551.09 565 41 ATA (72)

ISSN 10190821

KAPADOKYA'NIN TARİHİ, JEOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ (KARAİN-SARIHIDIR-TUZKÖY ÖRNEĞİ) TEKNİK GEZİ KİTABI



25 Eylül 2004

TEKNİK GEZİLER SERİSİ-2

TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI

24-26 Eylül 2004 tarihleri arasında, JMO tarafından düzenlenen 5.Paleontoloji Stratigrafi Çalıştayı kapsamında gerçekleştirilen teknik geziye ait bu kitabın, Jeoloji Bölümü, Mustafa Dönmez, Ahmet Türkecan ve Ali Ekber Akçay tarafından 2003 yılında yazılmış olan "Kayseri, Niğde Tersiyer Volkanizması" adlı MTA Genel Müdürlüğü raporundan alınmış, diğer bölümler Eşref Atabey tarafından yazılmış ve teknik gezi Eşref Atabey liderliğinde gerçekleştirilmiştir.

Katkılarından dolayı yazarlara teşekkür ederiz.

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu

Kapak Fotoğrafı: Eşref Atabey
Ürgüp Ulaşlı Arasında Bir Peri Bacası

KAPADOKYA'NIN TARİHİ, JEOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ (KARAİN-SARIHIDIR-TUZKÖY ÖRNEĞİ) TEKNİK GEZİ KİTABI



551.09565 41 ATA(32)
E547

TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
TEKNİK GEZİLER SERİSİ-2

JMO YÖNETİM KURULU

İsmet CENGİZ	Başkan
Dündar ÇAĞLAN	II. Başkan
Bahattin DEMİR	Yazman Üye
Çetin KURTOĞLU	Sayman Üye
Veysel URKAN	Yayın Üyesi
Mehmet ŞENER	Mesleki Uygulamalar Üyesi
Ümit SEYREK	Sosyal İlişkiler Üyesi

JMO BİLİMSEL TEKNİK KURUL

Taner ÜNLÜ	Başkan (Mesleki Etik Üyesi)
Güven ÖZHAN	II. Başkan (Kıyı ve Deniz Jeolojisi Üyesi)
Eşref ATABEY	Sekreter (Mesleki Eğitim, AR-GE Üyesi)
Neşat KONAK	Jeoloji Uygulamaları Üyesi
Dinçer ÇAĞLAN	Mühendislik Jeolojisi Üyesi
Tandoğan ENGİN	Maden Jeolojisi Üyesi
Hasan KIRMIZITAŞ	Hidrojeoloji Üyesi
İ. Deniz ÖNENÇ	Endüstriyel Hammaddeler Üyesi
Erdal HERECE	Doğal Afetler Üyesi
Selami TOPRAK	Çevre Jeolojisi Üyesi
Ali GÜNER	Enerji Hammaddeler Üyesi
Hatice GENÇ	Yasa ve Yönetmelikler Üyesi

5. PALEONTOLOJİ-STRATİGRAFİ ÇALIŞTAYI

DÜZENLEME KURULU

Tanju KAYA **PÇG Başkanı**
İsmet CENGİZ **JMO Başkanı**

YÜRÜTME KURULU

Başkan Cemal TUNOĞLU
Sekreter Ayşegül AYDIN

Üye
Ali Murat KILIÇ
Eşref ATABEY
Huriye DEMİRCAN
Hüseyin YAKAR
İbrahim K. ERTEKİN
F. Serap KURT
Serpil TEYMUR PİNÇE

İÇİNDEKİLER

1. KAPADOKYA'NIN TARİHİ 1
2. PERİBACALARI 3
3. JEOLOJİ 4
3. 1.MİYOSEN ÖNCESİ 4
3. 1. 1. Metamorfik kayaçlar (Pm) 4
3. 1. 2. Ofiyolitik kayaçlar (Mko) 4
3. 1. 3. Granitoyidik Kayaçlar (Mkg) 4
3.2. PALEOSEN-EOSEN KAYAÇLARI (Te) 4
3. 3. OLİGOSEN YAŞLI KAYAÇLAR (To) 6
3. 3. 1. Yeşilhisar formasyonu (Tmy) 6
3. 4. ÜST MİYOSEN 6
3. 4. 1. ÜRGÜP FORMASYONU (Tmü) 6
3. 4. 1. 1. Kavak İgnimbiriti (Tmük) 8
3. 4. 1. 2. Zelve İgnimbiriti (Tmüz) 9
3. 4. 1. 3. Sarımadentepe İgnimbiriti (Tmüs) 10
3. 4. 1. 4. Mustafapaşa Üyesi (Tmüm) 11
3. 4. 1. 5. Sarıca Volkanitleri (Tmüsa) 11
3. 4. 1. 6. Cemilköy İgnimbriti (Tmüc) 12
3. 4. 1. 7. Tahar İgnimbiriti (Tmüt) 13
3. 4. 1. 8. Gördeles İgnimbiriti (Tmüg) 14
3. 4. 1. 9.Aksalur Çakıltaşı Üyesi (Tmüa) 15
3. 4. 2. ANDEZİTİK DOMLAR (Tma) 15
3. 4. 2. 1. Tekkedağ Volkanitleri (Tmat) 15
3. 4. 2. 2. Erdaşdağ Volkanitleri (Tmaer) 16
3. 4. 3. DASİTİK DOMLAR (Tmd) 17
3. 4. 3. 1. Göztepe Domu (Tmdg) 17
3. 4. 3. 2. Hodul Dağı Domu (Tmdh) 17
3. 4. 3. 3. Aşikidağ Domu (Tmda) 18
3. 4. 4. BAZALTİK LAV AKINTILARI (Tmb) 18
3. 4. 4. 1. Çataltepe Volkaniti(Tmbç) 18
3. 4. 4. 2. Topuzdağ Volkaniti (Tmbto) 19
3. 4. 4. 3. Keçikaletepe Bazaltı (Tmbk) 19
3. 5. ALT PLİYOSEN 19
3. 5. 1. Kızılkaya ignimbiriti (Tpk) 19
3. 6. ÜST PLİYOSEN 20
3. 6. 1. İncesu İgnimbiriti (Tpkoi) 20

3. 6. 2. Kışladağ kireçtaşı (Tpkı) 21
3. 6. 3. Oyludağ Volkaniti (Tpo) 21
3. 6. 4. Kızıldağ lav akıntısı (Tpkz) 22
3. 7. KUVATERNER 22
3. 7. 1. Acıgöl volkanitleri (Qa) 22
3. 7. 2. Alt Acıgöl Tüfü (Qaa) 23
3. 7. 3. Cüruf Konileri (Qac) 23
3. 7. 4. Bazik Lav Akıntıları (Qab) 23
3. 7. 5. Boğazköy Obsidiyeni (Qabo) 23
3. 7. 6. Üst Acıgöl Tüfü (Qaü) 24
3. 7. 7. Maar Piroklastikleri Üst Acıgöl Tüfünü Üzerleyen Tefralar (Qam) 24
3. 7. 8. Kaldera Sonrası Domlar (Qakd) 24
4. JEOLOJİ VE SAĞLIK BÖLÜMÜ 25
4. 1. İnsan Sağlığını Olumsuz Yönde Etkileyen Bazı Mineraller 25
4. 2. Zeolit Mineralleri Ve Etkileri 25
5. TEKNİK GEZİ PLANI 28
5. 1. Karain 29
5. 2. Çökek-Ulaşlı 29
5. 3. Sarıhıdır 30
5. 4. Tuzköy 31
5. 5. Üçhisar 32
5. 6. Göreme 33
5. 7. Zelve 33
6.KAYNAKLAR 34

1. KAPADOKYA'NIN TARİHİ

Tarihi insan yapar. Kapadokya'nın doğal güzelliğiyle karşılaşarak, onu bir doğa mucizesi olmaktan çıkartıp, tarihe maleden de insandır. Amasyalı coğrafyacı ve seyyah Strabon'un 17 kitaplık "Geographika" adlı eserinde "Anadolu XII, XIII, XIV) Kapadokya Bölgesinin sınırlarını "kuzeyde Doğu Karadeniz kıyıları, doğuda Malatya, batıda Aksaray ve güneyde de Toros dağlarına kadar uzanan alan olup, bölgenin boyutları Karadenizden Toroslara kadar 550 km batı komşuları Likonya ve Frigya'dan Fırat nehrine kadar da yine 550 km'dir" diyerek açıklamıştır (Şekil 1). Kapadokya kelimesi, Pers dilinde Eşkin Atlar Ülkesi anlamına gelen "Katpatuka" sözcüğünden kaynaklanır. Çok büyük bir alana yayılmakla birlikte esas bölümünü Kayseri de içinde olmak üzere güney bölgesi oluşturur. Kuzeydeki bölümüne ise Pontik Kapadokyası (Pontus) adı verilmektedir. Bölgenin en önemli yükseltisi Strabon'un deyimiyle "tepesinde hiçbir zaman kar eksik olmayan dağların en yükseği" Erciyes (Argoios) dağıdır. En önemli kenti önceleri "Mazaka" adını taşıyan Kaisareia (Kayseri) idi. Kapadokyanın başkenti olarak bilinen bu kent, M.Ö. 1. yüzyılda Roma İmparatoru Angustus adına bu ismi almıştır. Kapadokya'nın doğu sınırındaki en önemli merkezi ise Melitene (Malatya) idi. Bölgenin güneydeki en önemli kenti ise Tyana (bugünkü Uluborlu köyü) olup, Bor'un güneyinde inşa edilmişti.

