

ORTA ANADOLU'DA KAYSERİ CİVARINDAKİ ERCİYAS VOLKANİK
BÖLGESİNİN (KANTİTATİF İNCELEMELERE İSTİNADEN)
PETROLOJİ VE JEOLJİSİ*

Bahattin AYRANCI

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

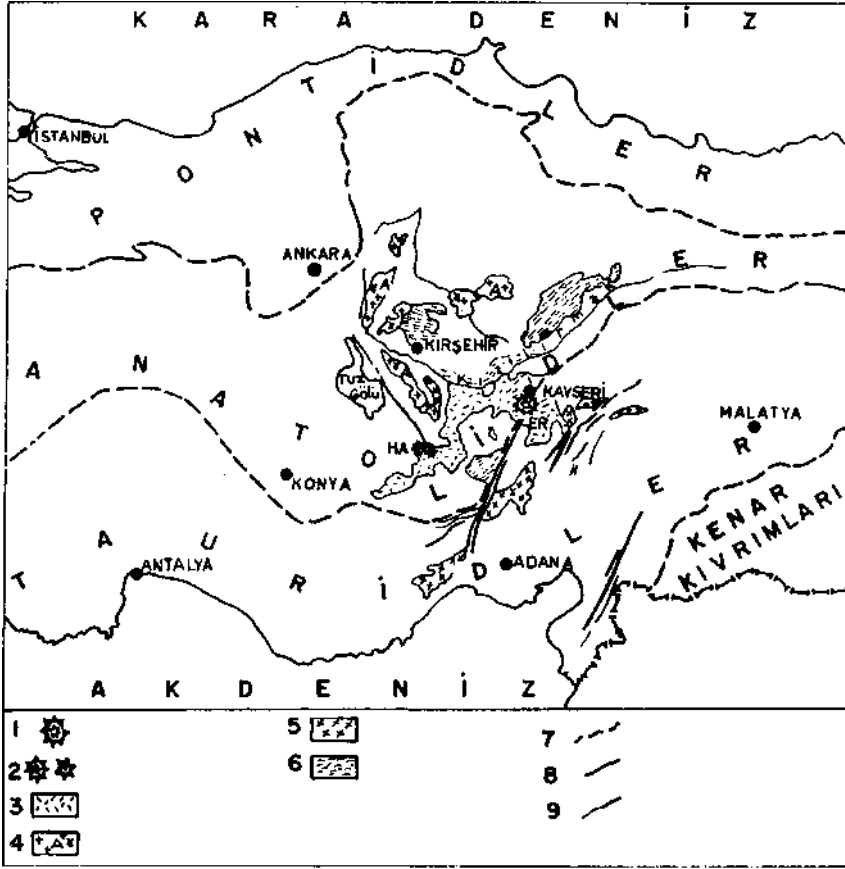
Orta Anadolu jeomorfolojisinde işgal ettiği önemli mevki yanında volkanolojik olarak *Erciyas strato-volkanlar sisteminden* muhtelif erüpsiyon fazlarında teşekkül eden —bir bütün olarak— *Erciyas volkanik kompleksinden* elde edilen mineralojik-petrolojik ve petrojenezeye ait çok enteresan veriler, Erciyas grubu volkanlarının benzerleri arasında —yakın ve uzak Tersiyer-Kuaterner volkanlar camiasında— müstesna bir yeri bulunduğu işaret etmektedir.

Bazı yazarlar (H. N. Pamir, 1948; İ. Yalçınlar, 1961), Erciyas volkan zümresini Alp-Himalaya, Akdeniz-Java dislokasyon zonunda mütalaa ederler, ki bu halen aktif, irili ufaklı volkanların bulunduğu ve yer kabuğunun daima hareketli olduğu (meselâ zelzeleler) bir bölge olarak tanınmıştır. İ. Ketin (1966), Anadolu'nun tektonik ünitelerinin ayırımını yaparken, Erciyas volkanları sistemini Torid-Anatolid sınırında mütalaa etmektedir (Şek. 1). Bu suretle, Erciyas grubu volkanlarının meydana getirdiği *Erciyas volkanik kompleksinin* gelişmesi, Alp orojen safhalarına bağlı olarak her iki ünite ile daimî münasebette bulunmuş ve bunların tesiri altında kalmıştır.

Gerek mevkii ve gerekse volkanolojik gelişmesi bakımlarından bu derecede önemli *Erciyas volkanik provensinin* izahının ne müstakil detay jeolojik çalışmalarla ve ne de klasik petrolojik çalışma metotları yardımıyla yapılabilmesi kabil değildir. Bu itibarla, tatmin edici bir neticeye ulaşılması, jeolojik detay çalışmaların ışığı altında, kantitatif petrografik metotların birbiriyle korelasyonu suretiyle kabil olabilmektedir.

1962 yılında toplanan numuneler, 1965 yılında alınan diğer sistematik numunelerle takviye edilmiş ve bunlardan yapılan ince kesitlerin (takriben 400) kantitatif tayinleri bitirilerek, kantitatif yönden mineralojik incelemeleri tamamlanmıştır. Kalitatif çalışmaların daha ileri bir safhasını, müstakil olarak minerallerin optik özellikleri yanında ve bunlardan faydalanarak kimyevî terkiplerinin tespit edilebilmeleri takip etmiştir. Bu meyanda, feldispat tayinleri kısmen İsviçre, Basel Üniversitesi Mineraloji Enstitüsünde Prof. Dr. H. Schwander'in müzaheretleriyle en modern metotlardan biri olan mikrosond ölçü neticeleriyle tayin edilen neticelerle de korele edilebilen, Federovv metoduna göre yapılmıştır. Burada bilhassa C. Burri'nin 1956 yılında ilk defa plajiyoklazların tam olarak migrasyon eğrilerinde, muayyen intervaller arasında kalibre edilmesini temin eden Euler Winkel metodu esasına göre yapılması, *elde edilen neticelerin* bugün için optik bakımdan erişilebilen *en. yüksek* katiyetle tespitine yardım etmiştir.

* Bahattin Ayrancı tarafından 1969 yılında Würzburg Julius Masimilian Üniversitesinde verilen doktora tezinin özetidir.



Şek. 1 - Anadolu'nun tektonik taksimatı (kısmen) ve Tersiyer-Kuarterner volkanizmasının Orta Anadolu'da yayılışı

(t. Ketin'e göre, 1966).

1. ER. - ERCİYES DAĞI; 2. HA. - HASANDAĞ; 3. Tersiyer - Kuarterner volkanitleri; 4. Alpidik granitler; 5. Bazik intruzifler (alpidik); 6. Metamorfik seri (alpidik); 7. Tektonik ünitelerin hudutları; 8. Arızalar; 9. Illiva eksenleri.

Bu ölçü neticeleri, kimyasal analizleri gösteren cetvellerde (Tablo 1, 2, 3) mikrosond ölçüleriyle mukayese edilmiş bulunmaktadır*

Mineral kalitatif ölçmeleri yanında volkaniklerin en büyük problemlerinden birisi olan matriksin tespiti ve tayini, kimyevî analizlerin mineral muhtevalanyale olan hakikî ilgilerini ortaya koyabilmek için, yüksek büyütülme şartları altında (450 defa), matriksin hakikî mineral muhtevası % olarak hesaplanmıştır.

Bu suretle fenokristaller yanında, mikrolitlerin hacim olarak taştta işgal ettikleri nispetler, hem cetvellerde hem de çizimlerde karşılıklı olarak tersim edilmiştir. Bu şekilde teferruatlı bir çalışma, şimdiye kadar yapılan çalışmalarda henüz bilinmemektedir. Matriks ile mineral muhtevası arasındaki bağlantılar Şekil 2, 3 ve 4 te görüldüğü gibi, tablolarda da (Tablo I, II, III) görülebilir.

Muhtelif mineral muhtevaları gözden geçirilirse, bilhassa zon yapılı plâjiyoklazlar, bunlarda görülen osilasyon zonları ile rekurrenzler ve bilhassa bulutlu yapılar (ki bunlar şimdiye kadar birkaç yazar tarafından —Poldervaart & Gilkey ve Bentor—

izlenmiştir), Erciyas volkanitlerinde oldukça temayüz etmiştir. Bunların teşekkülü tarafımdan, muhtelif gözlemlere göre jenetik bakımdan münakaşa edilerek, teşekkülleri hakkındaki yeni görüşler, tezde beyan edilmiştir. Aynı şekilde, olivinlerde görülen serpantinleşme gibi mühim olan iddingsitleşmelerin sebep ve menşelerinin yeni görüşler ve ilmin son terakkisiyle olan münasebetleri göz önünde tutularak, yeni neticeler çıkarılmıştır. Bu arada poikilik yapının sebepleri bunların yanlış olarak ifade edilmeleri münakaşa edilerek, Erciyas bölgesinde rastlanan örneklerin izahları yapılmıştır. Bilhassa olivinlerde nadir olarak rastlanan üçüzlerin, Erciyas bölgesinde görülmeleri, bu gözlemlerin en güzel örnekleridir; zira şimdiye kadar literatürde teferruatlı olarak Burri ve Brothers tarafından zikredilmiş bulunmaktadır. Piroksenlerin gerek orto ve gerekse klinopiroksen olarak son derece gelişmiş olmaları, oldukça önemli olan ve şimdiye kadar Avustralya'da izlenen, çok az yerde bulunan ve yüksek ısıya ait yarı stabil *klinoenstatitlerin* Erciyas bölgesinde bulunmaları, bu detay çalışmaların yardımıyla mümkün olabilmıştır. Bundan başka, zonlu Japon volkanitlerinde görülen ortopiroksenlerin, bilhassa enstatit de dahil olmak üzere, geliştikleri müşahede edilmiştir. Ortopiroksenler içerisinde görülen zonlu olivinler, bilhassa petrojenezin izahında muhtelif safhaların ne derece karışık olduğunun örneğidir.

Amfiboller bilhassa çok çeşitli cinslerde tezahür etmektedir: yeşil hornblentlerden bazaltik hornblentlere, bilhassa titan hornblentlerden kersutit ve oksikersutitler ile sintagmatitik hornblentler ve şimdiye kadar literatürde hiç bahsedilmemiş *titanhornblent penetrasyon üçüzleri* bu hornblent cinslerinin en önemlileridir.

Mikalar grubu, yeşil renkli adî mikalardan, kırmızı renkli biyotitlere kadar gelişirken, oksibiyotitler yanında en önemli bir mika cinsi *titan biyotitlerin* (voda nitler) de bazı volkanitlerde geliştiklerini göstermektedir. Bunların bilhassa Japon yazarlar tarafından alkali olivin bazalt magmasının granitik kontaminasyonu ile zühur ettikleri ifade edilmektedir.

