

ORTA TOROSLAR'DA, GEYİK DAĞI YÖRESİNDE KAYA BUZULLARI

Esen ARPAT ve Necdet ÖZGÜL

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ. — Orta Toroslar'da, Geyik dağı yöresinde çeşitli buzul oluşukları vardır. Şekillerini az çok korumuş buzul vadilerine, morenlere, kaya buzullarına ve günümüzde buz bulundurmayan çok sayıda buz yalağına 2050 metre yükseltinin üzerinde geniş bir alanda rastlanmaktadır. Bunlardan özellikle kaya buzulları çok gelişmiştir. Bölgede kaya buzullarının gelişiminde, yüksek yerleri oluşturan kireçtaşlarının kaya buzulu oluşumu için çok uygun bir malzeme kaynağı oluşunun önemli payı vardır. İki kaya buzulu devresi seçilebilmiştir. Bölgedeki kaya buzullarının hareketlerini durdurmuş oldukları çeşitli verilerden anlaşılmaktadır.

GİRİŞ

Orta Toroslar'da, Geyik dağı yöresinde buzul işlemi ile ilgili buz yalağı (cirque), buzul vadisi, moren, kaya buzulu (rock glacier) oluşuklarının yaygın olduğu görülmüş, bu oluşuklardan özellikle kaya buzulları bu yazıda ele alınmıştır.

İnceleme alanı Şekil 1 de görülmektedir.

BÖLGEDEKİ BUZUL OLUŞUKLARI

Geyik dağı, onun kuzeybatısında sıralanan Palaz dağı, Tekelik dağı, Ürküten dağı, batısında bulunan Manoğlu dağı buzullarla ilgili oluşukların yaygın olduğu yerlerdir. Geyik dağı 2875 metreye ulaşmaktadır; diğerlerinin dorukları 2500 metre dolayındadır.

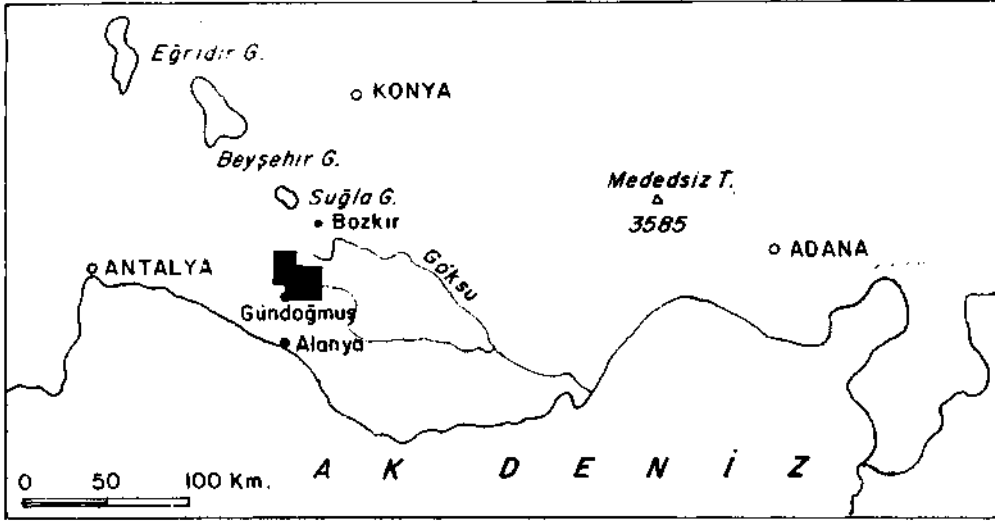
Genel gidişi güneydoğu-kuzeybatı olan bu dağların kuzeydoğuya bakan yamaçlarında çok sayıda buz yalağı bulunmaktadır (Şek. 2, 3 ve Levha II A). Az sayıda, diğer yönlere bakan yamaçlarda da buz yalağı vardır. Buz yalaklarının tümü kireçtaşlarında gelişmiştir.¹

Bölgede yaygın diğer bir buzul oluşuk türü de günümüzde buzul bulundurmayan buzul vadileridir. Bu vadiler Şekil 2 de gösterilmiştir.

Bölgede bazı buz yalaklarında yalak buzulları (cirque glacier) gelişmiştir (Levha I). Buzul vadilerinin iyi korunmamış olmasına karşın yalak buzulları ile ilgili oluşuklar genellikle iyi korunmuştur.

İnceleme alanında morenlere de rastlanmaktadır. Özellikle yalak buzullarının küçük ölçüdeki morenleri kolaylıkla tamnabilmektedir. Şekilleri geniş ölçüde değişikliklere uğratılmış eski yan morenler ve alın morenleri de bölgede yer yer seçilebilmektedir (Levha II A ve II B).

¹ Bu yazıda ele alınan bölgeyi de kapsayan Orta Toroslar'ın jeolojisini konu alan bir çalışma yazarlardan Necdet Özgül tarafından yapılmıştır (N. Özgül, 1971).



Şek. 1 - Yer belirleme haritası.

Bölgedeki diğer yaygın buzul oluşuğu kaya buzullarıdır. Kaya buzulları bu yazıda tanıtılmaya çalışılmaktadır.

KAYA BUZULLARI

Bölgede yaygın bir alanda morenlere benzerlik gösteren birikintiler görülmektedir, özellikle hava fotoğraflarında iyi seçilen bu birikintilerin kaya buzulu oldukları, çeşitli özelliklerinin incelenmesi sonunda anlaşılmıştır.

Geyik dağı yöresinde görülen kaya buzullarının Toroslar'ın diğer kesimlerinde de yaygın olduğu Blumenthal'ın Toroslar ile ilgili yayınlarının bazılarında anlaşılmaktadır. Blumenthal'ın (1952 ve 1956) Bolkar dağı ve Aladağ dolayları ile ilgili incelemelerini kapsayan yayınlardaki fotoğraflarda kaya buzuluna benzer oluşuklar dikkati çekmektedir. Blumenthal (1947) bu oluşukların aynı olan Belemelik dolayındaki oluşukları çok kuvvetli yağmurlardan doğan sellerin taşıma gücü ile açıklamıştır; ancak, bunların kaya buzulu olma olasılığı çok kuvvetlidir.

Kaya buzullarının yayılımı, şekli ve boyutları

Bölgede kaya buzulları ile kaplı alanlar Şekil 2 de de görüleceği üzere, buzyalıkları dizilerine koşturarak uzanmaktadır. Kaya buzullarının yayılma alanları 2050 ile 2500 metre yükseltileri arasında kalmaktadır. Bu alanlar akarsular ile aşındırılarak değişikliklere uğratılmış çok sayıda kaya buzulunun birbirleri ile girişiminden meydana gelmiştir (Levha III).

