

Seben Bölgesi Volkanotortulları (BOLU GD)

Volcanosediments in Seben Region (BOLUBE)

Baki VAROL Jeoloji-Stratigrafi Kürsüsü, Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Ankara
Nizamettin KAZANCI Jeoloji-Stratigrafi Kürsüsü, ArJtara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Ankara

ÖZ: Seben bölgesindeki taneli volkanik kayalar, Üst Kretase'de epiklastik, Miyosen'de piroklastik ve otoklastik özelliktedir. Epiklastikler volkanik sahalardan hızla aşındırılarak taşman, iyi tabakalı kristal ve camlı, seyrek olarak da litik tüf benzeridirler.

Piroklastikler bölgesel gelişmiş vulkaniyen breş, yaygın soğuk piroklastik akma breşleri ve aglomeralardır. İstifin üstünde otoklastik breşler yer alır. Bütün taneler andezitik-bazaltik özelliktedir. Miyosen volkanotortulları temel olarak Seben ilçesi kuzey-kuzey doğusunda varlığı düşünülen buharlı püskürmeli (freatik) türden volkanik merkezlerden kaynaklanmıştır.

ABSTRACT: The fragmental volcanic rocks of Seben region (Bolu SE Turkey) are typified by epiclastics in Upper Cretaceous, while they are characterized by pyroclastics and autoclastics in Miocene. Epiclastics are well bedded and usually made of crystal and vitric tuffs, but occasional levels of lithic tuffs are also encountered. All of these components were rapidly eroded and transported away from volcanic areas.

Pyroclastics consist of local vulcanien breccias and widespread cold pyroclastic flow breccias as well as agglomerates. These pyroclastic succession is overlain by autoclastic breccias. All of fragments have andesitic-basaltic features. The volcanosediments of Miocene in the north-northeast of Seben essentially have been derived from volcanic vents with phreatic eruptions.

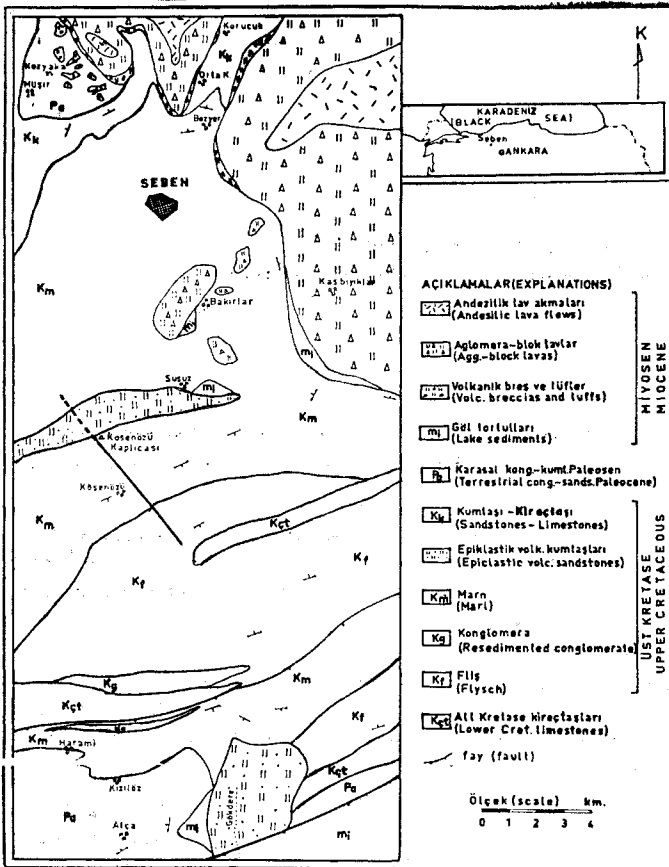
TİRİŞ

Bolu güneyi, Seben çevresinde farklı jeolojik zamanlar sürecindeki etkin volkanik faaliyetler, bölge tortul yapısını şekillendirmişler veya kalın bir volkanik istif oluşturmuşlardır. Taneli volkanikler Üst Kretase'de denizel çökeller arasında bir stratigrafi seviyesi şeklinde, Miyosen'de ise tüm alanların örter şekilde yüzeylenirler. Bu çalışmada volkanik kayaların petrojenezlerinden çok volkanosedimanter gelişimlerine ağırlık verilmiştir.

Taneli volkanik kayaların, sedimanter niteliklerine dayalı olarak ele alınması bizde olduğu gibi dış ülkelerde de yenidir. Bu nedenle yerleşmiş bir kavram birliği yoktur. Bir bölüm eş anlamlı sözcüklerin farklı tanımlamalar için kullanıldığı görülmektedir, örneğin, genellikle sıcak volkanik geçişlerin yerleşiminde söz konusu olan piroklastik akma terimi, bir yamaçtan (volkan konisi, vb.) hareketlenen çoğu çamur ve kütle akmaları şeklindeki yeniden çökeltmiş volkanik depolar için de geçerli sayılmaktadır (Fiske, 1963; sualtı piroklastik akmalar). Bu nedenle çalışmamızda özellikle Fisher (1958, 1960a, b, 1961) tanımlamaları temel alınmakla birlikte gerektiğinde diğer eş anlamlı sözcüklere de açıklanarak yer verilmiştir.

JEOLÖJİK YERLEŞİM

Konu edilen taneli volkanikler, Bolu H27 al, a4, di paftalarındaki yüzlelerde incelenmiş ve diğer sahalardaki yayımları U3 de denetlenmiştir (şekil 1).



Şekil 1: Seben bölgesinin genelleştirilmiş jeoloji haritası.

Figure 1: Generalized geologic map of Seben region.

Üst Kretase epiklastikleri, Mestrihtiyen yaşlı marnlar içine yerleşmiş olup, Susuz (Seben) köyü yakınında ve Kızı-löz-Emincik köyleri arasında yaklaşık 150-450 metre kalın* lığında iki stratigrafi kesiti oluştururlar (şekil 2a).

Kuzeybatı Anadolu'da yaygın olan ve Galatya masifi olarak adlandırılan (Leonhard, 1903; Mileh, 1903; Faicheler, 1978) Tersiyer volkaniklerinin bölgemizde kalan bölümü Rondot'un (1956) jeoloji raritasında "Koroğlu volkanikleri" şeklinde gösterilmiştir. Ayrıca sahamızın çok kuzeydoğusunda da konuya paralel ayrıntılı çalışmalar yapılmıştır (öngür, 1977b; Paicheler, op. cit).

