

ULUDAĞ ÜZERİNDE GLASYAL MORFOLOJİ ARAŞTIRMALARI

Dr. Sırrı ERİNÇ, İstanbul

1. ÖNSÖZ VE TARİHÇE

Pleistosen buzlaşımının memleketimiz morfolojisinde oynadığı rolü tesbit ve glasyal şekillerin dağılışını tayin etmek amacı ile giriştiğimiz morfolojik araştırmalar bizi bu defa da Uludağın zirve nahiyesi üzerinde aynı izleri takibe sevk etmiş bulundu. Zira çıkılması ve barınması nisbeten kolay olmasına rağmen Uludağdaki glasyal izler hakkında neşriyat bir hayli eksik görünmekte idi. Filhakika elde ettiğimiz neticelere göre, zirve nahiyesinin bugüne kadar az tanınmış olan doğu yarısı, glasyal morfoloji bakımından Uludağın en zengin ve en dikkate şayan kesimine tekabül etmektedir.

Uludağdaki pleistosen glasyonunu ait izleri ilk olarak 1902 yılında A. Philippson (bibliyoğrafya, 1 ve 2) farketmiştir; fakat kendisi ancak zirve nahiyesinin kuzeybatı köşesindeki dört sirki görmüş ve bunlardan yalnız en batıdaki ikisi hakkında etraflı izahat vermiştir. Philippson bu bölgedeki glasyal izlerin dağılışını bir kroki ile de göstermiştir. (2, s. 231). Philippson'dan sonra Uludağın glasyal morfolojik şekillerine Cvi-jic (3) ve W. Penck (5) de temas etmişlerdir. Bunların verdikleri bazı değerlerin sihhatine ve ileri sürdükleri görüşlere aşağıda sırası geldikçe işaret edilecektir. Uzun bir fasıldan sonra Uludağdaki glasyal şekillerin ancak A. Ardel tarafından bu kütlelin morfolojisi hakkında yayınlanan bir makalede yeniden ele alındığını görmekteyiz. (5) Fakat bu yazıda daha ziyade zirve nahiyesinin batı kısmı tedkik edilmektedir.

2. ULUDAĞ VE ZİRVE NAHİYESİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

2550 metreye erişen zirvesi ile bütün NW Anadolunun en yüksek kütleli olan Uludağ, Marmara kıyılarından 35-40 km. mesafede ve çukur Bursa ovasının güney kenarında sarp yamaçlarla birdenbire yükselen muazzam bir duvar teşkil eder. Silsilenin umumî istikameti NW-SE dir. Bir taraftan kütlelin denize yakınlığı, diğer taraftan deniz

tesirlerinden faydalanmağa elverişli olan umumî istikameti, bu kütle üzerinde pleistosen buzullaşımının yerleşmesi bakımından, irtifain tesiri ile birlikte harhalde çok müsait şartlar hazırlamış olmalıdır. Filhakika bu husus, bu muazzam kütleinin kuzeye, yani denize bakan yamaçlarını 2000 metreden itibaren taçlandıran glasyal izlerin mevcudiyeti ile teyyüt etmektedir. Fakat bütün bu izler kütleinin denizden gelen rüzgârlara maruz ve yağışlı kvzey yamaçlarına münhasırdır. Bu keyfiyet dağın nemli kuzey ve kurak güney yamaçları arasındaki tezdadın diluviumda da mevcut bulunduğunu gösterir ki maruziyetteki bu mutabakatin diğer bir manası, sıcaklık ve yağış değerindeki değişiklikleri bir yana bırakırsak, diluvyal basınç şartları ve rüzgâr sistemlerinin bu saha dahilinde bugünkünden pek farklı olmadığıdır.

Sekiz sene kadar bir zamandanberi Uludağın kuzey yamaçlarında 2000 m. irtifade çalışmakta bulunan bir meteoroloji istasyonunun rasad neticeleri bize dağın bu yüksek nahiyesinde halen hüküm süren iklimin başlıca karakterleri hakkında bazı fikirler vermektedir. Uludağ üzerinde pleistosen de hüküm sürmüş olan iklim şartları ve bilhassa bu sırada daimî kar sınırının vaziyeti hakkındaki tasavvurlarımızı bir dereceye kadar kolaylaştıracağı için, bahis mevzuu istasyonun rasad neticelerini kısaca gözden geçirmek faydalı olacaktır. Bu istasyonun verilerine göre yıllık ortalama sühünet $3-4^{\circ}$ civarındadır. 15 dereceyi bulan yaz azamisi bir aylık gecikme ile ağustosa, — 5 dereceyi biraz geçen kış asgarisi ise, gene bir aylık bir gecikme ile şubata isabet etmektedir. Yıllık yağış miktarı 1000-1500 mm. arasında değişmekte olup, bölge çok bariz bir şekilde Akdeniz yağış rejiminin tesiri altında bulunmaktadır. (yaz asgarisi, kış azamisi). Nemlilik sühünetle makûsen mütenasip olarak seyretmekte, buna mukabil yağış ile sıkı bir münasibet arçetmektedir. Havanın günlük sıcaklık farkı pek cüzidir, yazın azami 7-8 dereceyi bulmakta, buna mukabil kışın bazen günlerce 1 dereceyi geçmemektedir. Buna karşılık yıllık sıcaklık farkı oldukça önemli olup 20 dereceye varmaktadır. Buna rağmen sıcaklık münhanisinin uzun zaman ortalamanın altında seyretmesi, ekstremelerin gecikmesi, günlük sıcaklık farklarının az olması Uludağın bu yüksek kısımlarında hüküm süren iklimin termik okyanusallığını açıkça göstermektedir. Diğer taraftan daimî kar sınırının yükseltisi bakımından okyanusi karakterin umumiyetle daha müsait şartlar arzettiği hatırlanacak olursa, diluviumda memleketimizde vuku bulmuş olan 5-6 derecelik bir sıcaklık alçalması neticesinde Uludağın bol yağışlı ve termik bakımından okyanusî karakterli kuzey yamaçlarının 2000 metreden daha yüksek kısımlarının kolaylıkla neve sahasına

dahil olmuş bulunduğu anlaşılır. Buna mukabil diluvyal daimi kar sınırı kütlelerin kurak ve daha kontinental bir karakter taşıyan güney yamaçlarında her halde aynı yükseltilere kadar alçalamamış, belki ancak en üst kısımlarda erişilebilmiştir. Fakat sonuncu durum gerçekleşmiş olsa bile bu keyfiyet buralarda nevelerin gelişmesine elvermediği gibi, zaten kütlelerinin bu kesiminde arazinin çok fazla meyilli oluşunun da büyük bir ihtimal ile neve yuvalarının teşekkülüne mani olduğu düşünülebilir.

İklim şartları bakımından olduğu gibi, morfoloji ve jeoloji bakımından da Uludağı en göze çarpan vasıflardan biri gayrimütenazir profilidir. Jeolojik bakımdan Uludağ, neojen sonlarındaki epirojenik hareketlerle yükselmiş ve güney yanı daha dik bir kubbeleşme alanına tekabül eder. Kenarları kuzeyde ve güneyde faylarla sınırlanmış olması çok muhtemel bulunan bu hersinyen kütlelerinin çekirdeğini granitler ve ortogneyslar teşkil etmektedir. Bu çekirdeğin üstünü zirve muntikasında mermerlerden, kuzeyde ise muhtelif metamorfik şistlerden meydana gelen bir manto örtmektedir. Zirve muntikasının mermerleri, esas antiklinalin ortasında tâli bir senklinal teşkil etmektedir. Fakat bu metamorfik manto kütlelerinin orta kesiminde aşınım neticesi ortadan kalkmış ve çekirdeği teşkil eden granit meydana çıkmış bulunmaktadır. Doruk hattının kuzeyinde mermer örtü ile granit çekirdek arasındaki kontak sahası morfoloji bakımından özel bir ilgi çeker. Filhakika istisnasız olarak bütün siakler, krokimizde işaret edilmiş olan bu sınır boyunca sıralanmışlardır (pafta). Bunun morfolojik manası üzerinde ileride durulacaktır. Dağın güney yamacındaki durum henüz iyi bilinmiyor. Fakat burada da zirve bölgesini işgal eden mermerlerin geniş bir saha kapladığı ve bunların teşkil ettikleri senklinalin güney yamacında granitlerin tekrar meydana çıktıkları bilinmektedir,