İyi korunmuş bir kaya buzulu buzyalağına doğru sokulmuş dar bir uçla başlamakta, aşağıya doğru genişlemekte, bir dil şeklini göstermektedir. Ortalama 2 km uzunlukta, 800 m genişliktedir, iyi korunduğu bazı yerlerde kalınlığı 50 m dolayına erişebilmektedir; ancak, genellikle kalınlık 30 metreyi ender olarak aşmaktadır.

Kaya buzullarının birbirleri ile girişerek yayıldıkları geniş alanda yüzey eğimi 2-3 derece dolayındadır. İyi korunmuş kaya buzullarının yüzeylerinin eğimi 6-7 derece olarak ölçülmüştür. Bunların alın açıları 15-20 derece kadardır. Üst yüzey ile alın arasında keskin bir açı yoktur.

Kaya buzullarının yöredeki diğer buzul oluşukları ile ilişkileri

incelenen kaya buzullarının pek çoğu üst uçlarında bir buzyalağı ile bağlantılıdır. Buzyalakları ile kaya buzulları arasında yerli kayanın çıktığı örtüsüz bir kısım çoğunlukla bulunmaktadır. Kaya buzulları bu çıplak kısmın alt ucundan başlayarak aşağılara doğru uzanmaktadır. Oluşmalarından önce var olan vadileri izledikleri bazı yerlerde görülmektedir. Bazı yerlerde de kendilerinden önceki buzul işlemleriyle gelişmiş moren sırtları ile sınırlandırılmışlardır (Levha II B ve Şek. 4).

Kaya buzullarının yüzey şekilleri

Kaya buzulları ile kaplı alanın yüzeyi çok sayıda düden taşıyan bir karst morfolojisini andırmaktadır (Levha III ve Şek. 3). Düden benzeri şekillerin sıralanışı ile kaya buzullarının üst yüzeyinde, birbirine koşut, akış yönünde dışbükey çizgiselliklerin bulunduğu yansımaktadır. Bu çizgiselliklerin koşut gelişmiş sırtlar ve hendeklerden doğduğu iyi korunmuş kaya buzullarında görülmektedir.

Kaya buzulları üzerinde dikkati çeken diğer bir şekil de kaya buzullarının kenarlarında gelişmiş, genellikle kaya buzulu yüzeyinden daha yüksek uzunlamasına sırtlardır. Bunlar bir yukarıki bölümde de söz edildiği üzere, kaya buzullarından önce aynı bölgede işlemiş buzullardan kalmış morenlerdir (Levha II B ve Levha III).

Kaya buzulları üzerinde pek çok sayıda çukur vardır; ancak, çoğunluğa oranla belirgin şekilde büyük olanlar kaya buzulunun üst ucuna doğru yer almaktadır (Levha III). Çukurlukların bir kısmında mevsimsel ufak göller bulunmaktadır (Levha III).

Kaya buzullarının pek çoğu az veya çok akarsu aşındırmasına uğramıştır. Yer yer üzerlerinde çeşitli büyüklükte sel yatakları gelişmiştir. Bazı kaya buzullarının alt uçlarında sel yatakları ağızlarında birikinti konileri vardır (Levha II ve Şek. 4).

Kaya buzullarını oluşturan malzeme

Kaya buzulları, çoğunluğu 10 santimetre ile 30 santimetre arasında büyüklükte, az yuvarlanmış, düşük küresellikte kireçtaşı çakıllarından oluşmuştur (Şek. 5). Boyutları 1 metre dolayına varan büyük blokları ve 1 santimetre dolayında kaba kumları da kapsadıklarından kötü boylanma gösterirler. Kil ve mil boyu malzeme, doğrudan doğruya incelemeye açık kısımlarda ender olarak görülmektedir. Bu tür ince malzemenin yıkanma ile derinlere süzölmüş olma olasılığı vardır. Süzölmüş olan malzemenin bir kısmının kaya buzulları ile kaplı alanlara bitişik mil boyu malzemeden oluşmuş düzlükleri meydana getirdiği anlaşılmaktadır.

Kaya buzullarını oluşturan çakıllar oldukça çok sayıda çatlak taşımaktadır. Bu çatlaklar boyunca erime ilerlemiştir. Buzul sürmesine işaret olabilecek çizikler görölememiştir; ancak, bunların erime ile kaybolmuş olma olasılıkları da vardır.

Kaya buzullarının kütesinin tamamına yakın bir kısmını oluşturan bu kireçtaşı çakılları kaya buzullarının bağlantılı oldukları buzyalaklarının duvarlarındaki kireçtaşlarından türemiştir. Çok sayıda karst oluşukları bulunduran bu kireçtaşları çoğunlukla belirgin tabakalanma göstermez. Ana bileşen olan kalsiyum karbonat hemen hemen taşın tamamını oluşturur; yer yer kalın kavkılı makrofosiller taşır. Çok çatlaklı ve eklemli oluşu nedeniyle bloklar halinde ayrışır.

Kaya buzullarında buzyalaklarından türemiş malzeme dışında çok düşük oranda, buzul tarafından tabandan sökülmüş ve kısa bir yol taşınmış kireçtaşı ve çakıltısı, çakıl ve blokları da bulunmaktadır.

KAYA BUZULLARININ DEVİMİ

Yukarıdaki bölümlerde kaya buzulları adı altında genel özellikleri açıklanan oluşukların benzerlerine dünyanın çeşitli yerlerinde rastlanmaktadır. Wahrhaftig ve Cox (1959) bu yerlerden bazılarını saymışlardır.

Kaya buzullarını konu alan yazılar oldukça az sayıdadır. İlk yayınlar Spencer (1900), Howe (1909), Capps (1910) ve Tyrrell'e (1910) aittir. Daha sonra Ives (1940), Wahrhaftig ve Cox (1959) konuyu ayrıntılı olarak tartışmışlardır.

Kaya buzullarının oluşumu çeşitli şekillerde açıklanmışsa da, genellikle kabul edilen ve incelenen kaya buzullarının pek çoğu için geçerli görülen açıklama kaya blokları yığınları arasına giren suyun donarak yığınların yavaş yavaş eğim aşağıya hareketini sağladığı şeklindedir. Canlı olan bazı kaya buzullarında gözeneklerin duru buz ile doldurulmuş olduğu görülmüştür. Bu buz, bloklar arasına sızan yağmur sularından, buzualağındaki karın erimesi sonucu meydana gelen sulardan veya kaya buzulunu besleyen etek molozları altında hareket ederek kaya buzuluna sızan yeraltı sularından oluşabilmektedir.