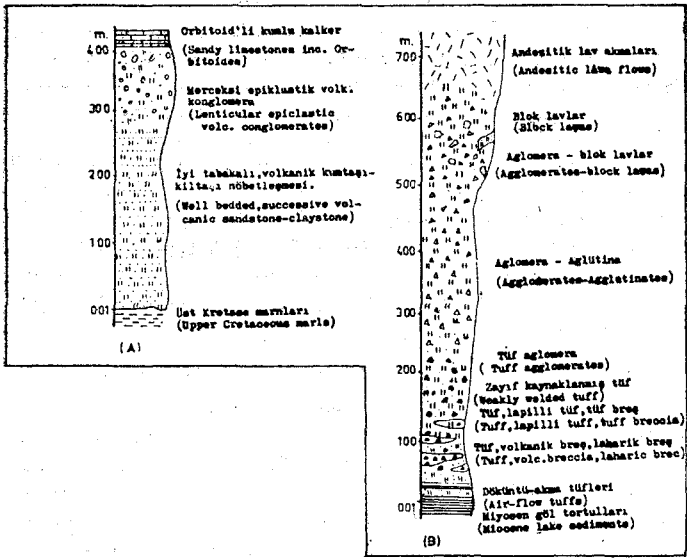
Miyosen volkanikleri tabanda yer yer bitki kırıntılı, Platorbis sp. li, demir karbonalı (siderit veya ankerit) ve kilim göl tortullarıyla ardalanırlar. Üst seviyeleri bölgesel lav akmaları ile örtülen taneli volkaniklerin bulunduğu istifin tüm kalınlığı 750-1000 metre kadardır (şekil 2b). Bunlar Seben ilçesinin K-KB da karasal Paleosen, doğusunda ise Üst Kretase'nin resedimente çökelleri üzerine uyumsuzlukla otururlar.

ÜST KRETASE EPİKLASTİKLERİ

Bu gruptaki taneli volkanik kayalar taneli özellikleri ve oluşum koşulları yönünden Fisher'de (1961) epiklastikler sınıfındaki benzeridirler. Bunlar Kösenözü grubu adı verilen bir seri detritik kayalarla birlikte Mestrihtiyen yaşlı marnlar içine yerleşmişlerdir. Benzer niteliklerde, fakat farklı sahalardaki yüzlelerden birisi Seben ilçesinin 10 km kadar güneyinde, Susuz köyü civarında 150-450 m, diğeri ise Nallıhan KD'da Atça köyü yakınında olup 190 m kalınlığındadır. Bu düzeylerin tanımsal niteliği çok iyi tabakalı oluşlardır. Ayrıca yer yer masif, tekdüze kalınlığı 20' metreye ulaşan, merceksi yayımlılar da olağandır (Hamamboğazi Şeylik dere içinde). Genellikle tabakalarının marnlarla olan alt dokanağı keskin, masiflerinki ise aşındırılmalıdır.

İstifteki ardalı düzeyler, volkanik kumtaşı, kiltası (Fisher, 1961) veya tüfitik kumtaşlarıdır (Füchtbauer ve Müller, 1970, s. 551). Çoğu zaman kristal tuf görünümüne yönelik bu volkanik kumtaşlarının bileşimlerinin %75-85 gibi büyük bölümünü ince-orta kum boyu oligoklaz-andezin türü plajyoklazlar oluşturmuştur; örneklerin hepsinde kil mineralleşmesi, karbonatlaşma ve silisleşme çoğu zaman kristallerin tamamını örtecek kadar yaygındır. Ayrıca hamurdaki kil boyu camı gereç de orijinal şekilden çok silisleşmiş veya kloritleşmiş olarak görülür. Taneler arasında karbonat bağlayıcı seyrek. Volkanik kökenli olmayan epiklastikler ise temel bileşimin %5-10 unu geçmeyen kuvarsit, çört ve kireçtaşı kırıntılarıdır. Volkanik kumtaşı tabakaları arasında yer alan ince taneliler laminal yapıya sahip epiklastik volkanik kiltastandır (Levha I, şekil 1). Sahada çok farklı renklerdeki görünümleri, yaygın demiroksitli olmalarındandır. Bunlar arasında san, mavi, pembe, beyaz renkler en çok görülenlerdir.

İstif yukarı doğru dereceli olarak, marnlarla ardalı ve kumtaşı özellikleri daha belirgin olan düzeylere geçerler. Bunlar ancak kömürleşmiş bitki kırıntıları ile ayrılabilen bitişik tabaka yüzeylerine sahiptirler. İçlerinde volkanik kökenli olmayan epiklastik taneler fazladır. Dizilimin son kayaç topluluğu olan ince tabakalı kumtaşları artık volkanik katkının hiç veya çok az görüldüğü düzeyler olup, se-



Şekil 2: Üst Kretase ve Miyosen taneli volkaniklerinin genelleştirilmiş dikme kesitleri.
A — Üst Kretase epiklastikleri
B — Miyosen taneli volkanikleri

Figure 2: Generalized columnar sections of Upper Cretaceous and Miocene volcanoclastics.
A — Upper Cretaceous epiclastics
B — Miocene volcanosediments

darenit özelliğindedirler. Bunlar çokça sığ deniz kökenli kireçtaşı parçaları ile seyrek çört ve kuvarsitleri içerirler.

Atça'nın KD'daki ikinci yüzleğin taban bölümleri Susuz epiklastikleri ile benzer özelliklerdedir. Yalnızca volkanik killi katkılarının laminer boyutlara inmiş olması tek ayrıcalıktır. Ayrıca burada birinci istifde gözlenmeyen blok ve çakıllı, az yuvarlaklaşmış andezitik ve bazaltik taneli, masif ve mercakesi bir volkanik konglomera vardır. Bu konglomera çoğunlukla kaba kum-orta çakıl boyutundaki volkanik gereçlerden kurulmuştur, özellikle hamurunda az da olsa sedimanter kökenli kayaç parçaları bulunur. Bunlar Üst Jura-Alt Kretase'ye ait kireçtaşları olup, oldukça yuvarlaklaşmışlardır. Üste doğru ise bu bileşen yanında, makrofosil kavkı ve kırıklarında da fazlalaşma çok belirgindir. Bu gelişime uyumlu olarak, Gökdere içinde 190 m kalınlığındaki bu volkanik istif, Üst Kretase'nin son kayaç topluluğu olan bol makrofosilli ve Orbitoides'li kumlu kalkerleriyle örtülürler.