Uludağın orografik ekseni tam ortada olmayıp, güneye doğru kaymıştır. Yani doruk hattı ile yukarı Nilüfer vadisi arasında ancak kısa bir mesafe vardır. Böylece kütlelerin güney yamaçları baş döndürücü bir meyil ile 2500 metreyi aşan zirveler nahiyesinden, irtifai 600-700 metre olan yukarı Nilüfer vadisine inmektedir. Buna mukabil doruk hattından Bursa ovasına olan mesafe çok daha fazladır ve bu kesimde kütle muhtelif yükseltilerde taraçalar halinde ovaya inmektedir. Bu taraçalar yukardan aşağıya doğru şöyle sıralanmaktadır (Bak: pafta):

a) **Zirve düzlüğü.** Yükseltisi 2400-2450 metre arasında oynayan bu satıh hafifce dalgalı olgun bir topoğrafya arzeder. Üzerinde yer yer nisbi irtifai 50-70 m. arasında değişen tepeler bulunmaktadır. Bun-

lardan, üzerinde bir de sığınak bulunan en batıdaki 2500 rakımlıdır. [Krokimizde Sığınaktepe] (şekil 1). Zirve düzlüğünün güneydoğu kısmında bulunan Karatepe (2543 m.), bundan biraz daha yüksektir.

Zirve düzlüğünün umumi meyli güneybatıya doğru olup binde 25 kadardır. Fakat bu meyil düzlüğün güney kenarında süratle artmakta ve arazi 35-40 derecelik bir eğim ile Nilüfer vadisine doğru inmektedir. (şekil 3). Düzlüğün umumi istikameti doruk hattına paralel olup SE-NW dir. En geniş olduğu kısım kuzeybatı kesimine tekabül eder. Buna mukabil güneydoğuya gidildikçe darlaşır ve nihayet ortadan kalkar. Zirvedüzlüğü, mermer tabakalarını kesen bir aşınım yüzeyidir. Bu tabakalar takriben 25-30 derecelik bir meyille güneye doğru alcaılmaktadır. Bu kalker düzlüğün sathında karstik şekiller, Ardel'in de belirttiği gibi (5), önemli bir yer tutmaktadır. Lâpyalar çok yaygındır. Dolinler nisbeten küçük eb'atta olup (şekil 4) gerek bunlar, gerek Sığınaktepenin doğusundaki iki tepe arasında yer alan bir kör vadi, krokimiz üzerinde gösterilmişlerdir. Zirve düzlüğü esas itibariyle mermerlerden müteşekkil olmakla beraber, burada yer yer granit veya granodiorit filonlarına da raslanmaktadır. Bunların en önemlisi Sığınaktepenin doğusunda bulunmakta ve düzlüğün ortasında SW-NE istikametli bir sırt halinde uzanmaktadır. Bu enjeksiyonun çevresinde mermer tabakaları periferik bir şekilde meyillenmiştir.

Zirve düzlüğü, Uludağ üzerindeki aşınım düzlüklerinin en yükseği ve şüphesiz en yaşsıdır. Fakat burada satırlar problemi ile uğraşılmalıyacağından bu mevzuda fazla teferruata girilmeyecektir. Biz ancak bu sathın yaşının muhtelif müdekkikler tarafından (4, 5) oligosen olarak kabul edildiğini bildirmekle iktifa edeceğiz.

b) **Yüksek yaylalar düzlüğü.** Zirve düzlüğü kuzeye doğru yer yer 200-300 metrelik sarp bir duvarla takriben 2000 metre irtifandaki ikinci bir düzlüğe intikal eder. Bu iki düzlüğü ayıran sarp duvar mermerlerden müteşekkil olup, kaidesine yakın kısımlarda takriben 2100-2200 metre arasında granit meydana çıkar. Mermer ve granitin kontak sahasına tekabül eden bu kısım sirklerle kemirilmiş olup, yer yer kuzeye doğru alçalan moren depolariyle örtülmüştür. Buna mukabil yaylalar düzlüğü hemen münhasıren granitten müteşekkildir; ve üzerinde glasyal izlerden hiç bir eser yoktur. Zirvenin hemen kuzeyinde irtifai 2000 metre civarında olan bu sırt batıya doğru tndricen alçalarak uzanır ve 1600 metreye kadar iner. Bu düzlük üzerinde geniş sahalarda araziye granit topoğrafyasına has şekiller karakterize eder. Daha yeni

bir aşınım safhasının eseri olan bu sathın yaşı kabaca neogen olmalıdır. Kanaatimizce Uludağın muhiti kısımlarında müşahede edilen neogen depoları bu aşınım sathının korrelat depolarını teşkil etmektedir.

Yaylalar düzlüğü kuzeye doğru bariz bir meyil inkıta ile, takriben 1000 metre civarında başlayan diğer bir düzlüğe intikal etmekte ve böylece Bursa ovasının güney kenarına kadar uzanmaktadır. İnceleme mevzuumuzu ilgilendirmiyen bu hususlar üzerinde durulmıyacaktır. Ancak bütün bu sathların teşekküllerinden sonra yükseldiklerini ve bu arada yeni meyiller iktisap ettiklerini belirtmek isteriz. Neogen boyunca ve hatta belki Pleistosen başlangıcında da vuku bulan bu müteakıp yükselmeler, Uludağı dördüncü zamanın ilk yarısında buzullaşma imkânı veren bugünkü irtifata ulaştırmış bulunmakta idiler.

3. Uludağ üzerinde glasyal şekiller

Uludağ üzerinde raslanan pleistosen'e ait glasyal izler, zirveler sathı ile yüksek yaylalar düzlüğü arasında kuzeybatıdan güneydoğuya doğru uzanan 200-300 m. nisbi yükseltideki sarp duvarda oyulmuş sirklerden ve bu sirkleri çevirerek daha aşağılara kadar sarkan moren setlerinden ibarettir. Bunlara bazı şüpheli hörgüçkaya şekilleri de ilâve edilebilir. Buna mukabil meselâ Doğu Karadeniz dağlarının bazı kesimlerinde, Cilo ve Sat dağları bölgelerinde raslanan diluvyal tekne vadi şekilleri burada mevcut değildir. Bunun sebebini Uludağın nisbeten az olan yükseltisinde aramak gerekir. Filhakika aşağıda görüleceği üzere diluvyal daimi kar sınırı Uludağ üzerinde en çok 2200-2300 metreye kadar inmiş, yani silsilenin ancak 300 metrelik bir kısmı neve sahasına dahil olabilmıştır. Kütlenin daha kontinental, kurak ve sıcak olan günebakan yamaçlarında ise bir yandan diluvyal kar sınırının çok daha yükseklerde kalışı, bir yandan da bu yamaçların fazla meyilli olmasından dolayı muhtemelen neve teşekkülüne zaten gayri müsait olması neticesinde sirkler meydana gelmemiş ve buzul devri burada hiçbir iz bırakmamıştır.

