

KELKİT ÇAYI VE KIZILIRMAK (KUZEYDOĞU ANADOLU) NEHİRLERİ MECRA BÖLGELERİNİN JEOLJİK YAPISI

Karl NEBERT

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

İÇİNDEKİLER

- A. önsöz
- B. Rölief ve akarsular
- C. Yapı materyeli
 - 1. Metamorfik zemin
 - 2. Permo-Trias jeosenklinal safhası
 - 3. Berdiga dağı jeosenklinalinin Jura-Kretase sahreleri
 - 4. Tersiyer
 - 5. Kuaterner teşekkülleri
- D. Bölgenin yapısı
 - 1. Berdiga dağının jeosenklinal sahası
 - 2. Ağvanis şist silsilesi
 - 3. Pontus bölgesi
 - 4. Refahiye serpantin zonu
 - 5. Güney Eosen fliş silsilesi
 - 6. Zara jips silsilesi
 - 7. imranlı volkanik bölgesi

A. ÖNSÖZ

Bu makalemiz, 1954 senesinin yaz ve sonbahar aylarında yapılmış olan 1: 100 000 makyasındaki bir harita etüdünden elde edilen neticelerden bahsedecektir. Bahis konusu bölge, takriben 5 600 kilometre karelik bir sahayı içine almaktadır. Harita etüdünden maksat, bölgenin jeolojik yapısını ana hatları ile tebarüz ettirebilmek için en önemli stratigrafik-litolojik ünitelerin meydana çıkartılması idi. Mahallî önemi haiz detay problemlere ve meselelere makalemizde temas edilmemiştir.

istikşaf seyahatleri devrine ait raporlardan (Frech, 1910; Oswald, 1910; Schaffer, 1907; Tchihatcheff, 1867/69) ve rejyonal jeolojik eserlerden (Oswald, 1912; Philippon, 1918) sarfınazar edecek olursak, doğrudan doğruya bölgemize temas eden çalışmalarından sadece iki petrografik etüd (Gysin ve Pamir, 1940 ile Sağır-oğlu, 1946) nazarı itibara alınabilir. Bu etüdlar Şebinkarahisar civarına ait birkaç İntruzif ve efüzifin etüdüne inhisar etmektedir.

Buna mukabil, mücavir komşu bölgelere mütaallik bulunan jeolojik literatür daha boldur. Bu literatür kısmen neşriyat (G. Erentöz, 1956; L. Erentöz, 1956; Fliegel, 1920; Ketin, 1951; Lahn, 1950; Leuchs, 1939; Nowack, 1929 ve 1932; Stchepinsky, 1938c, 1940a, 1940e, 1945), kısmen de yayınlanmamış M.T.A. rapor-

larından (Altınlı, 1956; Baykal, 1952 ve 1953; Erguvanlı, 1950 ve 1951; Ezgü, 1953; Kovenko, 1936; Okay, 1952a ve 1952b; Pilsz, 1937; Stchepinsky, 1938a, 1938b, 1940c, 1940d ve 1941; Tolun, 1950) ibarettir. Bu raporlar M.T.A. Enstitüsünün arşivinde bulunmaktadır.

Toplanmış bulunan sahra ve fosil numunelerinin petrografik ve paleontolojik determinasyonları M.T.A. Enstitüsünün laboratuvarlarında yapılmıştır. Paleontolojik determinasyon çalışmaları için Bn. U. Bilgütay, Dr. A. Dizer, Dr. L. Erentöz, Dr. G. Kıraçlı, Dr. R. Oberhauser, Dr. G. Öztür, Dr. Y.N. Pekmen, Dr. Roman, Dr. Somay ve Dr. K. Turnovsky'ye samimî teşekkürlerimi sunmak isterim.

Petrografik determinasyonların çoğunluğu Dr. C. Kieft ve Dr. F. Ronner tarafından, küçük bir kısmı ise Dr. G. van der Kaaden tarafından yapılmıştır. Bu zevata da teşekkürü borç bilirim.

Arazi çalışmalarını geniş ölçüde teşvik etmiş ve desteklemiş bulunan M.T.A. Enstitüsüne ve bilhassa Dr. Cahit Erentöz'e (Jeoloji Şubesi Müdürü) teşekkür borçluyum. Ve nihayet Genel Direktör Dr. Sadrettin Alpan'a, bu makalemin yayınlanması hususunda vermiş olduğu müsaadeden dolayı derin teşekkürlerimi sunarım.