TAŞINMA VE DEPOLANMA

İnce volkanik taneler volkanlardan çıkışta uzaklara atılabilmeleri ve aşınmaya karşı dayanımsızlıklarını nedeniyle stratigrafi kolonunun her seviyesinde gözlenebilirler (Ross, 1955). Bu yaygın taşınma alanı içerisinde de tortul kayaların bileşimlerine çeşitli bollukta katılırlar. Ayrıca sahamızda görüldüğü gibi bir çökel ortamında taneler yapıları kaim volkanik istifleri oluşturması da olağandır. Taşınmanın temel biçimlerinden biri olan döküntüler dışında, birincil yataklarından türlü sedimanter olayların etkenliğinde taşınanlar

genel olarak epiklastik veya gliptoklastik volkanotortular şeklinde tanımlanır (Brousse ve Iefevre, 1966).

İyi tabakalı Üst Kretase tüfitik kumtaşları veya volkanik kumtaşı-kiltâşları olarak beliren sahamızdaki bu taneli volkanik istifin kaynak alanı büyük olasılıkla havza kenarı volkanik sahalardır. Buralarda hızla gelişen aşınmaya dayanıksız volkanik örtünün yaygın erozyonu sonucu türeyen epiklastik gereçler havza içine çeşitli taşınma olayları ile periyodik olarak aktarılmışlardır. Tabaka yüzeylerinde çok bol olarak rastlanan kömürleşmiş bitkilerin varlığı kaynak alanla çökel havzası arasındaki mesafenin fazla olmadığını ve büyük topoğrafik farklılıkların bulunmadığını vurgulayabilir. Bu koşullar altında şekillenen taşınmada kesinlikle su etkindir. Ayrıca yumuşak taban aşındırmak, ters derecelenmeli, masif mercakesi yayımlı seviyeler sualtı çamur akmaları ile gelişmiş olabilirler.

Tüfitik kumtaşları arasında yer alan volkanik kiltâşları kil boyu volkanik küllerin askı yükleri şeklinde taşınma ürünleri olabilirlerse de, volkanik gelişim evreleri ile etkilenen veya zamanla artan erozyonun çökel. havzasına yansıyan ürünleri olarak düşünülebilirler.

MİYOSEN TANEİJ VOLKANİKLERİ

Seben ilçesinin K-KD'u topoğrafik yükselimle kuşatan andezitik-bazaltik özellikli volkanik istif, geniş yayılımındaki bölgesel kalınlık değişimi dışında belirli bir düzendedir. Tabandaki taneli volkaniklerin taşınma koşulları ve üstteki sayısız lav akmalalarının şekillenmesinde bölgesel paleocoğrafya ile birlikte volkanizma türü de etkindir. Başlangıçta, Miyosen göl sahalalarının yakınlarında yer alan volkanik merkezlerden çıkarılan veya bu alanlardan hızla aşındırılanlar, kısa zamanda göl alanlarını tamamen doldurmuşlar ve topografyayı düzlemişlerdir. - Daha sonraki evrelerde kalın aglomeralar yanında blok lavlar ve eklem takımlı lav örtüleri volkanik bir platonun oluşumunu sağlamışlardır.

Taneli volkanikler yabancı, eşlikçi ve erden şeklinde çeşitli özellikteki gereçlerin bir veya bir kaçından kuruldukları (öngür, 1977a). Bunlar tane boylan temel alınarak tuf, lapilli, breş gibi ayrılmakla birlikte breş grubu ayrıca tanelenme olaylarını doğuran koşullara göre de otoklastik, piroklastik ve epiklastikler gibi daha alt sınıflara da bölünmüşlerdir. Konu hakkında ayrıntılı bilgiler Fisher (1960a)'da bulunmaktadır.

Bu genel tanım içerisinde çalışma bölgesindeki Miyosen volkanik istifi tabandan tavana doğru aşağıda anlatılan volkanik düzeylerle temsil olunur.

TÜFLEK.

Volkanik merkezlerden döküntü ve akma şeklindeki iki esas koşulla dağıtılmışlardır. Döküntü tüfleri beyaz renkli, ince tabakalı ve topografyaya uyumludur. İçlerinde dağınık olarak çeşitli bolluktaki bomba ve breşik parçalar tabakaya gömülü veya düştüğü yüzeylerde kırılanmalar meydana getirmişlerdir. Ortakorucuk köyü yakınında aglomeralara geçiş bölümlerinde bu durum belirgindir.

Kaşbıyıklar köyü kuzeyinde Miyosen göl alanında ve civarında yer alan pembe-beyaz renkli, orta-zayıf tabakalı tüfler 25-50 m kalınlık içerisinde döküntü ve akma ürünle-

rini bir arada bulundurur veya bunların kesinlikle ayrıtınamadığı düzeyler gösterirler, örneklerde, levha I, şekil 2, 3 de görüldüğü gibi yumuşak taban deformasyonu ile birlikte, düzgün olmayan taban dokanakları ve tabaka içi laminaînmalar dalgalı yapıda olarak çok iyi izlenmektedir.

Sedimanter özellikler, tuf boyu gercin kül akması biçiminde, bölgesel paleoyamaçlardan yoğun ve yüksek hızda laminar taşınmalar sonucunda biriktiğini gösterir niteliktedir (Schmincke ve Swanson, 196T; laminar viscous flows). Taşınma koşullarında ısınm hangi düzeyde olduğu kesinlikle bilinmemektedir. Buna karşın, yer yer zayıf kaynaklanma ve tansiyon çatlaklarına benzer yapılar, Fiske (1963)'de belirtildiği gibi, akan gercin göl sularına kavuştuğu zamanda belli bir sıcaklıkta olduğunu işaretlemektedir.

VOLKANİK BREŞLER

Genel anlamda 2 mm den büyük, köşeli volkanik tanelerin ikinci dereceden önemli dokusal düzenlenmesiz bir hamur içerisinde veya hamursuz olarak, veya volkanik olmayan tanelerin volkanik hamur içine yerleşmeleriyle şekillenmişlerdir (Fisher, 1958). Sahamızda Kozyaka, Müşir köyleri civarında bölgesel gelişmiş, yaklaşık 50 m kalınlıkta karmaşık yapılu breşik depolar, lavm sertleşmiş parçalan ve yabancı volkanik tanelerden kurulu olup, taban bölümleri tuf breş (Norton, 1917) görünümündedir. Oluşum koşullarının açıkça belirlenemediği bu düzeyler, patlamalı volkanik gelişim sürecinde bir taşınma geçirmemiş, 32 mm den büyük ve çoğu blok boyutlarındaki bileşenlerden yapılmış olup (Fisher 1960a)'da tanıtılan vulkaniyen breşlere benzerdirler. Ayrıca dar anlamda hepsi Wentworth ve Williams'in (1932) volkanik breşleri ile de karşılaştırılabilirler.