Erciyas volkanitlerinde en çok görülen mineraller arasında kuvarslar gelmektedir: bunlar riyolitik serilerden olivin bazaltlara kadar hemen hemen ekseri taşlarda göze çarpmaktadır. Bilhassa olivinle kuvarsın bir arada bulunabilmesi petrolojik bakımdan mühim bir problem olarak, oldukça karışık ve izahı da petrojenez bakımından hemen büyük düğüm noktası teşkil etmektedir. Birçok ahvalde olivin kuvars reaksiyonundan piroksene geçişler müşahede edilmektedir. Bu itibarla, Erciyas volkanitlerinde kuvarsın magmaya dahil oluşu çeşitli safhalarda farklı olarak mütalaa edilebilmektedir.

Kuvars modifikasyonlarından tridimitler ve kristobalitler oldukça sık olarak tespit edilebilmişlerdir.

Volkanitler dahilinde rastlanan opak mineraller parlatmalarla tespite çalışılmıştır. Bu hususta Mainz Üniversitesi Profesörü Dr. A. Helke ile o zaman Mainz'da bulunan Dr. A. Çağatay, gerek parlatmaların hazırlanışında ve gerekse bunlara ait bilhassa mineral tayinlerinde yardımlarını esirgememişlerdir. Opak cevher mineralleri arasında, oksitlerden manyetit; titanomanyetit, ilmenit, hematitler ve enteresan olarak ulvöspineller görülmekte, ayrıca sülfid mineralleri pirit, kalkopirit vb. bakır izlerine rastlanmaktadır.

Aksesuar mineraller arasında muhakkak ki en önemlisi, bilhassa asidik volkanitlerde sık rastlanan *zirkon* mineralidir; bu tip tezahürler Japonya volkanitlerinde

oldukça gelişmiş bulunmaktadır. Şimdiye kadar Erciyas bölgesinde bahsedilmeyen, zirkon kadar enteresan bir mineral grubu da piyeonitlerdir ki, bilhassa Japon ekstruziflerinde matrikste zonlu olarak tezahür ettikleri Kuno (1936) tarafından bahsedilmiştir. Erciyas volkanitlerinin petrografik karakterlerini incelemek için muhakkak ki bu volkanitlerde müşahede olunan tekstürleri bir bütün olarak mütalaa etmek gerekir: esas itibariyle kimyasal ve lavların jeolojik durumlarına, başka bir ifadeyle kronolojik erüpsiyon sırasına göre tekstürlerde oldukça enteresan olan bir değişme göze çarpmaktadır. Bu bir taraftan da magmanın kimyasal durumuna, yani kimyevî terkibine uygun olarak, kristalizasyon gelişmesiyle ilgili bulunmaktadır.

Kronolojik sıra göz önüne alınırsa, altta bulunan, kısmen dekompoze bazaltlarda intergranüler - porfirik tekstürleri, ofitik, subofitik, hiyalo-ofitik dokular takip etmekte, ignimbritik tüf Pont serisi ise vitroklastik, piroklastik ash tekstürleriyle gelişmektedir; son bazaltik seriler ise, ilk bazaltik serilerden tekstür itibariyle bariz olarak farklar göstermektedirler. Yani, örtü bazaltları serileri daha çok porfirik tipte bulunurken, en son Kuaterner bazaltlarında, trahiofitik dokularla hiyalo-ofitik dokular ilerlemiştir. Hiyalo-pilitik tekstürler andezitik Erciyas volkanitleri grubunda ve Yılanlıdağ lavlarında göze çarpar. Bu son bahsedilen lavlar arasında pilotaksi-tik dokulara da rastlanmaktadır.

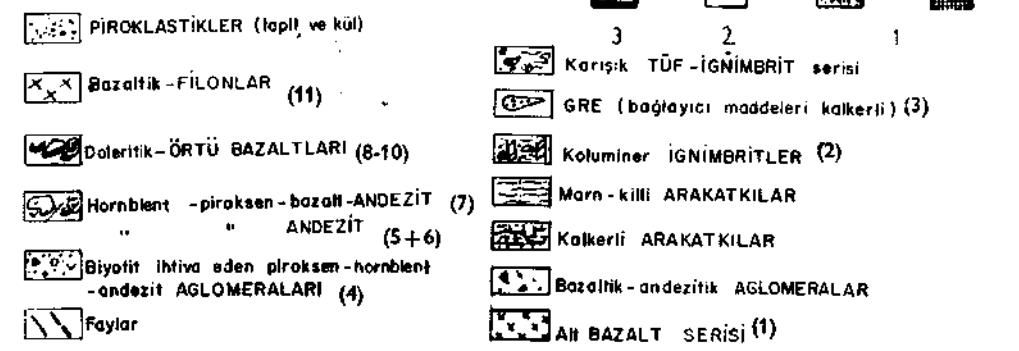
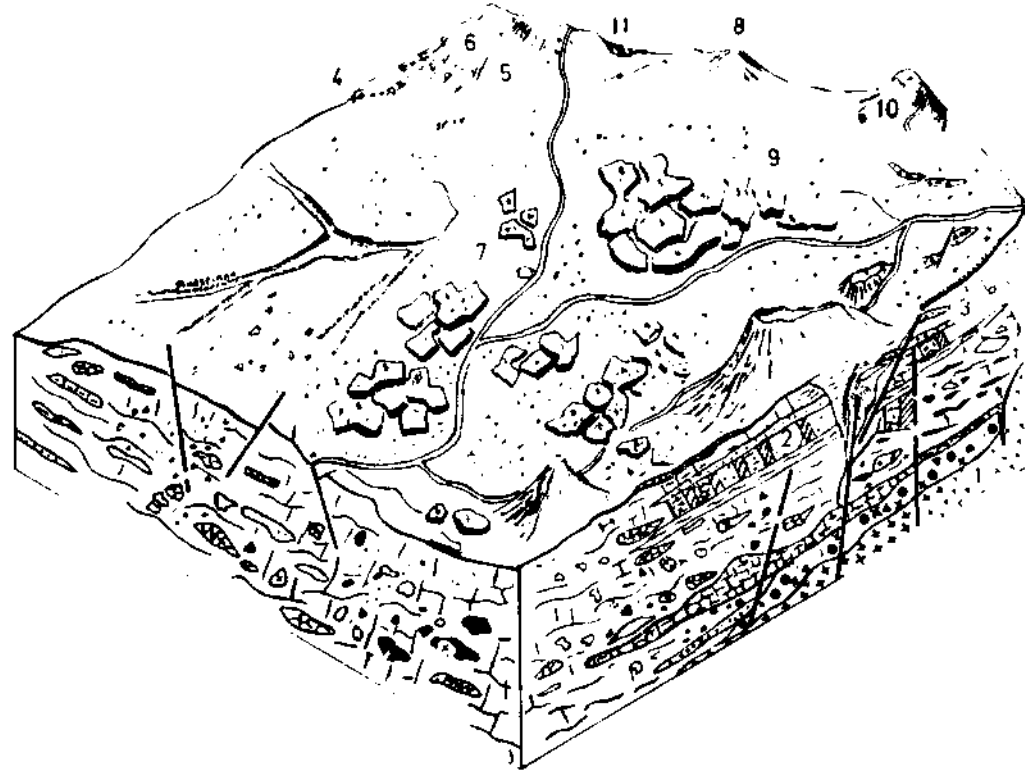
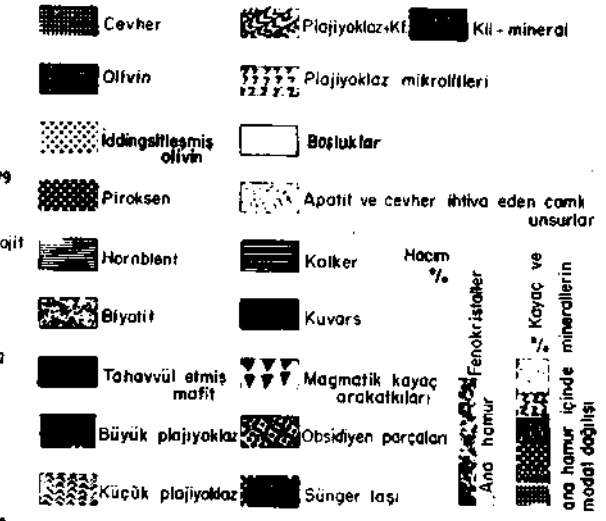
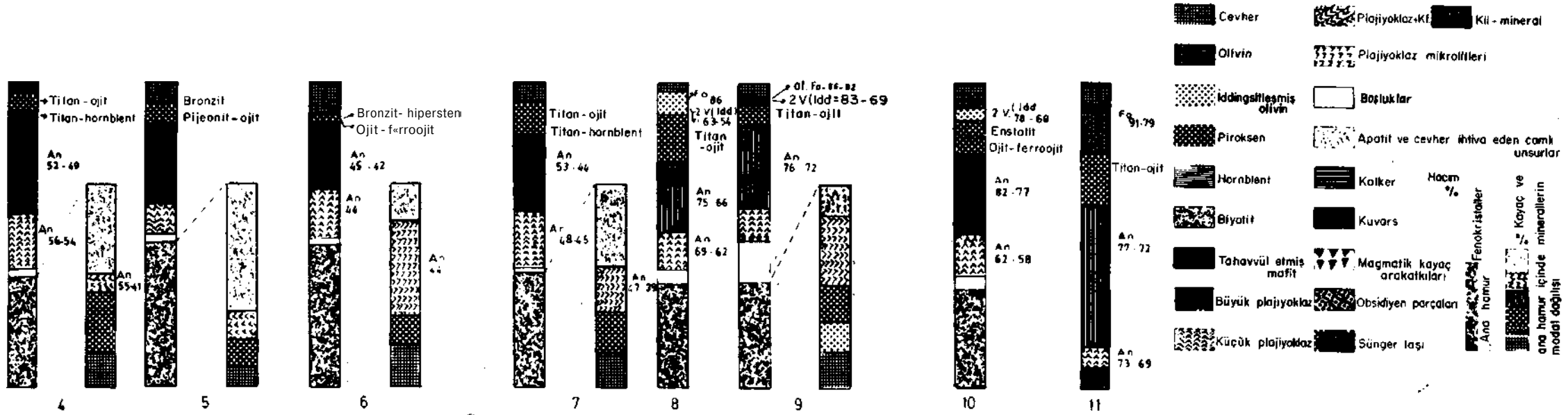
Erciyas volkanitlerinde zuhur eden magmaya ait akümülatlar ile magmaya yabancı akümülatlar oldukça büyük önem taşırlar. Bunlar, bu yazının müellifi tarafından tek mineralden meydana gelen akümülatlar (=monoakümülatlar) veya birden farklı mineral cinsinden meydana gelen akümülatlar (=poliakümülatlar) olarak iki grup altında toplanmaktadırlar. L.R. Wager ve arkadaşlarının (1960) bahsettikleri ortoakümülatlar, mesoakümülatlar veya adkümülatlar, Erciyas volkanitlerinde görülmektedirler; fakat bunların teferruatlı izahları bu makalenin dışında mütalaa edildiğinden, konunun daha basitleşmesi için mono ve poliakümülatlar şeklinde bir sınırlama yapılmıştır. Yedi esas grup altında toplanan akümülatlardan en önemlileri: olivin-bazalt magmayı karakterize eden olivin-piroksen-plajiyoklaz ve ayrıca bazik magmaya ait ortopiroksen-klinopiroksen akümülatları ile intermediyer magmanın hornblent-plajiyoklaz, plajiyoklaz-ortopiroksen-biyotit akümülatlarıdır. Bunlar arasında, hornblent-plajiyoklaz akümülatları asidik taşlarda bazik akümülatlarla bir arada bulunmaktadır. Akümülatların bu derece farklı dağılışları petrojenizin ne derece karışık olduğunun başka bir ifadesidir. Akümülatlar bir taraftan magmanın kendi karakterini ifade ederken, diğer taraftan da volkan zemininde bulunan taşlarla «wall rock»ların magmanın muhtelif safhalarına olan iştiraklerini ifade etmektedirler; bu iştirakler bilhassa kuvars asimilasyonlarında (Şek. 3) gayet bariz olarak görülmektedir.