B. RÖLİEF VE AKARSULAR

Harita etüdü yapılmış olan bölge Anadolu'nun kuzeyinde, Sivas, Erzincan ve Giresun şehirleri arasındadır (Şek. 1 sol üst köşedeki küçük haritaya bakınız). Bölge Kızılırmak nehrinin üst mecrasını ve Kelkit çayı üst mecrasının bir kısmını içine almaktadır, idari bakımdan bu bölge Giresun, Sivas ve Erzincan vilâyet hudutları içindedir.

Akarsular (Şek. 1). Bölgenin başlıca sulama damarı Kelkit çayıdır. İlimsu, Zevker, Çukur, Binasor, Şakşak ve Pulat adındaki kolları ile Kelkit çayı, bölgenin dörtte üçünden fazlasını sular. Sahanın geri kalan kısmının suları Kızılırmak'ın yukarı mecrası (onun bir kolu olan Acısu) ve Sinek deresi, Maden deresi, Şaşılbaba deresi (bu sonuncular artık Fırat nehrinin sulama sahasına dahildir) tarafından akıtılmaktadır.

Jeolojik harita ile akarsu şebekesini karşılaştıracak olursak, fonksiyon bakımından mevcut münasebetleri daha iyi görürüz; şöyle ki: Ana sulama damarları, tam manasıyla düz bir hat halinde devam ederek, tektonik ana hatlarla aynı yere isabet etmekte ve tektonik şartlara bağlı durumları da bundan ileri gelmektedir. Takriben E-W istikametli olan dislokasyonlar, yine bir hat halinde devam eden ana sulama şebekesinin (meselâ Kelkit çayı, Kızılırmak, Zevker deresi, Acısu ve diğerleri) durumunu da tâyin etmiştir. Kısa N-S istikametli arzani vadiler (kesit vadisi şeklinde olmak üzere) hat halindeki E-W istikametli tulâni vadilerin arasında irtibat temin etmektedirler.

Vadilerin bu hattı (lineer) durumları bölgenin takriben üçte ikisine hâkimdir. Geri kalan üçte bir saha, radyal istikametli bir akarsu şebekesi arzeder, ki bu şebeke daha ziyade volkanik sahrelere teşekkül etmiş bulunan bölge kesimlerinde hüküm sürmektedir.

