,852849	
34	10	47	70	33,065583	41,851927	
35	15	62	85	33,107103	41,851818	
36	35	300	368	33,056177	41,851716	
37	15	49	57	33,099472	41,851365	
38	15	111	208	33,063954	41,851321	
39	15	74	109	32,990464	41,851233	
40	35	186	209	33,049823	41,851066	
41	20	100	101	33,092308	41,850762	
42	25	133	225	33,053136	41,850544	
43	15	65	115	32,99119	41,850399	
44	10	89	100	33,06697	41,850276	
45	15	83	108	33,06294	41,850158	
46	25	91	116	33,065109	41,850141	
47	15	113	114	33,081277	41,849581	
48	25	70	88	33,051027	41,849565	
49	0	131	151	33,06036	41,849195	
50	20	166	170	33,002913	41,848869	
51	25	113	244	33,048409	41,847966	
52	15	66	87	33,039121	41,847448	
53	15	84	120	33,051312	41,847297	
54	20	288	480	33,080719	41,84716	
55	15	119	121	33,052755	41,847114	

Karstification and Karstic Shapes Between the rivers Devrekani and Aydos of the Küre Mountains

56		10	85	98	33,059079	41,84699
57		50	251	347	33,015738	41,846828
58		25	197	288	33,002992	41,846822
59		25	88	132	33,06134	41,846773
60		10	69	93	33,05671	41,846429
61		15	62	74	33,039374	41,84642
62		10	55	59	33,057708	41,846207
63		20	121	135	33,102701	41,846182
64		15	91	91	33,038657	41,846033
65		15	76	104	33,061415	41,84587
66		30	184	283	33,065548	41,84559
67		60	256	348	33,077428	41,845578
68		0	52	77	33,087108	41,845379
69		15	84	105	33,068145	41,845302
70		10	90	118	33,030138	41,845096
71		15	64	89	33,026166	41,845065
72		25	143	236	33,083385	41,845044
73	Ayigözü	45	449	604	33,006413	41,84497
74		15	139	232	33,039681	41,844969
75	Sarıgöl	80	251	404	33,022289	41,844749
76		5	46	54	33,045455	41,844489
77	Şahmallar	25	105	136	33,026669	41,844349
78		10	70	102	33,047517	41,844194
79		15	117	199	33,010612	41,844162
80		10	113	178	33,049378	41,844101
81		10	77	115	33,04226	41,844071
82		10	66	111	33,046093	41,844067
83		10	100	127	33,030983	41,843934
84		40	366	562	33,016626	41,843649
85		15	108	141	33,001234	41,843587
86		35	234	376	33,06003	41,84357
87		10	73	81	33,043117	41,843475
88		10	83	126	33,041654	41,843409
89		25	115	157	33,026579	41,843207
90		15	137	178	33,054744	41,842779
91		15	80	85	33,086066	41,842655
92		10	63	78	33,068488	41,842606
93		15	113	118	33,056197	41,842186
94		15	50	51	33,051972	41,842157
95		0	58	72	33,06782	41,842119
96		15	96	101	33,052938	41,842078
97		25	238	311	33,063068	41,841909
98		15	96	100	33,030384	41,841382
99		20	105	175	33,059197	41,841347
100		15	94	109	33,053785	41,841334
101		15	55	56	33,060389	41,841077
102		15	83	85	33,030849	41,840652
103		15	115	221	33,087202	41,840612
104		15	241	241	33,074902	41,840604
105		25	215	319	33,065954	41,840422
106		20	127	198	33,059721	41,839426
107		20	95	126	33,034515	41,839354
108		10	116	119	33,10124	41,839245
109		20	109	123	33,032896	41,839119

Küre Dağları'nın Devrekâni ve Aydos Çayları Arasında Kalan Bölümünde Karstlaşma ve Karstik Şekiller