ERCİYAS VOLKANININ TEMELİNİ TEŞKİL EDEN KAYAÇLAR

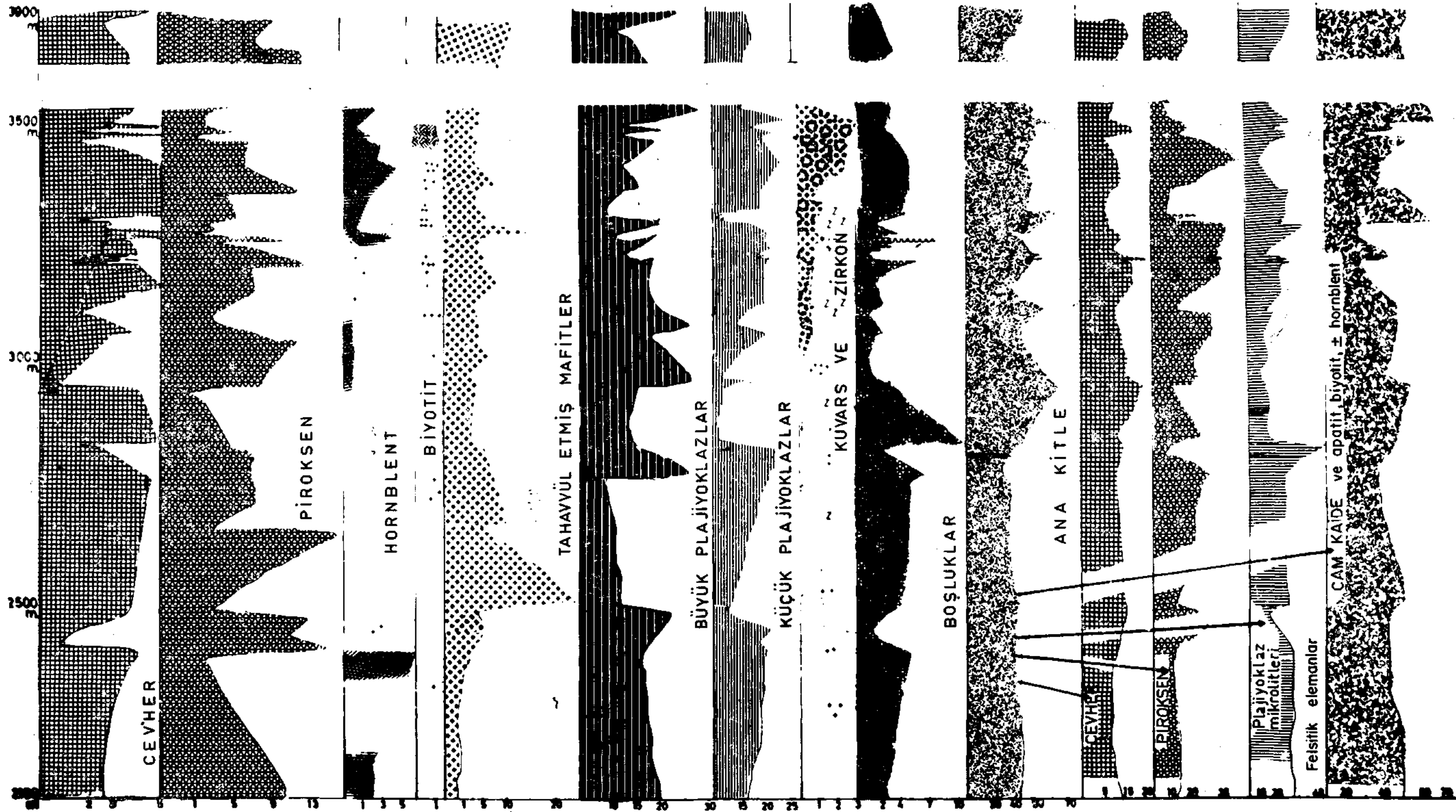
Burada göz önünde bulundurulan sıra, daha önce stratigrafik tabloda (Tablo 1) verilmiş olan sıraya, az çok kronolojik düzenlemeye uygun olarak, üç esas grupta ifade edilir:

c) Sediment kayaçlar

3. Kumtaşları (kalsit çimentolu).
2. Kumtaşları (kısmen oolitik ve kesif yarı metamorf).
1. Killi-marnlı jipsli seri.



Şek. 2 - Erçiyas dağın kuzeyinde Erkilet havalisindeki jeolojik yapı ve petrolojik gelişme (şematik olarak).



Şek. 3 - Erciyes esas volkan konisindeki petrolojik gelişim (modal analizlere göre).

Sistemli ve petrolojik etütlere dayanılarak, Erciyes esas volkan konisinin bünyesinde bulunan kayaların kantitatif mineral muhtevası ana hamurları da nazarı itibara alınmak suretiyle (hacmin % 100 üne göre) gösterilmiştir.

- b) Magmatik kayalar
 - 3. Asidik intruzifler (granitik-granodiyoritik).
 - 2. İntermediyer intruzifler (diyoritik-gabrodiyoritik, kısmen de alkali-magmatitler).
 - 1. Bazik intruzif ve ekstruzifler (gabroitik ve ofiyolitik seri),
- a) Metamorf seriler
 - 2. Kuvarsitler.
 - 1. Kristalin şistler (gnays, biyotitşist vb.)

Bu serilerden en önemlisi muhakkak ki magmanın kimyevî bünyesinde oldukça müessir bir rol oynayan sedimenter kayalardır. Bunların bilhassa tuf-ignimbrit serileri içinde oldukça bariz izleri görülmektedir. Bilhassa kumtaşları üzerinde elde edilen kantitatif neticeler, iki ekstrem tip üzerinde münakaşa edilmiştir. Kumtaşlarında çakılları meydana getiren kuvars tanelerinde rutil iğnelerine, ayrıca bol miktarda ekstruzif ilâ intruzif taş parçalarına (çakıl olarak) ve titan hornblentlere, bazaltik hornblentlere, titan ojitler ile az veya çok apatit zirkona rastlanmaktadır. Bilhassa kalkerli oolitik yapılu kumtaşlarının kısmen çapraz tabakalanmalı olarak tuf-ignimbrit serileri arasında müşahede edilmeleri petrojenez bakımından çok mühimdir. Bunlar Pont küvetinde kalsiyum karbonat doygunluğunun mevcudiyetini ifade ederler. Bu suretle magmanın karakterinin kalsiyum karbonat ithali ile alkaleleşmeye yöneldiği fikrini ortaya koymaktadır. Ayrıca türbülant su hareketleri *orojen volkanizmasıyla* irtibat haline getirilir. Bu meyanda bilhassa Erkilet bölgesindeki tuf-ignimbrit serilerdeki yüksek kalsit muhtevasının izahı kısmen bu hadiseye bağlanabilir.

TERSIYER - KUATERNER KOMPLEKS VOLKANİT SERİSİ

Bilhassa teferruatlı olarak incelenen takriben 15 000 km² ye erişen Erciyas volkan sisteminden meydana gelen muazzam volkanik malzeme kronolojik esaslar dahilinde takdim edilmektedir:

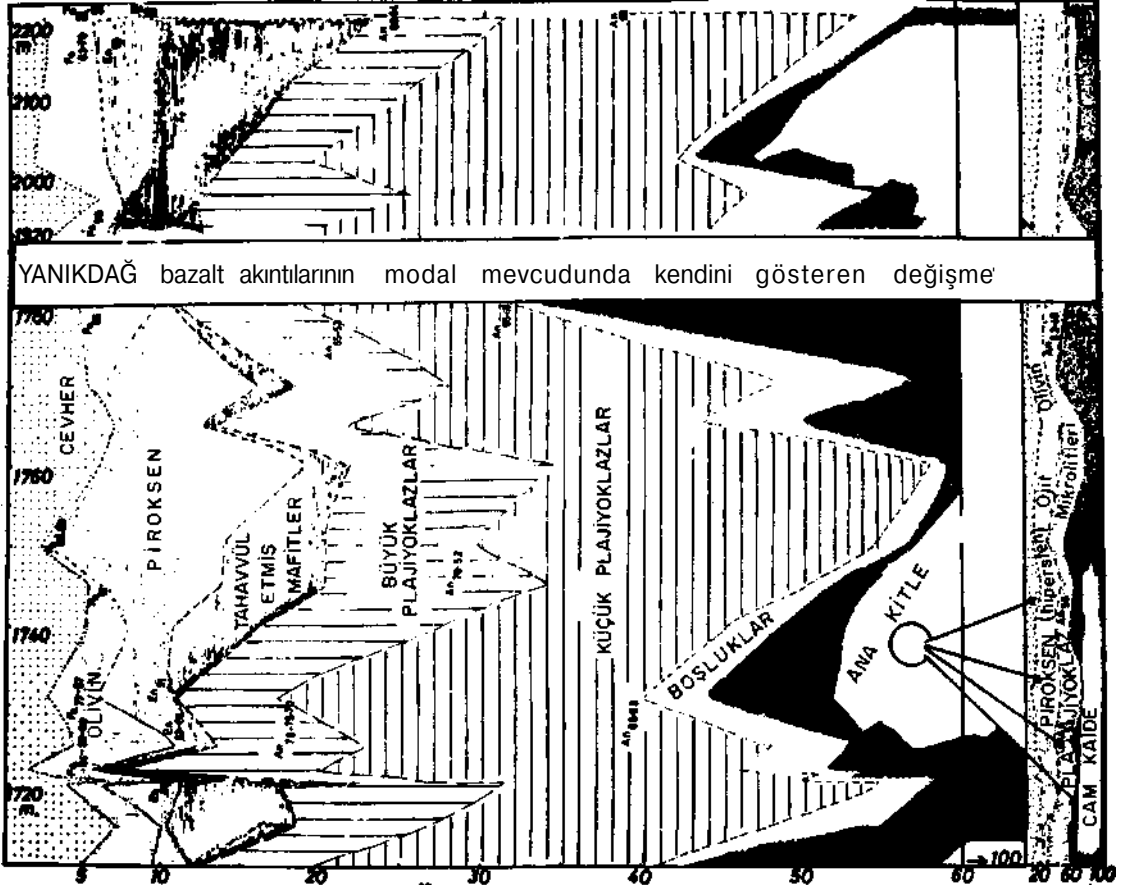
- c. Genç volkanik faaliyetler
 - 12. Piroklastikler (lapilli, kül, vitrofirik taş parçaları, sünger taşları vb.).
 - 11. Hornblent-piroksen damar taşları-ganglar (İntermediyer karakterli).
 - 10. Vitrofirik fenoandezitler (blok lavlar).
 - 9. Olivin-piroksen damar taşları-ganglar (bazik-gabrodiyoritik).
 - 8. Bazaltik küller.
 - 7. Olivin-bazaltlar (kısmen kuvars muhtevalı),
- b. Erciyas orta volkanizma safhası
 - 6. Bazaltik andezitler (Çanktepe vd.).
 - 5. İntermediyer-bazik efüzifler (bu meyanda Erciyas merkezi volkan lavları).
- a. Başlangıç volkanizmaları
 - 4. Bazik damar taşları (olivin-piroksence zengin doleritik seri).
 - 3. Örtü bazaltları (plajiyoklaz-olivin-piroksen kayalar).