Freatik volkanik breşler. Bunlar en iyi şekilde Bozyerdere kuzeyi ile Ortakorucuk köyleri arasında gözlenirler. Düzeyler tümüyle 5-15 m kalınlığında masif veya zayıf tabakalıdır. Bunlar arasında uzak planda masif görünenlerin çoğunluğu da, levha I, şekil 4'de verilen örnek gibi, ince tuf ara katkılarıyla ayrılan zayıf tabakalanma düzlemlerine sahiptirler.

Freatik volkanik breşler Miyosen topografyasını düzleyen beyaz tüfler üzerindeki çukurlukları doldurmuşlardır. Yukarı Korucuk köyü yakınında, yol üzerinde bu düzenlenmenin güzel bir örneği vardır (Levha I, şekil 5). Bu çukurların açılması ve boyutlarının oluşumunda, patlamaî-buharlı (freatik) volkanlardan atılan ve yamaç aşağı hareketlenin volknik kütlelerin aşındırma gücü ile birlikte taban topografyası da önemli etkidir. Gerçekten de yanal yayılmaları boyunca çeşitli kalınlık değişimleri göstererek, kendilerini altlayan ve üstleyen tüfler içinde kaybolmaktadırlar.

Bileşimlerinde her boy volkanik tane bulunursa da, bunlar arasında orta ve kaba çakıl boyundakiler egemen olup, tabaka düzlemlerine paralel dizilime yöneliktirler. Hamuru oluşturan ince taneler arasında ise, bu tür volkanik faaliyetlerin belirlenmesinde büyük etken olan yüzeysel ve temel suların varlığının işaretçisi bazaltik cam (sideromelan) parçaları boldur.

L&harik breşler. Daha çok büyük ölçekli bölgesel çukurlar içine yerleşmiş ve onları doldurmuş olan çeşitli kökendedeki volkanik tane ve bloklardan kurulu depolardır. Bir tabakalanma düzeni göstermeyen 5-20 m kalınlığındaki masif

kütle, levha II, şekil 1, 2'de açıkça izlendiği gibi beyaz renkli tüfler üzerine düzgün veya çok düzensiz bir aşındırma yüzeyi ile otururlar. Hiçbir yüzekte tabakalanma belirtileri olmamasına karşın, çoğunda tabana yakın bölümlerde zayıf da olsa ince ve orta boy çakılların yönelmiş çizgisel dizimleri belirgindir (levha II, şekü 3). Örneklerde laharik breşlerin tanımsal nitelikleri olan tabanda ince tuf, tavanda çapraz tabakalanma görülmemiştir. Fakat masif, bloklu yapıdaki gövdenin çok iyi geliştiği izlenir. Bunlar genel olarak merceksi yayılmaları, hamur ve bloklu bileşenleri birarada bulunduran kötü boylanmış yapıları ile kütle akmalarına benzerdiler. Tanınmalarında ise yukarıdaki eksiklikler nedeniyle laharlardan çok lahar benzeri (Schmincke, 1967; atypic lahars) olarak adlanmaları yerinde olacaktır.

Bileşimlerindeki çeşitli volkanik kökenli tanelerin, epiklastik kökeni yansıtabilecek biçimde yuvarlaklaşmamış olmaları kısa mesafeli taşınmaya bağlanabilir. Bunun yanında beyaz, gri, pembe, siyah gibi değişik renkli, camsı porfirik, vitrofirik, akış yapılu ve hiyaloplitik doku türleri gösteren çok kökenli taneler epiklastik oluşumu belirler niteliklerdir.

TÜF, LAPİLLİ TÜF, TÜF BREŞLER

Korucuk köyleri civarında laharik ve freatik breşleri örterler. Orta ve iyi tabakalı olup (ortalama tabaka kalınlığı 5-40 sm), toplam kalınlık ise 100 m kadardır. İyi bir stratigrafi istif oluşturmurlar, levha II, şekil 4, 5'de görüldüğü gibi bireysel ve gruplar oluşturarak birkaç kez tekrarlanırlar.

Patlamalı, buhar-tane karışımı şeklinde volkanik mekezlerden çıkan gereçler (Fiske, 1963; steam-blast explosions) akma veya dökülme şeklinde taşınarak tuf, lapilli tuf ve tuf breşleri oluşturmuşlardır. Akma olayı olasılıkla Ortakorucuk köyü K-KD'da yeralan geniş ve yüzeysel bir volkanik kaynak sahadan ışınsal olarak gelişmiştir. Çeşitli düzeylerde gözlenen farklı boyutlardaki kanallanmalar ve taban deformasyonları akmanın yüksek hızda ve yer yer türbülanslı olduğunu işaret eder niteliktedir. Hareketin başlamasında volkanik şoklar ve depremlerle birlikte volkan konisinin eğri yüzeyleri veya topoğrafik paleoyamaçlar etkidir, özellikle bu sonucusu buhar-tane karışımı püskürme ve patlamalardan dökülen litik parça, juvenil magma taneleri ve buhar zerreciklerinden kurulu döküntü ürünlerinin kayma veya akma şeklinde ikinci kez taşınmalarına neden olmuştur. Ayrıca her ölçekte kayma yapılarının bu biçimde geliştiği söylenebilir (levha II, şekil 6).

İyi ve orta tabakalı bu volkanotortullar daha alttaki masif breşlerin doldurduğu veya düzlediği bölgesel çukurlukların üst bölümlerine yerleşmişlerdir. Bunlar içerisinde ince ve çapraz tabakalı, tekrarlı tuf ve lapilli lâminaları ile hafif dalgalı yüzeyler, ilk bakışta döküntü tüflerine benzerlik gösterirlerse de belirgin çapraz tabakalanmaların varlığı döküntü oluşuklarına ters düşer. Bununla birlikte, bir yoğunluk akması olan "base surge"e (Fisher ve Waters, 1970; Crowe ve Fisher, 1973) benzerliği tartışılabilir.

Esasta bu taneli volkaniklerin çoğu, piroklastik akma ürünleri olarak görülürse de, sıcak piroklastik akmalar (nué'e ardent e gibi) veya kızgın çığlar (glowing avalanches) ile gelişebilecek kaynaklanmış tuf veya ignimbritik düzeyler değillerdir. Eklemlî-sütünsal yapı göstermedikleri gibi, taba-

Kalanma, içsel zayıf lâminalanma, ters derecelenme, kanallarına ve kayma yapıları gibi bir dizi sedimanter yapılan bulundurulur (levha m, şekil 1, 2, 3). Bu özellikleri ile genel olarak bunların Fiske (1&63) ve Fisher (1971) de tanımlanan volkanik çakıllı çamur akmalarına benzediği kanısındadır.