110	15	81	87	33,010662	41,839092
111	25	193	276	33,073181	41,839083
112	10	55	86	33,054999	41,838787
113	10	64	99	33,054198	41,838685
114	15	107	176	33,108731	41,838542
115	15	89	169	33,106356	41,838476
116	60	640	933	33,095649	41,83841
117	15	92	119	33,00949	41,838216
118	30	105	135	33,065479	41,837991
119	15	103	138	33,115381	41,837216
120	15	79	129	33,116597	41,837138
121	30	241	385	33,087736	41,83702
122	15	133	143	33,066174	41,836985
123	35	252	294	33,112025	41,836853
124	15	59	62	33,116699	41,836235
125	15	154	193	33,117588	41,836087
126	25	97	116	33,097655	41,835427
127	10	115	178	33,090633	41,835371
128	15	62	113	33,114405	41,835006
129	10	62	69	33,106148	41,834889
130	15	134	151	33,098863	41,834875
131	15	82	121	33,115252	41,834768
132	0	117	133	33,116852	41,834533
133	25	105	116	33,118111	41,83443
134	10	67	76	33,10579	41,834001
135	15	148	156	33,086421	41,832947
136	0	126	141	33,1171	41,832603
137	15	52	70	33,110536	41,831984
138	25	111	160	33,103678	41,831574
139	30	125	172	33,080479	41,831395
140	15	47	60	33,109464	41,830996
141	15	88	88	33,110507	41,830041
142	35	177	385	33,113326	41,829856
143	10	38	61	33,106322	41,829705
144	25	118	205	33,096214	41,829285
145	45	178	196	33,093053	41,828759
146	10	69	148	33,102418	41,827427
147	20	143	241	33,110383	41,827303
148	15	61	104	33,074256	41,827184
149	10	95	96	33,113019	41,826934
150	10	56	72	33,076086	41,826456
151	15	89	211	33,108324	41,826293
152	10	93	101	33,113694	41,826245
153	10	62	79	33,102378	41,825724
154	15	58	102	33,111876	41,825136
155	5	73	82	33,116209	41,82277
156	25	92	129	33,111093	41,822648
157	10	71	99	33,109968	41,822626
158	15	62	65	33,100181	41,821623
159	25	104	157	33,121152	41,821267
160	10	63	81	33,081447	41,821087
161	10	89	124	33,080354	41,820902
162	25	138	144	33,087219	41,820743
163	15	143	222	33,118066	41,820549

164	10	55	66	33,088193	41,819712	
165	15	68	85	33,122075	41,819638	
166	15	57	85	33,121163	41,81961	
167	10	45	55	33,088862	41,819469	
168	25	133	176	33,106498	41,819087	
169	15	148	301	33,116243	41,818946	
170	25	138	212	33,108807	41,817666	
171	10	86	87	33,110621	41,817011	
172	20	87	90	33,103779	41,815118	
173	15	122	211	33,092816	41,815103	
174	30	102	113	33,121929	41,814706	
175	10	64	96	33,105023	41,814704	
176	30	149	240	33,113046	41,814477	
177	15	67	113	33,100434	41,814242	
178	25	91	154	33,128148	41,814208	
179	25	137	193	33,10627	41,81369	
180	15	69	87	33,109004	41,812248	
181	15	58	79	33,111672	41,811938	
182	15	96	103	33,117707	41,811568	
183	15	59	92	33,109073	41,811417	
184	15	58	65	33,111408	41,811391	
185	0	59	69	33,113428	41,810935	
186	25	143	197	33,119757	41,810908	
187	15	142	154	33,110085	41,8103	
188	15	51	73	33,121256	41,809836	
189	10	120	194	33,090048	41,809648	
190	Kok Çukuru	95	929	1356	33,102412	41,809112
191	25	103	148	33,112174	41,791657	
192	25	91	113	33,110823	41,791289	

