

Yapısal Özelliklerin Lapyta Gelişimindeki Rolü: Kızılörü Dağı Doğusu (Korkuteli-Antalya)

The Role of Structural Features in the Development of Karren: East of Kızılörü Mountain (Korkuteli-Antalya)

İlksen Koçak Graf¹ ve Ayşe Bozcu²

¹ Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, 07058 Antalya

² Onsekiz Mart Üniversitesi, Müh.-Mim. Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, 17020 Çanakkale
ilksengraf@akdeniz.edu.tr, abozcu@comu.edu.tr

ÖZ

Antalya'nın kuzeybatısında, Kızılörü dağının doğusunda gözlenen lapyalar, Jura-Kretase (Senomaniyen) neritik kireçtaşları üzerinde gelişmiştir. Sahada lapyaların yapısal özelliklerle olan ilişkilerini ortaya koymak amacıyla lapyaların ana gelişim doğrultuları ve çatlakların kuzeyden sapmaları ölçülmüş, elde edilen veriler gül diyagramlarına aktararak değerlendirilmiştir. Hazırlanan diyagramlarda, dairesel şekilli lapyaların egemen doğrultularıyla birincil ve ikincil çatlak yönelimleri arasında KD-GB doğrultusunda büyük bir uyum ortaya çıkmıştır. Hidrodinamik kontrollü çizgisel şekilli lapyaların birincil ve ikincil egemen doğrultularıyla, çatlakların egemen yönelimleri arasındaki ilişkilerse zayıf kalmıştır. Bu sonuçlar, değerlendirilmeye alınan lapyalardan delikli lapyalar ve kamenitsaların büyük ölçüde çatlak kontrollü, oluklu lapyalar ve kanalcıklı lapyaların ise hidrodinamik kontrollü bir oluşum ve gelişim mekanizmasına sahip olduklarını doğrulamaları açısından önem taşır.

Anahtar Terimler: Batı Toroslar, Çatlak, Kireçtaşı, Lapyta,

ABSTRACT

Karren observed in the area to the east of Kızılörü Mountain located in the northwest of Antalya has been formed on Jurassic-Cretaceous (Cenomanian) neritic limestones, In order to show the relationship of karren with the structural features, the main development directions of karren and the deviations of fractures from the north have been measured in the field and the data obtained have been evaluated by transferring them into rose diagrams. In the rose diagrams prepared, between the dominant direction of circular karren and orientation of primary and secondary fractures in the NE-SW directions a great harmony was observed. The relations between the primary and secondary dominant directions of the hydrodynamically controlled linear karren and dominant fracture orientations were significantly weak. Solutions pits and solutions pans are in larger scale fracture controlled while rillenkarren and rinnenkarren have a hydrodynamically controlled formation and development mechanism.

Key Words: Western Taurides, Fracture, Limestone, Karren

GİRİŞ

Dağınık bir şekilde izlenen karstik sahalar, Dünya yüzeyinin % 12'lik bir alanını kaplar (Ford ve Williams, 1989). Yüzölçümünün üçte biri karstlaşabilir kayalardan oluşan Türkiye'nin içinde yer aldığı 30 ile 50 derece kuzey enlemleri arası, karstik sahaların en yoğun görüldüğü kesimdir. Türkiye'de karstik sahalarda birbirinden farklı boyut ve türde birçok karstik şekil gelişmiştir. Bunlardan en fazla çeşitliliğe sahip olanı çözünebilen kayaçlar üzerinde kimyasal ayrışmalar sonucunda oluşan küçük ayrışma şekilleridir.

Çözünebilen karbonatlı kayaçlar dışında, diğer birçok kayada da farklı nitelikte küçük ayrışma şekilleri bulunur. Ancak "karstlaşma" olarak de bilinen kimyasal ayrışmaya uygunluğu nedeniyle en büyük çeşitlilik çözünebilen karbonatlı kayaçlar üzerindedir. Örtülü veya çıplak karst alanlarında karstlaşma sonucunda oluşan çözünme delikleri ve oluklarını ifade eden küçük karstik şekiller için literatürde kullanılan en yaygın kelimeler "karren" ve "lapies" dir. Almanca'da "karren" tüm küçük ölçülü çözünme şekilleri için kullanılmıştır (Bögli, 1960), bazı Fransız araştırmacıları içinse "lapies" aynı anlamdadır (Jennings, 1971). Türkiye'de bu kelimelerden "lapies" temel alınarak "lapyta" şeklinde kullanılmaktadır.