Tarih öncesi dönemlerden başlayarak yerleşmelere sahne olan Kapadokya, Anadolu'nun en eski yazılı belgelerinin bulunduğu bölgedir. Kayseri yakınındaki Kültepe de M.Ö. 2000 yıllarında büyük bir ticaret merkezi kurulmuştu ve bu kentte Mezapotamya'dan göç etmiş Asurlu tüccarlar da bulunmaktaydı. Anadolu yazılı tarih dönemine bu tüccarların getirdikleri çiviyazılı belgeler sayesinde girmiştir. Hitit devletinin kuruluşundan sonra tüm Kapadokya bu devletin egemenliğini tanıdı. Bu imparatorluğun yıkılışından sonra bölgeye Tabal devleti, daha sonra da Frigler egemen oldular. Bölge bu devletlerin yıkılmalarından sonra M.Ö. 590 yılında Med, M.Ö. 547-333 arasında ise Pers İmparatorluğu'na bağlandı. Pers egemenliği döneminde Katgutuka adı altında satraplık haline dönüştürüldü. M.Ö. 333 yılında Makedonya kralı Büyük İskender Kapadokyayı zaptetti. M.Ö. 323 te onun ölümünden sonra, generallerinden Makedonyalı Perdikkas'ın eline geçen Kapadokya M.Ö. 301-280 yılları arasında Selevkos krallığına bağlandı. M.Ö. 280 yılında Selevkos'un ölümü üzerine bağımsızlığını kazandı ve ilk kral olan Ariarathes (M.Ö. 255-220) döneminde görkemli devrini yaşadı. Daha sonra aynı hanedandan çeşitli krallar zamanında giderek güçsüzleşti ve Pontus krallığı ile Roma imparatorluğu arasında sürekli olarak çekişme konusu oldu. M.Ö. 63 yıllarında Roma egemenliğine girerek bu imparatorluğun ikiye ayrıldığı M.S. 395 yılına kadar Romalıların idaresinde kaldı. Bu tarihten sonra Bizans imparatorluğu sınırları içine girdi. M.S. 1072 yılında ise Selçuklular tarafından alınan, Kapadokya, M.S. 1339 yılında da Yıldırım Bayezıt tarafından Osmanlı İmparatorluğuna katılmıştır.Timur'un Anadolu'ya istilası esnasında yöre 1405 yılına kadar Timur'un elinde kaldı ve daha sonra Karamanoğullarının eline geçti. 1466'da ise Karamanoğulları imparatorluğa bağlanarak Osmanlı topraklarına katıldı. Kapadokya bundan sonra Türkiye Cumhuriyeti kuruluncaya kadar Osmanlı İmparatorluğunun bir bölgesi oldu.

Hareketli bir tarihsel gelişime sahne olan Kapadokya bu özelliğinden dolayı çeşitli antik değere sahip kültürel değerler ihtiva etmesi yanında Kayseri-Nevşehir-Niğde il merkezlerinin oluşturduğu üçgen biçimindeki alan içerisindeki doğal yapısıyla bilinmektedir.



Şekil-1 Kapadokya haritası

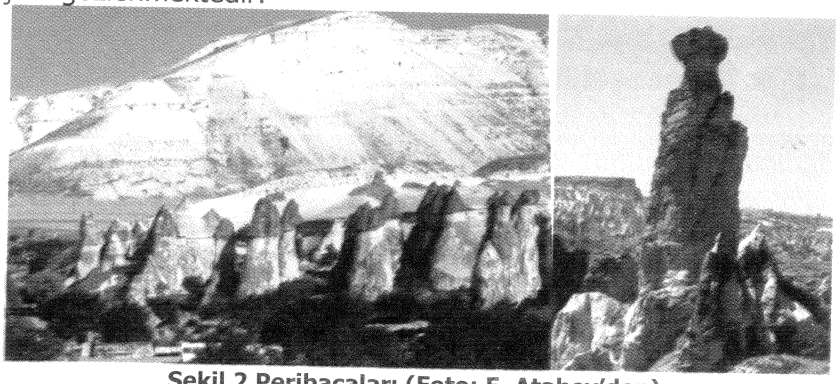
Bu alan Hasandağı, Melendiz dağı ve Erciyes dağı gibi üç büyük yanardağın milyonlarca yıl devam eden püskürmeleriyle oluşan kalın bir volkanik örtüyle kaplanmıştır. Başlangıçta bu üç büyük püskürme merkezinden bol miktarda çıkan çoğunlukla andezitik ve bazaltik türde lavlar ve aglomeralar üst üste yığılarak birikmişler ve 3917 m yükseklikteki Erciyes dağını, 3266 m yükseklikteki Hasandağını ve 2963 m yükseklikteki Melendiz dağını meydana getirmişlerdir. Lavlarda K/Ar yöntemi ile yapılan radyometrik yaş tayinlerine göre Hasandağ'da ilk volkanik etkinlik yaklaşık 13,5 milyon yıl önce başlamış ve 6 milyon yıl devam etmiştir. Melendiz dağı ve Erciyes dağında ise ilk volkanik etkinlik 7 milyon yıl önce başlamış ve 2 milyon yıl devam etmiştir. Daha sonra her üç püskürme merkezinde de volkanizma bir süre yavaşlamış, yaklaşık 5 milyon yıl önce ise yeniden şiddetlenmiş ve bu kez ikinci volkanik evre ile kül, tüf, ignimbrit ve ponza gibi küçük taneli volkanik ürünler şiddetli patlamalarla havadan çok uzak mesafelere (100km ye kadar) saçılarak çevreye yayılmışlar ve Nevşehir-Ürgüp dolaylarında yaklaşık 300 km^2'lik bir alanda o devirde mevcut olan yersel göllerde, vadilerde yığışarak birikmişlerdir. Hasandağ ve Erciyes dağında volkanik etkinlik daha sonra küçük çapta püskürmelerle zamanımızdan yaklaşık 2000 yıl öncesine kadar devam etmiş olup, günümüzde ise sadece sıcak su ve volkanik gaz çıkışları devam etmektedir.Kapadokya yöresinde yığışan ve kalınlığı yer yer 100 m yi aşan volkanik plato Kuvaterner'deki aşınımla yarılmış ve söz konusu plato masa şekilli tepeler ile bunlar arasında yer alan kanyonumsu vadilere dönüşmüştür. Plato ve vadi yamaçlarında tüf, tüfit, ignimbiritik tüf, lahar, kil ve marn ardalanmasının yüzeylediği bölümlerde seçici aşınımın eseri olarak Kapadokya'ya özgü topoğrafya ve peribacaları gelişmiştir. Peribacaları, işlemesi kolay yumuşak tüflerden meydana geldiklerinden eski çağlardaki insanlar tarafından oyularak iki-üç katlı konutlara dönüştürülmüş ve uzun zaman kullanılmışlardır. Özellikle M.S. 7. yüzyıldan itibaren Anadolu'ya egemen olan Bizans imparatorluğuna yapılan Arap saldırıları ve imparatorluğun din üzerinde işkenceye varan baskıları yüzünden Hristiyanlar bu bölgeye göç etmişler, Peribacalarını ve diğer tüf ve ignimbrit kütlelerini oyarak saklanmış, yeni bir yerleşme biçimi geliştirmiş ve yeraltında bile korunaklı kentler yapmışlardır. Yer altı kentleri Kaymaklı, Derinkuyu ve Özkonak civarında yer alırlar. Hristiyanlar tüfleri oyarak manastır, kilise ve evler de yapmışlardır. Tapınakların duvarları ve tavanları dinsel resimlerle süslüdür. Günümüzde bile konut olarak kullanılırlar.

Kapadokya, kendine özgü jeolojik yapısı ile tarihsel değerlerin iç içe bulunduğu doğal bir açık hava müzesi olarak tanımlanabilir. Tarihsel açıdan ele alındığında Kapadokya, Niğde-Nevşehir-Kayseri–Kırşehir il sınırları dışına taşmasına karşılık (Şekil 1) doğal bir sınır çizmek gerektiğinde jeolojik ve jeomorfolojik yapı ile tarihsel kültür arasındaki ilişkiler göz önüne alınarak Aksaray-Niğde çizgisi doğusunda kalan, kuzeyde Kırşehir, doğuda ise Kayseri'ye

kadar uzanan bir bölge olarak tanımlanabilir. Daha dar bir alan olan kayalık Kapadokya bölgesi Üçhisar, Ürgüp, Avanos, Göreme, Derinkuyu, Kaymaklı, Ihlara ve çevresinden ibarettir. Bu tanımlamadaki ölçüt Kapadokya'nın simgesi haline gelmiş olan peribacalarının geliştiği, yer altı yerleşim merkezleri ile kaya kiliselerinin bulunduğu Neojen-Kuvaterner yaşlı volkano-tortulların yayılım alanıdır.