5.3. Düdenler

İnceleme sahasındaki düdenler genellikle dolin tabanlarında yer almaktadırlar. Çamdibi, Gökçeler ve Sipahi köyleri arası, Şenköy-Dağlı köyleri arası ve Velioğlu-Çayüstü-Musaköy arasında birçok düden bulunmaktadır. Bu sahalardaki düdenler dolinlerin taban eğimlerinin en az olduğu yerde oluşum göstermektedir. Düdenlerin bulunduğu yerlerde depresyonu çevreleyen kireçtaşlarının kalın ve yataya yakın bir duruşta olduğu görülmektedir. Bazı düdenlerin ağız kısımlarının tıkanması sonucu, özellikle yağışların fazla olduğu ve kar erimelerinin görüldüğü ilkbahar mevsiminde düdenin ağız kısmından suların yükseldiği gözlemlenmektedir.

Bunların dışında daha geniş alanlı sahalarda yüzey sularını boşaltan düdenler de bulunmaktadır (Şekil 14). Nitekim Çamdibi köyünün kuzey batısında Kılıçlı Mağarası yolu üzerinde bulunan düden bunlardan birisidir. Düdenin ağız çapı yaklaşık 7 m olup, düden ağzının topoğrafya yüzeyinden derinliği yaklaşık 12 m civarındadır.



Şekil 14: Çamdibi Köyü yakınında bulunan düden. Düden ağzında tabanda yer alan anakayada yatak çukurları gelişmiş durumdadır.

5.4. Lapyalar

İnceleme sahasında yoğun bitki örtüsünün varlığına bağlı olarak lapyalar oluşumu, diğer karstik şekillere nazaran daha az görülmektedir. Yüzeyle çıplak ana kayanın nadiren ortaya çıkması lapyaların gelişimini engellemektedir. İnceleme alanında yer yer yüzeylelenen ana kaya üzerinde oluklu lapyalar gelişimi yoğunluk gösterir. Özellikle toprak örtüsünün ince ya da olmadığı eğimli yamaçlarda bu lapyalar yaygındır. Bu lapyaların çapları 1-2 cm'den 7-8 cm'ye kadar değişebilmektedir. Yoğunlukları ise saha içerisinde farklılık göstermekle birlikte yer yer 1 m²'lik alanda 12'yi geçebilmektedir (Şekil 15)



Şekil 15: Dağlı köyü yakınında eğimli ana kaya üzerinde oluşmuş oluklu lapyalar.

5.5. Mağara

İnceleme sahasında yukarıda açıklanmaya çalışılan yüzey karstına ait şekiller dışında, derinlik karstına ait bir de mağara bulunmaktadır. İnceleme alanı içerisindeki Kılıçlı Mağarası olarak bilinen mağara, Çamdibi köyünün Meydan Mahallesi sınırları içerisinde, Evliyaharman Kayalığı Mevkii olarak bilinen alanda bulunmaktadır. Bu mağara, sahada oldukça geniş yayılış gösteren Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşları üzerinde oluşmuştur. Ayrıca mağaranın oluşumunda sahada bulunan kuzeybatı-güneydoğu ve kuzey-güney yönlü fayların da etkisi bulunmaktadır (Türk ve diğ. 2008).

Kılıçlı Mağarası'nın ağız deniz seviyesinden 380 m yüksekte bulunmaktadır (Şekil 16). Mağaranın girişinden yaklaşık kuş uçuşu 10 km gibi kısa bir mesafede de deniz seviyesine ulaşılmaktadır. Kuvaterner, nemli dönemler ve tektonizma etkisiyle gelişen genç yarılmalara bağlı olarak, karstik sistemde kendisini bu yapıya uydurmuş ve derinleşmiştir. Mağaranın giriş kısmı çökmelere bağlı olarak tavan kısmı çökmüş çatısız bir mağara görünümündedir. Giriş kısmındaki birinci salonda iki kademeli bir yükseklik bulunmaktadır. İlk girişte 7 m ve ardından 4 m lik ikinci bir basamakla birinci salona ulaşılmaktadır. Tabanında, tavadan kopan iri blokların bulunduğu mağaranın bu kısmında akmataşlar da oldukça yoğundur (Şekil 17). Ayrıca birinci salon olarak nitelendirilen mağaranın bu bölümünün tabanında akmataşların dışında, yeraltı suyu akışına bağlı olarak gelişmiş akarsu taraçaları da bulunmaktadır. Bu taraçalar tüm mağara boyunca yayılım göstermektedir (Türk vd., 2008).