Lapyaların gelişiminde birçok faktör rol oynar. Bunlar, Jennings (1971) tarafından, bütün lapyta türlerini kapsayacak şekilde tarihsel, aktif ve pasif faktörler olmak üzere üçe ayrılmıştır. Tarihsel faktörler zaman içinde şartlarda olan değişimleri ifade eder. Aktif faktörler, sıcaklık, yağmur ve toprak suyunun asitliği, bitki gelişimi konularıyla ilgilidir. Pasif faktörler ise sahada toprak ve bitki örtüsünün bulunup bulunmaması, kayacın petrografik özellikleri, gözeneklilik, tabakalaşma düzlemleri ve çatlaklarla ilgilidir.

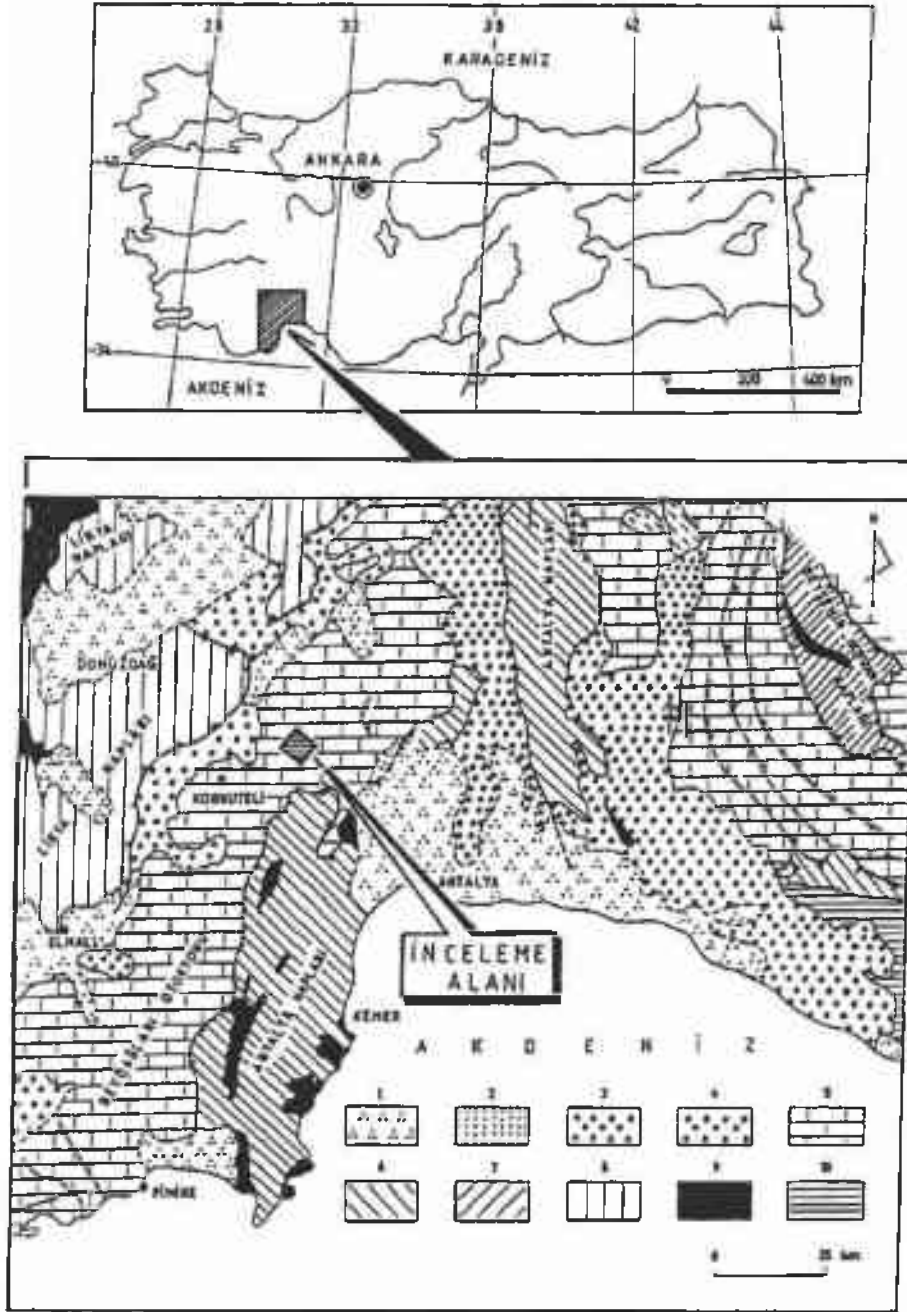
Karstın küçük boyutlu şekilleri olan lapyaların, çatlak ve kırık gibi yapısal hatlarla olan ilişkileri tüm Toroslarda olduğu gibi Kızılörü dağı doğusunda da tipik bir şekilde izlenir. Öte yandan çatlaklılık her lapyta türü için istenen bir özellik olmadığından inceleme alanında çatlak denetiminde gelişmemiş lapyta türleri de vardır. Sahada tüm bu lapyta türlerinin tanıtılması ve gelişimleri üzerinde rol oynayan pasif faktörlerden olan çatlaklarla olan ilişkilerinin açıklanması bu çalışmanın amacıdır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