2. PERİBACALARI

Peribacaları farklı dirençteki kaya topluluklarının oluşturduğu ardışıklı yapılar üzerinde yüzeysel suların seçici aşındırmasıyla meydana gelmiş koni şekilli jeomorfolojik oluşumlardır. Bunlar koni şekilli bir gövde ile çoğunlukla bunun tepe kısmında yer alan bir bloğun oluşturduğu takke olmak üzere iki kısımdan meydana gelir. Kapadokya yöresinde peribacaları Ürgüp-Avanos-Üçhisar arası, Darsa çayı vadisi, Gülşehir yöresi ve Ihlara vadisinde yoğun olarak izlenmektedir (Şekil 2, 3). Bu alanlardaki peribacaları tüf, tüffit, ignimbiritik tüf, lahar, kil ve marn ardalanmasından oluşan Neojen yaşlı volkano-tortulların yüzeylediği alanlarda gelişmiştir. Sayılan bu kaya topluluğunun düzenli bir ardalanma yapısı vardır ve peribacası oluşumu bu ardalanmalı yapıya bağlı olarak gelişmektedir. Yöredeki peribacaları söz konusu kaya topluluklarının Pleyistosen sonrası–günümüz zaman aralığında aşınması ile şekillenmiştir. Vadi yamaçları ile plato eteklerinde etkin olan seçici aşınma söz konusu kaya topluluğu içerisindeki laharitik ve ignimbiritik seviyelerin koruyucu etkisine bağlı olarak bunların altındaki tüf, tüffit, kil marn gibi kısımlar aşınımdan kurtulmakta ve koni veya piramid şekilli oluşuklar ortaya çıkmaktadır. Bu oluşumlar yöre halkı tarafından güzel bir benzetme ile peribacası olarak adlandırılmıştır. Bir peribacasının oluşabilmesi için alttaki katmanlara oranla aşınıma karşı daha dayanımlı bir takke kayaca gereksinim vardır. Yörede bu takke kayaçları ignimbiritik tüfler ve laharitik seviyelerdir. Aşınıma karşı daha az dayanımlı olan tüf, tüffit, volkan külü, kil, marnlar ise peribacalarının gövde kısımlarını meydana getirmektedir. Peribacalarının şekilleri üzerinde kayaç türü, katman eğimi, katman kalınlığı, çimentolanma derecesi, eklem sistemleri, petrografik ve kimyasal yapı gibi jeolojik özellikler ile şekillendirme süreçleri, jeomorfolojik konum, yamaç eğimi, tabaka dalım ile yamaç eğimi arasındaki açı, şekillenme döngüsü içerisindeki yeri, oksidasyon, yerel klimatik şartlar gibi jeomorfolojik özellikler etkili olmaktadır. Bu özellikler lokaliteye göre farklılıklar gösterdiğinden Kapadokya'nın değişik bölümlerinde farklı yoğunlukta, değişik geometrili ve farklı yükseklikte peribacası gelişimi gözlenmektedir.



Şekil 2 Peribacaları (Foto: E. Atabey'den)

Peribacalarını şekillendiren süreçler güncel olarak devam etmektedir. Şekillenme döngüsü içerisinde bir taraftan yeni peribacaları oluşurken diğer taraftan yıkılma ve bozulmalar sürmektedir. Bu doğal döngü günümüzde insan etkileri ile hızlı bir şekilde yıkılma

ve bozulmalar lehine değişmektedir. Jeolojik zaman içerisinde peribacaları çok kısa süreli oluşuklar olmasına karşılık insan yaşamı açısından çok uzun bir dönemi kapsar gibi görünmekte ve bu nedenle sözü edilen doğal döngü içerisinde insanın yapmış olduğu olumsuz etki ilk bakışta fark edilememektedir. Yerbilimi gözüyle bakıldığında Kapadokya'daki peribacalarının ihtiyarlık dönemini yaşadığı, oluşum sürecinin yavaşladığı görülür.Kapadokya'da yer alan tarihi kiliseler ve yerleşim alanları genellikle vadi içleri ve plato yamaçlarında açılmıştır. Kaya türü özelliği nedeniyle çok hızlı bir yamaç gelişiminin izlendiği yörede bu alanlarda yer alan kiliseler de olumsuz yönde etkilenmekte, yamaç duyarlılığının bozulması nedeniyle yıkımlar önlenemez duruma gelmektedir.

3. JEOLOJİ

Nevşehir yöresinde Tersiyer öncesi yaşında metamorfik, ofiyolitik ve granotoid kaya birimleriyle birlikte, Tersiyer ve Kuvaterner yaşında sedimanter ve volkanik kaya birimleri yüzeylenmektedir. Özellikle Kapadokya çevresinde Miyosen, Pliyosen ve Kuvaterner yaşında olan akarsu ve göl çökelleri, Erciyes, Hasan Dağı ve yöredeki bir çok volkanik çıkış merkezlerinden çevreye yayılan volkan külleri, tüf, tüfit, ignimbrit kayalarıyla birlikte bazaltik lav akmaları, andezitik ve dasitik domlar geniş yer kaplamaktadır.

Teknik gezi kitabında; Nevşehir ve yakın çevresiyle sınırlanmış alan içinde kalan kaya birimlerinin stratigrafik özellikleri kısaca verilmiştir (Şekil 3).

3. 1. MİYOSEN ÖNCESİ

3. 1. 1. Metamorfik Kayaçlar (Pm)

Erkilet kuzeyi Mollahacı Köyü yakınlarında Kızılırmak vadisinde, Hacıbektaş güneyinde ve Niğde civarında, yaygın alanlar kapsar. Metamorfik kaya birimleri Tamadağ Formasyonu olarak isimlendirilen gnays ve şistler ile Bozçaldağ Formasyonu olarak isimlendirilen kalkşist ve mermerlerden oluşmakta olup, Paleozoyik yaştadırlar (Seymen, 1981) (Şekil 3).

3. 1. 2. Ofiyolitik Kayaçlar (Mko)

Bozdağ, Akmezar Köyü arasında, Yeşilhisar ve Derinkuyu civarında kafalar halinde yüzeylenen. Başlıca gabro ve diyabazlardan oluşan kayaçlardır. Özellikle gabro ile temsil edilen kayaçlar Seymen (1981) tarafından Karakaya Ultramafiti olarak adlandırılmıştır (Şekil 3).

3. 1. 3. Granitoyidik Kayaçlar (Mkg)

Ortaköy, Avanos, Bayramhacılı Köyü civarında gözlenir. Granit, granodiyorit, siyenit, tonalit türü kayaçlar ve bunların porfirlerinden oluşur. Seymen (1981) tarafından Baranadağ Graniti ve Granodiyoriti olarak adlandırılmıştır ve Paleosen yaşında olduğu belirtilmiştir (Şekil 3).

3. 2. PALEOSEN-EOSEN KAYAÇLARI (Te)

Ayhan Köyü dolaylarında (ayrıca Aksaray) civarında yaygın olarak gözlenir. Karasal çökellerin oluşturduğu (Alüvyon yelpazesi) çamur ve moloz akmaları, örgülü akarsu ve kanal bar çökellerinin oluşturduğu birimle başlar ve kumtaşı, şeyl ile devam eder.Yine aynı istif, yer yer flişel ortam çökellerine, yer yer de nummulitli kireçtaşı ile temsil edilen kayaçlara geçiş gösterir. Birimin orta Eosen yaşta olduğu belirtilmektedir (Atabey vd., 1988).


TUZKÖY
NEVŞEHİR
Kum T.
Avanos
Tmü
Tmy
Tmu
Tmuk
Tmük
Tmuç
Tmuğ
Tmüa
Tmüt
Tmüş
Tmüs
Tmbto
Tmbka
Tmbk
Tmk
Tmüm
Tmüz
Tmüsa
Tmüt
Tmüt
Tmüt
Tpk
Tpkı
Tpkz
Tpkr
Tpo
Tpa
Tmda
Tmdt
Tmiat
Tekke
Qeal
Qt
Qaü
Qaa
Qakd
Qabo
Qab
Qam
Qac
Qak
Mkg
Mko
Te
Pm
Ol
Acıgöl
Hacıl
D. A.
Imdh

Şekil 3 Nevşehir yöresi jeoloji haritası : Miyosen Öncesi; Metamorfik kayaçlar (Pm), Ofiyolitik kayaçlar (Mko),Paleosen-Eosen kayaçları (Te), Oligosen yaşlı kayaçlar (To), Yeşilhisar formasyonu (Tmy), Üst Miyosen; Ürgüp Formasyonu (Tmü), Kavak İgnimbiriti (Tmük), Zelve İgnimbiriti (Tmüz), Sarımadentepe İgnimbiriti (Tmüs), Mustafapaşa Üyesi (Tmüm), Sarıca Volkanitleri (Tmüsa), Cemilköy İgnimbriti (Tmüc), Tahar İgnimbiriti (Tmüt), Gördeles İgnimbiriti (Tmüg), Aksalur Çakıltaşı Üyesi (Tmüa), Andezitik Domlar (Tma), Tekkedağ Volkanitleri (Tmat), Erdaşdağ Volkanitleri (Tmaer), Dasidik Domlar (Tmd), Göztepe Domu (Tmdg), Hodul Dağı Domu (Tmdh), Aşikidağ Domu (Tmda) , Bazaltik Lav akıntıları (Tmb), Çataltepe Volkaniti(Tmbç), Topuzdağ Volkaniti (Tmbto), Keçikaletepe Bazaltı (Tmbk), Alt Pliyosen; Kızılkaya ignimbiriti (tpk), Üst Pliyosen; İncesu İgnimbiriti (Tpkoi), Kışladağ kireçtaşı (Tpkı), Oyludağ Volkaniti (Tpo), Kızıldağ lav akıntısı (Tpkz), Kuvaterner; Acıgöl volkanitleri (Qa), Alt Acıgöl Tüfü (Qaa), Cüruf Konileri (Qac), Bazik Lav Akıntıları (Qab), Boğazköy Obsidiyeni (Qabo), Üst Acıgöl Tüfü (Qaü), Maar Piroklastikleri Üst Acıgöl Tüfünü üzerleyen Tefralar (Qam), Kaldera Sonrası Domlar (Qakd) (Dönmez vd., 2003)

3. 3. OLİGOSEN YAŞLI KAYAÇLAR (To)

Arafa Köyü kuzeyinde yüzeylenir. Birim çakıltaşı, kumtaşı ve örgülü ırmak çökellerinden oluşmakta olup, Atabey vd., (1988, 1989b) tarafından Kızılöz formasyonu olarak adlandırılmıştır