Şekil 16: Kılıçlı Mağarası'nın deniz seviyesinden yaklaşık 147 m yükseklikteki giriş kısmı.



Şekil 17: Kılıçlı Mağarası'nın yaklaşık 7 m yükseklikteki birinci salona giriş basamağı.

Mağaranın ikinci salonuna ortalama 6 m tavan yüksekliğine ve 4 m genişliğe sahip birinci salondan 100 m uzunluğundaki bir koridordan geçilmektedir. Bu salona giriş kısmında çok derin olmayan (0,5 m) bir göl ve 2 m yüksekliğindeki bir basamaktan girilmektedir. İkinci salonun tavan yüksekliği yaklaşık 8,5 m civarındadır. Bu salonunda tabanında da tıpkı birinci salonda olduğu gibi akmataşlar ve akarsu taraçaları bulunmaktadır. Ayrıca bu salon sarkıt dikit, flama ve sütun gibi şekiller bakımından oldukça zengin bir görünümündedir. İkinci salondan üçüncü salona geçişte bir sifon bulunmaktadır. Bu

sifonun tıkalı olması mağaranın taban kısmındaki şekillerin oluşumunda etkili olduğu görülmektedir. Mağaranın son bölümü olan üçüncü salona geçiş oldukça güçtür. Dar bir koridordan geçilerek ulaşılan mağaranın bu bölümü de damlataş şekilleri bakımından oldukça zengindir (Törk vd., 2008).

6. SONUÇ

Karbonatlı kayaçların kimyasal bileşimi, karstlaşmanın şiddetini, yoğunluğunu ve sürecini belirleyen temel etkenlerden birisidir. İnceleme alanından alınan kayaç numunelerinin analiz sonuçlarına göre içerik olarak ortalama % 1,39 dolomit ve % 98,91 oranında kalsit (CaCO_3) tespit edilmiştir. Bu iki bileşenin birbirlerine oranlarına bağlı olarak karstlaşma süreci farklılık göstermektedir.

Karbonatlı kayaçların içerisinde CaCO_3 oranı % 60'ın üzerinde ise diğer faktörlerinde uygun olması koşuluyla tam karst alanları meydana gelmektedir. Bununla birlikte bu oran % 60'ın altına düşerse, karstlaşmanın yoğunluğu ve şiddeti azalmaktadır (Nazik, 1985). Görüleceği üzere, inceleme sahasından alınan kayaç numunelerinde CaCO_3 oranı % 98'in üzerindedir ve tam karst (holokarst) gelişmiştir. Bu karstlaşma sürecine kalkerin saflığı, tektoniğin canlı olması, yüksek yağış miktarı, uygun sıcaklık şartları olumlu etki yaparken, yoğun bitki örtüsü karstlaşma üzerinde olumsuz etkiye sahiptir.

Sahadaki karstlaşma süreci üzerinde, kireçtaşlarının yarık ve çatlak sistemlerinin de önemli etkisi vardır. Yapılan numune analizlerinde örneklerin bol çatlaklı olduğu, çatlak ve boşlukların mezo-makrokristalin ikincil karbonat kristallerinden oluştuğu belirtilmektedir. Ayrıca çatlak ve boşlukların numunelere yer yer breşik bir görünüm kazandırdığı ifade edilmektedir. Buna göre, inceleme sahasında yoğun karstın geliştiği karbonatlı kayaçlarda kırık ve çatlak sistemlerinin fazla olması karstlaşmayı hızlandırmış olmalıdır. Özellikle morfolojik yapı, tektoniğe bağlı kuzeybatı-güneydoğu ve kuzey-güney yönlü fayların etkisi, karstik şekillerin uzanış yönlerini de belirlemiştir. Ayrıca Törk ve diğ., (2008) de belirttiği üzere faylar sadece yüzey karstına ait karstik şekillerin uzanış yönlerini değil, aynı zamanda karst ve morfolojik taban düzeylerini değiştirmeleri ve derin yarılmalara sebep oldukları için mağara sistemlerinin gelişimi üzerinde de etkili olmuşlardır.