"Toros karst kuşağı" nın (Eroskay ve Günay, 1980) batısında, yüksek derecede karstlaşmış bir kesimde yer alan inceleme alanı, Kızılörü dağının (Korkuteli-Antalya) doğusunda 25 km² lik bir alanı kaplar (Şekil 1). Burada, Batı Torosların otokton kaya birimlerini temsil eden ve Poisson (1977), Şenel ve diğ. (1981), (1989) tarafından Beydağları otoktonuna ait Beydağları formasyonu bulunur. Günay ve diğ. (1982) tarafından adlandırılan Beydağları formasyonu, Jura-Kretase (Senomaniyen) yaşlı neritik kireçtaşlarından oluşur. Birim, açık gri ve kirli beyaz renkli, orta-kalın katmanlı, karstik ayrışmalı ve geçirdiği tektonik evrimin bir sonucu olarak sık çatlaklıdır (Yalçınkaya ve diğ., 1986; Şenel, 1997a, 1997b).

İnceleme alanının içinde bulunduğu bölgede geniş yayılıma sahip olan Beydağları formasyonuna ait kireçtaşları üzerinde karstik şekillerden sadece lapyalar yer alır. Birimin gözeneklilik oranı %1 ile %8 arasında değişir (Güneysu, 1993). Bileşiminde, %97.64 ile %62.80 arasında kalsit, %32.06 ile %1.84 arasında dolomit ve %18.3 ile %0.2 arasında değişen değerlerde çözünemez diğer bileşenler bulunur (Koçak,



Şekil 1: Batı ve Orta Toroslar arasında kalan sahanın genel jeolojik özellikleri ve inceleme alanının konumu (Şenel, 1984'den düzenlenmiştir). 1. Pliyo-Kuvaterner ve güncel alüvyon, 2. Oligosen-Burdigaliyen post tektonik molas havzaları, 3. Antalya Miyosen havzası, 4. Alt-Orta Miyosen (Beydağları), 5. Platform karbonatları, 6. Antalya napları, 7. Beyşehir-Hoyran-Hadım Napları, 8. Likya napları, 9. Ofiyolitik naplar, 10. Alanya masifi

Figure 1: General geological features of the area between Western and Central Taurides and location of the study area (according Şenel 1984). 1. Plio-Quaternary and recent alluvium, 2. Oligocene-Burdigalian post tectonic molasse basins, 3. Antalya Miocene basin, 4. Lower-Middle Miocene of Beydağları, 5. Platform carbonates, 6. Antalya Nappes, 7. Beyşehir-Hoyran-Hadım Nappes, 8. Lycian Nappes, 9. Ophiolitic Nappes, 10. Alanya Massif.

2000). Bu sayısal değerler buradaki kireçtaşlarının bünyesinde, karstlaşmaya uygun karbonatlı kayaçları oluşturan bileşenler içinde en düşük çözünürlülüğe sahip olan dolomitin (Jennings, 1971; Öztaş, 1989) ve çözünemez özellikteki bileşenlerin az oranda bulunduğunu ortaya koyar. Böylece, sahada bulunan kireçtaşlarının oldukça saf ve safa yakın olduğu anlaşılır. Kireçtaşlarının litolojik açıdan taşıdığı tüm bu özellikler, üzerindeki karst şekillerinin gelişimi açısından oldukça olumlu şartlara sahip olmasına neden olmuştur.

Yöntem

Karst çalışmalarında kullanılan gül diyagramlarında yapısal hatlarla karstik şekillerin doğrultusu arasındaki ilişki denestirilir. Böylece lapyta, dolin, uvala ve polye gibi karstik şekillerin oluşum ve gelişiminde zayıflık hatlarının etkisi daha açık bir şekilde anlaşılabilir. Bu tür çalışmalar Nazik (1988), Öztaş (1989), Koçak (1991, 2000), ve Keser (1996) tarafından yapılmıştır. Herhangi bir sahada lapytalarla çatlaklar arasındaki ilişki gül diyagramı üzerinde yorumlanmak isteniyorsa, öncelikle jeolog pusulası yardımıyla lapytaların ana gelişim veya uzanış doğrultuları ölçülmelidir. Lapyta doğrultuları, uzun eksenlerinin coğrafi kuzey ile yaptığı dar açıya karşılık gelir. Aynı jeolojik formasyon üzerinden alınan lapyta doğrultuları ile ilgili ölçüm sayılarının çatlaklardan az olmaması güvenilirliği artıracaktır.