Gözenekleri dolduran suyun donması sonucu gelişen buzun hacim artması ile taneler arasındaki sürtünmeyi azaltması ve buzun kendisinin üstteki yük altında plastik akması ve basınç altında gelişebilecek makaslama yüzeyleri boyunca kayması, kaya yığınının hareketinde özellikle önemli olmaktadır.

Orta Toroslar'da, inceleme alanındaki kaya buzullarının, daha ileriki bölümlerde tartışılacak bazı gözlemlere dayanılarak, artık hareket etmemekte oldukları sonucuna varılmıştır; ancak, bazıları akarsuların aşırı aşındırmasından kurtulduklarından kaya buzullarının çeşitli özelliklerini incelemeye elverişlidir.

Bölgede incelenen kaya buzullarının pek çoğu sürekli kar bulundurmeyen, dolayısıyla büyük bir olasılıkla buzkar (neve) oluşmasına olanak vermeyen buzualakları ile bağlantılıdır. Söz konusu buzualaklarının kaya buzullarının oluşumundan önce yalak morenleri taşıdıkları anlaşılmaktadır, iyi korunmuş bir yalak moreni Levha I de görülmektedir. Kaya buzulu alanları içinde, çevreleri kaya buzulu kütleleri ile kuşatılmış çok sayıda yalak moreni kalıntısı vardır. Levha III te bunların güzel örnekleri görülmektedir. Bu tür moren sırtları ilksel şekillerini koruyamamışlardır. Bazılarının kaya buzulunun hareketine katılarak ilksel durumlarını değiştirdikleri, diğerlerinin ise kaya buzulu kütlesi içinde şekillerini tümüyle kaybettikleri görülmektedir. Bununla birlikte, kaya buzulları alanı içinde olmasına karşın ilksel şekillerini koruyabilmiş morenlere de ender olarak rastlanmaktadır. Levha II B de işaretlenmiş olan iki moren sırtı bu duruma güzel örneklerdir. Bu iki sırt ufak bir vadi buzulunun yan morenleri olarak gelişmiştir. Bu iki sırt arasında kaya buzulu vardır. Kaya buzulu ile birlikte bulunmalarına karşın bu sırtların ilksel konumlarını koruyabilmiş olmaları dış yamaçlarının başka yönden gelmiş kaya buzulu malzemesi ile kuşatılmamış olmasına bağlanabilir. Dış yamaçları hava ile doğrudan doğruya karşı karşıya bulunduğundan, sırtlar su tutamamış dolayısıyla buz gelişmesine olanak vermemiş ve kaya buzulu hareketine doğrudan doğruya katılamamış olabilir. Bu sırtlar arasındaki alan kaya buzulları için bir oluk görevi görmüş olmalıdır.

Bu verilere göre, kaya buzullarının oluşum devresinin çok sayıda yalak buzulunun ve az sayıda ufak vadi buzulunun geliştiği bir devreyi izlediği ve bu devrenin bir devamı olduğu anlaşılmaktadır. Büyük boyutlardaki buzul vadileri bu söz konusu devrelerden daha önce gelişmiş olmalıdır. Bu vadiler buzul aşındırmasının taze izlerini taşımamaktadır. Bu vadileri oluşturan buzulların bırakmış olmaları gereken morenlerden günümüze tanık kalmamıştır.

Köşeli bloklar halinde malzeme verebilen bir kaya türünün yükseklerde yaygın olması, faylarla gelişmiş dik şevlerin hızlı malzeme türemesine olanak sağlaması ve yörede etkili olmuş buzul devresindeki ile günümüzdeki iklimin geçişinde gelişmiş uygun bir iklimin bu koşullarla birleşmesi bölgede kaya buzullarının çok gelişmiş olmasının nedeni olmalıdır.

Bölgedeki kaya buzullarının hareketi ile ilgili tartışma

Dünyada, hareket etmekte olan kaya buzullarının incelenmesi sonunda, kaya buzulu hareketinin laminalı akış şeklinde olduğu ve akış hızının üst yüzeye doğru arttığı sonucuna varılmıştır (Wahrhaftig ve Cox, 1959). Kaya buzullarından bazılarının günümüzde hareket etmekte olduklarını kanıtlayan verilerden alınlarındaki malzemenin serbest durma açısında bulunuşu, malzemenin üst yüzeyde yosunla kaplı olduğu halde altında yosunla kaplanmamış oluşu, üst yüzey ile alın arasındaki açının keskin oluşu özellikle önemlidir.

İncelenen bölgedeki kaya buzullarının günümüzde hareket etmemekte oldukları alınlarının yamaç açısının alınları oluşturan malzemenin serbest durma açısından çok düşük olması, üst yüzey ile alın yüzeyi arasındaki açının keskin olmayışı, alın yüzeyindeki çakılların uzun süre hareketsizliği gösterecek şekilde yosun bağlamış olması ile anlaşılmaktadır. Bölgedeki kaya buzullarının hareketlerini durdurmuş olduklarına en kuvvetli kanıtlayıcı verilerden diğer ikisi de kaya buzullarından yeri elverişli olanların alt ucunda akarsu aşındırması ile birikinti konilerinin gelişmiş olması (Levha II B ve Şek. 4) ve kaya buzulların üst ucunda, kaya buzulu üzerinde yayılmış çığ malzemesinin ilksel şeklinin değişikliğe uğramamış olmasıdır.

Bir kaya buzulunun bir bütün halinde hareketini durdurmuş olmasına karşın yukarı kısımlarının harekete devam etmesi olanaklıysa da bu durum hareketini durdurmuş kısım üzerine çıkmış ufak ölçüde kaya buzullarının varlığını gerektireceğinden ve bu tür oluşuklara da bölgede rastlanmadığından bölgedeki kaya buzullarının, belki çok ufak boyutta olan birkaç tanesi dışında, hareketlerinin tamamıyla durmuş olduğu sonucuna varılmaktadır.