A) **Sirkler.** Uludağın zirve nahiyesinin kuzey kısmında morfolojinin en göze çarpsın unsurunu kuzeybatıdan güneydoğuya doğru tesbih taneleri gibi sıralanmış olan sirkler teşkil eder. Bunları mevkilerine göre üç takıma ayırarak inceliyeceğiz: a) Batı gurupu; b) ortadaki gurup; c) doğu gurupu.

a) **Batıdaki sirk grubu.** Bu grupa dahil olan iki sirk, yukarda adı geçen müellifler tarafından etraflı bir şekilde tasvir edilmiştir. Esasen Uludağdaki glasyal izlere ait malûmat bunlara inhisar etmektedir. Bu sirkler 2500 metrelik Sığınaktepenin hemen kuzeyinde bulunurlar. Bun-

lardan bizim I numara ile gösferdiğimizizin (bak : pafta ve şekil 5) tabanı 2200 metre yükseltidedir. Güneyden ve batıdan nisbi yüksekliği 300 metre kadar olan son derece dik duvarlarla tahdit edilmiştir. Doğuda ise bununla, II numara ile gösterdiğimiz ikinci sirk arasında yüksekliği 50 metre kadar olan, bir sırt vardır. Gene mermerlerden müteşekkil olan bu ara sırtın üzerinde hörgüçkayaları andıran şekiller mevcuttur. Sirkın yerli kaya ile çevrili olan doğu, güney ve batı kenarlarının etekleri şiddetli bir mekanik parçalanmanın mahsulü olan enkazla örülüdür. Buna mukabil, kuzeye müteveccih olan bu sirkın ağzını, 30-40 metre yüksekliğinde bir moren seddi kapamaktadır. Çok taze bir şekil arzeden bu set, gerçekte birbirinden güzelce ayırt edilebilen iki ayrı setten müteşekkildir (şekil 5 ve 6). Gene bu sirkın önünde moren birikintilerinin bariz bir şekilde kuzeybatı, yani Kırkpınar istikametinde 2100 metreye kadar uzandığı görülmektedir. Bunların pleistosende I numaralı sirkten çıkan küçük buzulun yan ve dip morenleri olduğu muhakkaktır.

I numaralı sirkın hemen doğusunda bulunan II numaralı sirkın (şekil 7 ve 8) eb'adı hemen hemen birincinin aynı olup, takriben 300-400 m. kadar ve taban yükseltisi de 2200 metredir. Batı, güney ve doğu kenarları çok sarp olan bu sirkın kuzey kısmında son derece bariz bir yan moreni seddi mevcut olup, bu set evvelâ NNW istikametinde uzanarak sirkı kapadıktan sonra, NW istikametine dönmekte ve birinci sirkına paralel olarak takriben 2100 metreye kadar sarmaktadır.

Philippson tarafından «ikiz sirk» diye vasıflandırılan I ve II numaralı sirklerin göney duvarları müşterek olup, hakikatte bunlar muazzam bir sirkın bir ara sırt ile ayrılmış iki bölmesini teşkil ederler. Pleistosen'de bu bölmelerden çıkan iki buzlu dilinin, diğer Uludağ buzullarından ayrı olarak NW istikametinde yan yana sarktığı kolayca tasavvur olunabilir. Bugün her iki sirkın tabanı tamamen kurudur. Bunların içinde sıcak yaz aylarında ancak küçük kar parçaları bulunabilmektedir.

İkiz sirkın biraz batısında kalker duvar içinde diğer bir çukurun kemirilmiş bulunduğu görülür. Cvijic'e göre bu da bir sirktır ve gene ona göre Kırkpınarda müşahade olunan bir Zungenbecken ile münasebettardır. Fakat Philippson'unda kaydettiği üzere (1, s. 77) kırkpınarda Zungenbecken'e delâlet eden hiç bir iz mevcut olmadığı gibi, bu çukurun hakiki bir sirk olduğu da şüphelidir. Filhakika bu şeklin, sirkleri karakterize eden bazı özelliklerden mahrumiyeti (Düz bir tabanın, bir moren veya kaya seddinin ve makûs bir meylin olmayışı) bu şüpheyi teyit eder. Bu çukurun daha eski bir buzul devrine ait silikleşmiş

bir sirk olabileceği hususunda Philippson tarafından ileriye sürülen müta-lea da, mermer duvarı yaran bu çentiğin keskin çevre şekilleri ile tekzi-be uğramaktadır.

b) **Ortadaki sirkler grubu:** Uludağın zirve nahiyesinin sarp kuzey duvarının orta kesiminde yer almış bulunan bu grup üç sirkten müteşekkildir. Bunlardan en batıda bulunan III numaralı sirk tabanı 2250 metre yükseltide olup, küçük bir göl tarafından işgal olunmuştur. (şek. 9) Kuzeye bakan bu sirk bilhassa batı ve güney yamaçları çok dik olup 250 metre yüksekliğinde bir duvar halindedir. Bu duvarın üst kısımları mermerlerden, kaideye yakın kısımları ise granitten müteşekkildir. Sirk cephe kısmı biraz genişcedir. Burada doğu—batı istikametinde oldukça uzun ve yüksek moren seddi bulunur. Pleistosen'de bu sirkten çıkan küçük buzul dilinin yan morenlerine tekabül eden bu sed, batıda II numaralı sirke ait moren birikintisine doğru yüksekliğini kaybederek uzanır. III numaralı sirk kuzeydoğusunda yüksekliği 30 metre olan dar bir boğaz, bu sirkten IV numaralı sirke geçilmesini sağlar. Tabanı aynı şekilde 2250 metre yükseklikte bulunan IV numaralı sirk, mermerlerle granitin sınırında yer almıştır. Bu mevki mermerlerle granit arasındaki kantağın tedkiki bakımından bilhassa müsait görünmektedir (Şekil 10—11). Pek karakteristik olmayan bu sirk tabanı alluvyonlarla dolmuş olup, güneyindeki mermer duvardan çıkan kaynaklarla beslenen çok ivicacı bir derecik tarafından kuzeydoğu istikametinde kat'edilir. Sirk tabanının güney kısımlarında iki noktada hörgüçkaya şekilli, fakat çiziksiz ve cilâsız yerli mermer kütleleri alluvyonların ortasından bir kaç metre yükseğe kadar çıkmaktadır. Böylece sirk tabanının güney yarısı mermerler içerisinde olduğu halde, kuzey yarısı granit üzerindedir. Sirk kuzeyde bulunan mahreci, nisbi 8—10 metre kadar yükseklikte bir moren eşiği ile kapanmıştır. Yukarda sözü geçen küçük dere bu eşiği yaparak akmaktadır.

IV ünücü sirk doğusunda ve oldukça geniş bir sağrının ötesinde, ortadaki sirk grupuna dahil olan sonuncu sirk (V sayılı sirk) yer almaktadır. Kuzeye bakan ve tamamen mermerler içersinde bulunan bu sirk dar olup, yukardan aşağıya doğru âdeta merdiven şeklinde alçalan bir iki bölmeye ayrılmış bulunmaktadır. Bu sirk ortalama taban yükseltisi 2300 m. kadardır.

Bu gruba dahil olan sirkler arasındaki az yüksek ve basık sırtlar tamamen mermerlerden müteşekkil olup, bir yandan küçük karstik çukurlar (şekil 12 ve pafta) bir yandan da hörgüçkayaya benzer şekiller (şekil 13) arz etmeleri itibarile dikkati çekmektedirler. Uzaktan tipik

hörgüçkayaları andıran bu şekiller, yakından tedkik edilince şüpheden âri glasyal çizik ve cilâdan mahrum oldukları görülmektedir. Ancak yer yer bunların üzerinde bazı çizikler müşahede edilmekte ise de, kalker üzerinde bulunmaları bunların menşeleri hakkında kesin bir fikir edinilmesine mani olmaktadır. Bununla beraber çok güzel inkişaf etmiş olan bu hörgüçkaya şekillerinin granit tecezzisi için tabii olmasına mukabil, kalker için anormal olduğu düşünülür ve bilhassa bu şekillerin Uludağın diğer kesimlerindeki kalkerler üzerinde bulunmayıp, ancak buzullaşım sahalarında görüldükleri de göz önüne alınacak olursa, bunların menşei hakkında her halde daha isabetli bir neticeye varmak kabil olabilir. Filhakika biz bu şekillerin buzullar tarafından meydana getirildiği, fakat buzullar ortadan kalktıktan sonra satırlarındaki cilâ ve çiziklerin kimyevi aşınımila ortadan kaldırıldığı kanaatindeyiz.

c) Doğudaki sirk grubu: Uludağın en muhteşem ve en güzel sirklerini ihtiva eden bu grupu üç sirk meydana getirir. Kütlenin en yüksek noktası olan Karatepe (2550 m.) nin kuzey yamaçlarında kemirilmiş olan bu sirkler batıdan doğuya doğru Aynalı, Karagöl ve Kilimli adını alan birer göl tarafından işgal edilmişlerdir.