Yoğun bir bitki örtüsü ve az çok kalın toprak örtüsü altında örtülü bir karstlaşma inceleme sahasının tamamında etkili olmaktadır. İnceleme sahasında yüzey karstına ait lapyra, dolin, uvala ve düden gibi şekiller dışında, derinlik karstına ait bir de mağara bulunmaktadır.

İnceleme alanındaki karstik şekiller Çamdibi, Gökçeler ve Sipahi köyleri arası, Şenköy-Dağlı köyleri arası ve Velioğlu-Çayüstü-Musaköy arasında yoğun olarak gözlenmektedir. İnceleme alanında yüzeyde oluşan karstik şekiller genellikle 600-1200 m yüksekliklerde gelişmiş aşınım yüzeyleri üzerinde oluşmuşlardır. Söz konusu aşınım yüzeyleri Devrekani ve Aydos çayları ve kolları tarafından parçalanarak karstik plato görünümü kazanmışlardır.

Çalışma sahasındaki karstlaşmayı ve karstik şekillerin gelişimini sadece günümüz şartları ile açıklamak mümkün değildir. Çünkü inceleme alanındaki karstik şekiller genellikle 600-1200 m yükseklikte gelişmiş farklı aşınım yüzeyleri üzerinde bulunmaktadır. Bu yüzden sahadaki karstlaşmanın aşınım yüzeylerinin oluşumu sırasında veya oluştuktan hemen sonra başlamış olduğu, Kuvaterner boyunca da devam ettiği düşünülmektedir. Bu bakımdan Kuvaterner'deki iklim değişikliklerinin inceleme alanındaki karstlaşma süreci ve dolinlerin gelişimi üzerinde önemli etkileri olmuş olmalıdır. Ayrıca inceleme sahasının fazla yüksek olmayan kesimlerinde soğuk dönemlerde de karstlaşma devam etmiş olmalıdır.

İnceleme alanındaki nispeten geniş karstik süreçlerin büyüklüğü ve çözünmenin niceliği de göz önüne alındığında, karstik şekillerin sahadaki gelişiminin uzun zamandan beri sürdüğü belirtilebilir. Böylece şekillenme başlangıcı Kuvaterner öncesine kadar götürülebilir. Nitekim Uzun (2003), Gams'e (2001) atfen Slovenya'nın Kras bölgesinde, oluklu lapyaların derinliğinden hareketle orman tahribatının yaşı ile ilgili çalışmada, ortalama 6,1 ve 6,2 mm'lik derinliğe ulaşan oluklu lapyaların yaklaşık 21-25 yüzyıl arasında geliştiğini ifade etmektedir.

İnceleme alanındaki karstik şekillenmenin başlangıcı Kuvaterner öncesine kadar geriye götürülebilir. Nispeten yüksek ve yağışlı, kışın karın uzun süre yerde kaldığı bu sahada karstlaşma ve karstik şekillerin gelişimi halen devam etmektedir.