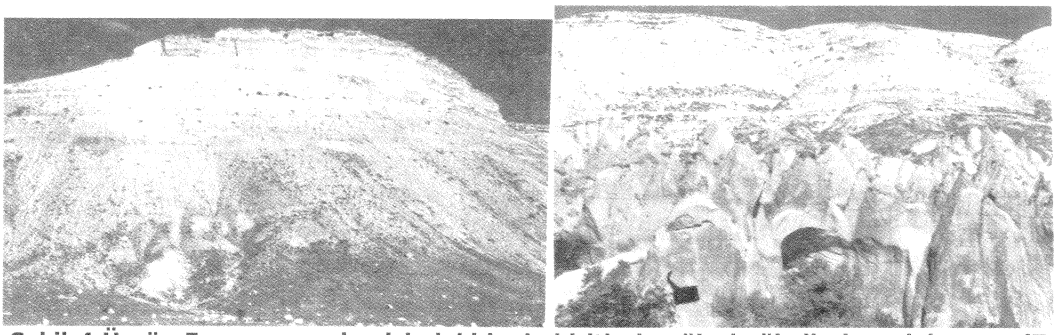
3. 3. 1. Yeşilhisar Formasyonu (Tmy)

Avcıköy civarında, Hasancı Köyü civarında ve Yeşilhisar civarında yaygın olarak gözlenir (Şekil 3). Gri-boz renkli kalın-orta tabakalı çakıltaşı, kumtaşı ile başlar. Çakıllar metamorfik ve magmatik kayaç kökenlidir. Kumtaşları kırmızı-şarabi renkli olup morumsu, yeşilimsi kiltaşlarına geçiş gösterirler. Çoğu yerde düzgün tabakalanma gözlenmez.Değişik düzeylerde jips seviyeleri bulunmaktadır. Alt dokanağında, Hasancı Köyü civarında Hasancı Volkanitleri yer alır. Avcıköy civarında ise birim Eosen yaşlı çökeller üzerine uyumsuz olarak gelmektedir (Atabey vd., 1987).Yeşilhisar civarında Dervişтepe Volkanitleri ve Ürgüp Formasyonu üzerlemektedir.Yeşilhisar Formasyonu akarsu, taşkın ovası ve göl ortamı çökellerinden oluşmaktadır. Tuzköy civarında yaklaşık 100 m. kalınlıktadır (Atabey vd., 1987). Erken-Orta Miyosen yaşındadır (Dönmez vd., 2003).

3. 4. ÜST MİYOSEN

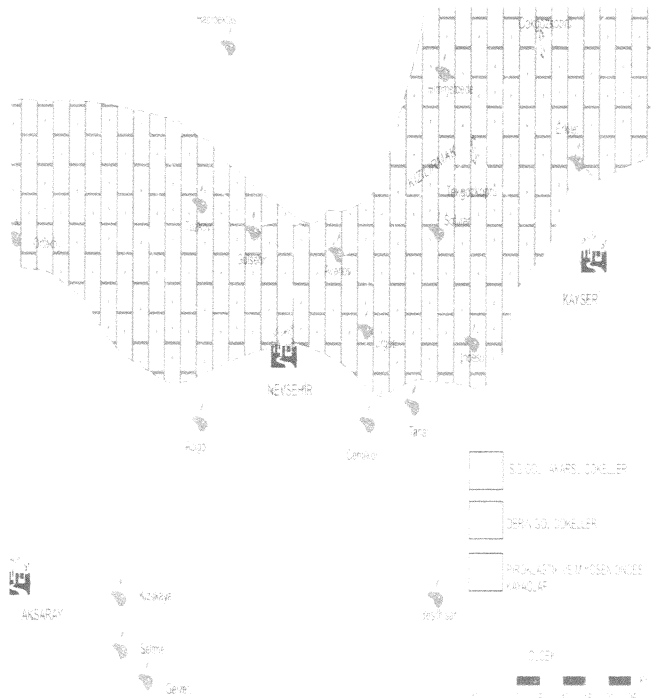
3. 4. 1. ÜRGÜP FORMASYONU (Tmü)

Sarı, beyaz, yeşil renkli kiltaşı, marn, silttaşı, jips taneleri, kumtaşı, çakıltaşı, killi kireçtaşları ve yer yer kömür düzeyli gölsel çökellerle, kalın ara seviyeli ignimbiritler, bazaltik lav ve piroklastikler ile paleosol düzeylerinden oluşan birim Ürgüp Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Birimin adı Pasquare (1968) tarafından verilmiştir. Ürgüp Formasyonu Ürgüp güneyinde Tuzköy civarında, Bayramhacılı Köyü ve Avanos, civarında, Kayseri kuzeyinde Emmiler Köyü, Çevril Köyü ve Erkilet çevresinde, Zamantı çayı vadisinde v.b. yaygın olarak yüzeylenmektedir (Dönmez vd., 2003).



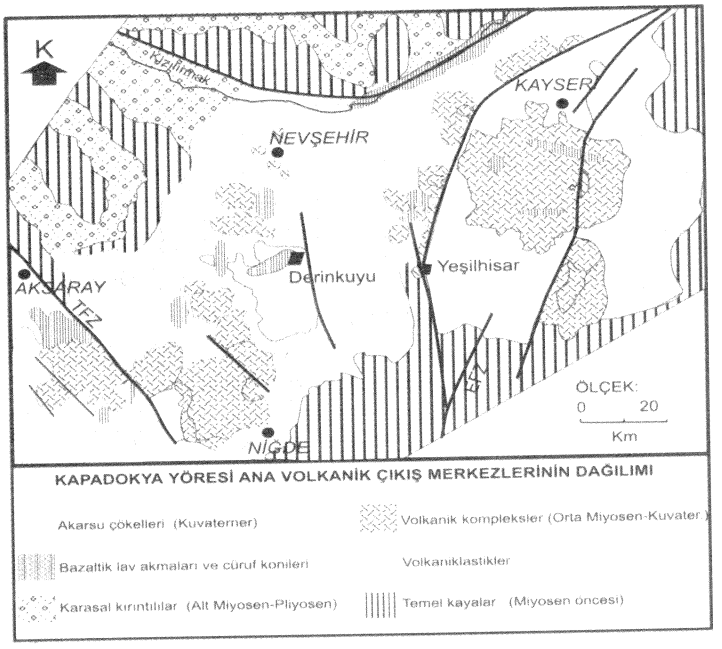
Şekil-4 Ürgüp Formasyonu içerisindeki ignimbiritlerle gölsel çökellerin ardalanması(Zelve) (Foto:E. Atabey'den)

Ürgüp Formasyonu çalışma alanının kuzeyinde derin göl, güneyinde ise sığ göl, kıyı ve akarsu ortamlarında çökelmiş kayaç topluluklarını içermektedir. Yaklaşık doğu-batı uzanımlı Kızılırmak'a paralel olarak uzanan dar ve uzun bir havza mevcuttur. Bu havzanın kuzeyi temel kayaçlarla sınırlandırılmıştır. Dokanaklar, temel üzerinde, faylarla açılmış havzalara karşılık gelir ve Kızılırmak boyunca doğu-batı uzanımlı, derin göl çökellerinin yer aldığı kesimi oluşturur. Özellikle Erkilet-Emmiler Köyü, Süksün Köyü, Bayramhacılı Köyü, Avanos, Ürgüp, Tuzköy, Kesikköprü istikametinde kiltaşı, marn, killi kireçtaşından oluşan göl çökelleri yer alır. Bu hattın güneyinde kalan alanlar sığ göl ve akarsu çökelleri ile temsil edilir. Ürgüp Formasyonu içinde yer alan ignimbiritler çok geniş alanlara yayılmış olup, Cemilköy, Tahar ve Gördeles ignimbiritleri kuzey kesimlerde derin gölsel çökellerle ardalanmalı olarak izlenirken, güney kesimde sığ göl ve akarsu çökelleri ile aradalanmalı olarak izlenmektedir. İgnimbiritler çökelmenin olmadığı yerlerde ise doğrudan birbirleri üzerine gelmektedirler. Ürgüp formasyonu'nun en yaşlı ve en genç çökelleri dikkate alındığında bu havzanın 6 my lık bir sürede bölgede varlığını sürdürdüğü anlaşılmaktadır (Dönmez vd., 2003).



Şekil-5 Ürgüp Havzasının geometrisi(Dönmez vd., 2003)

Yeşil, beyaz renkli kiltaşları, marnlar, sarı renkli ince tabakalı kumtaşları, yer yer jips kristalli düzeyler, sarı, beyaz renkli killi kireçtaşları,çok sayıda ignimbirit seviyeleri (Kavak, Zelve, Sarımadentepe, Cemilköy, Tahar, Gördeles ignimbiritleri), kiltaşı,tüf,sarı kumtaşları (Mustafapaşa Üyesi) ve bunlarla girik olarak bulunan, bazaltik ara düzeyler (Sarıca Volkaniti) ve en üst kesimde yeralan bazaltik çakılların oluşturduğu yersel çakıltaşı (Aksalur Çakıltaşı), birimin egemen kaya türlerini oluşturmaktadır. Yeşilhisar Formasyonu ve Granitoyitik kayaçlar üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Formasyonun üzerine ise bölgede çok yaygın olarak gözlenen ve Kapadokya volkanizması açısından oldukça önemli bir yer tutan Üst Miyosen volkanitlerine ait ürünler gelir (Şekil 6). Ürgüp Formasyonu'nun alt düzeylerinde yer alan Kavak İgnimbiriti'nden alınan en eski yaş Temel (1992) tarafından saptanmış olup, 11.2 ± 2.5 my.'dır. Birimin içinde yer alan ignimbiritlerde ise Üst Miyosen yaşını gösteren radyometrik değerler bulunmaktadır.