Şekil olarak güle benzeyen gül diyagramlar, sahadan alınan ölçümlerin onar dereceye bölünmüş daire üzerinde grafik olarak gösterilmesi ile elde edilir. Sahadan alınan ölçüm değerleri gül diyagrama yerleştirilmeden önce öncelikli olarak onar derecelik dilimlerde gruplandırılır. Daire yarıçapı eşit uzunlukta 5 ile 10 parçaya bölünür ve her parçadan geçecek şekilde iç

çe daireler çizilir. Bölünen parçalara istenilen değerler (2, 5, 10, vb.) verilir. Doğru değerleri kuzey ile yaptığı açıya göre belirlendiği için diyagram yarı daire şeklinde hazırlanabilir.

LAPYALAR

Karstın en küçük boyutlu şekilleri olan lapyalar, Kızılörü dağında büyük bir çeşitliliğe sahiptir. Bunlardan oluklu ve kanalcıklı lapyalar, hidrodinamik kontrollü çizgisel şekilli lapyaları temsil eder. Direk yağış sularıyla oluşan oluklu lapyalar (Böglü, 1960; Güldalı, 1970, 1972; Sweeting, 1973), birbirleriyle yan yana gelişmiştir (Şekil 2). Paralel veya subparalel drenaj modeli gösteren bu lapyaların enine kesit genişliği 1,5 cm, derinliği 1-2 cm, uzunluğu 30-40 cm arasındadır. Yağmur ve kar sularının eğimli yüzeylerinde oluşturduğu yivler olan kanalcıklı lapyalarsa (Böglü, 1960; Jennings, 1971; Erinç, 2001), düzgün çizgisel uzanışlara sahiptir. Drenaj modelleri açısından oluklu lapyalara benzeyen bu lapyalar, 8 cm genişliğe, 10-15 cm civarında derinliğe, 1-2 m arasında uzunluğa sahiptir.

Sahada çatlak ve tabakalaşma düzlemi lapyaları, çizgisel şekilli lapyaların



Şekil 2: Kızılörü dağı doğusunda gelişmiş oluklu ve delikli lapyalar

Figure 2: Rillenkarren and solution pits developed in east of Kızılörü Mountain.



Şekil 3: Kızılörü dağı doğusunda gelişmiş tabakalaşma düzlemi lapyaları ve çatlak lapyalar

Figure 3: Bedding grikes and cutting splitkarren developed in east of Kızılörü Mountain.

süreksizlik kontrollü grubuna aittir (Şekil 3). Çatlak lapyalar, dolgunsuz zayıflık düzlemleri boyunca şekillenmiştir (Bener, 1965; Dayan ve diğ. 1999). Daha çok bir arada gelişmiş olan örnekleri bulunan bu lapyalar, birkaç cm'den 20 cm'ye kadar genişliğe 1-2 m'ye kadar derinliğe ve 3-4 m'ye kadar uzunluğa sahiptir. Tabakalaşma düzlemleri boyunca gelişen tabakalaşma düzlemi lapyaları ise (Keser, 1996; Koçak, 2000, 2003), birkaç cm'den 20-30 cm'ye kadar genişliğe, 5-10 m'ye varan uzunluğa sahiptir.

Dairesel şekilli lapyalardan olan delikli lapyaların Kızılörü dağının doğusunda tek veya bir arada gelişmiş örnekleri vardır. Bu lapyaların yönelimleriyle, gelişimlerinde birinci derecede rol oynayan çatlak doğrultuları arasındaki uyum açık şekilde izlenir (Şekil 4). Bunlar, birkaç cm'den 10-15 cm'ye kadar çapa, 50-60 cm'ye kadar derinliğe sahiptir. Yatay veya yataya yakın eğim değerlerine sahip kesimlerde şekillenen karnetsalarsa başka bir dairesel şekilli lapyadır. Sweeting (1973) ve Erinç (2001)'e göre kenarları çözümlenmiş işlevleriyle