KAYNAKÇA

- Akkuş, A. (1991). Kazımkarabekir (Karaman) Çevresinde Karst ve Karstik Şekiller. Uluslararası 1. Bölgesel Jeomorfoloji Konferansı, Bildiri Özetleri, *Türkiye Jeomorfoloğlar Derneği Yayınları*.
- Alagöz, C. A. (1944). Türkiye Karst Olayları Hakkında Bir Araştırma (*Une e'tude sur les phe'nome' nes karstiques en Turquie*). *Türk Coğrafya Kurumu Yayınları*, 1.
- Alagöz, C. A., (1967). Sivas Çevresi ve Doğusunda Jips Karstı Olayları. Ankara Üniversitesi Dil Tarih Coğrafya Fakültesi yayınları, 175.
- Ardos, M. (1996). *Türkiye'de Kuaterner Jeomorfolojisi*. Çantay Kitabevi.
- Atalay, İ. (1973). Toros Dağlarında Karstlaşma ve Toprak Teşekkülü Üzerine Bazı Araştırmalar. *Jeomorfoloji Dergisi*, 5, 135-153.
- Biricik, A. S. (1982). *Beyşehir Gölü Havzasının Strüktürel ve Jeomorfolojik Etüdü*. İstanbul Yayınları, 2867.
- DMİGM. (2017). Yayınlanmamış Rasat Verileri.
- Doğan, U. (1996). Polye ve FlüvioKarstik Depresyonlar (Seydişehir'in Güney-batısından Örnekler). Ankara Üniversitesi. *Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 5, 229-246.
- Doğu, A. F., Çiçek, İ., Gürgen, G. (1994). Orta Toroslarda Karstlaşma Tipleri. *Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 3, 129-139.
- Doğu, A. F., Çiçek, İ., Gürgen, G., Tuncel, H. (2000). Akdağ'ın Buzul ve Karst Jeomorfolojisi. *MTA Cumhuriyetin 75. Yıldönümü Yerbilimleri ve Madencilik Kongresi Bildiriler Kitabı I*. 371-385
- Dopem. (2011). Küre Dağları Milli Parkı Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planı Hazırlama Projesi 2011-2030.
- Duran, C. (2017). Kastamonu İli ve Yakın Çevresinde Sıcaklığın ve Yağışın Yöresel Dağılımı. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10 (52), 509-517.
- Ekmekçi, M. (2003). Review of Turkey karst with emphasis on tectonic and paleogeographic controls. *Acta Carsologica*, vol.32-2, 205-218.
- Erinç, S. (1960). Konya Bölümünde ve İç Toros Sıralarında Karst Şekilleri Üzerinde Müşahedeler. *Türk Coğrafya Dergisi*, 20, 83-106.
- Erinç, S. (1971). *Jeomorfoloji II*, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, 23.
- Eroskay, S. O., Günay, G. (1979). Tecno-genetic classification and hydrogeological properties of the karst region in Turkey. *Proceeding of international Seminar on Karst Hydrogeology*. Publ. By SHW, 1-41.
- Gams, I. (2001). *Depth of rillenkarren as a measure of deforestation age. Reconstruction of paleoenvironment in karst area*. URL: <http://www.glnet.edu.cn/KDL/IGCP/IGCP299/1991/part3-3.htm>.
- Gresswell, R. K. (1968). *Physical Geography*. Longmans, Green and Co Ltd., London.
- Göncüoğlu M.C., Dirik K. and Kozlu H. (1997). General characteristics of pre-Alpine and Alpine terranes in Turkey: Explanatory notes to the terrane map of Turkey. *Ann. Géol. Pays Hellén*, 37, 515-536.
- Güldalı, N. (1972). Korkuteli-Bucak Çevresinde Lapyra ve Dolin Çeşitleri ve Bunların Gelişmeleri. *Jeomorfoloji Dergisi*, 4, 81-98.
- Herak, M., (1977). Tecto-genetic approach to the classification of karst terrains. *KRS Jugoslavie*, 9/3.
- Ketin, İ. ve Gümüş, O. (1963). Sinop-Ayancık Arasında III. Bölgeye Dahil Sahaların Jeolojisi Hakkında Rapor. *TPAO Rapor No*, 213.