BÖLGEDEKİ KAYA BUZULLARININ BAĞIL YAŞLARI

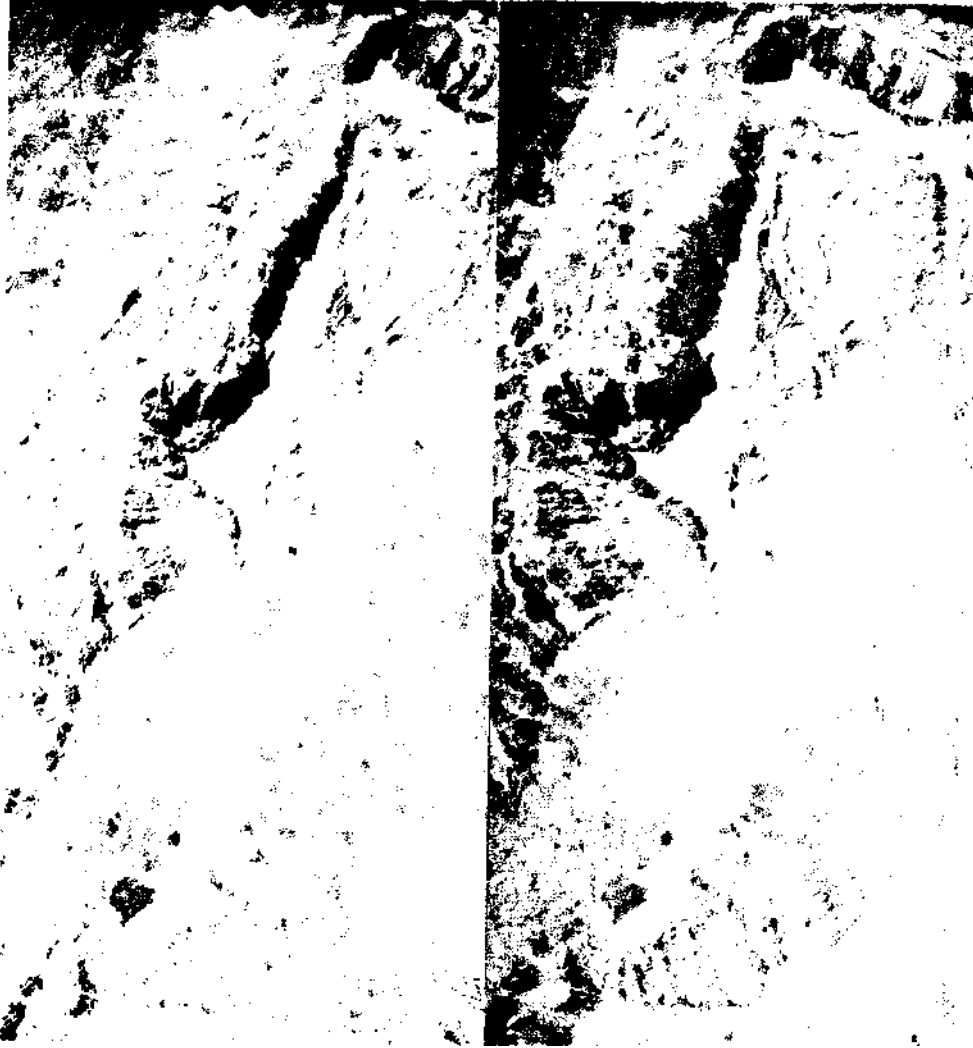
Bölgede incelenmiş kaya buzulu kütlelerinden bir tanesinin diğerlerinden daha yaşlı olduğu anlaşılmaktadır. Bu kaya buzulunun yüzeyi diğerlerininkinden çok daha yumuşak ve daha geniş sırtlar göstermektedir ve diğerlerinininkine oranla daha gelişmiş bir bitki örtüsü taşımaktadır (Levha II A ve Şek. 6). Bu kaya buzulu ile genç olan diğerleri arasında bir hareketsizlik devresi geçmiş olmalıdır. Genç kaya buzullarından birisinin bu yaşlı kütlelerin bir bölümünden yeniden canlanma sonucu türediği açık olarak görülmektedir (Levha II A).

Genç kaya buzullarının son buzul devresinden çıkışta gelişmiş oldukları düşünülebilir.