Bunlardan en batıda bulunan Aynalgöl sirki kuzeydoğuya bakan büyük bir at nalı şeklindedir. Sirkin çapı 500 metre kadardır; yani orta ve batı gruplarına dahil sirklerin hepsinden daha büyüktür. Sirkin üç yanı çok dik duvarlar halinde yükselir. Bu duvarların güney yarısı mermerlerden, kuzey yarısı ise granit, gnays ve hornblendli şistlerden meydana gelir. Böylece Aynalgöl sirki de, bütün Uludağ sirkleri gibi granit — mermer kontağında yer almış bulunmaktadır. Aynalısirkin morfolojisi, kontak sahasının sirk teşekkülündeki rolünün kavranılması bakımından çok dikkate şayandır. Bu itibarla bu husus üzerinde biraz durulacaktır (bak : kroki ve şekil 14) : Sirk at nalı şeklindeki müşterek bir çerçeve içersinde yer almış bulunan iki kompartimandan müteşekkildir. Bu kompartimanlar arasında takriben 40 — 50 metre yüksekliğinde bir diklik mevcut olup, bu dikliğin biraz güneyinde granitin yerini mermer terk ettiği görülmektedir. Alt kompartimanın zemini, sevivesi 2310 metre yükseltide bulunan Aynalgöl tarafından işgal edilmiştir. Üç yandan dik granit duvarlarla çevrilmiş bulunan bu gölün ve sirk bölmesinin kuzeydoğu mahrecinde hilâl şeklinde ve 10 metre kadar yükseklikte olan bir moren seddi bulunmaktadır. Bu seddin batı ucundan Aynalgölün ayağı çıkmaktadır. Sirkin daha güneyde bulunan ikinci bölümü birinciden 40—50 metre kadar daha yüksek olup, Aynalgölü çeviren yarım ay şeklinde bir sahanlık manzarasıdır. Bu sahanlık üzerinde batıda bir

iki su birikintisi ve ortada, tam granit — mermer kontağında Buzlugöl adı verilen dik kıyı ve dairevi bir göl mevcuttur. Sirk in ikinci kompartımanını meydana getiren bu sahanlığın gerisinde tekrar müşterek ve sarp sirk duvarları yükselmektedir.

Yukarda verilen izahattan anlaşılacağı üzere, Aynalıgöl sirk merdivensirkler karakterindedir. Bu morfolojik özellik, mermer — granit kontak sahasının bu bakımdan bilhassa müsait topoğrafik şartlar arzemesi ve bilhassa mermerlerin güneye meyilli sarp duvarlar halinde gerileyerek, önlerinde kar ve neve terakümüne elverişli sahaların meydana gelmesi ile ilgili olmalıdır. Esasen bütün Uludağ sirklerinin mermer — granit kontağında yer almış bulunmaları bir tesadüf eseri olmayıp, bunun sebebinin pleistosen'de daimi kar sınırı içine giren bu sahada kar terakümüne ve neve teşekkülüne en müsait şartların, Uludağın kuzey yamaçlarında tatlı meyilli granit yayla üzerinde sahra ve bünye tabiatı icabı olarak dik bir meyil inkıta halinde yükselen ve dikliğini muhafaza ederek gerilemeğe mütemail olan mermer duvarın tam eteğinde, yani granit-mermer kontağında gerçekleşmiş bulunmasında aramak gerektir. Buradaki preglasyal kabul havzaları ve sel yarınları kar terakümünü ve neve teşekkülünü kolaylaştırmış ve gerideki yüksek mermer duvarın mevcudiyeti de sirklerin bilhassa bariz olarak inkişafını temin etmiş olmalıdır. Bu şartlar hesaba katılınca bahis mevzu sirklerin yerlerinin, burada mevcut preglasyal karstik çukurlar tarafından tayin edildiği hakkında Çvijic (3) tarafından ileriye sürülmüş bulunan hipotetik iddiaya lüzum kalmadığına da ayrıca işaret etmek isteriz. çünkü yaylalar düzlüğünün yaşı neogen olduğuna göre, bu sathı yukarıya doğru tahdid eden bahis mevzu dikliğin alt kenarında neveler yerleştiği sırada (yani Diluvium'da) mermer örtünün çoktan süpürülmüş olması gerektir. Filhakika dikliğin preglasyal olduğundan hiçbir suretle şüphe edilmez. Esasen sirklerin ekserisi yalnız mermerler içinde değil, fakat büyük kısımları ile granit içinde yer almış bulunmaktadır. Diğer taraftan sirkler, malûm olduğu üzere geriye ve yana doğru vuku bulan aşımın ile genişlerler. Halbuki durumu Cvijic'in telâkkisine göre açıklamak istersek, gerideki kaker düzlükte bulunan bir dolinin neve aşımı vasıtasıyla ileriye ve aşağıya, yani granite doğru genişleyerek onu da oymak suretiyle bir sirke inkilâp ettiğini kabul etmek gerekir, Sirk teşekkülü mekanizmasına aykırı olan böyle bir hipotez yerine, granit-kalker kontağındaki müsait noktalarda nevelerin yerleştiğini ve bunların, muhitlerinde vuku bulan ric'i duvar aşımını ile zamanla gerideki kalker dikliği de oymak suretile birer sirk halini almış bulduklarını düşünmek her halde daha kolaydır.

Doğu grubundaki sirklerin ikincisini Karagöl sirki teşkil eder (kroki ve şekil 15). Hemen hemen daire şeklinde olan bu güzel, fakat aynı zamanda haşın manzaralı sirk tabanını, yüzeyi 2270 metre yüksekliğinde olan Karagöl işgal etmektedir. Göl bir hayli derin görünmekte olup, kuzey yarısı granit, gnays ve hornblendli şistlerden, güney yarısı ise mermerler tarafından çevrilmektedir. Karagöl sirkinin hemen güneyide Uludağın en yüksek noktası olan Karatepe (2550 m) yükselmektedir. Böylece gölü çeviren sarp sirk duvarlarının yüksekliği 300 metreye yaklaşmaktadır. Karagöl sirki de komşu sirkler gibi kuzey doğuya bakmakta olup önünde takriben 10 metre yüksekliğinde bir moren seddi mevcuttur. Gölün fazla suları bu seddin altından sızarak geçmekte ve ancak daha aşağılarda tekrar satha çıkmaktadır. Sirkin ağzını tıkayan taze moren seddinin kuzeyinde daha eski moren depoları müşahede edilmekte ise de bunların nerelere kadar uzandığını temamlle tesbit edemedik.

Doğu gurubundaki sirklerin üçüncüsünü ve aynı zamanda Uludağ sirklerinin sonuncusunu, Karagölün doğu komşusu olan Kilimliğöl sirki teşkil etmektedir. Ortasından granit-mermer kontak hatının geçtiği bu sirk tabanı, nisbeten daha küçük ve daha az derin olan Kilimli göl tarafından işgal olunmuştur. Bu gölün seviyesi 2330 metredir. Gölün çevresinde oldukça geniş bir alluvyal taban inkişaf etmiştir. Gölün fazla suları, sirki kapatan 20 metre yüksekliğinde bir moren seddinin altından sızmakta ve biraz aşağıda tekrar meydana çıkmaktadır. Bu üç gölün ayakları ilerde birleşerek Bursa ovasının doğu ucuna inen Aksuyu teşkil etmektedirler.