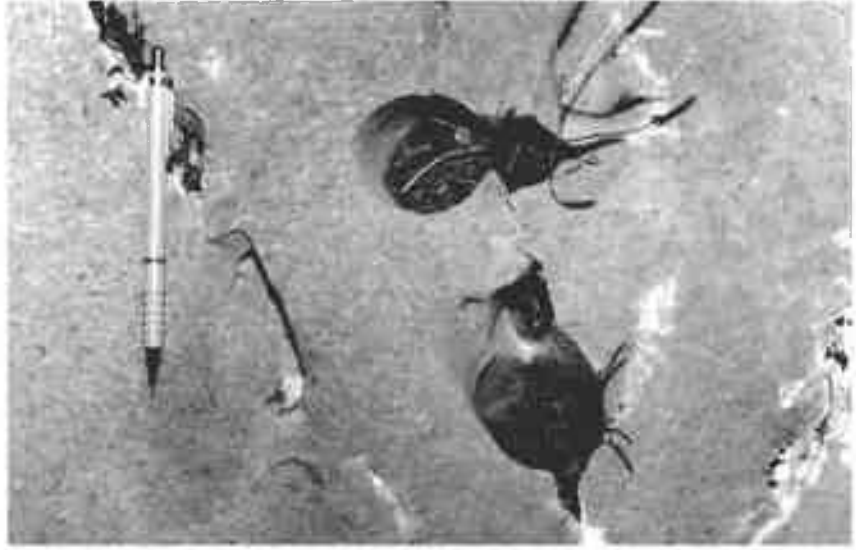
alttan oyularak işlenmiş olan bu lapyaların tabanları düz veya düze yakın uzanımlar gösterir. Bunlar birkaç cm'den 70-80 cm'ye kadar değişen çapa, 10-20 cm'ye varan derinliğe sahiptir.

Kızılörü dağının doğusunda lapyaların şekillenmesinde çatlakların etkin ve belirleyici rolleri önemlidir. Ancak, bunların lapyaya şekillenmesi üzerine olan etkileri her lapyaya türü için aynı ölçüde değildir. Bu farklılıklar, çatlaklardan alınan ölçümlerin ve değişik lapyalardaki yönelimlerin gösterildiği gül diyagramlarında açıkça görülür (Şekil 5).

Kireçtaşlarından alınan 101 çatlak ölçümüne göre, egemen çatlak yönelimi 1. derecede K 40-50 D, 2. derecede K 50-60 D, K 10-20 B ve K 40-50 B' dir (Şekil 5a) Hidrodinamik kontrollü çizgisel şekilli lapyaya çeşitlerinden olan oluklu ve kanalcıklı lapyalardan alınan 158 ölçüme göre, uzanış doğrultularının egemen yönelimleri 1. derecede K 10-20 D, 2. derecede K 0-10 B dir (Şekil, 5c). Bunların 1. ve 2. derecedeki egemen doğrultuları, çatlakların oldukça

Şekil 4: Kızılörü dağı doğusunda oluşumunda çatlak denetiminde gelişmiş delikli lapyalar

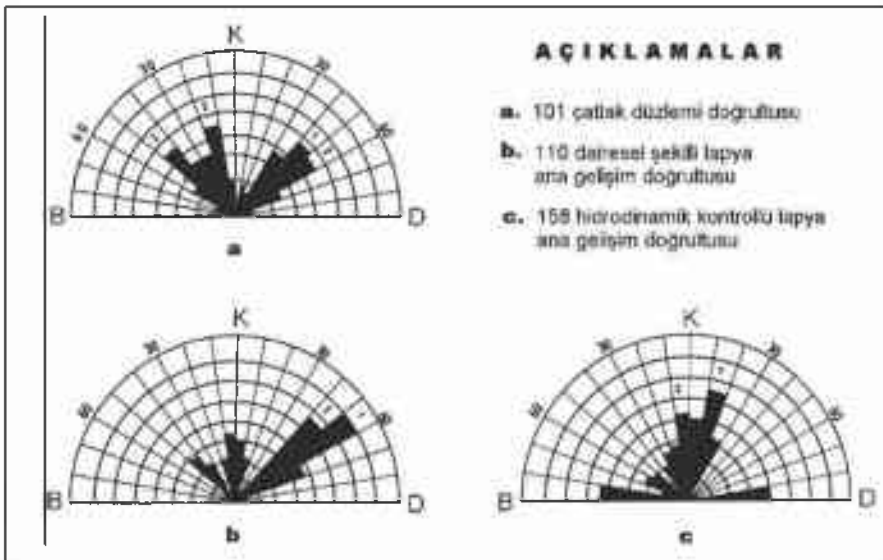
Figure 4: Solutions pits controlled by fractures in east of Kızılörü Mountain.



düşük derecedeki etkinlik yönlerine (sırasıyla 7. ve 6. derece) uymaktadır. Öte yandan, dairesel şekilli lapyta çeşitlerinden olan delikli lapyalar ve kamenitsalardan alınan 110 ölçüme göre, bunların ana gelişim doğrultularının egemen yönelimleri 1. derecede K 50-60 D, 2.derecede K 40-50 D'dur. Bu verilerden anlaşılacağı üzere, dairesel şekilli lapyaların egemen doğrultuları ile birincil ve ikincil çatlak yönelimi arasında büyük bir uyum vardır. Ancak, çatlakların 2. derecedeki

yönelimlerinden olan K 10-20 B ile K 40-50 B yönü, bu lapyaların daha düşük derecelerdeki etkinlik yönlerine (sırasıyla 7. ve 6. derece) uymaktadır. Diğer bir anlatımla, çatlaklarda 2. derecede üç eşit etkinlik yönünün birisi dışında, diğer ikisinin delikli lapyalar ve kamenitsaların etkinlik yönüyle olan ilişkisi zayıftır.