İncelenen örnekler içerisinde sıcak piroklastik akmaların temel ürünlerinden sayılar sünger taşı tane ve parçalanmış çok seyrek veya yoktur. Bunun yerine çeşitli bollukta bazaltik cam (sideromelan) ve palagonitleşmiş camsı gereç gözlenir (levha III, şekil 4). Bu ürünün gelişimine etken, sıcak ve sığ lâv veya magmayla temasta olan temel ve yüzeysel sulardır. Bu şekilde suyla teması olan lâv satırlarında palagonitleşmenin yaygın olarak gelişeceği kesindir (Füchtbauer ve Müller, 1970; s. 559). Yukarıda birkaç kez belirtildiği gibi, bu koşullarda şekillenen sığ freatik püskürmelerin zaman zaman da patlamalı biçime dönüştüğü olağandır. Çeşitli olaylar sonucu (patlama ve püskürmeler), bu taneli volkanik kütle esas olarak andezitik-bâzaltik karakterdedir. Kristal-litik ve eamsı-litik türdeki tuf yüzeylerinde, renkli mineraller %3-5 bolluğunda egirinojit, titanhornblend ve çok seyrek biotitlidir. Hamurdaki feldspatlar andezin-labrador türündendirler, kırıklı ve parçalı olmalarına karşın tümü ile temiz yüzeyle görünürler. Kuvars, demir mineralleri ve yeşil klorit ikincil minerallerdir. Camsı gereç hem hamurda hem de litik parça olarak çeşitli bollukta bulunabilir (Levha HI, şekil 5).

AGLOMERALAR

Miyosen volkanik istifinin üst bölümlerinde önemli kalınlık oluştururlar. Başlangıçta tuf ve tuf breşler ile dereceli geçişlidirler. İnce, zayıf kaynaklanmış döküntü tüllerinin meydana getirdiği hamur içerisinde porfirik bir düzendirler. İstif içerisindeki vulkanyen breşlerden farkları orta ve kaba çakıl boyunda tek tip bileşimde olmaları ve yuvarlaklıklarını volkanik olaylarla (havada uçma depolanma sürecinde) kazanmış bulunmalarındadır.

Alt bölümlerinde tüfler içinde porfirik yapıda görünümü aglomeralar üste doğru hızla kitlesel özellikte, koyu siyah renkli düzeyler oluştururlar. Bu kısım Kaşbıyıklar ve Korumuk köyleri civarında 200-300 m kalınlığındadır. Kitlesel yapı, volkanik parça bombaların birbirleriyle kaynaklanmasından doğmuş olup, levha HI, şekil 3'de görüldüğü gibi bir aglütina görünümünde ve eklemlenmiş sütünsal özellik kazanmışlardır.

Petrografik incelemelerimizde volkanik tanelerin çoğunun hyalopilitik dokuda oldukları görülmüştür (Levha HI, şekil 6). Camsı temel içindeki piroksen prizmaları (olasılıkla pijonit) ile oligoklas-andezin mikrolitlerinin düzenlenmesi Crowe ve Fisher (1973)'de de belirtildiği gibi, bunların havada uçuş sürecinde kazandıran özellikler olarak yorumlanabilir.

OTOKLASTİK BREŞLEB

Aglomeraları üstleyen veya devamı şeklinde gelişen, çoğu kez de birbirine girik biçimde bulunan otoklastik breşler yer yer volkanik istifin son seviyesini oluşturur, ve 300 m kalınlığa ulaşır, özellikle taban bölümleri kaba aglomera benzeri olup, yalancı aglomera görünüşündedirler (Fisher

1960a; pseudoagglomerata adn/or pseudobreccia). Orta ve üst seviyelerinde bazalt-andezitik özellikteki lâv akma ürünleri özellikle kimyasal olaylarla parçalanarak kaba taneli "blok lâvlar" görünümü kazanmışlardır/ Çoğu kez de akış dönemlerinde gelişen ince ve merceksi ignimbritik tuf seviyeleri bulundurulur. Bloklar arasında bağlayıcı olarak görülen ufak parça ve taneler de lâvla aynı bileşim ve dokudaki (akış dokulu) ürünlerdir.

SONUÇLAR

Çalışma sahasındaki Üst Jura-Kretase havzası tortullarının zaman zaman değişik bollukta volkanik gelentilerle katıldığı veya ardalandığı bilinmektedir. Özellikle Üst Kretase'de (Santonien-Kampaniyen) orojenik etkenliklerin gelişimine uyumlu şekillenen fliş sedimantasyonu büyük hacimde volkanik kökenli tanelerin kontrolünde gelişmiştir. Ayrıca konu edilen Susuz ve Gökdere kesitleri de Mestrihtiyen'de çökelme havza yakını veya yakın volkanlardan doğrudan, çoğu kez de duraysız volkanik örtülerin hızla aşılmasıyla türeyen epiklastiklerden oluşmuşlardır. Bu periyodik ve hızlı gelenti uzun bir süre havzanın kendine özgü tortulu olan mamın çökelişini engellemişlerdir.

Miyosen volkanikleri geniş sahalara yayımlı ve önemli kalınlıktadır. Başlangıçta sığ, buharlı-patlamalı türden volkanlardan çıkartılan gereçler göl sahalasını doldurmuşlardır. Daha sonraki evrelerde kuvvetli patlamalarla bu sığ lavdan atılan Çomba ve parçalar kaim aglomera örtüsünü meydana getirmişlerdir. Üstteki sayısız lav akmalarını taban bölümleri blok lav özelliğinde görülmektedir. Genel olarak volkanik gelişimde zaman zaman görülen farklılıklar Miyosen sahalanındaki temel suların etkisine bağlanabilir. Gerçekten bölgede çok yaygın olan sıcak su kaplıcalarının varlığı da bunu destekler niteliktedir.