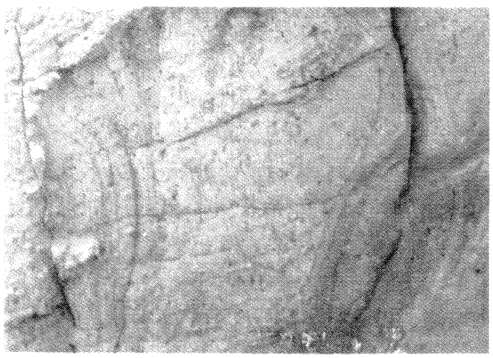


Şekil-6 Miyosen ve sonrası volkanitlerin genel dağılımı (Dönmez vd., 2003)

3. 4. 1. 1. Kavak İgnimbiriti (Tmük)

Tipik olarak peribacaları şeklinde erozyon şekilleri sunan, beyaz, sarımsı beyaz, sarı, açık gri renklerde ve birkaç faz halinde gözlenen ilk ignimbiritik aktivitedir. Adını Kavak Kasabası'ndan almakta ancak litolojik özellikleri en iyi Avcılar (Göreme) yöresinde izlenmektedir. Gülşehir, **TUZKÖY**, Nevşehir, Cemilköy, Avanos civarlarında, Sultansazlığı batısında Erdemsin ve Keşlik köyleri arasında, Kayseri-Bünyan arasında Çevlik Köyü doğusunda Mışkı Dere'de yayılım göstermektedir (bkz. Şekil 3 ve 7). Bölgede piroklastik akıntıların ilk ürünlerini oluşturan Kavak İgnimbiriti birbirlerinden konglomera, lahar veya flüviyal oluşumlarla ayrılan kaynaklaşmamış piroklastik akıntılardan oluşmaktadır. Schumacher vd., (1990) tarafından Alt ve Üst Göreme İgnimbiriti olarak ikiye ayrılmıştır. Avcılar'da (Göreme) her iki ignimbirit birbirinden türbülanslı akıntı çökelleri ile ve 1-2 m.

kalınlığında küçük laharik depozitler ile ayrılırlar. Kavak İgnimbiriti genellikle homojen bir yapıya sahip olup, biyotit ve hornblend mineralleri içeren andezit ve dasit türü yabancı kayaç parçalarıyla, matrikste önemli miktarda biyotit içermektedir (Pasquare, 1968). Pomzalar, mineral içermelerinin yanısıra, köpüksü bir yapı göstermektedir. Karadağ'da alterasyona uğramış ve yer yer silisleşmiştir. Sultansazlığı batısında Erdemsin Aglomerası'nın üzerine, Kavak civarında Mesozoyik yaşlı ofiyolitik karmaşık üzerine gelmektedir. Alt dokanağı erozif olup, üst dokanağında Zelve İgnimbiriti ve yer yer daha genç çökel ya da volkanik ürünler yer almaktadır. Schumacher vd., (1992)'e göre, Alt ve Üst Göreme ignimbiritlerinin her ikisi de 20-25 m. kalınlıktadır. Üst Göreme yersel olarak 30m. kalınlığa erişmektedir. Yörede değişik birkaç lokasyonda Pasquare (1968) ve Temel (1992) tarafından kesit ölçülmüştür. Birimin toplam kalınlığı 10-150 m arasında değişmekte olup Avcılarda ölçülen kesitin kalınlığı 93 m olarak verilmektedir (Temel, 1992). Temel (1992) tarafından Avcılar'da (Göreme) ölçülen kesitin tanımlaması şöyledir: Yaklaşık 8,6 m kalınlığında kireçtaşı, marn ardalanmasından oluşan bir seviye ile başlamakta, üzerine 9 m kalınlığında pomza akıntısından oluşan bir seviye gelmektedir. Bunu yaklaşık 1,4 m kalınlığında döküntü ürünü çökelleri üzerlemektedir. Bunların üzerine ikinci piroklastik akıntı gelmekte olup, kalınlığı 13,9 m.'dir. Bu piroklastik akıntıyı yaklaşık 6,4 m'lik bir volkanoklastik kısım üzerlemekte ve bunun üzerinde alt kesimlerinde karbonlaşmış ağaç parçaları ile üst kesimlerde birkaç metre büyüklüğündeki sedimanter bloklar da içeren 22,2 m kalınlığındaki piroklastik akıntı yer almaktadır. Bu akıntıyı flüviyal ve konglomeratik seriden oluşan 6,4 m kalınlığındaki kül akıntısı, yığışım lapillisi ve döküntüleri takip etmekte, en üstünde ise 18,7 m kalınlığında yine bir piroklastik akıntı yer almaktadır. Kavak İgnimbiriti'nin gerek stratigrafik konumu, gerekse bazı araştırmacılar tarafından yapılan radyometrik yaş tayinlerine dayanılarak Üst Miyosen yaşta aktivite gösteren volkanik etkinlik sırasında oluştuğu bilinmektedir. Bu birime ait tüf akmalarından, biyotitlerde K/Ar yöntemiyle İnnocenti vd., (1975) tarafından 8,6 ± 1,7 my., Temel (1992) tarafından 11,2 ± 2,5 my., Schumacher vd., (1992) tarafından 8,96 ± 0,2 my. ortalama yaşları saptanmıştır.



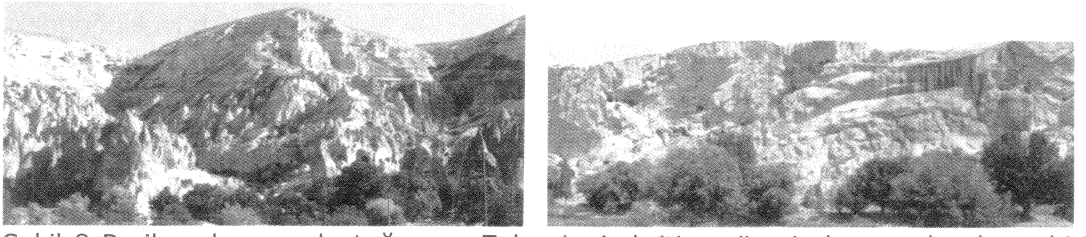
Şekil 7 Kavak ignimbriti, Tuzköy (Atabey, 2000)

3. 4. 1. 2. Zelve İgnimbiriti (Tmüz)

Pembe, beyazımsı-sarımsı renklerde döküntü pomzaları ve pomza akıntısından oluşmaktadır. Birim adını tipik olarak görüldüğü Zelve vadisinden almaktadır (bkz. Şekil 3) .

Zelve, Çavuşini, SARIHIDIR, Çökek ve Ulaşlı Köyleri ile Avanos'un güneyinde, güneydoğusunda ve kuzeyinde, Kızılırmak'ın güneyinde yayılım göstermektedir. Le Pennec vd., (1994)'e göre 4200 km^2 den daha fazla bir alana yayılmış görülmektedir (Şekil 8). Bölgedeki ikinci büyük piroklastik akıntı ürünü olan Zelve İgnimbiriti, kaynaklanmamış olup, bazalt, andezit ve diyabaz türü yabancı kayaç parçaları ile yoğun pomza içermektedir.

Pomzaları ters derecelenme göstermektedir (Temel, 1992). Pomzalar oldukça hafif, feldispat, kuvars gibi minerallerce fakir olup, afirik-subafirik bir özellik göstermektedir (Temel, 1992). Pomzaların lifleri ince uzun olup, bazılarındaki tüp şeklinde boşluklar inci parlaklığındadır. Zelve İgnimbiriti'nde kırık zonlarına bağlı hidrotermal etkiler ile gölsel ortama gelmesinden kaynaklanan, silisleşme ve zeolitleşme şeklinde kendini gösteren alterasyon izleri gözlenmektedir. Zelve İgnimbiriti'nin çıkış kaynağının Nevşehir güneyinde ve Kavak İgnimbiriti'ne yakın bir kaynak olabileceği Le Pennec v d., (1994) tarafından önerilmektedir. Zelve İgnimbiriti deformasyona uğramış ve kıvrımlanmış gölsel çökeller ile Kavak İgnimbiriti'nin üzerinde akmıştır. Üzerine ise Sarımadentepe İgnimbiriti gelmektedir.En iyi gözlendiği yer Zelve olup, Temel (1992) tarafından ölçülen kesitte, buradaki kalınlığı 118 m'dir (Şekil 8). Birim, tabanda, kalınlığı 5-12 m arasında değişen pliniyen döküntü seviyesi ile başlamakta, Kavak İgnimbiriti'nden bu seviye ile kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Tip kesitinde 10 m olan bu döküntülü seviyenin üzerine, 9 m kalınlığında ince kül bir matriks içerisinde dağılmış, sayısız lapilli akresyone içeren bir seviye gelmektedir. Bunun da üzerine 99 m kalınlığında tek bir pomza akıntısından oluşan ignimbiritik oluşum gelmektedir. Üst Miyosen yaşındadır.