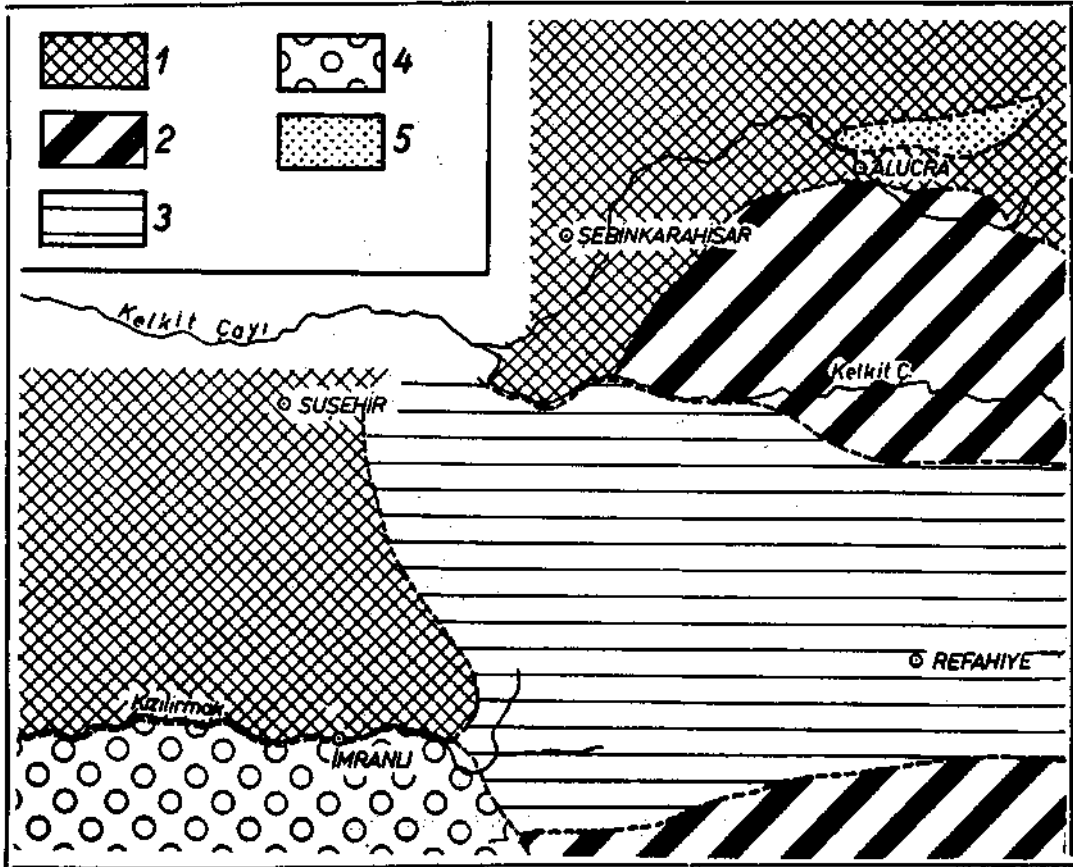


Şek. 1 - Etüd edilen sahânın orografik-hidrografik haritası

Rölief. Rölief, evvel emirde jeolojik zemin tarafından tâyin edilmiştir. Bölgenin rölief bakımından geniş ölçüde tasnifini deneyecek olursak, aşağıdaki rölief zonlarını elde ederiz (Şek. 2) :

1. Flüviatil olarak vadilere ayrılmış dağlık bölge.
2. Tabaka katlarından müteşekkil arazi.
3. Serpantin arazisi.
4. Dolin arazisi.
5. Plato şeklindeki düz dağlar.

1. Flüviatil vadilere ayrılmış dağlık bölge, tipik olarak litolojik bakımdan tefrik olunamayan veya pek mahdut bir nispette ayırdelebilen sahrelere müteşekkildir. Bu husus bilhassa Şebinkarahisar - Alucra bölgesinin kuzeyi ile Suşehri bölgesinin güneyi için bahis konusudur. Mezkûr bölgeler sadece andezitik ve bazaltik sahrelere işgali altındadır. Bu bölgelerin en ziyade göze çarpan hususiyeti dar ve V şeklindeki dik yamaçlı vadilerdir. Nehir şebekesi burada radyal durumdadır. Tabii vejetasyon umumiyetle nadir olup, bu havaliye daha ziyade çıplak demek yerinde olur. Ekilen araziler de münferit durumda olup, daha ziyade muazzam bazalt ve andezit örtülerinin içinden pencere şeklinde meydana çıkan fliş adalarında bulunmaktadır.



Şek. 2 - Rölief zonlarının geniş ölçüdeki tasnifi

- 1 - Akarsularla vâdilere ayrılmış dağlık arazi; 2 - Tabaka katlarından müteşekkil arazi;
3 - Serpantin arazisi; 4 - Dolin arazisi; 5 - Plâto şeklindeki dağlar.

2. Tabaka katlarından müteşekkil arazi, heterojen yapılı ve litolojik bakımdan çok farklı tabaka komplekslerini ihtiva eden bölgelere şâildir ve bu husus bilhassa fliş bölgelerinde kendini gösterir. Burada vukua gelmiş olan selektif erozyon neticesinde, yumuşak sahrelerin içinden sert tabaka çıkıntıları (Foto 1) sivrilmiştir. Küçük vadi bölümlerinin ekserisi İzoklinal durumludur. Tabii bir vejetasyon mevcut değildir. Seyrek çam ormanları ise ancak kalker zeminlere bağlı olarak zuhur ederler. Ekilmiş olan tektük kısımlar yumuşak sahrelerin üzerinde yer almakta ve tamamen çıplak olan manzaradan, adalar şeklinde ayrılmaktadırlar. Yekvücut ve sadece Mesozoik kalkerlerinden müteşekkil olan Berdiga dağı silsilesi de (zirvesi 2300 m) bu rölief zonuna aittir.

3. Serpantin arazisi, düz dalgalı bir rölief ile temayüz eder. Serpantinleşmiş bazik ve ultrabazik sahre komplekslerinin zuhur ettikleri yerlerde bu arazi kapalı bir rölief ünitesi halinde tezahür etmektedir. Rölief şeklinin bütün yumuşaklığına rağmen, dağ sırtlarının önemli yüksekliklere vardığı görülür. Bu kabilden olmak üzere Kızıldağ 3015 metre, Kurtlu tepe 2701 metre ile bölgenin en yüksek zirvelerini teşkil ederler (Foto 2). Bu tepeler sadece serpantinleşmiş sahre masiflerinden müteşekkildirler.

Bâriz bir şekilde E-W istikametli olan tektonik arıza hatları neticesinde başlıca sulama damarları düz hatlar halinde teşekkül etmişlerdir.