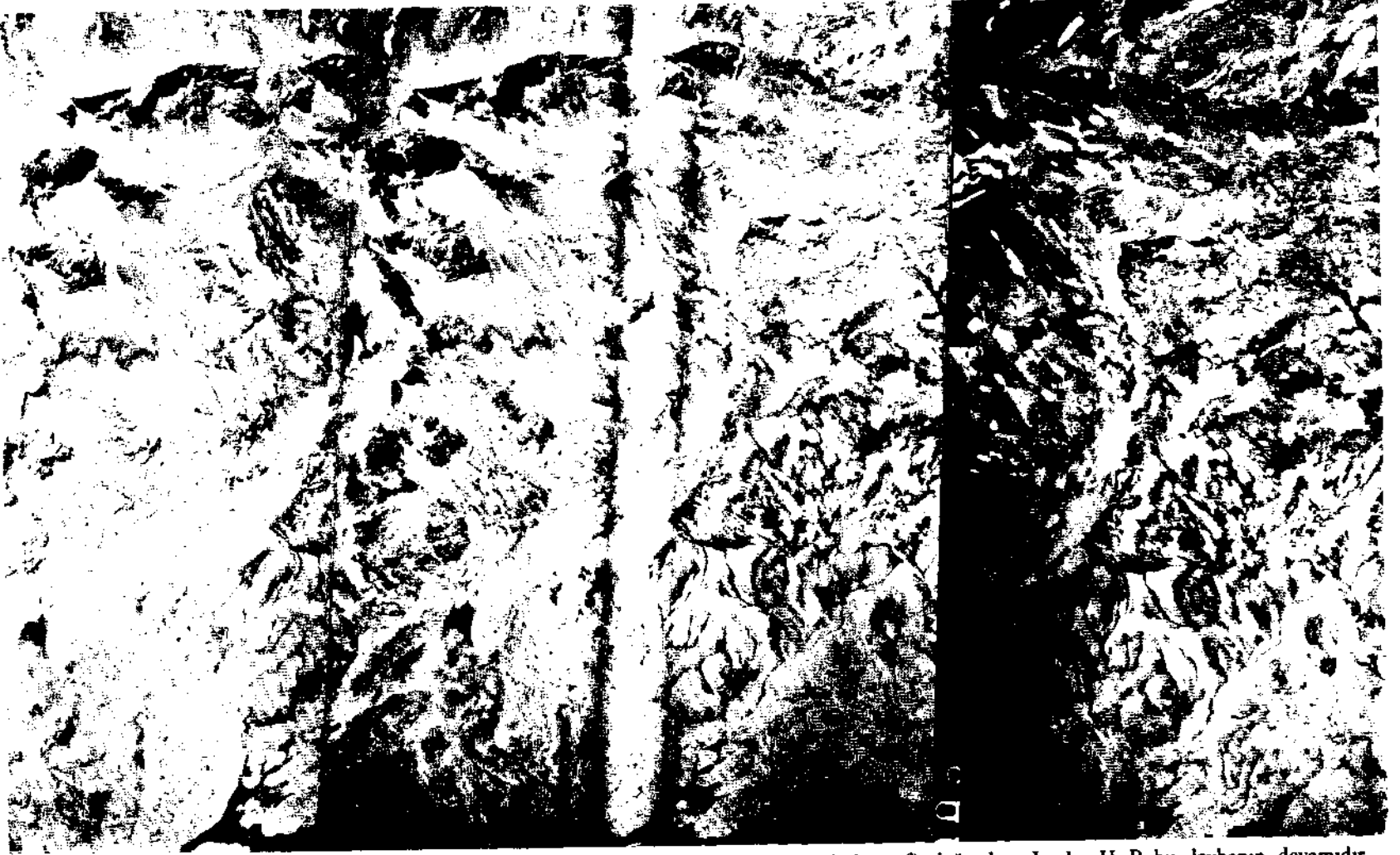
TOROSLAR'DAKİ KAYA BUZULLARININ İNCELENMELERİNDEN UMULAN YARARLAR

Dördüncü Zamanda buzul işleminin Toroslar'da etkili olduğuna çeşitli yazılarda değinilmiştir (Blumenthal, 1947, 1952, 1956; Planhol, 1953; Planhol ve İnandık, 1958; Onde, 1954; Spreitzer, 1956, 1958).

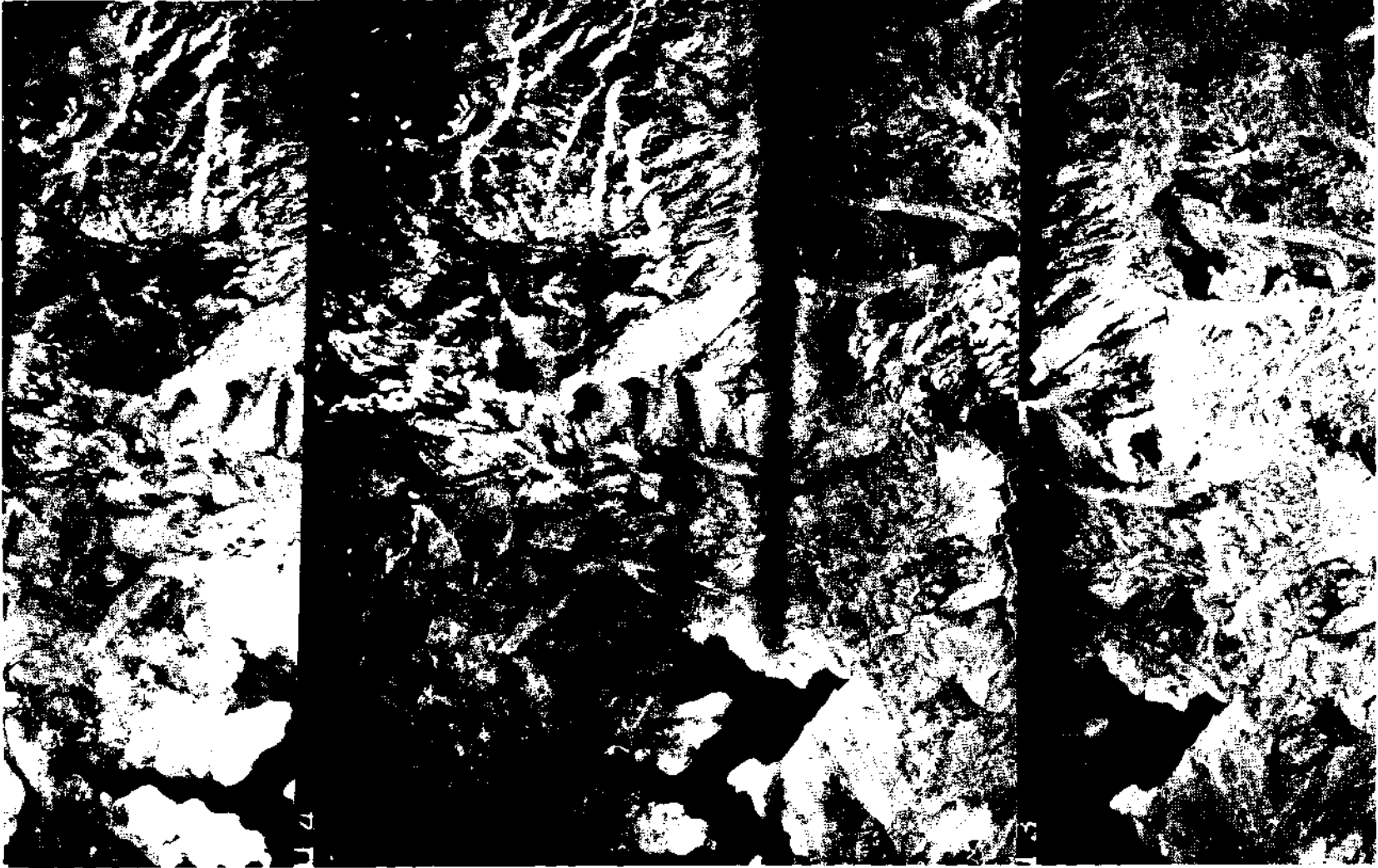
Buzul işleminin Toroslar dolayındaki akarsu yataklarını, gölleri dolaylı olarak etkilediği bu akarsuların ve göllerin çeşitli yükseltilerde sekiler bulundurmalarından anlaşılmaktadır. Erol (1969) Tuzgölü'nde bu yoldan sekiler gelişmiş olduğunu belirtmiştir. Göller yöresindeki göllerde bu arada Burdur gölünde de buzul işlemleri ile dolaylı ilgili sekilerin gelişmiş olduğu bilinmektedir.