Bütün bu açıklamalardan, sahada hidrodinamik kontrollü çizgisel şekilli lapyaların birincil ve ikincil egemen doğrultuları ile çatlakların egemen



Şekil 5: Kızılörü dağı doğusundan alınan ölçümlere göre, çatlak düzlemi doğrultusu ile lapyta yönelimlerine ait gül diyagramları ve bunların etkin yönleri

Figure 5: According the measurements around east of Kızılörü Mountain, rose diagrams related to karren directions and fractures strikes and their main tendencies.

yönelimleri arasındaki ilişkilerin oldukça zayıf kaldığı anlaşılmaktadır. Oysa dairesel şekilli lapyaların egemen doğrultularıyla birincil ve ikincil çatlak yönelimleri arasında KD-GB doğrultusunda büyük bir uyum vardır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Karstın en küçük boyutlu şekilleri olan lapyalar, Kızılörü dağı doğusunda, Jura-Kretase (Senomaniyen) yaşlı çözülebilen neritik kireçtaşları üzerinde gelişmiş olan şekillerdir. Sahada çizgisel ve dairesel şekilli lapyalara ait türler mevcuttur. Hidrodinamik kontrollü çizgisel şekilli lapyalardan oluklu ve kanalcıklı lapyalar, çatlak ve tabakalaşma düzlemi kontrollü çizgisel şekilli lapyalardan çatlak lapyalar ve tabakalaşma düzlemi lapyaları bulunur. Dairesel şekilli lapyalardan ise delikli lapyalar ve kamenitsalar mevcuttur. Delikli ve çatlak lapyalar diğerlerine oranla daha fazla gözlenir. Bunların sık bir şekilde görülmelerinin nedeni, kireçtaşlarının fazlaca çatlaklı olmasıdır.

Kızılörü dağı doğusunda dolgusuz çatlaklar birçok lapyanın oluşum yerinin belirlenmesinde kılavuzluk görevi yapmıştır. Ayrıca, sahip oldukları modeller ve boyutsal özellikleri lapyalara yansımıştır. Ancak, saha gözlemlerinde çatlakların lapyaya gelişimi üzerine etkisi belirgin olmakla birlikte, çatlaklılığın her lapyaya için istenilen bir özellik olmadığı gözlenmiştir. Çatlak düzlemlerinin çözünme aktiviteleri ile genişlemesiyle ve başta çatlak lapyaları olmak üzere, delikli lapyalar ve kamenitsalar oluşmuştur. Sahada oluklu ve kanalcıklı lapyaya oluşumlarında çatlaklılık istenilmeyen bir özelliktir. Bu yüzden çatlaklara dik veya dike yakın olan uzanımları yaygındır. Çatlaklar çözünerek genişlediğinde, oluklu ve kanalcıklı lapyaların gelişimi kısmen veya tamamen durmaktadır. Sahada çözünme olayları ile genişleyen tabakalaşma

düzemleri boyunca tabakalaşma düzlemi lapyaları gelişmiştir.

Saha gözlemlerinde çatlakların lapyalarla olan ilişkisi üzerine varılan sonuçlara gül diyagramlardan da ulaşılmıştır. Diyagramlarda, hidrodinamik kontrollü çizgisel şekilli lapyaların birincil ve ikincil egemen doğrultuları ile çatlakların egemen yönelimleri arasındaki ilişkiler oldukça zayıf kalmıştır. Oysa, dairesel şekilli lapyaların egemen doğrultularıyla birincil ve ikincil çatlak yönelimleri arasında büyük bir uyum vardır. Bu sonuçlar, delikli lapyalar ve kamenitsaların büyük ölçüde çatlak kontrollü, oluklu lapyalar ve kanalcıklı lapyaların ise hidrodinamik kontrollü bir oluşum ve gelişim mekanizmasına sahip olduklarını ortaya koyar.