2. Tüf-ignimbrit karışık serisi (kısmen kumtaşı, kireçtaşı, marn, kille aratabakalı).
1. İntruzif-doleritik bazaltlar.

a. Başlangıç volkanizmadan

Bilhassa fazla ayrılmış koyu gri ilâ siyah renkli, yazarın jeolojik raporunda ifade ettiği en yaşlı olivin bazaltlarla, Erkilet bölgesinde mostra vererek temayüz ederler (B. Ayrancı, 1963). Bunlara ait mineralojik-petrolojik ve petroşimik neticeler Tablo 2 de gösterilmiştir. Bunlar Kuno'nun (1960) ifadesiyle (Şek.5) alkali bazaltlar grupunu karakterize ederler.

Bu seriler üzerinde bulunan tüf-ignimbritlerin bilhassa Erkilet çevresinde platolar şeklinde geliştikleri görülmektedir. Bunların takriben 350 metreye erişebilen kalınlıkları ve mineral muhtevaları ile petrojenezlerine ait görüş ve izlenimler ayrıntılı olarak ilmin son gelişmeleri çevresinde münakaşa edilmiştir. Diğer bölgelerin ignimbrit numuneleri ile (Erciyas bölgesi dahilinde) mukayeselerinden anlaşıldığına göre, bu serilerin peralkalin kimyevî temayülleri bariz olup, muhtemelen 900-1025°C de koyu renkli minerallerin kristalleşmeye başladıkları tahmin edilebilir. Gerek Bilibin (1950) ve gerekse diğer yazarlar tarafından da muhtelif defalar



Şek. 4 - Yanıkdağ olivin-bazaltlarının (Hacılar) mineral muhtevalarındaki dağılım durumu.

beyan edildiği gibi, Akdeniz bölgesinin son orojenez safhasında zuhur eden efüzifler yüksek kali (potasyum) zenginleşmesiyle temayüz ederler ki, bu Erciyas bölgesi tuf-ignimbrit serileri için, yani orojenez volkanizmalarında müşahede olduğundan, Erciyas tuf-ignimbritlerinin Akdeniz bölgesiyle yakın ilgisini göstermektedir.

Gerek örtü bazaltları ve gerekse bazaltik gang taşları bunlara ait modal ve kimyevî, mineralojik neticeler tablolarda (Tablo 3, 4 ve Şek. 2) verilmiş, bunların internasyonal literatürle benzerlikleri araştırılarak münakaşaları yapılmıştır.

b. Erciyas - orta volkanizma safhası

Bu bilhassa Erciyas merkezî konisi ile aynı gruba dahil olan diğer erüpsiyon merkezleri ve bunların lavları ile ilgili neticeleri göstermektedir.

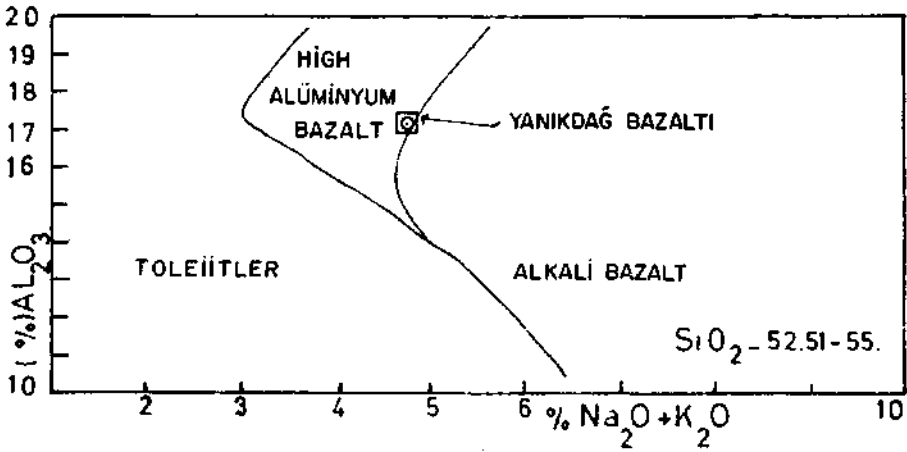
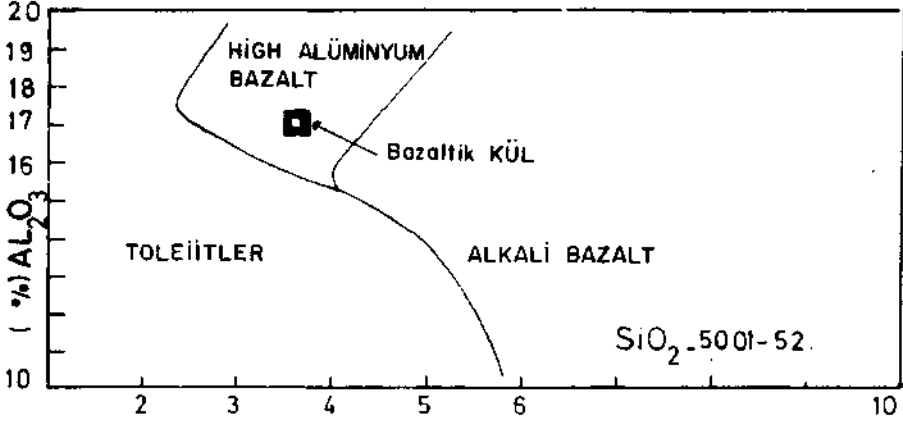
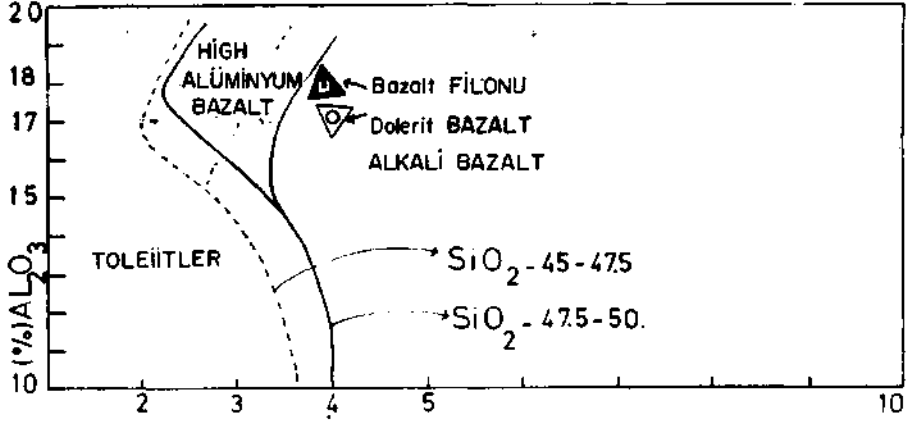
Erciyas merkezî konisinde oldukça inkişaf eden ve bu meyanda intermediyer ilâ bazik-andezitik serilerin geliştiği bu safha, gerek petroşimik ve gerekse mineralojik-petrografik önemi itibariyle, incelemenin ağırlık noktasını ihtiva etmektedir. Sistematik alınan numunelerin gerek matriks ve gerekse mineral muhtevaları birbirinden ayrı olmak üzere ikişer defa integre edilmiş, bu suretle her taş için iki kantitatif ve birbirini tamamlayan netice elde edilmiştir. Bu neticeler petrojenez bakımından çok büyük önem taşıdığından, karşılıklı olarak merkezî Erciyas volkanı için 2100 metreden 3900 metreye kadar tersim edilmiştir (Şek. 3, Tablo 5). Çarık tepe bazaltik andezitleri için bu neticeler yalnız tablolara (Tablo 6, 7) inhisar etmektedir. Oldukça enteresan olan Eskişehir lav serileri için Koçdağ örnekleri ve Karpuzsekisi blok lavları için sadece karakteristik kantitatif birer misalle yetinilmiştir.

c. Genç volkanik faaliyetler

Bu seriler bilhassa genç morfolojinin bugünkü durumunu almasında önemli bir rol oynamıştır; olivin bazaltlardan (yüksek Al muhtevalı) Kuno anlayışına göre high-alüminyum-bazalt tipini karakterize eden miharaitik karaktere doğru gelişmektedir. Bu bilhassa Yanıkdağ ve muhtelif yerlerde zuhur eden bazaltik küller için gayet barizdir.

Bu gruba ait petroşimik, mineralojik ve optik ölçülere ait neticeler (Tablo 8, 9) arasında mukayeseler ve kritikler yer almaktadır. Acaba bu bölgede hakikaten birden fazla farklı karakterli magma faaliyeti düşünülebilir mi, yoksa muhtelif kimyevî değişimler, ki bunlar Erciyas volkanik provensinde kronolojik gelişmeye paralel olarak oldukça farklı taş cinsleri vermişlerdir. Aynı bir magmanın muhtelif kontaminasyon-kristal diferansiyasyon faaliyetleri çevresinde meydana gelen mahsuller midir?

Bu soruların cevabını verebilmek için kronolojik gelişmeye paralel olarak üç esas grup şeklinde incelenen volkanik kompleksi ayırmak ve bunların mineralojik-



Şek. 5 - H. Kuno'ya (1960) göre $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ diyagramında bazı Erciyas volkanitlerinin durumu.

[Yukarıdaki diyagramın hudut hatları T.H. Green, D.H. Green & A.E. Ringwood'a (1967), orta ve alt kısımda H. Kuno'ya göredir.]

petrografik-kantitatif ve kalitatif özellikleri ile petroşimik karakterlerini mukayese etmek gerekir.