KATKI BELİRTME

Çalışma T.B.T.A.K.'ea desteklenen projenin bir bölümüdür. Konunun seçimi ve yürütülmesinde büyük yardımlarını gördüğümüz Prof. Dr. A. Suat Erk'e ve laboratuvar işlemlerinde yakın ilgisini esirgemeyen As. Yavuz Okan'a maddi olanakları sağlayan T.B.T.A.K.'a teşekkürü borç biliriz.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Brousse, R. ve Lef evre, C, 1966, Nappes de ponces du Cantal et du Mont Dore. Leurs aspects volcanologique et mineralogique: Bull. Soc. geol., Fr., 8, 223-245.
- Crowe, B.M. ve Fisher, R.V., 1973, Sedimentary structures in Base-Surge deposits with special reference to cross-bedding, Ubehebe Craters, Death Valley, California: Geol. Soc. America Bull., 84, 663-682.
- Fisher, R.V., 1958, Definition of volcanic breccia: Geol. Soc. America Bull., 69, 1071-1073.
- , 1960a, Classification of volcanic breccias: Geol. Soc. America Bull., 71, 973-982.
- , 1960b, Criteria for recognition of laharic breccias, Southern Cascade Mountains, Washington: Geol. Soc. America Bull., 71, 127-132.
- , 1961, Proposed classification of volcanoclastic sediments and rocks: Geol. Soc. America Bull., 72, 1400-1414.
- , 1971, Features of coarse grained, high concentration fluids and their deposits: Jour. Sed. Petrology., 41, 916-927.
- Fisher, R.V. ve Waters, A.C., 1970, Base surge bed forms in maar volcanoes: Am. Jour. Sci., 268, 157-180.

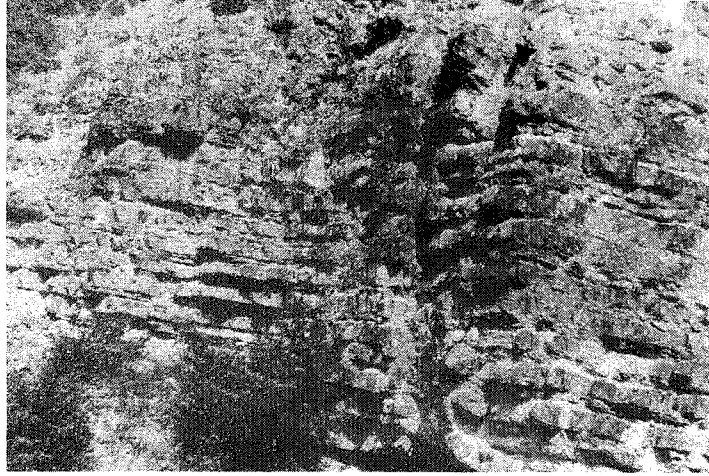
- Fiske, E.S., 1963, Subaqueous pyroclastic flows in the Ohşjapeccosh Formation, Washington: Geol. Soc. America Bull., 74, 391-406.
- Füchtbauer, H. ve Müller, G., 1970, Sedimente und sedimentgesteine: Verlagsbuehhandlung, Stuttgart, 726 s.
- Leonhard, K. 1903, Geologische skizze des Galatischen Andesgebietes nördlich von Ankara: N. Jb. Min. B., 16, 99-109.
- Milch, I., 1903, Die Ergussgesteine des Galatischen Andesgebietes: N. Jb. Min. B., 16, 110-165.
- Norton, W.H., 1917, Studies for students; A classification of breccias: J. Geology, 25, 160-194.
- Öngür, T., 1977a, Parçalı volkanik kayaların sınıflama ve adlanması: Yer. ve İns., I, 1-12.
- , 1977b, Kızılcahamam GB'sinin volkanolojisi ve petroljei incelemesi; Türkiye Jeol. Kur. Bülte, 20/2, 1-13.
- Paicheler, J.C., 1977, Volkanotortul cokeller: Yer. ve İns., 11/3, 11-17.
- , —, 1978, Begkonak (Kuzey Anadolu - Türkiye) Tersiyer gölünde volkanik paleoortam ve tortul katığı örnekleri: Türkiye Jeol. Bülte, 21/1, 11-27.
- Roidot, J., 1956, 1/100 000 lik 39/2 (Güney kısmı) ve 39/4 no'lu paftaların jeolojisi: Maden Tetkik Arama Enst., derleme rap. No: 2517, yayımlanmamış.
- Ross, C.S., 1955, Provenience of pyroclastic materials: Geol. Soc. America Bull., 66, 427-434.
- Schimincke, H.U., 1967, Graded lahars in the type sections of the Ellensburg Formation, South Central Washington: Jour. Sed. Petrology, 37, 438-448.
- ve Swanson, D.A. 1967, Laminar viscous flowage structures in ash-flow tuffs from Gran Canaria, Canary Islands: J. Geology, 75, 641-664.
- Wentworth, C.K. ve Williams, H., 1932, The classification and terminology of the pyroclastic rocks: Nat. Res. Council Bull., 89, 19-53.

IEVHA I.

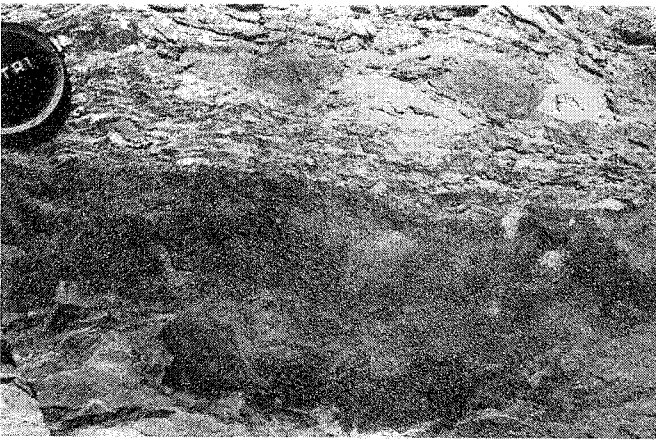
- Sekil 1: Üst Kretase epiklastiklerinin tabakalı yapısı. Volkanik kumtağı-kiltığı ardalanması.
- Sekil 2: Yoğun, laminer volkanik kül akma depoları. Yumugak taban deformasyonu ile şekillenmiş dalgalı dokanaklar ve tabaka içi laminalanmalar.
- Sekil 3: Zayıf kaynaklanmış tüf. Dalgalı laminalanmalar ve seyrek tansiyon çatlakları içerir.
- Sekil 4: Freatik volkanik breşler; zayıf tabakalanmalı ve tabakalanmaya paralel tane yönelmeleri görülmektedir.
- Sekil 6: B*reatik bregler; tabanda tüf üzerine belirgin asırdırmalı yüzeyle oturmaktadır.

PLATE I.