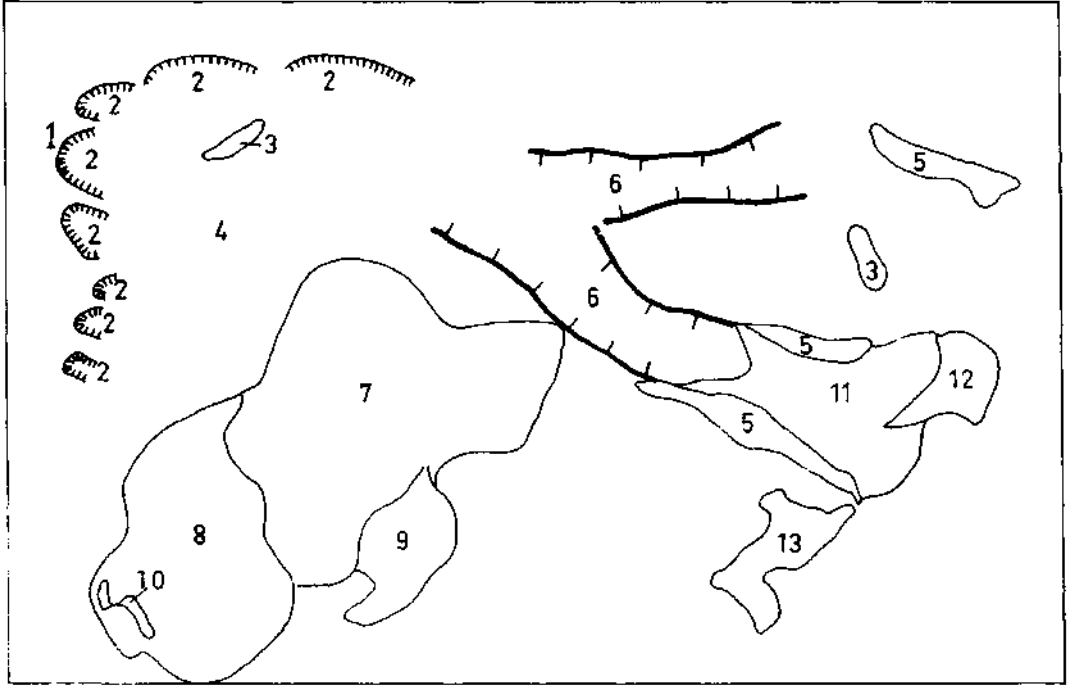
İyi korunmuş bir yalak buzulu moreni. Moren sırtı ile çevrili, eskiden buzul ile doldurulmuş çukurlukta görülen açık renkli oluşukların gelişmesinde kaya buzulu deviminin etkin olduğu anlaşılmaktadır.



Bu levha ile ilgili açıklama Levha II B yi izleyen sahifededir. Uçuş kabaca güneye (sol taraf) doğrudur. Levha II B bu levhanın devamıdır.

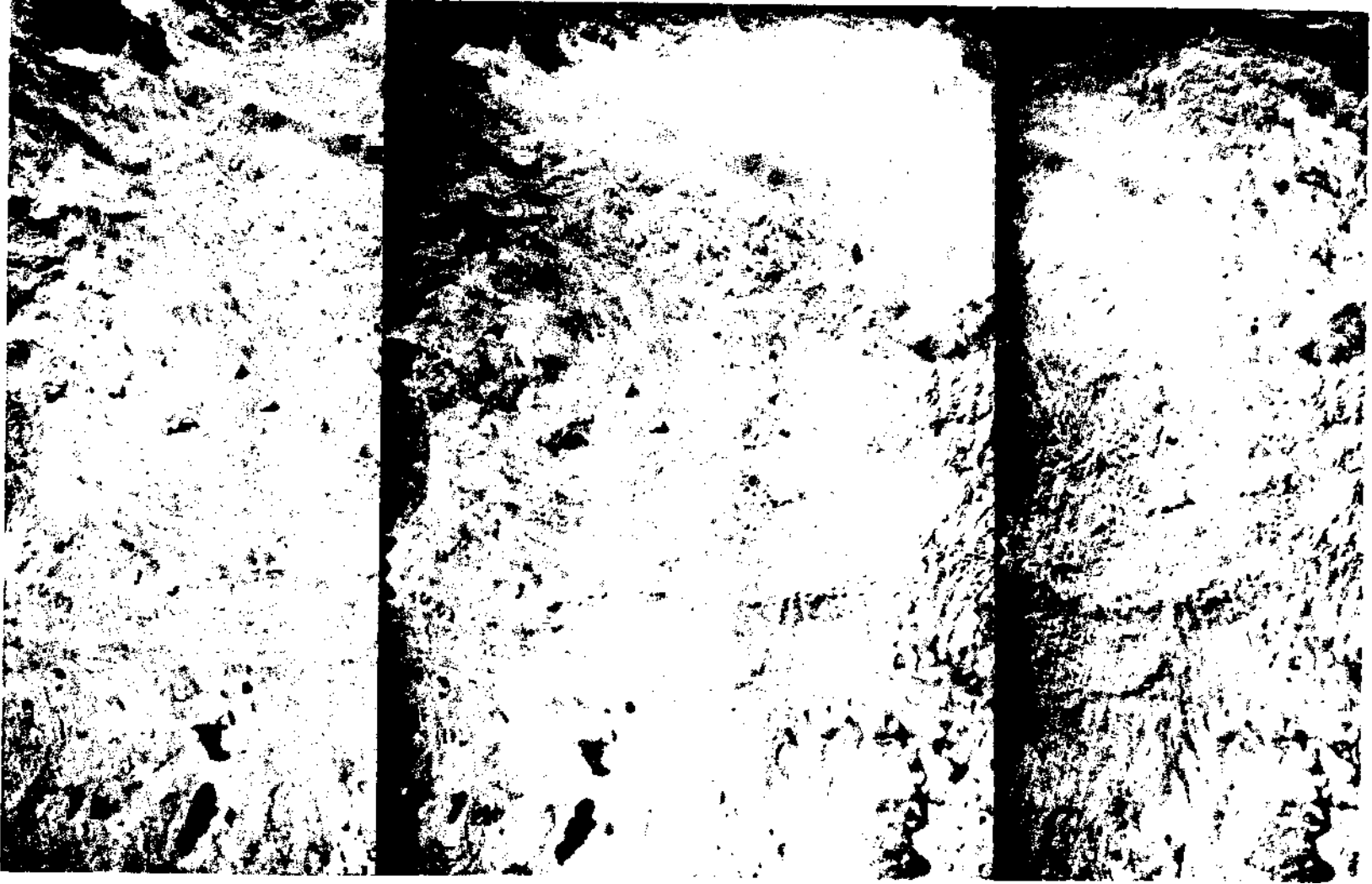


Bu levha Levha II A'nın devamıdır. Levha ile ilgili açıklama arka sahifededir. Uçuş kabaca güneye (sol taraf) doğrudur.