2. Morenler. Buzul dillerinin eriştikleri asgari yükseltelerin ve mevcut bulunduğu taktirde muhtelif glasyasyon safhalarının tesbitine imkân verdiği için moren birikintilerinin tetkiki glasyal morfoloji bakımından büyük bir önem taşır. Uludağda çalışırken bu hususu daima göz önünde bulundurarak moren teşekkülâtı üzerinde bilhassa durmamıza rağmen, kütlelerin bilhassa doğu kesimindeki moren depolarının karşılıklı münasebet, saha ve asgari yükseklikleri bakımından henüz aydınlatılması gereken bazı noktalar kaldığını belirtmek isteriz. Uludağdaki moren teşekkülâtına ait hususlar aşağıda hülâsa edilmiştir:

a) Uludağda tesbit edilmiş olan moren teşekkülâtı başlıca iki guruptur. Bunlardan bir kısmı doğrudan doğruya sirklerin mahreçlerini tıkayan birer sed halindeki cephe morenleridir. Diğer kısmı ise, sirklerden az çok aşağılara kadar uzanan, yüksek ve sürekli bir duvara benzeyen yan moren sedleridir. Morenleri meydana getiren bloklar en çok mermerler, granit ve gnayslardan müteşekkildir. Bunlar bariz cilâ ve çizikten mahrum-

durlar. Ancak bazıları üzerinde glasyal çiziklere müşabih şüpheli şekiller görülmektedir. Fakat bu nevi çizikleri arzeden bloklardan ekserisinin mermer olması, izlerin menşei hakkında tereddüde sebep olmaktadır.

b) Uludağın kuzey yamçlarında morenlerin yayılma sahası mahduttur. Glasyal aşınım ve glasyal birikim sahaları yekdiğerine çok yakın bulunmaktadır. Bunun diğeri bir manası, Uludağdaki diluvyal buzul dillerinin neve sahalardan çok uzaklara sarkmamış olmasıdır. Araştırmalarımıza göre moren teşekkülâtı, batı sirkleri kesiminde en aşağılara kadar inmiş olmalıdır. Burada I ve II numaralı sirklerden gelen moren terakümatının 2100 metreye kadar indiği açıkça görülmektedir. Philippson (2; s. 232) ve Ardel (5; s. 51) bu morenlerin 1900 metreye kadar indiğini söylüyorlarsa da biz bunu biraz mübalagah görmekteyiz. Diğeri taraftan zirve nahiyesinin orta ve doğu kesimindeki sirklerin önlerinde morenlerin hangi seviyelere kadar ulaştıkları henüz meçhul bulunmaktadır. Bununla beraber muhakkak olan, pleistosen de buzul dillerinin en çok batı kesiminde alçalabildikleridir. Bu da sebepsiz değildir. Filhakika aşağıda görüleceği üzere zirvenin bu kesiminde diluvyal daimi kar sınırı muhtemel olarak orta ve doğu kesimlere nazaran 100-150 metre kadar daha alçakta bulunmakta idi. Bu şartlar altında Uludağ buzul dillerinin azami uzunlukları 1,5 kilometre olarak tahmin edilebilir, Philippson ve Ardel tarafından takdir edilen 2-3 kilometre uzunluğu biz biraz fazla bulmaktayız.

c) Diluvyal Uludağ buzullaşımının yaşı ve safları hakkında da gene moren birikintileri üzerindeki incelemelerimize dayanarak bazı sonuçlara varılabilmektedir. Uludağ moren teşekkülâtının da, mevcut sirkler gibi bariz ve umumiyetle son derece taze olduklarını gördük. Buna göre Uludağda bugün izlerini müşaheade ettiğimiz buzullaşımın pelistosendeki son glasyel devreye (Würm) ait olduğu kabul edilebilir.

Diğeri taraftan, gene incelemelerimize göre, mevcut moren birikintilerini aynı glasyal devrenin iki safhasına atfetmek uygun görülmektedir. Filhakika sirklerden aşağılara uzanan yan moren sedleri, bahis mevzuu devrede buzul dillerinin azami inkişafa erdikleri sırada geçirdikleri duraklama safhasının eseridir. Buna mukabil sirklerin mahrecini kapatan ve nisbeten daha alçak olan cephe moren sedleri ise aynı glasyal devrede buzul dillerinin geriliyerek sirklere çekildikleri sırada, yani ortadan kalkmalarının arifesinde geçirmiş oldukları duraklama safhasının eseridirler. Fakat bazı haller, bu son safhanın da o kadar basit olmadığını ve gerileyen buzul dillerinin zaman zaman yeni, fakat küçük hamleler

yaptıklarını göstermektedir. Filhakika I numaralı sirkin ağzını kapayan moren teşekkülâtı, yekdiğerinden son derecede kolaylıkla ayrıt edebilen iki ayrı sedden meydana geldiği gibi (şekil 5 ve 6), II numaralı sirkin kuzeyindeki moren birikintisi içinde de buna benzer hamle izlerine raslanmaktadır.

3) Hörgüçkayalar. Uludağ glasyasyon sahasında her türlü şüpheden âri cilalı ve çizikli hörgüçkayalar mevcut değildir. Bununla beraber bilhassa V. ve VI. sirkler ile IV. ve III. sirkler arasındaki nisbeten alçak, geniş ve basık sırtlarda memeler üzerinde cilâdan ve çizikten mahrum olmakla beraber hörgüçkayalara son derece benzer kaya şekillerinin inkişaf etmiş bulunduğunu görüyoruz. (şekil. 13) Bunlar, kanatimizce hakiki hörgüçkayalar olup, yukarıda söylediğimiz gibi, çizik ve cilâlarını buzlardan kurtulduktan sonra kimyevi aşınımın tesiri altında kaybetmişlerdir.

4) Diluvyal daimi kar sınırı. Aktuel veya diluvyal bir glasyasyon sahasında daimi karların sınırı muhtelif usuller arasında bir de sirklerin taban seviyelerinden faydalanmak suretile tesbit edilebilir. Esasen Uludağ gibi nisbeten önemsiz bir diluvyal buzlaşım sahasında baş vurulacak yegâne metot da, bu olarak görünmektedir. Bu metodun tatbiki, Uludağda diluvyal daimi kar sınırının yükseltisi, bu sınırının zirve nahiyesinin muhtelif kesimlerindeki değeri, maruziyet şartları ile münasebetleri ve nihayet aynı arzlardaki diluvyal glasyasyon sahaları ile mukayesesi bakımından entresan bazı sonuçlar vermiştir. Bu neticeler aşağıda hülâsa edilmiştir.

a) Uludağda diluvyal daimi kar sınırının yükseltisi ortalama olarak takriben 2275 metre kadardır. Bu sınırının en ziyade alçaldığı kesim, batı sirkleri grupunda olup burada 2200 metreye inmekte idi. Buna mukabil Uludağın kuzey yamacında diluvyal kar sınırının en yüksek olduğu kesim, doğu sirkleri grupunda olup burada 2330 metreden geçiyordu. Uludağdaki diluvyal kar sınırını Philippson 2150-2250 metre, Cvijic 2200-2300 metre, Penck ise 2000 metre olarak tesbit etmişlerdir. Bunlardan bizim elde ettiğimiz değerlere en yakın olanı zahirten Civijice ait olanlardır. Fakat hakikatte Cvijic'in kütlenin doğu kısmını görmediği ve bu sonuca yalnız batı sirklerini görerek vardığı nazarı itibara alınırsa, verdiği değerlerin, bizim bulduğumuzdan biraz daha fazla olduğu anlaşılır. Penck'in ileriye sürdüğü değer ise, hakikatten hiç değilse 200-300 metre kadar daha azdır. Buna mukabil Philippson'un batı kesimi için tayin ettiği diluvyal kar sınırı yükseltisi, elde ettiğimiz değerlere tamamen uymaktadır.