Toroslarda yapılan araştırmalarda karstik şekillerin yapısal hatlarla olan ilişkilerine sıklıkla değinilmiş ve bazı çalışmalarda gül diyagram değerlendirmeleri de yer verilmiştir (Nazik, 1992; Koçak, 1991, 2000; Keser, 1996). Bu çalışmada yapılan gül diyagram değerlendirmesinin özelliği, arazi çalışmalarında inceleme alanında tespit edilen ve yuvarlak şekilli lapyalar (delikli lapyalar ve kamenitsalar) ve hidrodinamik kontrollü lapyalar (oluklu ve kanalcıklı lapyalar) şeklinde gruplanan lapyaların çatlaklarla ilişkilerine ayrı ayrı yer verilmiş olmasıdır. Böylece saha gözlemlerini doğrulayacak şekilde özellikle hidrodinamik kontrollü lapyaların gelişiminde çatlakların etkin olmayışı açık olarak görülebilmektedir.

Kızılörü dağı doğusunda çatlaklarla lapyalar üzerine yapılan bu çalışmanın benzeri diğer karst alanlarında ve özellikle de kireçtaşı dışındaki kayalar üzerinde de yapılmalıdır. Ayrıca, lapyalar üzerinde sadece çatlaklarla olan ilişkileri konusunda değil, şekillenmesine etki eden diğer faktörler üzerinde de derinlemesine araştırmalara ihtiyaç vardır. Lapyaların oluşum ve gelişiminde karstlaşma çok önemli bir süreç

olduğundan, yapılacak çalışmaların bu süreç üzerinde önemli öngörülerin geliştirilmesinde oldukça yararlı olacağı düşünülmektedir.

Değinilen Belgeler

- Bener, M., 1965. Göksu vadisi ve Taşeli Platolarında karst. İstanbul Üniversitesi. Coğrafya Enstitüsü, İstanbul, Doktora Tezi, 333 s. (yayımlanmamış), İstanbul.
- Bögli, A., 1960. Kalklösung und karrenbildung. Zeitschrift für Geomorph. Supp. 2, Internationale Beiträge zur Karstmorphologie, 4-21.
- Dayan, E., Bilgin, A., Hançer, M., 1999. Karst landforms on the eastern slopes of Davras Dagi (Western Taurus): Karren, sinkholes and uvalas. Zeitschrift für Geomorphologie, 43, 321-340.
- Erinç, S., 2001, Jeomorfoloji II (3. basım), Der Yayınları: 294, İstanbul, 483 s.
- Eroskay, S. O. ve Günay, G., 1980. Tecto-genetic classification and hydrogeological properties of the karst regions. International Seminar on Karst Hydrogeology, Turkey-Oymapınar, 1979-Proceedings, Günay, G., (ed.), Publ. by SHW, Ankara, 1-41.
- Ford, D.C., Williams, P.W., 1989. Karst Geomorphology and Hydrology. Unwin Hyman Ltd., London 601 s.
- Güldalı, N., 1970. Karstmorphologische Studien im Gebiet des Poljesystems von Kestel (Westlicher Taurus, Türkei). Tübinger, Geogr. Studien, H. 40, 104 s.
- Güldalı, N., 1972. Korkuteli-Bucak çevresinde lapyta ve dolin çeşitleri ve bunların gelişmeleri. Jeomorfoloji Dergisi, 4(4), 81-98.
- Günay Y., Bölükbaşı, A. S ve Yoldemir, O., 1982. Beydağlarının stratigrafisi ve yapısı. Türkiye Altıncı Petrol Kongresi ve Tebliğleri, Nisan 1982, Ankara, 91-101.
- Güneysu, A. C., 1993. Kovada gölü doğusunun (Isparta) karst jeomorfolojisi. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, İstanbul, Doktora Tezi, 209 s (yayımlanmamış)
- Jennings, J. N., 1971. Karst. The M.I.T. Press., Cabridge, Massachussetts and London, 352 s.
- Karaman, M. E., 1996. Temel Yapısal Jeoloji ve Uygulamaları. Devran Matbaacılık, Ankara, 336 s.
- Keser, N., 1996. Kalkan-Kaş-Taşdibi arasının jeomorfolojisi. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul, Doktora Tezi, 231 s (yayımlanmamış)
- Koçak, İ., 1991. Şarkikaraağaç Güneydoğusunun Karst Jeomorfolojisi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 76 s. (Yayımlanmamış)
- Koçak, İ., 2000. Kırkgöz kaynakları (Antalya) ve yakın çevresinin karst jeomorfolojisi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Fiziki Coğrafya Bilim Dalı, Doktora Tezi, 359 s (yayımlanmamış)
- Koçak, İ., 2003. Döşemealtı platosu kuzeybatısında (Antalya) karst-orman tahribatı ilişkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi, 4(5), 129-146.
- Nazik, L., 1988. Beyşehir Gölü Yakın Güneyi Karst Jeomorfolojisi ve Karstik Parametrelerin İncelenmesi. Jeomorfoloji Dergisi, 14, 65-77.
- Nazik, L., 1992. Beyşehir gölü güneybatısı ile Kembos polyesi arasının karst jeomorfolojisi. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul, Doktora Tezi, 298 s (yayımlanmamış)
- Öztaş, T., 1989. Mersin-Taşucu-Boğsak kaynağı ve dolayının karst hidrojeolojisi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Doktora Tezi, 138 s (yayımlanmamış)
- Poisson, A., 1977. Recherces géologiques dans les Taurides occidentales (Turquie). These d' Etat Univ., Aris sud (Orsay), No:1902, 795 s.
- Sweeting, M. M., 1973. Karst Landforms. The Macmillan Press. Ltd., London, 362 s.