Bu mütalaa, Şekil 6, 5 ile Tablo 10, 11 ve Şekil 7 nin Şekil 2, 3, 4 mukayeselerinden ve petroşimik neticeleri gösteren tabloların göz önünde bulundurulması ile yapılabilmıştır. Bu demek oluyor ki, bu kompleksin bütün olarak izahı ancak intansif ve kantitatif çalışmalar yardımıyla en iyi şekilde yapılabilmemesini temin eder. Netice itibariyle, gerek kimyevî bakımdan ve gerekse mineralojik yönden oldukça farklı Erciyas volkanitleri, N. L. Bowen'in klasik kristal diferansiyasyon nazariyesiyle ifade edilemez ve izahı mümkün değildir. Karışık fazların bazik intermediyer veya asidik sıraların birbiri üzerine katlanması bunun en basit ifadesidir. O halde, burada volkanitlerin nispi yaş durumlarının, lavların kimyasal, mineralojik, petrografik karakterlerine uygun olarak birbiri ile korele edilmeleri büyük fayda sağlayacaktır.

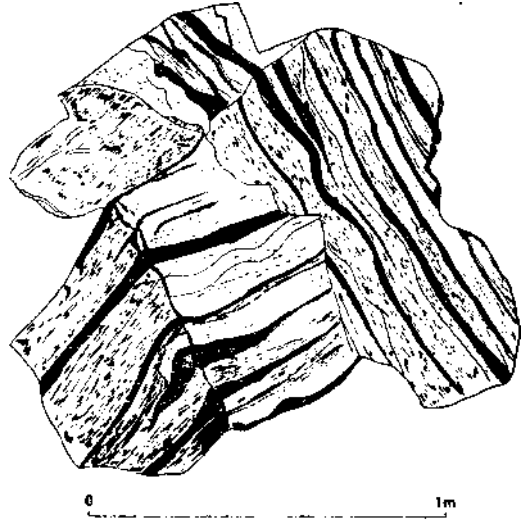
Yukarıda özet şeklinde beyan edilen üç muhtelif safha göz önünde tutulursa:

Başlangıç safhası, ilk bazik volkanizmayı içine alırken, eski zayıflık zonlarının genç Alp orojenez safhalarında rejenere edilmeleri ile hemen hemen kontaminasyondan çok az müessir olan, olivin bazaltik ilk çıkış magmasını karakterize eder; bunlar Kuno'nun alkali bazaltlar grubunu temsil eder. Fakat diğer yönden R. Eigenfeld'in olivin bazalt parent magmasına müşabihdir.

Bern Üniversitesi Mineraloji Enstitüsünün Jeokimya Laboratuvarında Prof. Hügi'nin müsaadeleriyle yapılan analiz neticesine göre, % 47.5 SiO₂ ve optik ölçmeler yardımıyla elde edilen olivinlerin forsterit muhtevası (takriben % 90) göz önüne alınırsa, primer olivin bazalt magma karakterine tekabül etmektedir.

Bu bazik olivince zengin seriyi takip eden tuf-ignimbrit grubu, sinteksis ile zenginleşen siyale ait bol bakiye ihtiva etmekte ve SiO₂ muhtevası % 66-70 e kadar yükselmektedir. Bu bilhassa volkan zemininin ve wall rock'ların tesirini açıkça ortaya koymaktadır. Kali (potasyum) bakımından zenginliği göz önüne alınarak, P. Niggli ve I. A. Bilibin tarafından Akdeniz Orojenezi volkanitlerine muadil olarak mütalaa edilebilir.

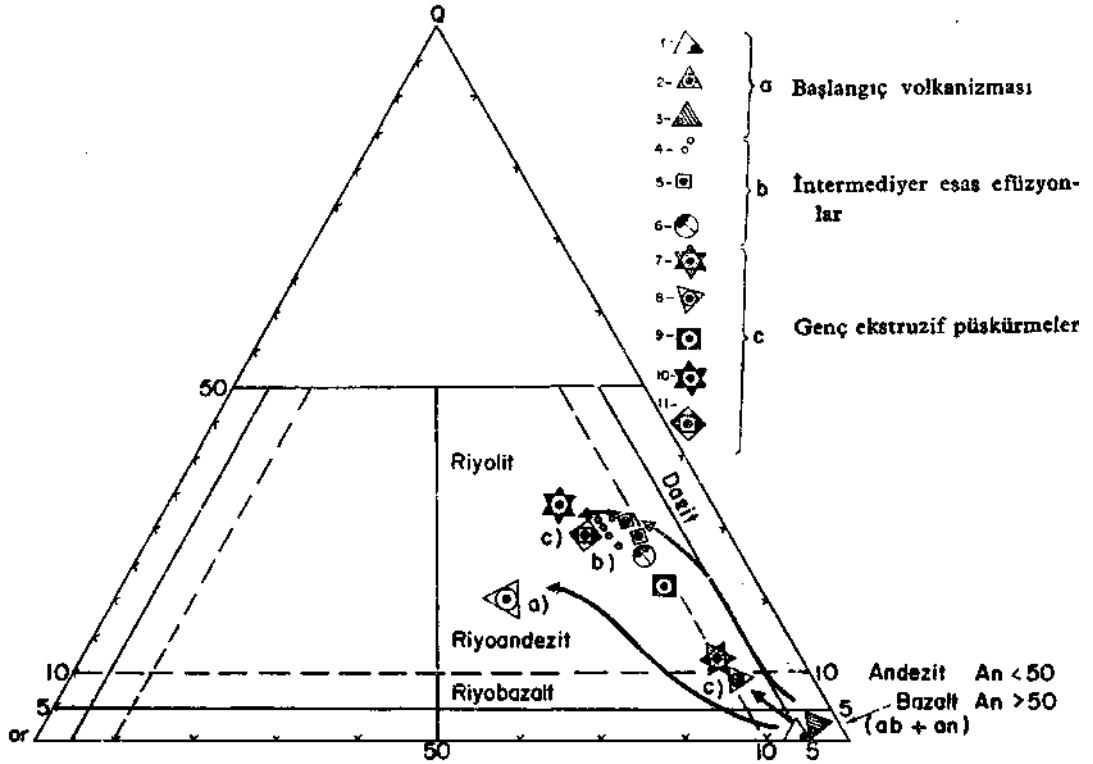
İntermediyer esas efüzyonlar bilhassa Erciyas merkezî konisi ve civarda bulunan diğer ufak volkan faaliyetlerine tekabül eder. Bunların % 63-66 arasında değişen SiO₂ muhtevaları göz önüne alınarak, bazik plajiyoklaz ve «bazaltik magmaya ait ortopiroksenler, ana olivin bazalt karakterini izhar ettikleri düşünülürse, yüksek K₂O yanında, bazaltik magmanın, kontaminasyonlarla, riyolitik bir matrikse kadar gelişen muazzam bir kontaminasyondan müessir oldukları anlaşılır. Bunun en güzel örnekleri, bazik hornblent yanında yeşil hornblentlerin bulunuşu ve granitik ilâ granodiyoritik kayalara ait oldukça zengin zirkon iğnelere gayet sık olarak rastlanmasıdır. O halde, bu taşların andezitik karakterli, fakat riyolitik matriksli olmaları ne andezit olarak ve ne de riyolit olarak ve kimyevi normatif değerleri de



Şek. 6 - Perikartin blok lavlarına ait (Hacılar) bantlı vitrofirik fenoandezit.

göz önüne alınarak Q-or-plag üçgeninde plutonitler muadili granodiyorit bölgesinde yer almaları oldukça tipiktir. Bu tip kayalar S. J. Shand veya G. Steinmann & R. Eigenfeld'in görüşleri veya anlayışlarıyla bir yönden riyobazaltlara (bazik feldispatlara istinaden) diğer taraftan da riyoandezitlere (matrikste bulunan okult kuvars veya alkali feldispatlar yönünden) bağlanabilir. Bu enteresant durum bilhassa camı zengin intermediyer - intermediyer bazik Erciyas volkanitleri için karakteristiktir.

Genç volkanik faaliyetler grubunda zuhur eden volkanitler, asimile edilen ve intermediyer - intermediyer bazik volkanitlerin meydana gelişi sırasında harcanan SiO₂, sebebiyle bazikleşmeye temayüllü olarak, kısmen genç çürük konileri ve kısmen de yarık erüpsiyonları şeklinde zuhur etmektedirler. Bu lavların kimyevî karakterleri göz önüne alınır, kronolojik gelişmeye uygun olarak, kısa bir zaman zarfında yüksek Al-bazaltlar (high-alumina basalts) karakterine yönelirler. Bu Kuno'nun anlayışıyla yeni bir bazalt tipidir, fakat Osborn gibi bazı yazarlar yüksek alumina bazalt karakterinin alüminyumca zengin sedimentlerin asimilasyonu yoluyla meydana gelebileceğini izah etmişlerdir. Biz burada reliktlere (bakiyelere) istinaden, Erciyas'ın kısa süren bu bazaltik faaliyetlerini, Osborn'un ve diğer yazarların da anladığı anlamda kabul ediyoruz ve alüminyumca zengin ve volkan temelinde bulunan sedimentlerle, olivin bazalt magmasının kontamine olduğunu ve bu suretle bölge dahilinde plajiyoklazca zengin genç volkanik faaliyete ait olivin bazaltları primer kabul edemiyoruz.



Şek. 7 - Erciyas volkanitlerine ait Q - (ab + an) - or familya üçgeni.

(Ok istikameti petrolojik inkişaf seyrini göstermektedir.)

1 - Dolerit-bazalt; 2 - ignimbritlet,- 3 - Bazaltik filon; 4 - Erciyas andezitleri; 5 - Yılanlı - kükürt tepe andezitleri; 6 - Bazalt-andezit (Çarık tepe); 7 - Olivinbazalt (Yanıkdağ); 8 - Bazalt külü; 9 - Piroksen hornblent filonu; 10 - Fenoandezit (pirokl.); 11 - Süngertaşı (pirokl.).

Erciyas'ın bu son faaliyetleri sırasında, oldukça zengin, piroklastik malzeme ile riyolitik veya oldukça asidik volkanitler meydana gelmiştir. Bu efüzifler içinde bazik karakterli plâjiyoklazlar ve bazaltik magmaya ait koyu mineraller bulunurken, granitik menşeli veya asidik orijinli aksesuarlar da göze çarpar. Bu mineral gruplarından en önemlisi bilhassa perikartın grupunda müşahede olunan tipik intruzif karakterli zirkonlardır. Granitik kontaminasyonun en enteresan tezahürü titanca zengin biyotitlerin ve hornblentlerin bulunmasıdır. Olivin-piroksen münasebetleri çevresinde stabil kalamayan olivin, piroksene dönmüş ve kuvars bakiyeleri çevresinde piroksen dairesel iğneler zuhur etmiştir. O halde, asimilasyonların cinsi ve sırası bu volkanitlerin teşekkülünde kristal diferansiyasyonuna paralel olarak büyük rol oynamıştır. Bu erüpsiyonların, kristalizasyon diferansiyasyonunun ve devamlı olarak sinteksisin kontrolü altında olduğunu göstermektedir. O halde, bunların izlerini (sinteksisin örneklerini) muhtelif erüpsiyon fazlarında bakiye yeşil hornblent, biyotit, kuvars, zirkon vb. şeklinde müşahede edebilmek, gnays, granit, granodiyorit ve gabro menşeli taşlara rastlamak mümkündür.