- MTA, (2010). Türkiye Jeoloji Haritaları Kastamonu-E30 ve D-30 Paftaları (1/100.000 Ölçekli). *MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi*, 135.
- Nazik, L. (1985). Beyşehir Gölü (Konya) Yakın Güneyinin Karst Jeomorfolojisi. *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü*, Yüksek lisans Tezi (Basılmamış).
- Nazik, L., Güldalı, N. (1985). İncesu Mağaralar Sistemi (Taşkale/Karaman); Jeomorfolojik Evrimi ve Ekonomik Olanakları. *Jeomorfoloji Dergisi*, 13, 47-52.
- Nazik, L. (1989). Mağara Morfolojisinin Belirlediği Jeolojik-Jeomorfolojik ve Ekolojik Özellikler. *Jeomorfoloji Dergisi*, 17, 53-62.
- Nazik, L. (2003). Mağaraların Oluşum ve Gelişim Özellikleri. *Mağara Ekosisteminin Türkiye'de Korunması ve Değerlendirilmesi, Sempozyum I Bildiriler Kitabı*. 1-19.
- Nazik, L. (2004). The karst region of Turkey (According to the Morphogenesis and Morphometric Properties). *Proceeding of int. Symp. On Earth System Sciences*, 77-82.
- Nazik, L. (2005). Mağara Nedir? Nasıl Oluşur? *Ulusal Mağara Günleri Sempozyumu Bildirileri Kitabı*, 1-18.
- Nazik, L., Tuncer, K. (2010). Türkiye Karst Morfolojisinin Bölgesel Özellikleri. *Türk Speleoloji Dergisi, Karst ve Mağara Araştırmaları Dergisi, 1. 7-19.*
- Nazik, L. Poyraz, M. (2017). Türkiye Karst Jeomorfolojisini Karakterize Eden Bir Bölge: Orta Anadolu Platoları Karst Kuşağı. *Türk Coğrafya Dergisi* 68, 43-56.
- Öztürk, M. Z., Şimşek, M., Utlu, M., Şener, M. F. (2016). Bolkar Dağlarının Batı Platosunun Flüvyo-Karstik Evrimi. *TUCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu*. 106-115.
- Pekcan, N. (1995). *Karst Jeomorfolojisi*. Filiz Kitabevi.
- Pekcan (Yalçın), N. (1996). Karadere Uvalaları (Adapazarı). *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, 4, 217-225.
- Törk, K., Akgöz, M., Özel, E. ve Acar, C. (2008). Kılıçlı Mağarası (Cide-Kastamonu) Araştırma Raporu. *MTA Derleme No:11013*.
- Uzun, A., 2002, Yaralığöz Dağı (Kastamonu) ve Turistik Çekicilikleri. *Türkiye Dağları I. Ulusal Sempozyumu (25-27 Haziran 2002) Bildiriler, Orman Bakanlığı Yayınları*, 183.
- Uzun, A. (2004a). Karst Morphology of Mount Yaralığöz and Its Close Surroundings, Northern Anatolia, Turkey. *International Symposium on Earth System 2004*, 513-519.
- Uzun, A. (2004b). Kuru Polje and Karst Landform Evolution in the Middle Part of the Kure Mountains, Cave and Karst Science. Volume: 31, Number: 3, 109-112, Nottingham, UK.
- Yalçınlar, İ. (1969). *Strüktürel Morfoloji. Cilt: II*, İstanbul Üniversitesi Yayınları, 878.
- Yılmaz, O. (1980). Daday-Devrekani Masifi Kuzeydoğu Kesimi Litostratigrafi Birimleri ve Tektoniği. *Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Dergisi*, 5-6, 101-135.
- Zeybek, H. İ. (1998). Amasya Ovası ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası. *19 Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Doktora Tezi (Basılmamış).
- Zeybek, H. İ. (2001). Bahçebaşı Mağarası (Turhal-Tokat). *Doğu Coğrafya Dergisi*, (7),6, 237-253.
- Zeybek, H. İ. (2004). *Akdağ'da (Tokat) Karst Topografyası Araştırmaları*, Palmiye Yayınları.
- Zeybek, H. İ. (2010). Canik Dağlarının Güneydoğu Bölümünde Karstlaşma ve Karstik Şekiller. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 15, 24, 273-288.