b) Yukarıdaki maddede belirtildiği üzere, Uludağ üzerinde diluvyal daimi kar sınırı kuzeybtudan güneydoğuya doğru gidildikçe tedricen yükselmekte ve batı kesimi ile doğu kesimi arasındaki fark 130 metreye ulaşmaktadır. Bunun sebebi, zirve nahiyesinin batı kesiminin maruziyet şartları bakımından güneydoğu kesimine nazaran çok daha müsait olmasından ileri gelse gerektir.

c) Zirve nahiyesinin güney yamaçlarında diluvyal kar sınırının nereden geçtiği hakkında, elimizde hiçbir kesin delil yoktur. Ancak muhakkak olan, kütlenin bu daha sıcak, daha az nemli ve daha kontinental olan güne bakan yamacında diluvyal daimi kar sınırının kuzey maileye nazaran her halde birkaç yüz metre daha yüksekte geçmiş olması lüzumudur. Hatta yeryüzünde bugün birçok dağların (Kafkaslar, Andlar v. s.) nemli ve kurak yamaçları arasında daimi kar sınırının irtifai bakımından bazen 1000 metreye varan farkların mevcut bulunduğu düşünülürse, Uludağın günebakan mailesinin diluvyumda daimi karlar sınırı içine girdiğinden bile şüphe edilebilir. Filhakika Doğu Karadeniz dağlarının kuzey ve güney mailelerine diluvyal daimi kar sınırı yükselteleri arasında 600-700 metreyi bulan bir farkın mevcudiyetini tesbit etmiştik (6, s. 37). Herhalde Uludağın güney mailesinde hiçbir glasyal ize rastlanmayışı, görünüşe göre bu kesimde diluvyal kar sınırının erişilmediğine bir delil teşkil etmektedir.

d) Uludağ üzerinde daimi kar sınırının yükseltisi bu kütlenin coğrafi enlemine, coğrafi mevki ve maruziyet şartlarına göre normal sayılabilir. Filhakika aynı sınır Bulgaristanda Rila dağlarında 2100-2200, Yunanistanda Olimp üzerinde 2500, Doğu Karadeniz dağlarının kuzey yamaçlarında 2400 metre olarak tesbit edilmiştir. Binaenaleyh Uludağda diluvyal kar sınırını 2000 metre olarak tesbit eden ve bu düşük değeri bile fazla görerek Uludağın postaglasyal bir yükselmeye maruz kaldığını ileriye süren Penckin telâkkisi (4; S. 39) hiçbir suretle kabul edilemez.

4. Netice.

Uludağda yaptığımız glasyal morfoloji araştırmaları neticesinde elde edilen ve bu yazıda açıklanan haşlıca sonuçlar aşağıda hulâsa edimiştir.

a) Uludağ zirve nahiyesinin basit, fakat gerçeğe mümkün mertebe yakın olmasına çalışılan bir krokisi yapılmış ve bu kroki üzerinde bu yüksek nahiyeyi karakterize eden muhtelif glasyal izler ile karstik şekillerin intişar sahaları tesbit edilmiştir.

b) Uludağ zirve nahiyesinin glasyal morfoloji bakımından hemen

tamamiyle meçhul olan doğu kesimi tanıtılmış ve mevcudiyeti bilinen dört sirk, beş sirk daha ilâve edilmiştir.

c) Uludağ sirklerinin granit-mermer kontağı üzerinde yer almış buldukları tesbit edilmiş ve bu sınır üzerinde sirklerin tesbih taneleri gibi sıralanmasının tesadüfi olmayıp, zirve sathı ile yüksek yaylalar sathı arasındaki preglasyal meyil inkıtanın eteğinde gerek nevelerin yerleşmeleri, gerek sirklerin teşekkülü bakımından en müsait topoğrafya ve iklim şartlarının toplanmış bulunması ile ilgili olduğu açıklanmıştır.

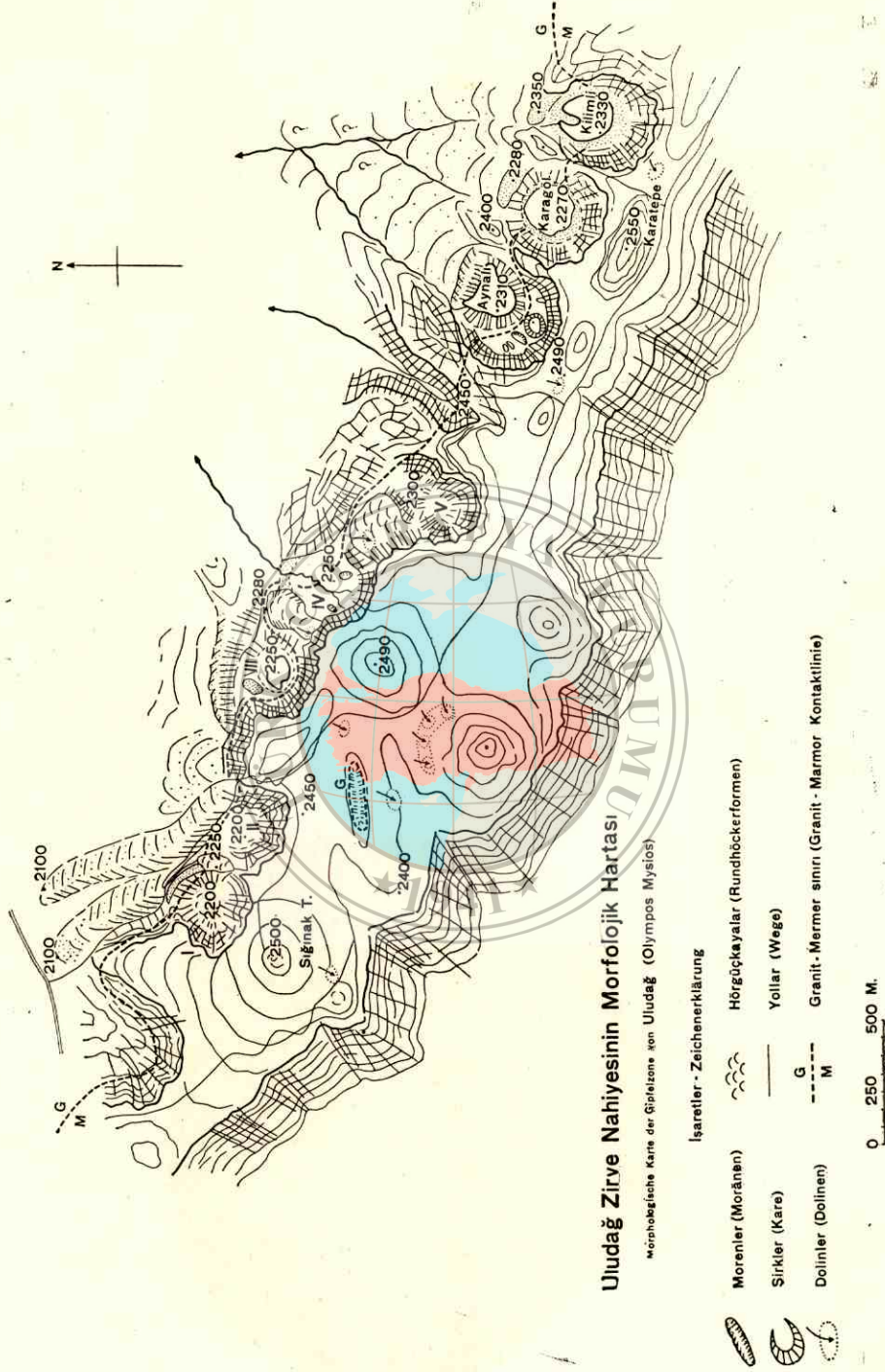
d) Sirk tabanlarının yükseltilerinin daimi kar sınırının yükseltisine, dolayısıyla maruziyete bağlı olarak kuzeybatıdan güneydoğuya doğru 130 metre kadar yükseldiği tesbit edilmiştir.

e) Uludağ üzerinde pleistosen'e ait yalnız bir glasyasyon devresinin mevcut bulunduğu ve bunun da son glasyal devreye tekabül ettiği tesbit ve moren terakümatına isinaden buzul dillerinin gerileme ve ilerlemelerinin hamleler şeklinde vuku bulduğu ispat edilmiştir.

g) Netice itibarıyla pleistosen'de Uludağın kuzey yamaçlarının dokuz kadar sirkten çıkan ve azami uzunlukları 1,2 - 2 kilometrayı aşmayan buzullarla kapanmış bulunduğu ve bu buz örüsünün zirve düzlüğünün kenarından 2100 metreye kadar hemen hemen kesiksiz bir şekilde uzandığı tesbit edilmiştir.