Feldispat bakımından zengin bazaltik seri, bitovnit ihtiva eden miharaitlerle, bundan yıllarca önce kireçli, killi sedimentlerin asimilasyonları ile de ifade edildiği gibi (S. Tsuboi, 1918), Kayseri bölgesinde de volkanizmaların volkan tabanında yerleşen killi, kalkerli vb. malzemenin asimilasyonunun neticesinde meydana geldiğini ifade etmektedir.

SONUÇ

Netice olarak, Erciyas volkanik provensinde volkanolojik gelişmeyi (Şek. 8 de sematik olarak ifade edildiği gibi) şöylece özetleyebiliriz:

a. Orojen volkanizmasının başlaması

1. Alp orojenezleri dahilinde eski zayıflık düzlemlerinin rejenere olması ve derine inen faylar yardımıyla, nispeten az kontamine edilmiş, alkali olivin bazalt karakterli ilk magmatik faaliyetin meydana gelişi, bu *orojen volkanizmasının* ilk safhasını meydana getirir. Bu bazaltlar olivince zengin primer olivin bazalt karakterini taşırlar. Bunlar üzerinde riyolitik karakterli tuf-ignimbrit serileri ve bunları takiben örtü bazaltları ve bunlara ait gang serileri.

b. Intermediyer ilâ bazik orta volkanizma safhası

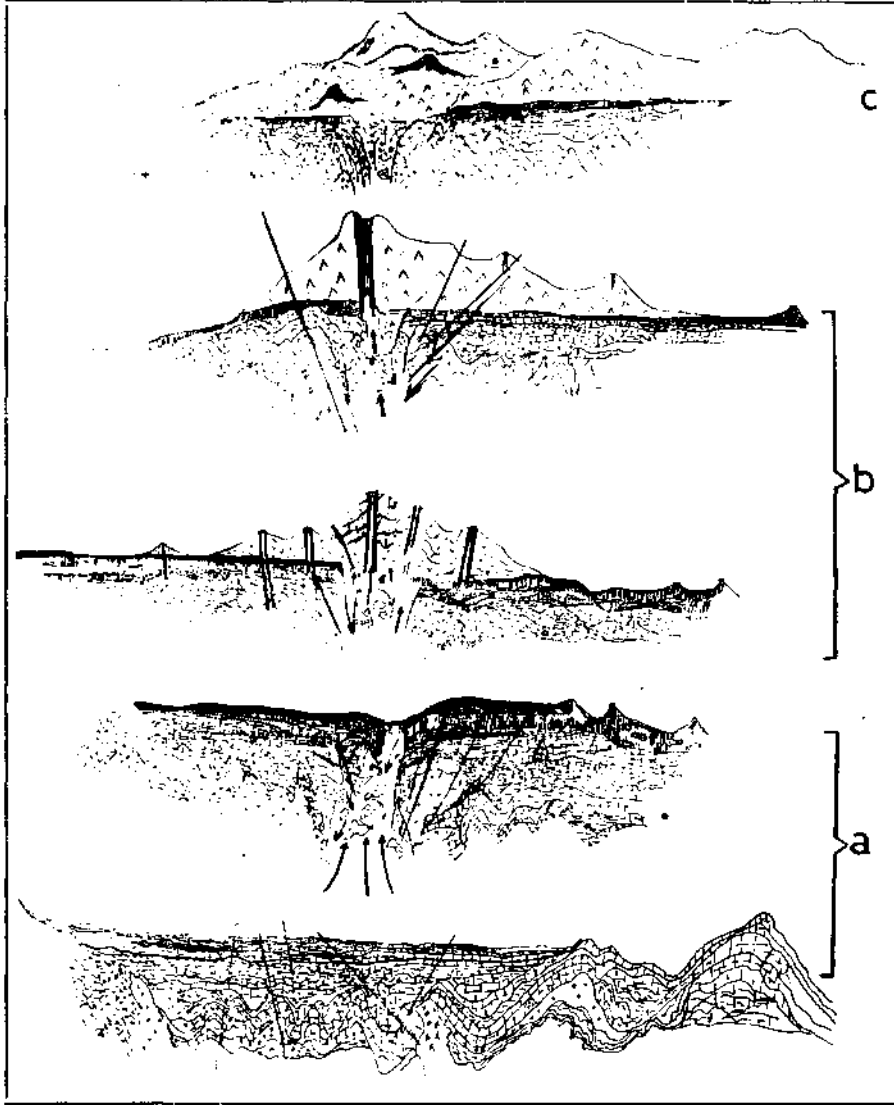
2. Intermediyer ana efüzyonlar, Erciyas merkezî konisinin ve adventlerinin meydana gelişi, bilhassa bol ksenolit ihtiva eden intermediyer ilâ intermediyer-bazik karakterli riyoandezit ve riyobazaltlar serisi.

3. intermediyer efüzyonların gelişmesi ve yeni orojen fazlarına bağlı olarak büyük kırıkların ve eski zayıflık düzlemlerinin magma hareketlerine hazırlanması.

4. İlk fazda pek çok koninin (intermediyer karakterli) erüpsiyon faaliyetlerine son vermesi ve bu arada Erciyas merkezî konisinin de kraterin lüzucü lavlarla tıkanması ile faaliyetini durdurması, Müteakip faaliyetler esas kraterden değil de, kama tansiyonları şeklinde zuhur eden kırıklardan olmuştur.

c. Genç volkanik faaliyetler

5. Bu safhada yeni olivin bazaltların daha ziyade killi, marnlı ve alüminyumca zengin sedimentlerin asimilasyonları ile yüksek Al-muhtevalı ve plajiyoklazca



Şek. 8 - Erciyas volkan sisteminin volkanik gelişmesinin (esas kayaç tipleri ile birlikte) şematik olarak gösterilmesi.

zengin bazaltlar şeklinde temayüz etmeleridir. Ayrıca, bu erüpsiyonlar sırasında bazaltik cüruf konileri meydana gelmiştir.

6. Olivin bazalt erüpsiyonlarını asimile olan ve kısmen bakiye bazik plajiyoklazlar ihtiva eden (% 80 An muhtevalı) riolitik erüpsiyonlar takip etmiş, bunlar bu zamana kadar aşındırılan volkanik rölyefi doldurmuşlardır. Erciyas'ın son volkanik faaliyetleri diluviumdan sonra görülen piroklastiklerin yayılmasına münhasırdır. Bu arada bazı gang taşları ve asidik lav akıntıları da kendini gösterir. Tarihsel zamanlara kadar uzanan volkanik faaliyet, bilahara muhtemelen menşei Erciyas volkanında aramak gereken yakın zamandaki yer sarsıntılarında kadar devam etmiştir. Volkan civarındaki termal kaynaklar derinde halen beklenenden fazla bir jeotermik ısının mevcudiyetini işaret eder.

Tablo - 1
Ksenolitleri ile birlikte Erciyas volkanizmasının geniş Erciyas bölgesinin stratigrafisi*

Kronolojik sıra	Orojen safhası	Volkanizma denizaltı yüzeysel	Plutonik metamorfik kayalar intruzif	Fosiller	Görüşler
KUATERNER	Vallakien ?		Piroklastikler, filonien kayalar, Olivin-bazaltlar		Cüruf konileri
PLİOSEN	Rodanien ?		Andezitler, bazaltlar, tüfler (göl teressübatını havi), oolitic kalkerler, marnlar, kil, gre, jips	<i>Hipparion gracile</i> Kaup <i>Rhinoceros</i> <i>Hyaena eximia</i> : Erciyas volkanitlerinde ksenolitler halinde
(PONSIEN)	Epirojenetik hareketler		Marn, kil, jips, konglomera, gre vb. Erciyas volkanitlerinde ksenolitler halinde		Tortonien-Helvesien : regresyon kısmen Alt Miosen, depresyon hatları dolayısıyla transgresyon
MİOSEN	Savien				
OLİGOSEN	Helvesien Pireneen		Kırmızımtırak kalkerler, konglomera ve jips, bazalt, kil, marn ihtiva eden göl teressübatı (Alt ve Üst Oligosen)		Alt Oligosen Üst Oligosene diskordan durumda transgresif-diskordan
			Kısmen fliş fasiyesi, konglomera (granit, gabro ve kristalin şist çakılları) Marn, jips	Nummulitler : Erciyas volkanitlerinde ksenolitler halinde
			Fliş fasiyesi ve kalkerler, gre, kil ve marn	<i>Chiloguembelina</i> sp., <i>Truncorotalia</i> , <i>Robulus</i> , <i>Serpula</i>	Bünyan'da Alt Eosen Orta Eosene diskordan durumda Ayrancı (1965)
EOSEN	Kristalin serinin sudan yükselmesi		Fliş, kalker, marn, konglomera Ofiyolit çakılları	<i>Discocyclina</i> , <i>Assilina</i> , Nummulitler	Kısmen volkanik diskordans-transgresyon
PALEOSEN			Kalkerler, marnlar ve diğerleri		
ÜST KRETASE	Laramien		Kısmen ofiyolitli, volkanik ve kalkerli seri Serpantinitle, kısmen volkanik radyolaritler, diğerleri meyanında kalkerli seri	<i>Globotruncana</i> , <i>Orbitolina</i> , <i>Calpionella alpina</i>	
ALT KRETASE					
JURA			Kısmen ofiyolitli kırmızımtırak ve marnlı kalkerler		
TRİAS			Kalkerler		
PERMIEN			Pizolitli kalkerler	<i>Fusulina</i> , « <i>Spirifer</i> », <i>Favosites</i> , <i>Pleurodictyum</i>	Transgressif
KARBONİFER			Marnlar ve koyu renkli kalkerler, kuvarsitler, greler	<i>Schwagerina princeps</i> Ehrenb. <i>Atrypa isorhyncha</i> McCoy <i>Spirifer cf. tornaensis</i> , Algler (<i>Stafella</i> ve diğerleri)	
DEVONİEN			Fliş, çok veya az ölçüde metamorfik kalkerler, kalkerli şistler, yumru lu kalkerler	<i>Favosites</i> , <i>Crinoides</i> , <i>Orthoceras</i>	Fosil bakımından özellikle zengin: Orta ve Alt Devonien
SİLURİEN			Gre ve konglomera metamorfik gri şistler	<i>Monograptus</i> , Graptolitler	Toros serisinin sınırında

* İ. Ketin'in (1966) görüşüne göre genişletilmiş açıklama.