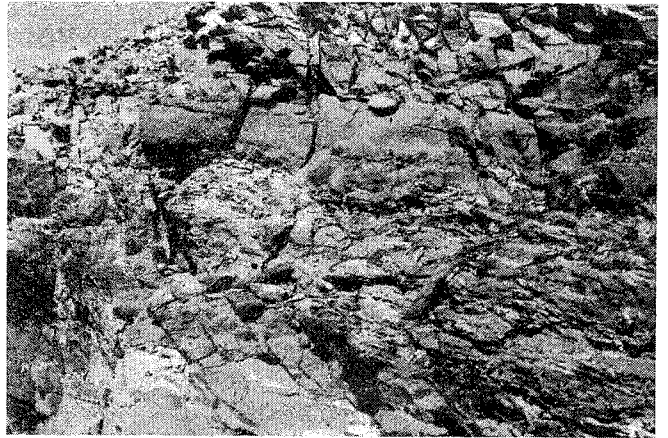
- Figure 1: Bedded position of Upper Cretaceous epiclastics. Succession of volcanic sandstone-claystone.
- Figure 2: Viscous, laminar volcanic ash flow deposits. Wavy boundary which formed by soft base deformation, and internal laminations.
- Figure 3: Poorly welded tuff which include wavy laminations and partly tension cracks.
- Figure 4: Phreatic volcanic breccias; weakly bedding and clast orientations which are paralleled to bedding plane.
- Figure 5: Phreatic breccias overlain on tuff, with erosional surface.



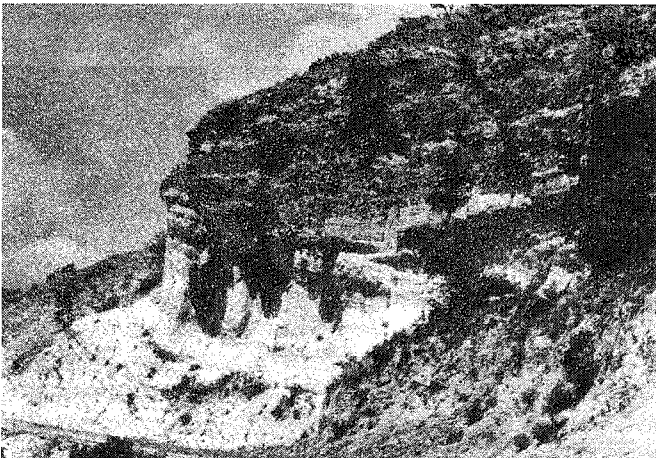
1



2



3



LEVHA II.

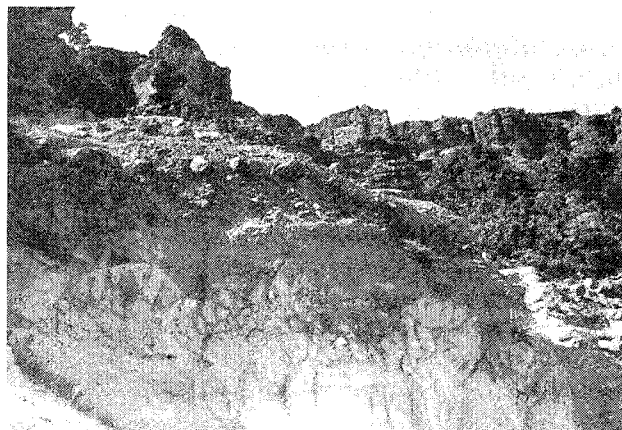
- Şekil 1: Masif, kaba bloklu laharik breş. Düzgün taban dokanakh.
Şekil 2: Ağındırmak taban dokanakh laharik breş.
Şekil 3: Laharik breş; tipik kütle akması özelliğindedir. Merkez gövde kaba kaba çakıllı ve bloklu. Bileşenler boyanmasız, zayıf tuf hamur ve taban seviyelerinde az belirgin çakıl yönelimleri seçilmektedir.
Şekil 4; 5: İyi tabakalı, tuf lapilli tuf, tuf breş istifi.
Şekil 6: Zayıf tabakalı tufler içerisinde ufak kanalcıklar ve kayma yapıları.

PLATE II.

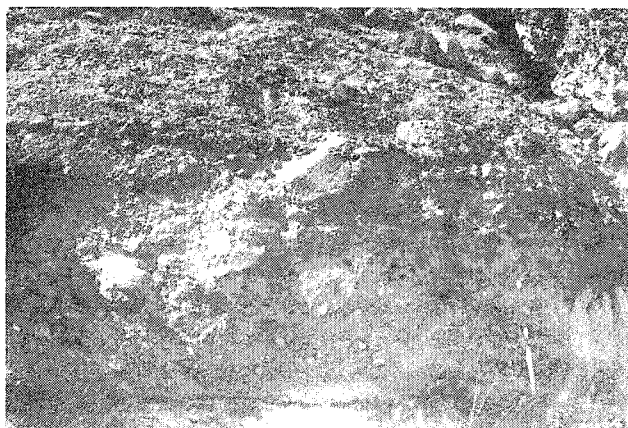
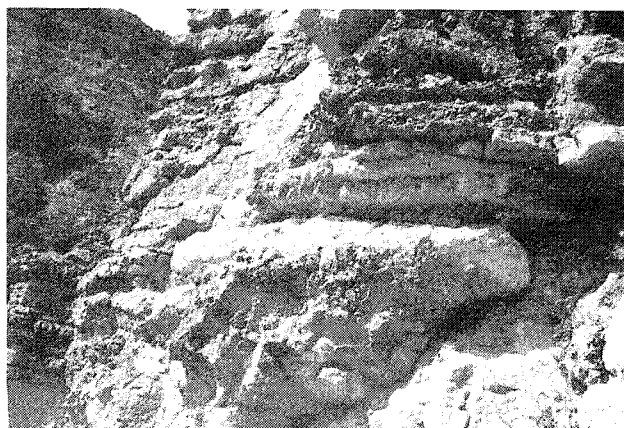
- Figure 1: Massive, coarse blocky laharic breccias. Nonerosional base surface.
Figure 2: Laharic breccias with erosional, base surface.
Figure 3: Laharic breccia; which is typically mass flow deposit. Center body is blocky and coarse pebbly. Constituents without sorting and poorly tuff matrix, There are poorly clasts orientation in the levels of deposits.
Figure 4; 5: Succession of well bedded tuff, lapilli tuff and tuff breccias.
Figure 6: Minor channels and slump structures in unwell bedded tuffs.