Şekil 8 Peribacalarının oluştuğu zon Zelve ignimbriti ve üzerinde yer alan kaya birimi Ürgüp formasyonu (Solda), Sarıhıdır'da yüzeyleyen Zelve ignimbriti (Sağda) (Atabey, 2001)

3. 4. 1. 3. Sarımadentepe İgnimbiriti (Tmüs)

Masif, iyi kaynaklanmış, verilen isme karşın gri-siyah, koyu kahverengi renklerde gözlenmekte olup, tabanında pomza döküntüleri bulunmaktadır. Çardak Köyü'nün GD'da Karanlık, Ören ve Karakaya Tepeleri ile Sarımaden Tepe, Orta, Bucak Kepez Tepe, Uçhisar Dağ ve Ayvalı Köyü güneyinde, Aksaray Doğantarla (Göstük) Köyü civarında, Yeşilhisar güneyinde Akköy'de dağılım göstermektedir (bkz. Şekil 3). Tabanında pliniyen türü pomza döküntüleri bulunan birim iyi kaynaklanmış, sütunsal yapıların izlendiği bir ignimbirit akıntısı olarak gözlenmektedir. Özellikle üst kesimleri pomza ve camsı parçalar bakımından alt kesimlerine göre daha yoğundur. Birimin rengi alt seviyelerde daha açıkken ve açık renkli pomzalar içerirken, üst seviyelerde hem kendi rengi hem de pomzaların rengi koyulaşır ve koyu gri-siyah renge kadar ulaşır. İndeki pomza parçaları genellikle küçük boyuttadır. Porfirik bir doku gösteren pomzalar lifsi ve yuvarlak doku arasında bir geçiş göstermektedir. Tane boyları birbirine yakındır. Matriks ve pomzalar kristallerce (esas olarak plajiyoklas, kuvars, biyotit, ender olarak da amfibol ve opak mineraller) zengindir (Temel,1992). İçinde yoğun olarak izlenebilen kayaç parçacıkları ise, volkanik kökenli olup, andezit ve dasit türündedirler. Sarımadentepe İgnimbiriti'nin çıkış kaynağının Nevşehir güneyinde Derinkuyu havzasında Kayırlı ile Kaymaklı arasında olabileceği Le Pennec vd., (1994) tarafından önerilmektedir. Sarımadentepe İgnimbiriti Karanlık Tepe ve Ören Tepe'de klastik sedimanlar üzerine doğrudan gelmekte Orta Kepez Tepe ile Uçhisar Dağı'nda Kavak İgnimbiriti'nden volkano-detritik oluşuklar ile ayrılmaktadır (Temel,1992). Sarımaden Tepe'de ise tabanında Pliniyen döküntü çökelleri yer almaktadır. Kınlığı 10 m'dir. Birim tabanında 1,7 metre kalınlığında

pomza döküntü çökelleri ile başlamakta, bunun da üzerine 10 m kalınlığında gri renkli oldukça sert, kaynaşmış ignimbirit seviyesi gelmektedir. Üst kesimleri aşındırılmış olan bu birimin kalınlığı Karakaya Tepe'de 4 metre olup tabanında yaklaşık 1 metre kalınlığında döküntü oluşukları yer almaktadır. Birimin kalınlığı Uçhisar Dağı'nda ise 15 metreyi bulmaktadır. Innocenti vd., (1975) tarafından biyotitler üzerinde K-Ar yöntemi ile yapılan yaş tayininde 8,0 ± 1,6 my., 8,2 ± 1,6 my., 8,5 ± 1,6 my. bulunmuştur.

3. 4. 1. 4. Mustafapaşa Üyesi (Tmüm)

Mustafapaşa-Ürgüp-Cemilköy arasında,Yeşilhisar-Akköy batısında, Akköy-Keşlik Köyü arasında, Araplı kuzey ve kuzeydoğusunda yayılım göstermektedir (bkz. Şekil 3). Akarsu-göl karışık bir fasiyeste çökelmiş olan birim, genellikle gri, grimsi sarı, yeşilimsi sarı renkli, masif, kalın tabakalı, yer yer çapraz tabakalanmalı, pomza parçaları, temel kayaçlarından türeme çakıllar, flüviyal oluşuklar ve tüf-tüfit şeklinde piroklastik çökel araseviyeleri içeren, killi tüflü kum, tüflü kumtaşı ve kiltaşı ardalanmasından oluşmaktadır.
Ayvalı Köyü doğusunda, tabanda kırmızı kil ve kumlu tüfle başlar. Bu bölümde fazla kalın olmayan, fakat sık sık tekrarlanan pomzalı seviyeler ve flüviyal oluşuk ara seviyeleri gözlenir. Üste doğru grimsi sarı, yeşilimsi sarı renkli, killi tüflü kum, kumtaşı, marn ve kiltaşı ardalanması şeklinde devam eder. Mustafapaşa Köyü civarında ise Kavak İgnimbiriti üzerinde pembe, sarı renkli tüflü, killi kumtaşı ile başlar ve pomza parçaları ve çakıl içeren tüfit-tüflü kiltaşı-şeyl ardalanması şeklinde devam eder. Mustafapaşa Üyesi çökellerinin oluşumu esnasında havzada gelişen olivin bazalt bileşimli volkanik aktiviteye ait ürünler (Sarıca Volkanitleri), bu çökellerin arasına yerleşmiştir. Ürgüp-Cemilköy arasında Kavak İgnimbiriti üzerine gelmektedir. Ayvalı Köyü civarında Sarımadentepe ignimbiriti üzerinde kırmızı killi, kumlu tüfler olarak gözlenir. Yeşilhisar-Akköy civarında ise Sarıca Volkanitleri'ne ait bazaltik aglomeraların üzerinde yer alır. Araplı Köyü kuzey ve kuzeydoğusunda ise Yeşilhisar Formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Mustafapaşa Üyesi çökellerinin arasında Sarıca Volkanitleri'ne ait bazik ürünler yer almaktadır. Mustafapaşa Üyesi'nin üst dokanağı kırmızımsı kahve renkli, çakıllı, pomza parçalı, tüflü kumtaşı, çakıltaşı ve kiltaşından oluşan akarsu-göl arası ortamlara ait kırıntılı çökellerle uyumludur. Pasquare (1968) tarafından birimin iyi gözlendiği Aliyetepe kesitinde yaklaşık 88.5 m. Araplı Köyü kuzey ve kuzeydoğusunda 100 m civarında kalınlıklar ölçülmüştür. Mustafapaşa Üyesi çökellerinin oluşumu esnasında havzada etkinlik gösteren Sarıca Volkanitleri bu çökellerin arasına piroklastik ve lav akıntıları şeklinde girmiştir. Bu çalışmada Sarıca Volkanitlerine ilişkin bazaltik lavlardan 8,9 ± 0,3 my. yaş elde edilmiş olup, Üst Miyosen yaşındadır (Dönmez vd., 2003).

3. 4. 1. 5. Sarıca Volkanitleri (Tmüsa)

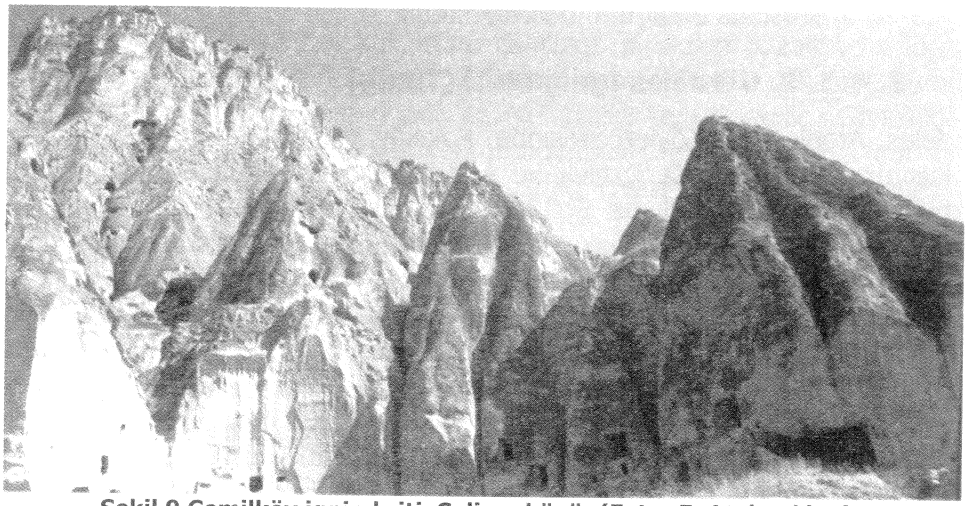
Ürgüp Damsa Vadisi içerisinde, doğuda Zamantı Çayı Vadisi içerisinde Develi güneyi, Sarıca-Öksüt, Kozluca Köyleri civarında, Yeşilhisar-Akköy civarında, Aksaray-Güzelyurt (Gelveri) ve Belisırma Köyleri civarında yayılım gösterir (bkz. Şekil 3). Volkanitlerin en iyi gözlendiği yer Sarıca ve Öksüt köyleridir. Burada çok kalın olup, batı kesimi yırtılmış bir kraterden çıkmıştır. Volkanizma birçok yerde Ürgüp Formasyonu çökelleriyle ara düzeyli olarak izlenir). Sarımadentepe İgnimbiriti ile Mustafapaşa Üyesi'nin gölsel çökelleri arasında yer alır. İnce kesit çalışmalarında bazalt, bazaltik andezit, piroksen andezit, olivin bazalt olarak tanımlanmışlardır. Bazı kesimlerde tamamen piroklastiklerle temsil edilirler (Sarıca Köyü). Kül-blok akmaları şeklindeki bu piroklastikler gri, kırmızı, kahve renkli bazalt, bazaltik andezit parçaları içerir. Aralarında yer yer lav dilleri mevcuttur. Lavlar bazı yörelerde (Damsa Vadisi, Akköy Vadisi, Gelveri Köyü), soğansı ayrışmalar ve sulu ortamda çökelme izleri gösterir.Sarıca