Levha II A ve II B ile ilgili açıklama:

- 1 - Geyik dağının doruğu.
- 2 - Geyik dağının kuzeydoğu yamacında kireçtaşlarında gelişmiş çok sayıda buz yalağı.
- 3 - Yalak buzulu moreni kalıntısı.
- 4 - Buz yalıkları ile kaya buzulları arasındaki örtüsüz kısım.
- 5 - Kaya buzullarının oluşumundan evvel bölgede gelişmiş bir vadi buzuluna ait yan morenler. Bölgede benzerleri içinde en iyi korunmuş olanlar arasındadırlar.
- 6 - Vadi buzulu tarafından yontulmuş, süpürülmüş çıplak yerli kaya.
- 7 - Yaşlı kaya buzulu kalıntısı. Yuvarlaklaştırılmış yüzeyi, koyu ton ile beliren az çok gelişmiş bitki örtüsü ile daha gençlerden ayrılmaktadır.
- 8 - Genç kaya buzulu. Dışbükey sırtlar ve hendekler güzel görülmektedir.
- 9 - Genç kaya buzulu. Yaşlı kaya buzulu malzemesinin yeniden gençleşme ile bu kaya buzulunu oluşturduğu anlaşılmaktadır.
- 10 - Kaya buzulu kütleleri içinde kalarak ilksel konumunu bütünüyle kaybetmiş bir moren sırtı olduğu düşünülmektedir.
- 11 - Eski buzul vadisini kullanmış, büyük bir olasılıkla bu buzulun taban morenlerinden gelişmiş kaya buzulu.
- 12 - Kaya buzulu malzemelerinin sel suları ile aktarılarak oluşturdukları birikinti konisi.
- 13 - Kaya buzulu engellemesi ile gelişmiş bir göl: Eğri göl.

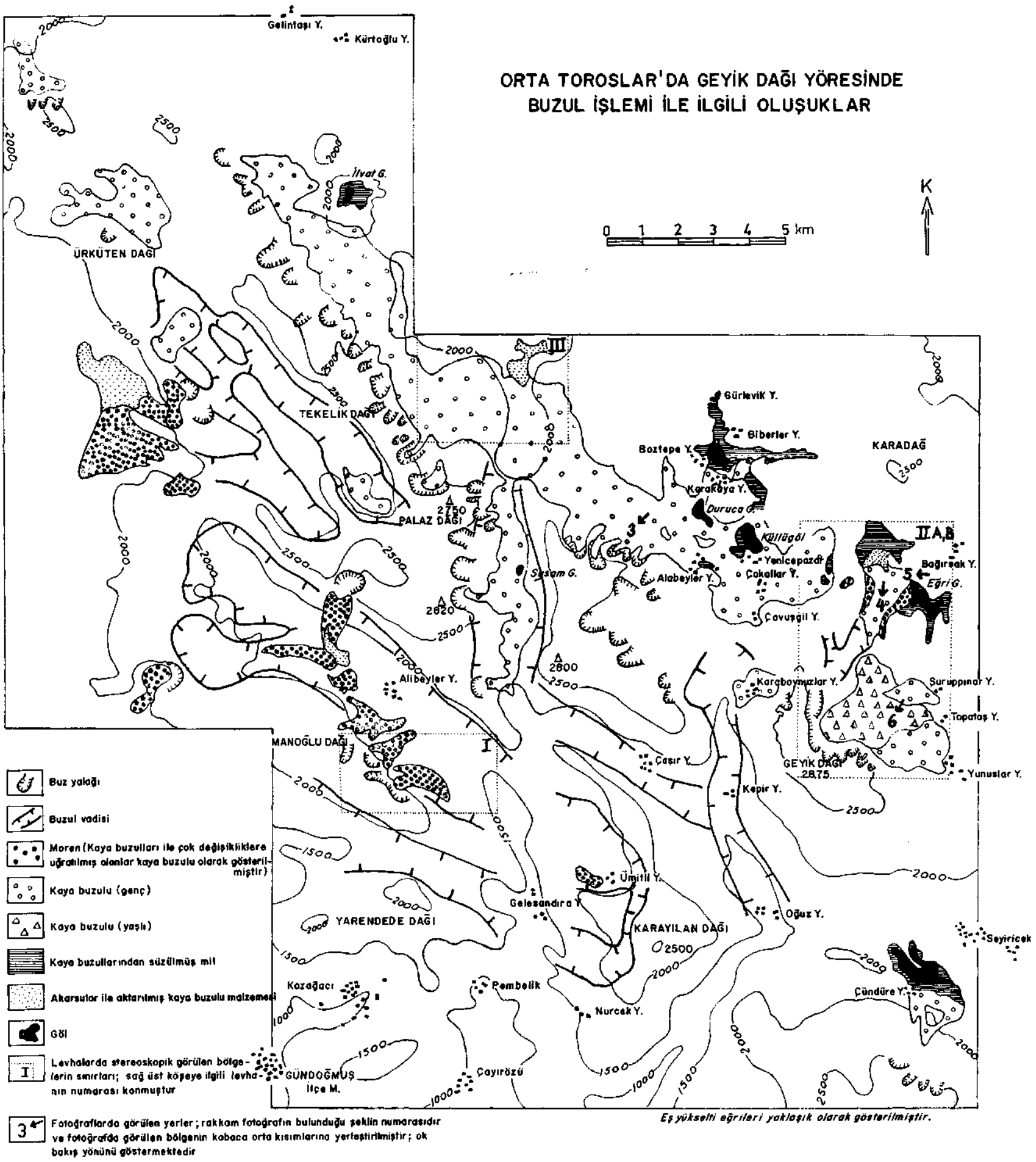


Levha III - İlgili açıklama arka sahifededir. Uçuş kabaca kuzeye (sağ taraf) doğrudur.