Vejetasyon çok seyrek (serpantin florası). Ekili ve faydalı zonlar daha ziyade tektonik yapılı Miosen kalkerlerine veyahut Pliosen çakılı hatlarına bağlıdır.

4. Dolin arazisi (Foto 3), muazzam bir karst bölgesidir. Kızılırmak nehrinin üst mecrasının güney kısmını işgal eden bu saha güneydeki ve batıdaki komşu paftalara kadar uzanmaktadır. Harita sahasının bu bölümü, esas itibariyle muazzam jips masiflerinden vücuda gelmiştir. Bu «jips denizi» içinden tektük Alt Miosen tabakalarından ibaret antiklinal nüveleri sivrilir. Sahanın bu kısmı bir tek dolin bölgesi halindedir. Bu dolinlerin çapı ekseriya 80-100 metreyi bulur.

Kızılırmak ve Acısu'dan ibaret olan iki ana sulama damarı da tektonik şartlara bağlıdır. Bunların mecraları bir hat halinde E-W yönlüdür.

Jips masifleri hemen hemen hiçbir vejetasyon taşımamaktadır. Bununla beraber, zamanla dolinlerin dibinde ince bir balçık tabakası teşekkül etmiştir. Balçıklı materyel, jipsi kat'eden ve jipsin ayrışarak sürüklenmesinden sonra (yağmurlarla) dolirlerin dibinde biriken killi marnlı pisliklerden ibarettir. Dolin balçıkları bugün çok önemli yararlı topraklar teşkil etmektedir ve bilhassa hububat ziraatine elverişlidirler. Yukarda bahsettiğimiz kalker-marn antiklinal nüvelerinde de ekilen araziler vardır.

5. Plato şeklindeki düz dağlar, Alucra'nın kuzeyinde bulunmaktadır. Bu dağlar ufki yatımlı blok molozu tabakalarından teşekkül etmiş olup, bugünkü satırları, üzerlerinde henüz eski vadi zeminlerinin izlerine raslanan düzleşmiş satırlardır.

C. YAPI MATERYELİ

1. Metamorfik zemin

Sahre durumu. — Ağvanis silsilesinin şistleri etüd sahasının en yaşlı sahrelerini teşkil etmektedir. Zevker nehri vadisi, silsileyi birbirinden farklı iki parçaya ayırır. Batı parçası başlıca yeşil şistten, doğu bölümü ise daha ziyade fillit karakteri taşıyan sahrelerden vücuda gelmiştir.

Yeşil şist grubu, koyu yeşil, ince ilâ çok ince taneli, iyi ve sıkı şekilde şistleşmiş ve bazan keskin kenarlı olan metamorfitlerden müteşekkil olup, bunlar prasenitlerin epizonal mineral kombinasyonunu arz etmektedirler : albit, klinozoit, epidot, klorit hornblend ve bazan da biotit. Bu mineraller mikroskop altında küçük ve uzun bünyeler şeklinde görülür ve uzun bandlar veya hatlar teşkil ederler. Bu arada bir veya iki mineralden müteşekkil katlar münavebe halinde olup, tipik şistleşme veya bandlaşma bu suretle vücut bulmuş olur. Küçük taneler halinde veya ince şeritler şeklinde opak cevher vardır. Petrografik bakımdan ispat edilebilen yeşil şist tipleri şunlardır: aktinolit-epidot-klorit-kalsit-oligoklaz-kuvarslı şist, biotit-epidot-klorit-kalsit-oligoklaz-kuvarslı şist, piroksen-epidot-amfibolşist, albit-klinozoit-amfibolşist ve kuvars ihtiva eden kalkerli kloritşist.

Fillitler. — Doğu bölümündeki fillitler tektonik bakımdan fazla hareketli olup, tipik B-tektonitleri karakterindedirler. Kalınca kuvars katlan sahre birliğinde zuhur ettikleri takdirde, bu husus daha bâriz bir hal alır. Koyu renkli zemin üzerinde açık renk dalgalı şeritler halinde bulunan kuvars seviyeleri, iltiva karakterini çok güzel canlandırırılar.

Fillitler umumiyetle açık renkli sahreler olmakla beraber, az veya çok nispette grafit karışımı neticesinde koyu ile siyah renkte de olabilirler. Serizitik sahreler hâkim durumdadır.