Köyü'nde Develi Tüfü'nün üzerine gelmektedir Akköy (Yeşilhisar) güneyinde Sarımadentepe İgnimbiriti'ni üzerlerken, Mustafapaşa Köyü'nde Ürgüp Formasyonu'nun Mustafapaşa Üyesi ile ara düzeylidir ve burada Cemilköy İgnimbiriti tarafından üzerlenmektedir. Sarıca Volkanitleri'nin Akköy'deki örnekleri olivin bazalt olarak tanımlanmıştır. Bazik karakterli olan bu volkanik kayaç, kısmen intersertal, kısmen de taneler arası dokusal özellik sunan klinopiroksen fenokristallerinin gözlendiği bir mineralojik bileşime sahiptir. Kayacın matriksinde opak mineral saçılması oldukça yaygın olup, plajiyoklas mikrolitleri bunların arasına sıkışmış durumdadır. Mineraller arasına hapsolmuş cam materyali yoğun bir devitrifikasyon ve alterasyon gösterir. Plajiyoklasa ek olarak klinopiroksen minerali de matriks bileşeni olarak bulunur. Ancak yoğun opaklaşma sonucu tam olarak tanımlanamamıştır. Kayaçta dokusal özellikleri itibariyle dikkati çeken ilk mineral plajiyoklas fenokristalleridir. Bir kısmının öz şekilli, bir kısmının da kemirilerek köşeleri yuvarlanmış olduğu bu fenokristaller ayrıca kendi içlerinde polisentetik ikizleme, konsantrik zonlanma, tozlu zonlar ve bal peteği dokuları gibi dokusal çeşitlilikler sunarlar. Literatürde aynı tip minerale ait bu tip fenokristal çeşitliliklerinin mağma karışım süreçleriyle oluştuğuna dair çalışmalar mevcuttur. Sarıca Volkanitleri'nin çeşitli yerlerinden alınan örneklerden K/Ar yöntemiyle yapılan radyometrik yaş tayinlerinde;
Develidağ üzerindeki Susamkayaları Tepesinden alınan örnekten 6,4 ± 1,6 my.,Ağcaşar Köyü yakınlarından alınan örnekten 7,9 ± 0,2 my.,Akköy Vadisi içerisinden alınan örnekten 8,9 ± 0,03 my.yaş bulunmuştur. Damsa Lavı olarak da bilinen bazaltlarda Temel (1992) K/Ar yöntemiyle 8.2 ± 0,2 my yaş saptamıştır. Bu yaşlar volkanizmanın Üst Miyosen'de etkin olduğunu göstermektedir (Dönmez vd., 2003).

3. 4. 1. 6. Cemilköy İgnimbriti (Tmüc)

Damsa ve Karlık vadilerinde, Cemilköy, KARAİN, Karacaören, Basansarnıç köyleri civarında, Ayvalı ve Bağcalı köyleri güneyinde, Akköy-Keşlik köyleri arasında, Araplı-Gördeles köyleri arasında, Tatlarin Köyü civarında, Selime ve Doğantarla (Göstük) köyleri civarında yayılım göstermektedir (bkz. Şekil 3 ve 9). Gri-beyaz renkli, pomza, volkanik ve ofiyolitik kayaç parçaları içeren Cemilköy ignimbritinin alt kesimleri önemli miktarda matriks içermekte ve bu matriks içerisinde küçük taneli pomzalar dağılmış durumdadır (Temel 1992). Birimin üst kesimlerine doğru içerdiği pomza parçalarının boyutu artmakta ve 40-50 cm'yi bulmaktadır. Birimin içerdiği pomza parçaları lifsi yapıda olup sedefsi parlaklık göstermekte ve pomzalarının tipik olan bu özelliği yardımıyla diğer ignimbirit seviyelerinden ayrılabilmektedir. Cemilköy İgnimbiriti içerisinde yoğun oranda gaz kaçış bacaları gözlenir. Temel (1992) tarafından pomzalar üzerine gerçekleştirilen optik mikroskop incelemeleri bunların genelde lifsi dokuda olduğu ve plajiyoklas, kuvars, amfibol, biyotit ve opak mineral içerdiğini ortaya koymaktadır. İçindeki kayaç parçacıkları ise volkanik ve ofiyolitik kayaç kökenli olup heterojen bir dağılım göstermektedir. Temel (1992) tarafından yapılan optik mikroskop incelemelerinde, birim içinde pomza ve kayaç parçalarının dışında; plajiyoklas+kuvars+biyotit+piroksen+amfibol+opak minerallerden oluşan bir mineral parajenezi gözlenmektedir. İçerisinde iri gövdeli çok sayıda peribacaları gelişmiştir. Cemilköy İgnimbriti'nin çıkış kaynağı olarak Temel (1992) tarafından Kaymaklı civarı, Le Pennec vd., (1994) tarafından Derinkuyu civarı önerilmektedir. Cemilköy civarında, Ayvalı-Bağcalı köyleri güneyinde, Akköy (Yeşilhisar)-Keşlik köyleri arasında, Selime Köyü civarında kırmızımsı kahve renkli, çakıllı, tüflü, kumlu, killi, akarsu-göl arası çökeller üzerine doğrudan gelmektedir. Tatlarin Köyü civarında ise gri-yeşil renkli tüflü kumtaşı, kiltaşı, marn ardalanmasından oluşan gölsel istif üzerine uyumlu olarak gelmektedir. Altında yer alan bu

çökellerle benzer fasiyes ve litoloji özelliğindeki çökeller aynı zamanda birimin üst dokanağında da gözlenmektedir. Alüvyonal özellikteki, toprağımsı, kırmızımsı kahve renkli tüflü, kumlu, çakıllı bu seviyeler inceleme alanındaki ignimbrit seviyelerinin birbirinden ayrılmasında kılavuz seviyeleri oluşturur (Dönmez vd., 2003). Pasquare (1968) tarafından birimin en iyi gözlendiği Cemilköy civarında ölçülen kalınlığı 110 m .dir. Bu birimin inceleme alanında görülen en büyük kalınlığıdır. Yakın civardaki kalınlıkları ise 40 ile 60 m. arasında değişmektedir (Pasquare, 1968). Schumacher vd., (1992) tarafından K/Ar yöntemi ile yapılan yaş tayinlerinde 6,78 ± 0,2 my. ve 6,51 ± 0,2 my. yaşları bulunmuştur.



Şekil 9 Cemilköy ignimbriti, Selime köyü, (Foto: E. Atabey'den).

3. 4. 1. 7. Tahar İgnimbiriti (Tmüt)

Tahar Köyü'nden (Yeşilöz) adını almaktadır. Tahar, Karlık, Karain, Ulaşlı, Çökek ve Alkan köyleri civarında, Akköy, Başköy, Erkilet, Taşhan ve Çevril köyleri civarında, Erdemsin ve Kesteliç köyleri civarında, Avcıköy kuzeyinde Çatalarkaç Köyü, Himmetdede ve Mucur civarında yayılım gösterir (bkz. Şekil 3). Pembe, pembemsi beyaz renkli, pomza ve andezitik, bazaltik kayaç parçacıkları içeren piroklastik akıntıdan oluşmaktadır. Birimin pomzaları yuvarlak bir şekle sahip olup, esas olarak feldispat ve kuvars, az miktarda da biyotit ve piroksen mineralleri içermektedir. Kayacın matriksinde ise feldispat, kuvars ve az miktarda da biyotit bulunmaktadır (Temel 1992).Tahar Köyü civarında 50 m kalınlığında pomzalı, andezitik bazaltik kayaç parçacıkları içeren, pembe renkli ve peribacalarının geliştiği piroklastik akıntı özelliğindedir.Sofular Köyü civarında birimin tabanındaki killi karbonatlı kesimde, gölsel ortama gelmesinden kaynaklanan deformasyon izlerine rastlanılmaktadır. Bu bölgedeki ignimbritlerin yer yer prizmatik, sütunsal bir yapıya sahip olması nedeniyle Pasquare (1968) tarafından İncesu İgnimbriti olarak haritalanmıştır. Tahar Köyü ve Taşhan Köyü civarında içerdiği pomza ve kayaç parçacıkları, birimin gözlendiği diğer alanlara oranla daha iridir. İçerisindeki pomza parçaları nadiren köşeli, genellikle yuvarlak şekillidir. Temel (1992) tarafından yapılan mikroskop incelemelerinde birimin; hipokristalin porfirik bir doku gösterdiği ve plajiyoklas + kuvars + klinopiroksen + amfibol + biyotit + opak mineraller + pomza ve kayaç parçacıklarından oluştuğu belirtilmektedir. Pomza parçacıkları üzerinde yapılan mikroskobik incelemelerde bunların plajiyoklas + amfibol + kuvars + opak minerallerden oluştuğu ortaya konmuştur. Birimin kaynak alanının dasitik domdan oluşan Hodul Dağı'nın altında olabileceği varsayılmaktadır (Temel, 1992; Le Pennec vd., 1994). Cemilköy civarında,

Cemilköy İgnimbriti üzerinde yer alan kırmızımsı kahverenkli, toprağımsı görünümlü, alüvyon ara seviyeleri içeren pomzalı, kumlu, killi tüf, kiltaşı, çakıltaşı, kumtaşı, ve çakıllı, kumlu kil özelliğindeki çökeller üzerine doğrudan gelmekte ve yer yer tedrici geçiş göstermektedir. Birimin üst dokanağı uyumlu ve yer yer tedrici geçişli olarak, altında yer alan benzer özellikteki çökellere geçiş gösterir. Bu çökeller arasında yer yer grimsi yeşil, beyaz renkli kireçtaşı, marn seviyeleri de gözlenebilmektedir. Birimin altında ve üstünde yer alan bu çökeller genellikle akarsu-göl arası fasiyes özellikleri gösterirken yer yer de tipik gölsel istif özelliğindedir. Tahar Köyü'nde kalınlığı 50 metredir. Pasquare, (1968) Akıllıdağ karşısındaki Karaözü Çay'ın sağ tarafında 63 metre, Temel (1992) Sofular ve Tahar köyleri civarında kalınlığının 4.5-80 m arasında olduğunu belirtmektedir.