- Şenel, M., 1984. Discussion on the Antalya nappes, Geology of the Taurus Belt, Proc. Int. Sym., O. Tekeli, and M. C. Göncüoğlu (eds), Ankara, 41-51.
- Şenel, M., 1997b. 1:250 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları. No:4, Isparta Paftası, MTA Yayınları, Ankara, 47 s.
- Şenel, M., Kengil, R., Ünverdi, M., Serdaroğlu, M. ve Gözler, M. Z., 1981. Teke Toroslarının güneydoğusunun jeolojisi. MTA Dergisi, 95/96, 13-43.
- Şenel, M., Selçuk, H., Bilgin, Z. R., Şen, A. M., Karaman, T., Dinçer, M. A., Durukan, E., Arbaş, A., Örcen, S. ve Bilgi, C., 1989. Çameli (Denizli) -Yeşilova (Burdur) - Elmalı (Antalya) ve dolayının jeolojisi. MTA Enstitüsü, Rapor No: 9429, Ankara, 344 s (yayınlanmamış)
- Yalçınkaya, S., Ergin, A., Afşar, Ö. P., Dalkılıç, H., Taner, K. ve Özgönül, E., 1986, Batı Torosların jeoloji raporu. MTA Enstitüsü, Rapor No: 7898, Ankara, 132 s (yayınlanmamış)

EXTENDED SUMMARY

Control of the structural features on formation and development of karren, small scale solution sculptures, is a noticeable feature. This characteristic is typically observed in the area to the east of Kızılörü Mountain (Northwestern part of Antalya) in Taurides (Figure 1) Jurassic-Cretaceous (Cenomanian) karstifiable neritic limestones of Beydağları Autochthonous outcrop in the area (Yalçınkaya et al., 1986; Şenel, 1997a, 1997b). Open weakness lines in limestones have been taken as a guide to determine the location at which more karren formed in the area. But, as the karren occurrence with karstic solution is formed by flowing slopes of waters the fracture control is not a characteristic every time.

Rillenkarrren (Figure 2) and rinnenkarrren formed by karstic solution while flowing of water on slopes are the linear karren formed under hydrodynamic control (Bögli, 1960; Güldalı, 1970, 1972; Jennings, 1971; Sweeting, 1973; Erinc, 2001) in the eastern part of Kızılörü Mountain. Fracture and bedding type karren (Figure 3) formed along fractures and bedding planes by karstification (Bener, 1965; Keser, 1996; Dayan ve diğ. 1999; Koçak, 2000, 2003), occur in this area. Solution pits (Figure 2, 4) formed by karstic solution at the conjunctions of weakness lines and solution pans represent circular plan karren (Sweeting 1973; Erinc, 2001). Solution pits and splitkarren are the dominant karren types. The formation of these two karren types depend on the fractures formed in rocks due to tektonic events.

The aim of this study is to reveal the diversity karren in which are found in karst having smaller size solution type and to show the relation these with the structural features. To show this by excluding karren related with weakness line, main development linear of other karren and deviations other fractures were measured, obtained data were evaluated by transferring into rose diagrams. In the study area, 110 measurements from solution pits and solution pans, 158 measurements from rillenkarrren and rinnenkarrren, 101 measurements from fractures have been carried out.

In the rose diagrams prepared (Figure 5), between the dominant direction of circular karren and orientation of primary and secondary fracture in the NE-SW directions a great harmony was observed. The relations between the primary and secondary dominant directions of the hydrodynamically controlled linear karren and dominant fracture orientations show the fact that is significantly weak. Solutions pits and solutions pans are in larger scale fracture controlled while rillenkarrren and rinnenkarrren have a hydrodynamically controlled formation and development mechanism. Furthermore, the obtained results