Levha III ün açıklaması

Çeşitli özellikleri ile görülen genç bir kaya buzulu kütlesi. Güneybatı köşede uçları gözüken buz yalaklarından türemiş malzeme ile oluşmuştur. Çok girintili çıkıntılı bir yüzeye sahip oluşunda kaya buzulunu oluşturan kireçtaşının erirliği de etkili olmuştur. Hareket yönünde (güneybatıdan kuzeydoğuya doğru) dışbükey sırt ve hendeklerin varlığı güzel seçilmektedir. Buzulun gerisinde, buz yalaklarının önünde bir ara buz ile doldurulmuş olduğu anlaşılan büyük bir çukurluk dikkati çekmektedir. Kaya buzulu kütlesi ile kuşatılmış, buzul yüzeyinin düzeyinden daha yüksek uzunca sırtların yer değiştirmiş yalak moreni parçaları oldukları düşünülmektedir. Güneybatı köşede uzun sırtın bir kısmının üzerinde de yer alan çok iri bloklu malzemenin iyice genç bir zamanda ve büyük bir olasılıkla çığ ile gelişmiş olduğu düşünülmektedir. Levhada doğu kısımları kaplayan malzemenin gerilemekte olan bir ufak vadi buzulu tarafından bırakılmış alın morenleri olduğu sanılmaktadır. Levha dışında güneye doğru uzanan bir buzul vadisi (Şekil 2 de gösterilmiştir) bu morenleri getirmiş olan buzula ait olmalıdır. Morenleri oluşturan malzeme genel olarak kaya buzullarını oluşturan ile aynı kökenli olmasına karşın daha uzun taşınma ve sürtünme sonucu ufalanmıştır. Koyu renkli gözükmesi ve çukurluklarda göl meydana getiren su birikebilmesi bu nedene bağlı olmalıdır.

ORTA TOROSLAR'DA GEYİK DAĞI YÖRESİNDE BUZUL İŞLEMİ İLE İLGİLİ OLUŞUKLAR



Şek. 2



Şek. 3 - Kireçtaşlarında gelişmiş, günümüzde buz bulundurmayan buz yalakları ve önlerinde kaya buzulu yığınlarının girintili çıkıntılı üst yüzeyleri görülmektedir. Boztepe yaylasının (bölgenin kuzeydoğu kesimi) güneybatısı.



Şek. 4 - Kaya buzullarını iki yandan sınırlayan daha önceki bir buzul işleminden kalmış yan moren sırtları (fotoğrafa bakana doğru açılarak gelen sırtlar). Geride Geyik dağının kuzey yamacında gelişmiş çok sayıda buz yalağı görülmektedir. Fotoğrafın sağ alt köşesinde sel suları ile kaya buzullarından taşınan malzemenin oluşmuş bir birikinti konisi seçilmektedir.



Şek. 5 - Kaya buzullarını oluşturan malzemenin yakından görünüşü. Sırl günümüzde gelişmiş bir vadinin yamacını oluşturmaktadır ve yamacın eğimi dert suları tarafından artırılmıştır. Eğri gölün (bölgenin kuzeydoğu kesimi) yakın kuzey-batısı.



Şek. 6 - Geyik dağı'nın kuzeydoğu eteğinde gelişmiş kaya buzulları. Sağ yarıda yumuşak sırtları ve az çok gelişmiş bitki örtüsü ile yaşlı kaya buzulu kütlesi görülmektedir. Sol yarıdaki genç kaya buzulları değişik yüzey dokuları ile bunlardan ayırtlanabilmektedir.

Bu sekileri ve Toroslar dolayındaki buzul işlemine dolaylı bağlı olarak gelişmiş diğer şekilleri yorumlamakta kaya buzullarının incelenmesinden elde edilecek, buzul devrelerinin şiddetleri ile ilgili veriler çok yararlı olabilir.

Bölgede çok sayıda ve çeşitli gelişme durumunda kaya buzulunun bulunması kaya buzulu devimi ile ilgili araştırmalar için de elverişli bir ortam sağlamaktadır.

Neşre verildiği tarih, 24 mayıs 1972

B İ B L İ Y O G R A F Y A

- BLUMENTHAL, M. M. (1947) : Belemelik Paleozoik penceresi ve bunun Mesozoik kalker çevresi. *M.T.A. Enst. Yayınl.* 93 s., Ankara.
- (1953) : Toroslar'da yüksek Aladağ silsilesinin coğrafyası, stratigrafisi ve tektoniği hakkında yeni etüdlar. *M.T.A. Enst. Yayınl.* 136 s., Ankara.
- (1956) : Yüksek Bolkaradağ'ın kuzey kenar bölgelerinin ve batı uzantılarının jeolojisi. *M.T.A. Enst. Yayınl.* 156 s., Anfeara.
- CAPPS, S. R. (1910) : Rock glaciers in Alaska. *Journal of Geol.*, XVIII, 359-375.
- EROL, O. (1969) : The Pleistocene high levels of the Tuzgölü in Central Anatolia (Turkey). *VIII Congress I.N.Q.U.A.* Paris, 1969, Resumes des Communications, no. 16.
- HOWE, E. (1909) : Landslides in the San Juan Mountains, Colorado. *U.S. Geol. Survey Prof. Paper* 67, 58 p.
- IVES, R. L. (1940) : Rock glacier in the Colorado Front Range. *Geol. Soc. America Bull.*, 51, 1271-1294.
- ONDE, H. (1954) : Formes glaciaires dans le Massif Lycien de l'Akdağ (Turquie du Sud-Ouest). *Congres géologique International*, 1952, fasc. XV, 327-335.
- ÖZGÜL, N. (1971): Orta Toroslar'ın kuzey kesiminin yapısal gelişiminde blok hareketlerinin önemi. *T.J.K. Bull.*, cilt. XIV, 85-101.
- PLANHOL, X. de (1953) : Les formes glaciaires du Sandras dağ et la limite des neiges éternelles quaternaires dans le SW de l'Anatolie. *Compte Rendu, Sommaire de Seances de la Soc. Geol. de France*, 263-265
- & İNANDIK, H. (1958) : La limite de la glaciation quaternaire dans le Massif du Yeşil Göl Dağ (Anatolie du Sud-Ouest). *İst. Ü. Coğrafya Dergisi*, 4.
- SPENCER, A. C. (1900) : A peculiar form of talus (abstract). *Science* 11, 188.
- SPREITZER, H. (1956) : Untersuchungen im kilikischen Aladağ im Taurus. *Mitteilungen der Geogr. Ges. Wien*, 98.
- (1958) : Frührezente und rezente Hochstände der Gletscher des kilikischen Aladağ im Taurus. *Schlern-Schriften*, Innsbruck, 190.
- TYRRELL, J. B. (1910) : Rock glaciers or chrystocrenes. *Journ. Geol.* 28, 549-553.
- WAHRHAFTIG, C. & COX, A. (1959): Rock glaciers in the Alaska Range. *Geol. Soc. America Bull.* 70, 383-436.