BİBLİYOGRAFYA

- 1) A. Philippson; Reisen und Forschungen im westlichen Kleinasien. Heft 3, Petermanns Mittheilungen, Ergänzungsh. 171, 1914.
- 2) A. Philippson; Glaziale und pseudoglaziale Formen im westlichen Kleinasien. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1919.
- 3) J. Cvijic; Beobachtungen über die Eiszeit auf der Balkanhalbinsel, in den Südkarpaten und auf dem Mysischen Olymp. Zeitschrift für Gletscherkunde, III, 1908-1909.
- 4) W. Penck; Die tektonischen Grundzüge Westkleinasiens, 1918.
- 5) A. Ardel; Uludağ, morfolojik etüd. Türk Coğrafya Dergisi, 1944, No. V-VI.
- 6) S. Ering; Doğu Karadeniz dağlarında glasyalmorfoloji araştırmaları, 1945





Şek. 1 — Sığınaktepe (2500 M) nin doğudan görünüşü.
Abb. 1 — Sığınaktepe (2500 M), von Westen gesehen.



Şek. 2 — Sığınaktepeden Karatepe istikametine bakış.
Abb. 2 — Karatepe, von Sığınaktepe gesehen.



Şek. 3 — Uludağ zirve düzlüğünün Sığınaktepeden görünüşü.
Abb. 3 — Gesamtansicht der gipffläche Uludağ's von Sığınaktepe

Sırrı Erinç Uludağ.



Şek. 4 — Zirve düzlüğünde bir küçük dolin.
Abb. 4 — Eine Kleine Doline auf der gipffläche.

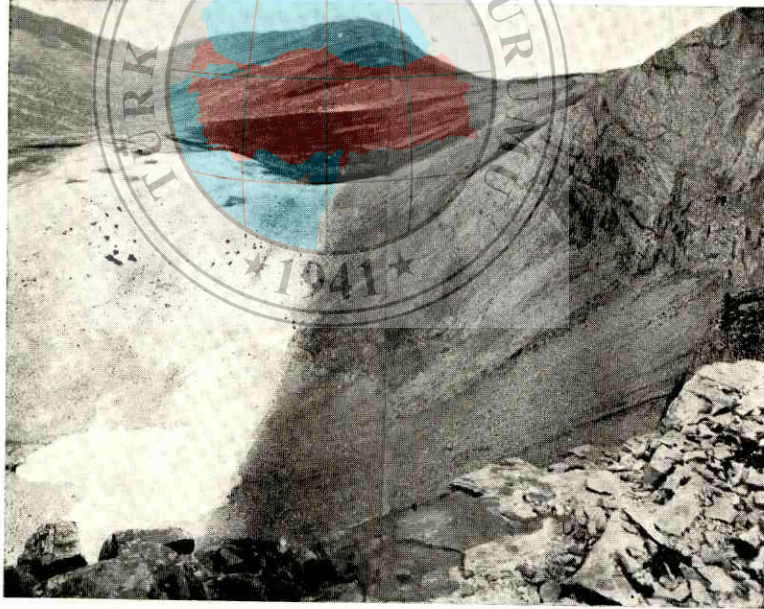


Şek. 5 — I numaralı sirk.
Abb. 5 — Das Kar I

Sırrı Erinç, Uludağ

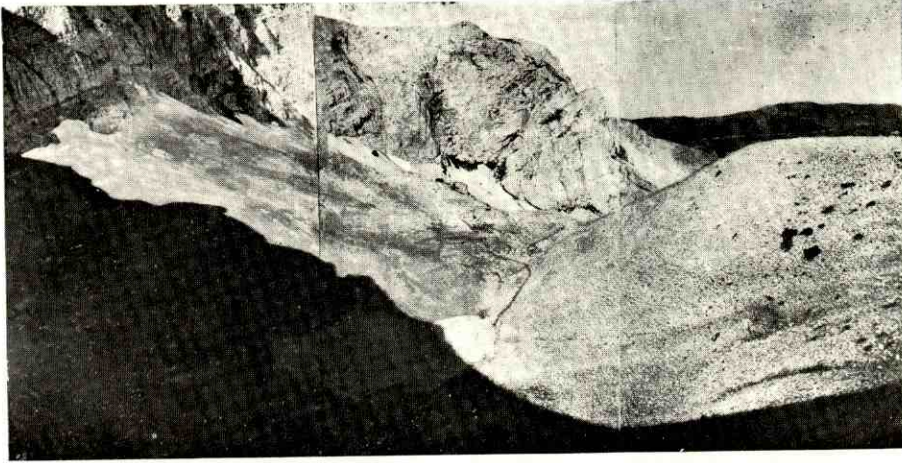


Şek. 6 — I numaralı sirkin mahrecinde, çifte moren seddi.
Abb. 6 — Doppelter Moränenwall am Ausgang des Kar I.



Şek. 7 — II numaralı sirkin batıdan görünüşü.
Abb. 7 — Das Kar II von Westen gesehen.

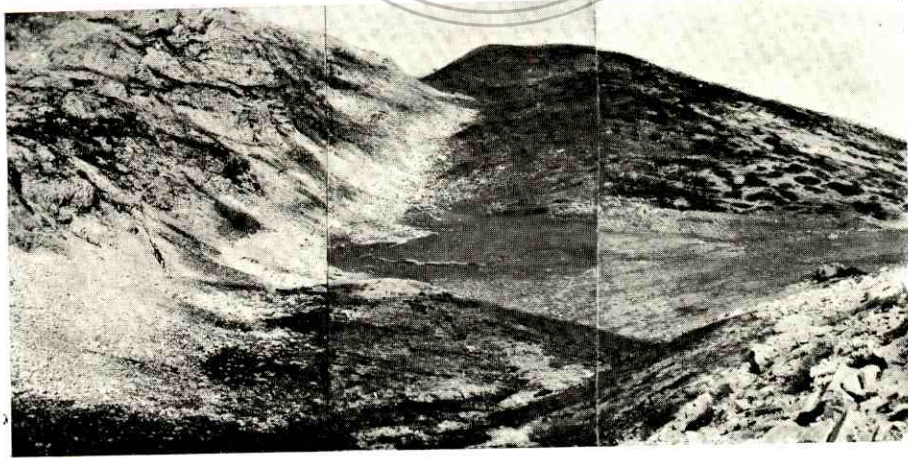
Sırrı Erinç, Uludağ.



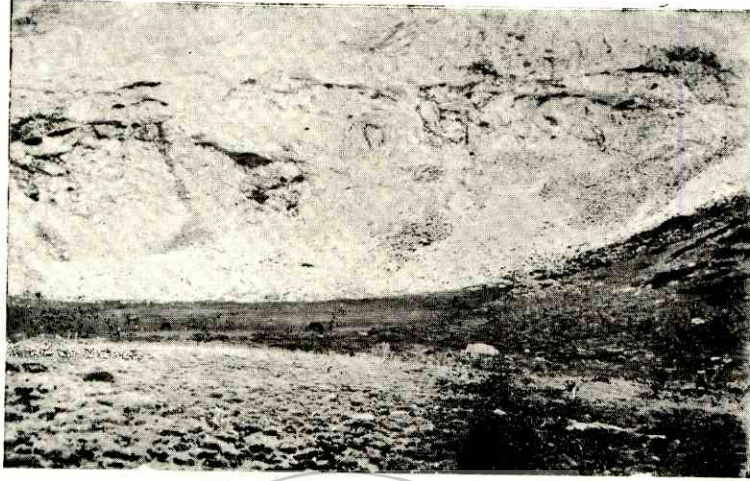
Şek. 8 — II numaralı sîrkin doğudan görünüşü.
Abb. 8 — Das Kar II von Osten gesehen.