3. 4. 1. 8. Gördeles İgnimbiriti (Tmüg)

Gördeles, Araplı, Tras Köyleri arasında, Kaleköy civarında, Akköy'ün batısında ve 5-6 km güney kesimlerinde (Yeşilhisar), Akıllı ve Avladağ yamaçlarında, Cemilköy, Ayvalı, Tahar (Yeşilöz) köyleri civarında, Ulaşlı ve Sofular Köyü civarında, Basansarnıç Köyü civarında, Soğanlı Vadisi'nde, Şahinefendi, Taşkınpaşa köyleri civarında, Erkilet civarında, Gelveri, Sivrihisar, Akyamaç köyleri civarında ve Melendiz çayının dere yatakları ile dik şevler oluşturan yamaçlarında mostra vermektedir (bkz. Şekil 3) (Ayhan ve diğ,1988) .Pembe-mor renkli tek bir piroklastik akıntıdan oluşan birimin alt kesimleri daha ince taneli olup matriksi bol miktarda biyotit içermektedir. Üst kesimlere doğru pomzaların tane boyu artmaktadır Birim yer yer gaz kaçış boruları içermektedir. Sofular Köyü civarında Pasquare (1968) tarafından Sofular İgnimbriti olarak ayrılmış olan gri-pembe renkli, ince taneli ignimbritik seviye içerdiği pomzaların iç yapılarındaki benzerlik ve sratigrafik konumu dikkate alınarak bu çalışmada Gördeles İgnimbriti ile eşdeğer olduğu kabul edilmiştir. Gördeles İgnimbiriti içerisinde gözlenen pomza parçalarının kendine özgü bir iç yapısı olup, pomzaların bu özelliği yardımıyla birimi diğer ignimbritik seviyelerden ayırmak mümkün olabilmektedir. Pomzaların içerisindeki iri feldispat ve kuvars minerallerinin lifsi, kıymıksı mineraller tarafından bir gözü andıracak şekilde sarılması ve ignimbiritlerin gri-mor rengi, oldukça tipiktir. Pomzalar bol miktarda feldispat, biyotit, kuvars ve amfibol içermektedir. Birim Sofular Köyü civarında ince taneli olup içerdiği pomza ve kayaç parçaları nispi olarak daha küçük, yuvarlak veya yarı yuvarlak şekillidir. Ayvalı Köyü civarında ise birim gri renkli, ince taneli ve dağılgan bir yapıda olup kum-kil boyutunda ayrışma göstermektedir.Temel (1992) tarafından yapılan mikroskop incelemelerinde hipokristalin-porfirik doku gösteren kayaç örnekleri, plajiyoklas, biyotit, klinopiroksen, amfibol, kuvars, opak mineraller ile pomza ve kayaç parçacıkları içermektedir. Hamur önemli ölçüde volkanik cam kıymıkları ile az miktarda mikrolitlerden oluşmaktadır. İçindeki kayaç parçacıkları, andezit ve bazaltik bileşimde olup yer yer yuvarlaklaşmıştır. Pomzalarda yapılan mikroskobik incelemeler ise bunların biyotit, piroksen, plajiyoklas, kuvars ve opak minerallerden oluştuğunu göstermektedir Temel (1992). Gördeles İgnimbriti'nin kaynak alanı olarak Temel (1992) Kaymaklı bölgesini, Le Pennec vd., (1994) ise Derinkuyu ile Kayırlı arasındaki bölgeyi önermektedirler. Genellikle diğer ignimbrit seviyeleri arasında da gözlenen toprağımsı görünümlü kırmızımsı kahverenkli, pomzalı, kumlu, killi, tüf, çakıltaşı, kumtaşı ve çakıllı, kumlu kil özelliğindeki akarsu-göl arası çökeller üzerine uyumlu olarak gelmektedir. Sofular Köyü civarında ise kiltaşı, kumtaşı, marn ve tüfit ardalanmasından oluşan gölsel çökeller üzerine uyumlu olarak gelir. Birim Gördeles Köyü'nün yaklaşık 2-3 km güney-güneydoğusunda ofiyolitik kompleks üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Diğer alanlarda ise üst dokanağı, birimin altında da yer alan kırmızımsı killi kumlu tüf, çakıltaşı,çakıllı kumlu kil ve kumtaşından oluşan birimle uyumludur. Temel (1992) tarafından

birimin Ayvalık Köyü güneyinde Kurşunlutepe doğu eteklerinde 20 m. kalınlığında olduğu ve birimin kalınlığının kuzeydoğuya doğru azalmakta ve 7 m.'ye düştüğü belirtilmektedir. Sofular Köyü civarında birimin kalınlığı 10 m. civarındadır. Gelveri Köyü civarında yaklaşık 50 m. kalınlığa sahip olan birim, Alanyurt' un güneydoğusundaki Güvercin Tepeye doğru incelerek devam eder ve Güvercin Tepe'de birimin kalınlığı 5 m.dir (Ayhan vd., 1988). İnnocenti vd., (1975) tarafından yapılan yaş tayinlerinde 6,8 ± 1.4 ve 7.8 ± 1.6 my'lık yaşlar elde edilmiştir.

3. 4. 1. 9. Aksalur Çakıltaşı Üyesi (Tmüa)

Topuzdağ-Karakaya köyü ve Valibaba Tepe arasında yayılım göstermektedir (bkz. Şekil 3). Koyu gri-siyahımsı renkli, kalın tabakalı, tüflü çakıltaşı, piroksen bazalt ve andezit çakıl ve bloklarından oluşmuş çakıltaşı, tüflü, bazen pomzalı kum arakatkılı çakıltaşı, kumtaşı ve üst kesimlere doğru bazalt çakıllı, kumlu tüf seviyeleri ile temsil edilir. Genellikle altındaki birimlerle uyumludur. Fakat güneydoğu kenarı boyunca altındaki birimle çok gelişmiş bir erozyon düzeyi gözlenir Pasquare (1968). Topuzdağ civarında birimin üzerine, Topuzdağı Volkanitleri, Kışladağ ve Sofular Köyü civarında ise gölsel karakterli Kışladağ Kireçtaşı gelmektedir. Aksalur ve Karakaya güneyindeki tepeler arasında bulunan merkez kısmı boyunca kalınlığı 100 m. yi bulur. Kenarlarda özellikle batı yönünde kalınlığı azalır. Topuzdağı Volkaniti örtüsü altında birim bazalt bloklu tüfden ibaret yaklaşık 10 m. kalınlığında bir seviye ile devam eder (Pasquare,1968). Altında yer alan Gördeles İgnimbirit'inden Innocenti vd. (1975) tarafından 6.8 ± 1.4 ile 7.8 ± 1.6 my.lık ,üzerine gelen Topuzdağ Volkaniti'nden ise Temel (1992) tarafından 7 ± 0.15 my.lık yaşlar elde edilmiştir.

3. 4. 2. ANDEZİTİK DOMLAR (Tma)

3. 4. 2. 1. Tekkedağ Volkanitleri (Tmat)

İncesu yöresinin önemli bir volkanik merkezini oluşturur kuzeybatı-güneydoğu istikametinde yaklaşık 13 km'lik bir uzanım sunar. Yaklaşık 50 km^2'lik bir alanı kaplar. En yüksek noktası 1852 m.'dir. Diğer volkanik merkezlerde olduğu gibi çok sayıda çıkış merkezleri yer alır (bkz. Şekil 3). Bunların başlıcaları, K34-d3,d4 paftasında yer alan Tekkedağ, Tepebaşı Tepe, Ulugüney Tepe, Büvelekkaya Tepe, Kırağbaşı Tepe, Üçkaya Tepe'dir. Bu tepelerin tamamı bir bütünsellik gösterirler ve birbirleri ile iç içe, birbirlerinin devamı şeklindedirler.Tekkedağ Volkanitlerinin kayaçları makroskobik olarak bazen farklılıklar gösterirler. Bazı yerlerde ince taneli iken bazı alanlarda siyah renkli ve afanitiktirler. Yer yer ise gri renkli ve levhamsı ayrışmalar gösterirler.Tekkedağ volkanik merkezinden alınan örnekler kimyasal içeriklerindeki bazı farklılıklarından dolayı bazaltik andezit, bazalt yada olivin bazalt olarak tanımlanmışlardır.

Tekkedağ güney ucunda yüzeyleyen lav akıntıları bazaltik andezit karakterinde olup, incekesitlerinde porfirik dokuludurlar. Belirgin bir akma düzeni içinde dizilmiş plajiyoklas, piroksen ve olivinlerden oluşan fenokristaller içerir. Plajiyoklaslar (lab.) makro fenokristallerden mikrolite kadar değişen iri, orta, ince boylarda seri halde ve idiomorf, hipidiomorf kristaller halinde gözlenir. Genellikle zonlu yapıdadırlar, yer yer yalnız birkaç plajiyoklas birarada, yer yer ise piroksenle birlikte glomeroporfiritik dokuda izlenir. Piroksenler (ortopiroksen-hipersten ve klinopiroksen-ojit) idiomorf ve hipidiomorf olarak seri halde ve glomeroporfiritik dokuda kristallenmişlerdir. Olivinler idiomorf olarak ve çevreleri iddingsitleşmiş reliktler halinde gözlenirler. Glomeroporfiritik doku gösterirler. Hamur pilotaksitik dokudadır. Örnek içinde plajiyoklas, piroksen ve olivin içeren iri taneli bazaltik ksenolitler de yer almakta olup, aynı lavın daha önceden soğumuş olan parçalarını içine