Tablo - 2
E - 371 - A : Akdere-Erkilet'e (Kayseri) ait intruzif olivin-bazalt veya olivin-dolerit

<i>M i n e r a l m u h t e v a s s</i>										
Ağırlık (%)		Normatif (CIPW)				Modal ⁽ⁱⁱ⁾				Hacim (%)
SiO ₂	47.50	Q = 1.68 ⁽ⁱ⁾		0.18 ⁽ⁱ⁾	Ana hamur	:	42.7	Ana hamur	:	
TiO ₂	1.36	or = 2.89		2.89	Plaj. (küçük)	:	10.2	Plaj. (mikr)	:	
Al ₂ O ₃	18.04	ab = 29.59		29.59	Plaj. (büyük)	:	26.9	Piroksen	:	
Fe ₂ O ₃	3.13	an = 31.89		31.89	Piroksen	:	4.8	İddingsitleşmiş olivin	:	
FeO	6.41	ap = 0.48		0.48	Olivin	:	2.9			
MnO	0.14	il = 2.55		2.55	İddingsitleşmiş olivin	:	3.2			
MgO	7.18	mt = 4.54		4.54	Cevher	:	7.8	Olivin	:	
CaO	10.35	di = 5.53		10.53	Tahavvül etmiş, koyu renkli	:		Cevher	:	
				cn = 5.00	karışımlar	:	0.7			
Na ₂ O	3.50	ol = 18.16	fa = 5.59	15.66	Boşluklar	:	0.6			
			fo = 12.57							
K ₂ O	0.49	cc = 1.81		1.81						
P ₂ O ₅	0.22	H ₂ O = 0.93		0.93	Tali elemanlar (klorit, illit,	:				
CO ₂	0.80				seladonit, nontr.)	:				
H ₂ O	0.93						0.3			
	100.05	100.05		100.05			100.0		100.0	

Niggli değerleri :

si	al	fm	c	alk	k	mg	ti	qz
108	24.2	42.1	25.3	8.4	0.1	0.58	2.3	72.7

Magma tipi: (C. Burri'ye göre, 1959, s. 95 veya 97) : Kalkalkali serisine ait olan gabrolu magmalar - gabroit; natron serisine ait olan natrongabrolu magmalar - esseksitgabrodiyoritik.

Plajiyoklaz: Fenokristaller büyük An. 92 veya 90-88 e (çekirdek) kadar Ø 75. orta 76-68-82 çekirdekten kenara kadar zonar yapılı. optik ölçmelerden tespit edildi.
Mikrolitler An. 72 ye (çekirdek) kadar; kenar 48 veya çekirdek 78, kenar 68, Ø 45.
Mikrosonda ile yapılan ölçmeye göre (H. Schwander, Basel): An. % 51 ve 62

Olivin : büyük Fo elemanları 91 e kadar (zonar yapılı, kısmen iddingsitleşmiş).
orta Fo elemanları 86 ya kadar (kısmen iddingsitleşmiş).
küçük Fo elemanları 76 ya kadar (meşli bünye).
Titan-ojit-olivin-akümülatlarından müteşekkil kısmen iddingsitleşmiş olivin : fo=76.

Piroksen (klinopiroksen) : büyük zonar titanorit 2 Vz=53.55°; c/n_x = 43.5°; diyopsit-ojit c/n_x = 45°; çift kırılma 0.031.
orta zonar ojit-ferroojit 2 Vz (çekirdek) = 56°; kenar 2 Vz = 63°.
küçük (yuvada) piyeonit-ojit, zonar yapılı 2 Vz (çekirdek) = 39°; 2 Vz (kenar) = 50°, c/n_x = 53°.
Piyeonit 2 Vz = 28° (iki ölçmeye göre), c/n_x = 42°.

Cevher : Manyetitler; ayrılmış ilmenit lamellerini havi manyetit (titanomanyetit); manyetit kenardan itibaren hematite dönüşmüştür; büyük ilmenit taneleri yer yer ikiz lameller ihtiva etmektedir; ilmenitler nadiren çatlaklar boyunca hematite dönüşmüştür.

Not : (O = doğrudan doğruya ağırlık % sinden hesap edilmiştir (E. Wahlstrom, 1955, s. 85-89).
(ii)= iki ince kesitten elde edilmiştir.

Tablo - 3
E - 374 - A : Ortadağ'a (Erkilet) ait olivin ihtiva eden piroksenbazalt

<i>Hacim (%)</i>		<i>Ana hamur ayrı olarak hacim (%)</i>	
Ana hamur	: 37.6	Cam muhtevası	: 46.3
Plajiyoklaz (küçük)	: 14.4	Plaj. (mikr.)	: 11.5
Plajiyoklaz (büyük)	: 23.7	Piroksen	: 15.4
Piroksen	: 13.3	Cevher	: 23.0
Olivin, taze	+	İddingsitleşmiş olivin	
Olivin, iddings.	: 1.3		: 3.8
Cevher	: 6.1	Tridimit	: ++
Tahavvül etmiş mafitler	: 1.2	Apatit	: +
Boşluklar	: 2.0	Cam muhtevası	: 46.3
Cam + tridimit	: 0.5		
	% 100.0		% 100.0

Plajiyoklaz (orta) : % 56 An.
Plajiyoklaz (büyük) : % 45 An.

Plajiyoklaz : (kl) = küçük; (mt) = orta; (gr) = büyük.

Tablo - 4
E - 384 - A : Yeniceköy'e (Erkilet) ait olivinbazalt

<i>Hacim (%)</i>		<i>Ana hamur ayrı olarak hacim (%)</i>	
Ana hamur	: 29.8	Plajiyoklaz mikrolitleri	: 27.0
Plajiyoklaz (küçük)	: 17.7	Piroksen	: 27.0
Plajiyoklaz (büyük)	: 26.8	İddingsitleşmiş ve bovlin- gitleşmiş olivin	: 11.4
Piroksen	: 4.0	Cevher	: 34.6
Olivin	: 5.2	Apatit	: +
İddingsitleşmiş ve bovlingit- leşmiş olivin	: 5.2		
Cevher	: 9.8		
Tahavvül etmiş koyu renkli elemanlar	: 0.9		
Boşluklar	: 0.6		
	100.0		100.0

Olivin : fo = % 79-70 ; titanojit; olivin-plajiyoklaz-piroksen akümülatları.

E - 385 - A : Küçükhaçtepe'ye (Erkilet) ait doleritik piroksenbazalt

<i>Hacim (%)</i>		<i>Ana hamur ayrı olarak hacim (%)</i>	
Ana hamur	: 20.0	Camlı elemanlar	: 45.5
Plajiyoklaz (küçük)	: 14.6	Plajiyoklaz mikrolitleri	: 13.7
Plajiyoklaz (büyük)	: 37.8	Piroksen	: 13.7
Piroksen	: 12.4	Cevher	: 27.1
Cevher	: 0.8	Apatit	: ++
Boşluklar	: 12.8		
Cam	: 1.2		
	100.0		100.0

Tablo - 5

	Plajiyoklaz	Ortopiroksen	Klinopiroksen	Hornblent	Biyotit	Cevher
3900 m (zirve)	% 41 An. % 47 An. % 54 An.	Hipersten, Ortopiroksen- akü. : en = % 88 Zonar enst. en = % 94; %91	Ojit mantosunu havi bronzit Zonar ojit 2 Vz = 56.53° c/nz = 40.42°			Titanomanyetit, maghe- mit teşekkülü, ince man- yetitler
		Bronzit en = % 75		Plajiyoklaz akümülatları ve biyotit ihtiva eden hornblent ile titanhorn- blentten müteşekkil bi- yotit		Ağ tarzında rutiller ve ilmenit
3500 m	% 43 An. % 45 An. % 73 An. % 55 An. % 55 An. % 72 An.	Bronzit, zonar en = % 80 en = % 81 Bronzit-hipersten akü- mülatlarından müteşek. en = % 85	2 Vz = 52° c/nz = 49.5° ve diyopsit-ojit Kum saati tarzında çiz- gileri havi ojit	Yeşil hornblent 2 Vx = 68.63° c/nz = 15.5, 16° Bazaltik hornblent	2 Vx = 32° 2 Vx = 75°, c/nz = 21° 2 Vx = 23° 2 Vx = 32°	Titanomanyetit ve ilme- nit Limonit, manyetit ve hematit
3000 m	% 65 An. % 72 An. % 64 An. % 61 An.		Diyopsit-ojit 2 Vz = 63°, c/nz = 49° Ojit-ferroojit 2 Vz = 66, c/nz = 49° lamel çizg.	Zonar yapılı bazaltik hornblent 2 Vx 82°, c/nz = 9° bazaltik hornblent	2 Vx = 17° 2 Vx = 21°	manyetopirit, kalkopirit, manyetit İlmenit
2.150 m	% 45 An.	Hipersten en = % 64.63	± Ojit Ojit-ferroojit mantosunu havi hipersten	bazaltik hornblent 2 Vx = 69°, c/nz = 2° (üçüzler)		İnce taneli manyetit

Tablo - 6

E - 245 - A : Çarıktepe Hacılar'dan (Kayseri) alınan bazaltik piroksen-andezit

<i>M i n e r a l m u h t e v a s ı</i>									
<i>Ağırlık (%)</i>				<i>Hacim (%)</i>					
<i>Normatif (CIPW)</i>				<i>Modal (i)</i>					
SiO ₂	63.25	Q	= 21.51	Ana hamur	: 46.5	Ana hamur			
TiO ₂	0.67	or	= 9.74	Plaj. (küçük)	: 22.5	Camlı madde	: 46.8		
Al ₂ O ₃	15.23	ab	= 27.05	Plaj. (büyük)	: 13.1	Plaj. (mikr.)	: 21.0		
Fe ₂ O ₃	1.30	an	= 22.33	Piroksen	: 8.5	Piroksen	: 19.0		
FeO	3.51	Sal	= 80.64	Cevher	: 0.3	Cevher	: 12.8		
MnO	0.18	ap	= 0.54	Tahavvül etmiş ko-		Apatit	: 0.4		
MgO	2.51	il	= 1.27	yu renkli elemanlar:	0.3				
CaO	6.06	mt	= 1.87	Boşluklar	: 8.8				
Na ₂ O	3.20	di	= 4.87						
K ₂ O	1.65								
P ₂ O ₅	0.22	hy	= 8.59						
		Fem	= 17.14						
	97.78	Fem + Sal	= 97.78		100.0		100.0		
H ₂ O (-)	0.37	H ₂ O yazının ilâve numunelerinden Würzburg Mineraloji Enstitüsünde tayin edilmiştir.							
H ₂ O (+)	1.22								
	99.37								

Niggli değerleri:

si	al	fm	c	alk	k	mg	ti	qz
230	32.6	28.3	23.7	15.4	0.3	0.5	2.0	+ 68.4

Magma tipi: (C. Burri'ye göre, 1959, s. 94): Kuvarsdioritik magmalar-kuvarsdioritik

Fenokristaller An. 80 e kadar (çekirdek); Ø 75-72

Plajiyoklaz : Mikrolitler An. 64 e kadar

optik ölçmelerden elde edilmiştir

Mikrosonda ile yapılan bir ölçmeye göre (H. Schwander, Basel): ortalama An tenörü 63.

Ortopiroksen enstatit elemanları 86-79 arasında değişiyor, zonarbronzit (çekirdek en = 79, ofs = 17; kenar 69.5 ve 16.5), hipersten (en = 69, ofs = 31).

Piroksen : Klinopiroksen zonarorit-ferroojit (çekirdek 2 Vz = 62°; kenar 2 Vz = 61°; c/n_x = 37°) ve zonar yapılı titanojit.**Cevher :** Manyetit; cevher kesitlerinden ve mikrosonda ile rutil lamelleri tespit edilmiştir (Basel).**Not :** (i) = iki ince kesitten elde edilmiştir.