Şek. 9 — III numaralı sîrkin genel görünüşü.
Abb. 9 — Gesamtansicht des Kars III.



Şek. 10 — IV numaralı sîrk ve granit (sağda) — mermer (solda) Kontaktı.
Abb. 10 — Das Kar IV und die granit (rechts) — Marmor (links) Kontaktlinie.
Sırrı Erinç, Uludağ.

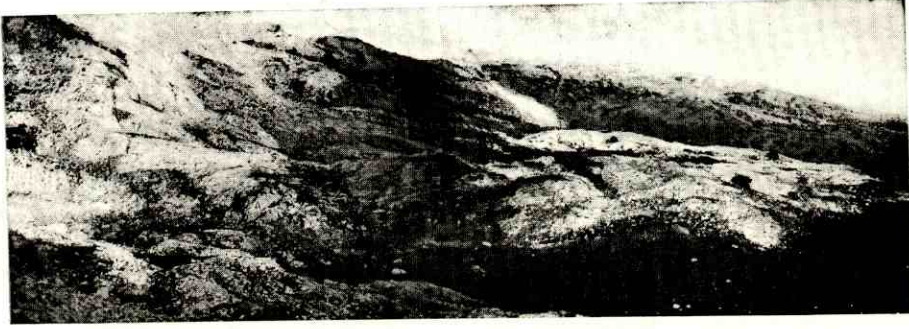


Şek. 11 — IV numaralı sirkın kuzeyden görünüşü.
Abb. 11 — Das Kar IV von Norden gesehen.

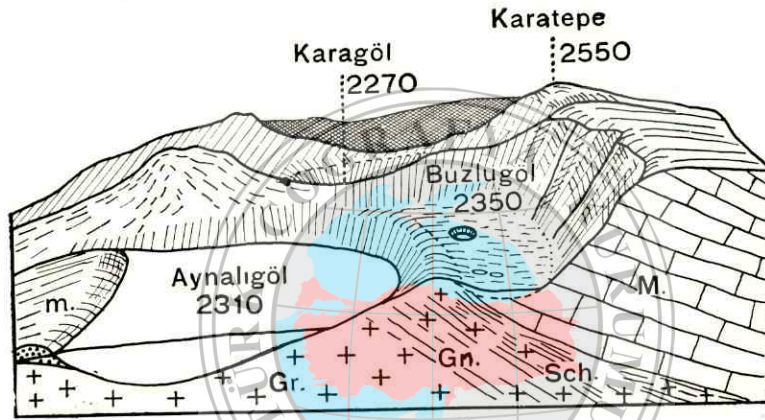


Şek. 12 — IV numaralı sirk güneyinde karstik bir çukur.
Abb. 12 — Kleine Doline südlich des Kar IV

Sırrı Eriş, Uludağ.



Şek. 13 — V numaralı sirk civarında hörgüçkaya şekilleri.
Abb. 13 — Rundhöckerformen in der Nähe des Kar V.



Şek. 14 — Aynalgöl merdiven sirk.
Abb. 14 — Das Treppenkar von Aynalgöl.



Şek. 15 — Karagöl sirkinin kuzeyden görünüşü.
Abb. 15. — Karagöl - Kar von Norden gesehen.

Sırrı Erinç, Uludağ.

GLAZIALMORPHOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AUF DEM ULUDAĞ (NW-ANATOLIEN)

Dr. Sirri ERİNÇ. İstanbul

Das Uludag Gebirge, der Mysische Olymp der Alten ist die grösste bis 2550 Meter emporragende Erhebung von ganz NW - Anatolien und erstreckt sich als ein mächtiger Wall in nordwestlicher Richtung dicht südlich der Ebene von Bursa (Brussa), 30-40 Km. von den Küsten des Marmara-Meeress entfernt. Die nordexponierte Luvseite der Gipfelregion dieses Gebirges weist deutliche Spuren der Eiszeit auf, während die südliche Trockenseite des Kammes frei von solchen ist.

Die ersten Berichte über die diluviale Vergletscherung dieses Gebirges verdanken wir dem berühmten Geographen A. Philippson (Literatur: 1,2). Später haben auch andere Forscher (3,4,5) den glazialen Formenschatz von Uludag untersucht und beschrieben. Doch waren alle diese Beobachtungen immernur auf den Nordwestrand der Gipfelregion beschränkt, während der östliche und zwar noch höhere Abschnitt des Kammes unerforscht blieb. Im Sommer 1947 haben wir aber feststellen können, dass gerade in diesem bisher unbekanntem Abschnitt des Kammes die Eiszeitspuren stärker entwickelt und durch prächtige Karnischen, Karseen und Moränenaufschüttungen vertreten sind. Die wichtigsten Ergebnisse unserer glazialmorphologischen Untersuchungen auf dem Uludag lassen sich folgendermassen zusammenfassen (siehe die Tafel und Abbildungen):

1) Der glaziale Formenschatz der Gipfelregion des Uludag-Gebirges wurde kartographisch festgestellt.

2) Die Ausdehnung der eiszeitlichen Spuren am Nordrand des Kammes wurde nach Osten verfolgt und in diesem östlichen Abschnitt der Gipfelregion wurden fünf bisher unbekannte Karnischen entdeckt.

3) Ferner wurde festgestellt, dass die Karnischen auf dem Uludag an die Kontaktlinie zwischen Marmor und Granit oder zwischen Marmor und kristallinen Schiefer gebunden sind, welche im Pleistozän sowohl für die Schneeanammlung und Verfirnung, als auch für die Entstehung der Karnischen besonders günstige klimatische und topographische Bedingungen geboten haben dürfte.

4) Die Wirkung der ungleichen Exposition kommt sowohl in der Verteilung, als auch in der Sohlenhöhen der Kare scharf zum Ausdruck. Tatsächlich liegen

von den 9 untersuchten Karen alle auf der niederschlagsreichen Schattenseite des Kammes und sind nordexponiert. Andererseits nimmt die mittlere Sohlenhöhe der Kare von W nach O um 130 Meter zu.

5) Nach unseren Untersuchungen betrug die mittlere Höhe der diluvialen Schneegrenze auf dem Uludag 2175 Meter. Sie stieg dagegen nach Osten im Zusammenhang mit den ungünstigeren Auslage- und Niederschlagsverhältnissen bis 2230 Meter an. Dass diese diluviale Schneegrenzwerte in dieser Region und unter dieser geographischen Breite den normalen Verhältnissen entsprechen, wurde durch Vergleiche mit benachbarten pleistozäner Vergletscherungsgebieten (Balkanhalbinsel, Anatolien) bewiesen.

6) Als gesicherte Ergebnisse unserer Untersuchungen wurde ferner festgestellt, dass die glazialen Formen des Gebirges ein und derselben Vergletscherung angehören und dass diese Vergletscherung auf Grund der in die Augen fallenden Frische aller Eiszeitpuren chronologisch der letzten Glaziation gleichgesetzt werden kann.

7) Schliesslich wurde gezeigt, dass die diluviale Vereisung auf dem Uludag-Gebirge, das über die pleistozäne Schneegrenze kaum 400 Meter hinaufreichte, den Typus einer eigentlichen Karvergletscherung aufwies, die nur zur Entsendung von kleinen Gletscherzungen führte. So reichte z.B. die Gletscherzunge von Kar I bis 2100 Meter hinab, was einer Länge von ungefähr 1,5-2 Km. entspricht.