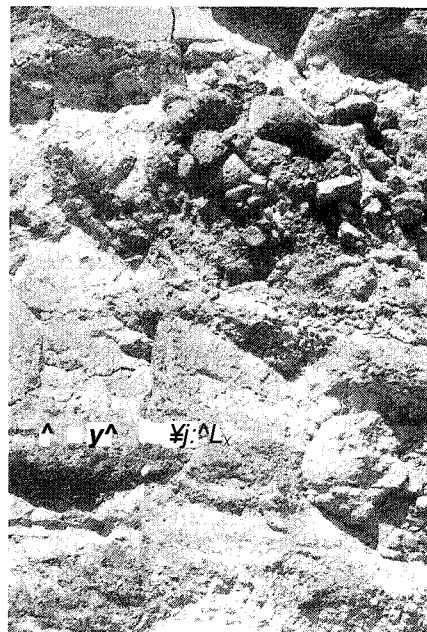
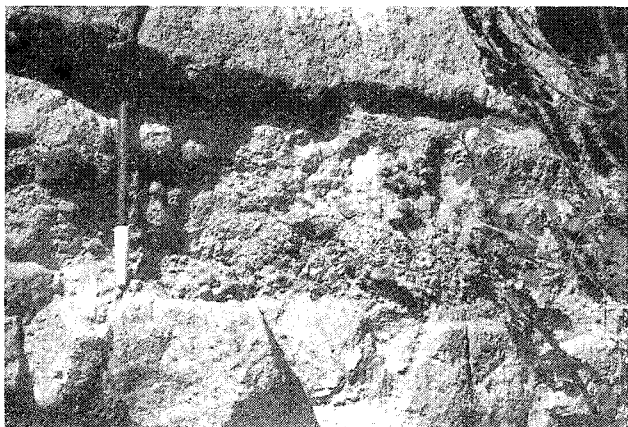
1



2



3

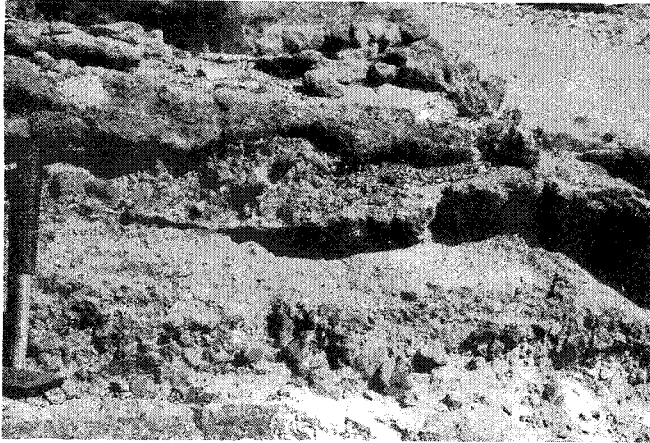


LEVHA III.

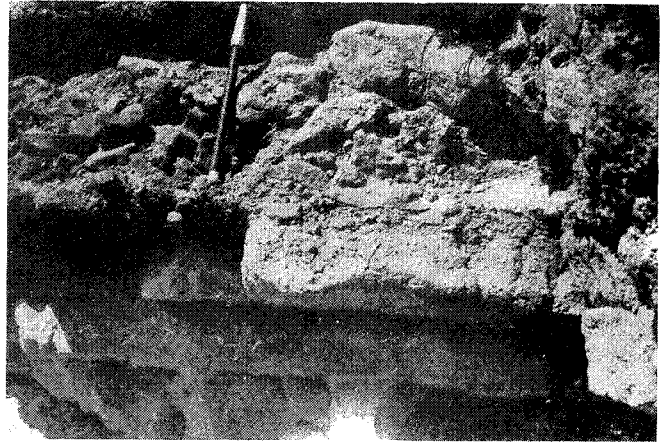
- geldi 1: Volkanik çakıllı çamur akmaları. Ait bölümü kısmen laminalı, üstte kanal yapıları.
- Şekil 2: Volkanik çakıllı çamur akmaları; ters derecelenme.
- Şekil 3: Volkanik istifin üst düzeylerindeki eklemlili sütunsal yapıli aglomeralar (aglutina) En altta büyük ölçekli kayma yapıları yer alır (a).
- Şekil 4: Volkanik taneler arasındaki bazaltik camda yaygın palagonitleşme zonları (koyu renkliler).
- Şekil 5: Kristal litik tüf. Titahornblendeli parçalar ile camsı ve kristal kırıntıları bulundurur.
- Şekil 6: Hiyaloplitik doku. Cam zemin üzerinde oligoklaz-andezin feno kristalleri, mikrolitler ve piroksen prizmaları.

PLATE III.

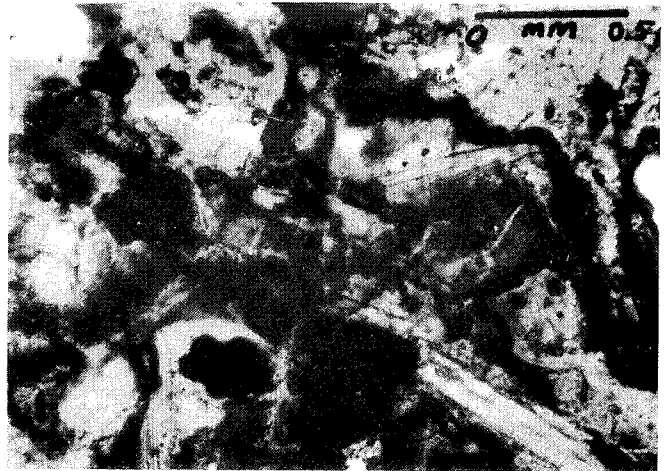
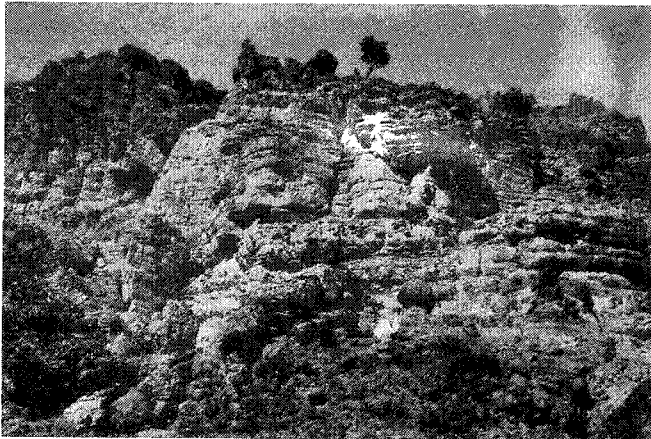
- Figure 1: Volcanic pebbly mud flows. Partly laminated in the below part, channelling («upper part»).
- Figure 2: Volcanic pebbly mud flow; which have inverte grading.
- Figure 3: The upper part of the volcanic succession consist of agglomerates (agglutina) with joint-columnar structures. The large slump structures are observed in the below parts (a).
- Figure 4: Basaltic glass and widespread palagonitized zones (dark colored areas). *
- Figure 5: Cristal lithic tuff includes glassy and cristal fragments and some fragments with tithanhornblende.
- Figure 6: Hyaloplitic texture. The phenocrysts of oligoclas-andesin, microlits and pyrocsene prisms on the glassy groundmass.



1



2



4