Tablo - 7

E - 238 - A : Çarıktepe, Hacılar'dan (Kayseri) alınan bazaltik piroksenandezit

M i n e r a l m u h t e v a s ı									
Ağırlık (%)				Hacim (%)					
Normatif (CIPW)				Modal (i)					
SiO ₂	63.70	Q	= 20.85	Ana hamur	: 60.1	Ana hamur			
TiO ₂	0.68	or	= 9.79	Plaj. (küçük)	: 17.4	Camlı madde	: 47.6		
Al ₂ O ₃	15.25	ab	= 27.05	Plaj. (büyük)	: 10.6	Plaj. (mikr.)	: 12.0		
Fe ₂ O ₃	0.90	an	= 22.36	Piroksen	: 7.7	Piroksen	: 34.0		
FeO	3.87	Sal	= 80.05	Cevher	: 1.4	Cevher	: 6.0		
MnO	0.19	ap	= 0.47	Tahavvül etmiş		Apatit	: 0.4		
MgO	2.85	il	= 1.29	koyu renkli elemanlar	: 1.1				
CaO	6.13	mt	= 1.30	Boşluklar	: 1.7				
Na ₂ O	3.20	di	= 5.24	wo	= 2.81				
K ₂ O	1.66		en	= 2.43					
P ₂ O ₅	0.20	hy	= 10.28	en	= 4.67				
			fs	= 5.61					
		Fem	= 18.58						
	98.63	Fem + Sal	= 98.63		100.0		100.0		
H ₂ O (-)	0.19	H ₂ O yazarm ilâve numunelerinden Würzburg Mineraloji Enstitüsünde tayin edilmiştir.							
H ₂ O (+)	1.35								
	100.17								

Niggli değerleri :

si	al	fm	c	alk	k	mg	ti	qz
225	32.0	29.7	23.4	14.9	0.3	0.5	1.9	+65.4

Magma tipi : (C. Burri'ye göre, 1959, s. 94): Kalkalkali serisine ait olan kuvarsdioritik magmalar-kuvarsdioritik büyük An. 68 e kadar (çekirdek); kenar 49 a kadar; Ø 55 optik ölçmelerden

Plajiyoklaz : Fenokristaller orta An. 57 ye kadar (çekirdek); elde edilmiştir.
Mikrolitler An. 75 e kadar

Piroksen : Mikrosonda ile yapılan bir ölçmeye göre (H. Schwander, Basel) : ortalama An tenörü 66. Ortopiroksen enstatit elemanları 90-83 arasında değişmektedir, akümülatlardan ölçülen bronzit en=82, ofs=18 neticesini göstermektedir.
Klinopiroksen zonarajit (çekirdek 2 Vz=60; kenar 2 Vz=62), diyopsitojit 2 Vz=57, c/n_x = 35°; ojit (çekirdek) 2 Vz=56, kenar 2 Vz=52°, c/n_x = 47°

Cevher : Manyetit ve ilmenit.

Not : (i)=iki ince kesitten elde edilmiştir.

Tablo - 9
Kimyasal kayaç analizlerini ve bunların CIPW hesaplarını gösterir tablo

	a) Başlangıç volkanizması Erkilet havalisinde			b) İntermedyer esas efüzyonlar Erciyas esas volkan konisinde Hacılar havalisinde									c) Erciyas havalisindeki genç ekstruzif püskürmeler				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
SiO ₂	47.5	66.73	47.2	65.82	65.95	64.73	65.50	63.87	63.70	63.25	64.90	63.80	52.90	50.92	59.2	65.90	70.15
TiO ₂	1.36	0.27	1.24	0.52	0.49	0.56	0.57	0.54	0.68	0.67	0.63	0.66	1.30	1.48	0.63	0.38	0.41
Al ₂ O ₃	18.04	14.22	17.21	14.84	15.50	14.36	15.08	15.67	15.25	15.23	14.56	15.22	17.26	17.13	18.28	13.61	14.03
Fe ₂ O ₃	3.13	4.01	3.71	2.45	2.20	2.03	1.95	2.56	0.90	1.30	1.79	1.51	3.81	3.84	3.05	0.98	0.94
FeO	6.41	0.91	5.91	1.53	1.53	2.19	1.75	1.56	3.87	3.51	2.63	3.07	4.53	4.90	2.07	1.97	2.19
MnO	0.14	0.12	0.16	0.12	0.10	0.21	0.09	0.38	0.19	0.18	0.23	0.12	0.36	0.23	0.10	0.12	0.31
MgO	7.18	0.41	6.49	2.45	1.92	2.29	2.30	2.15	2.85	2.51	2.17	2.61	4.28	7.43	3.22	1.70	1.31
CaO	10.35	2.94	10.26	5.00	4.33	5.27	5.30	5.40	6.13	6.06	5.52	6.00	8.33	8.14	6.29	5.20	3.10
Na ₂ O	3.50	4.49	3.52	3.53	3.40	3.20	2.86	3.12	3.20	3.20	3.10	3.01	3.50	2.60	3.53	3.43	3.40
K ₂ O	0.49	4.78	0.50	2.08	2.32	1.84	2.13	2.08	1.66	1.65	1.65	1.61	1.20	1.01	1.60	2.51	2.88
P ₂ O ₅	0.22	0.16	0.24	0.09	0.15	0.22	0.17	0.23	0.20	0.22	0.20	0.09	0.35	0.06	0.23	0.07	0.09
H ₂ O (+)		1.01		1.15	1.37	1.45	1.99	1.43	1.35	1.22	1.73	1.16	1.88	1.80		3.54	0.69
H ₂ O (-)	0.93	0.11	2.31	0.51	0.33	0.70	0.04	0.44	0.19	0.37	0.35	0.87	0.46	0.47	1.06	0.73	0.23
CO ₂	0.8	—	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.20	—	—
Toplam	100.05	100.16	99.45	100.09	99.59	99.15	99.73	99.33	100.17	99.37	99.46	99.73	100.08	100.01	100.46	100.14	99.73
C.I.P.W. - normu																	
Q	1.68	17.85	0.17	24.40	25.53	25.24	26.75	23.90	20.85	21.51	25.95	23.30	7.76	5.95	17.76	24.16	29.65
or	2.89	28.21	2.95	12.27	13.69	10.85	12.58	12.29	9.79	9.74	9.74	9.51	7.09	5.97	9.45	14.86	17.03
ab	29.59	37.96	29.76	29.83	28.73	27.05	24.17	26.37	27.05	27.05	26.22	25.48	29.62	21.99	29.85	28.99	28.73
an	31.89	4.56	29.52	18.50	20.23	19.41	22.05	22.60	22.36	22.33	20.95	23.27	27.65	31.92	22.34	14.32	14.52
C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.49	—	—
sal	66.05	88.58	62.40	85.00	88.18	82.55	85.55	85.16	80.05	80.64	82.86	81.56	72.12	65.83	81.89	82.33	89.93
di	5.53	4.77	14.50	4.48	0.17	4.48	2.44	2.10	5.24	4.87	3.99	4.64	10.52	6.27	en 8.06	8.56	0.24
hy	—	—	—	4.18	5.07	5.44	5.44	5.09	10.28	8.59	6.29	7.86	—	10.60	0.57	2.67	6.31
ol	18.16*	—	10.48*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.43*	6.66*	—	—	—
il	2.55	0.51	2.32	0.98	0.93	1.08	1.08	1.23	1.29	1.27	1.20	1.26	2.44	2.78	1.18	0.73	0.77
mt	4.54	2.55	5.38	3.54	3.19	2.94	2.83	3.13	1.30	1.87	2.60	2.20	5.54	5.58	4.43	1.41	1.37
hm	—	2.26	—	—	—	—	—	0.40	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ap	0.48	0.37	0.51	0.20	0.34	0.53	0.41	0.54	0.47	0.54	0.47	0.20	0.76	0.10	0.53	0.17	0.20
fem	31.26	10.46	33.19	13.38	9.70	14.55	12.20	12.29	18.58	17.14	14.55	16.16	25.69	31.99	14.77	13.54	8.89
cc	1.81	—	1.59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.73	—	—
aq	0.93	1.12	2.31	1.66	1.70	2.15	2.03	1.87	1.54	1.59	2.08	2.03	2.34	2.27	1.06	4.27	0.92
Toplam	100.05	100.16	99.49	100.04	99.58	99.15	99.73	99.32	100.17	99.37	99.43	99.75	100.07	100.09	100.45	100.14	99.74

*ol modal ölçüme dayanılarak hesap edilmiştir.

Tablo - 10, 11

a) Erkiilet havalisindeki başlangıç volkanizması

	<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alk</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>qz</i>	<i>Magma tipi</i>
1.	108	24.2	42.1	25.3	8.4	0.1	0.58	- 72.7	gabroit
2.	286	35.8	19.1	13.4	31.7	0.4	0.7	+ 46.9	granodiyoritik
3.	111.5	24.0	41.3	26.0	8.7	0.1	0.6	- 69.2	lamprodiyoritik - miharaitik

b) Erciyas esas volkan konisindeki intermediyer esas efüzyonlar

4.	256	33.7	27.0	21.0	18.3	0.3	0.7	+ 72.8	kuvarsdiyoritik - granodiyoritik
5.	271	37.5	24.0	19.0	19.5	0.3	0.7	+ 93.0	- yukarıdaki gibi -
6.	215	33.2	27.7	22.2	16.9	0.3	0.13	+ 47.0	kuvarsdiyoritik - opdalitik
7.	260	35.2	26.0	22.6	16.2	0.3	0.7	+ 95.2	kuvarsdiyoritik - granodiyoritik
8.	216	32	33	20	15	0.3	0.4	+ 56.0	kuvarsdiyoritik - opdalitik

Hacılar havalisinde

9.	225	32.0	29.7	23.4	14.9	0.3	0.5	+ 65.4	kuvarsdiyoritik ilâ opdalitik
10.	230	32.6	28.3	23.7	15.4	0.3	0.5	+ 68.4	- yukarıdaki gibi -
11.	266	35.2	28.4	24.2	12.2	0.4	0.6	+117.4	granodiyoritik ilâ pelecitik
12.	237	33.2	28.6	23.9	14.3	0.3	0.6	+ 80	granodiyoritik ilâ pelecitik

c) Erciyas havalisinin genç ekstruzif püakürmeleri

13.	144	27.9	36.1	24.7	11.3	0.2	0.6	- 1.2	lökogabrodiyoritik - lökomiharaitik
14.	130	25	45.5	21.6	7.9	0.2	0.7	+ 2.4	miharaitik
15.	192	35.1	28.7	21.8	14.4	0.2	0.5	+ 27.7	pelecitik
16.	280	34.2	21.2	23.6	21.0	0.3	0.6	+ 96	granodiyoritik
17.	328	38.5	22.0	15.3	24.2	0.36	0.49	+ 132	farsunditik - adamellitik