Petrografik bakımdan tesbit olunabilen tipler şunlardır: kuvars-muskovit (serizit)-şist, grafitik kuvarslı şist, damarlı gnays, muskovitli şist-gözlü gnays, klorit-muskovit-biotit-albit-şistli gnays ve kuvars-kalkerli şist. Bu sahrelerin tekstürü çok ince taneli, sıkı şekilde şistleşmiş veya güzel bandlar halindedir. Mineral terkibi burada da epizonal-metamorfik şartlar gösterir. Muskovit yapraklıkları muntazam bir katgı halindedir. Grafit ekseriyetle uzun ve koyu şeritler halinde veya ince dalgalı damarlar durumundadır. Fillitli gnayslarda muskovit, serizit ve klorit keçe nevinden bandlar veya dalgalı ve değişik kalınlıkta (1 milimetreye kadar) hatlar halinde olup, bunlar taze feldspat-porfiroblâstlarına kavisler şeklinde iltihak ederler.

Ağvanis silsilesinin gerek batı, gerekse doğu kısımlarında mermerler veya mermerleşmiş kalkerler ve kalkerli şistler zuhur eder. Bunlar ekseriya şistlerin teşkil ettiği sahre grubunda sıralanmış adeseler veyahut birleşik hatlar halinde görünürler. Tekstürleri iri taneli değil, daha ziyade ince tanelidir. Plâkalı ve şistli mermerlerle birlikte masif mermerlere de raslanır. Bunların renkleri temiz beyazdan koyu griye kadar değişir. Sık sık bandlı durum arz ederler. Serizitin mevcudiyeti halinde ekseriya serizit katgısı bahis konusu olur. İntikal bölümlerine ait olan sahre terkiplerinde, mermerleşmiş kalker katları ile açık renkli kuvars ve koyu renkli klorit-epidot katlan münavebe halinde olduğundan, alacalı bir bandlaşma meydana çıkar. Yan mermerleşmiş kalkerlerde primer tabakalaşmaya henüz

Serpantin subasman üzerinde Neojen sedimanları bulunmaktadır. Bunlar kısmen serpantin kitleleri içine iltivalanmış (denizel Miosen), kısmen de tektonik oluk ve hendeklerde (kontinental klastik Pliosen) teressüp etmişlerdir. Yeşil sahrelerle refakat halinde olmak üzere şist, hornştayn, mermer ve yarı mermerlere raslanır.

Bir jeosenklinal devrenin indeks sahreleri oldukları muhakkak bulunan bu serpantinleşmiş sahrelerin petrografik-litolojik karakterlerinin tâyinine gelince: bu sahreler mekanik deformasyona mâruz kalmış ve tektonik bakımdan büyük hareketler geçirmiş bazik ilâ ultrabazik magmatitlerden ibarettirler. Hudut satırları kayma hatları arzeden kayma satırları halinde bulunan münferit adeselere ayrılmış bu sahrelerin ana sahresi, bazı bakiyelerden henüz müşahede edilebilmektedir. Fevkalâde hareketli ve deforme kitlelerde ise, ilk petrografik karakter kaybolmuştur: sahre tek bir serpantin masifi haline gelmiştir.

Aynı serpantin masifi içinde daha kuvvetli hareketlere mâruz kalmış olan kıyıların daha ilerlemiş bir serpantinleşme derecesi arzermeleri hususu, yeşilleşmenin ve dolayısıyla Serpantinleşmenin otometamorfik bir hâdise neticesi değil (meselâ sinmagmatik hidratasyon), daha ziyade bir dinamometamorfizm (Nebert, 1959) neticesi vukua gelmiş olduğunu kuvvetli bir ihtimal olarak ortaya atmaktadır. Yeşil sahreler (ofiolitler) bu şekilde birinci kademeli metamorfittier olarak telâki olunabilirler.

Ofiolitik sahreler aşağıdaki petrografik gruplara ayrılmıştır:

Peridotit grubu esas eleman olarak olivin ihtiva etmektedir (kısmen veya tamamen serpantin haline geçmiştir). Piroksen rombik veya monoklin şekilde mevcut olabilmektedir; böylece tipik peridotitin yanısıra harzburgit ve lertzolit de tezahür etmektedir. Tâli olarak klorit ile magnetit mevcuttur. Bu sahrelerin tekstürü holokristalin, orta ilâ iri tanelidir. Bazan tâli eleman halinde bazik bir plâjioklaz (labradorit) tezahür etmekte ve böylece bu gabro-peridotit gabroid sahrelere geçit teşkil etmektedir.

Hornblenditler grubu, ince ilâ iri taneli ve sadece hornblendden müteşekkil sahrelerle temsil olunmaktadır.

Gabroid sahreler (hornblendgastro, uralitgastro) holokristalin olup, ince ilâ iri tanelidirler. Bazik bir plâjioklaz (ekseriya zoner bünyeli) ve monoklin, rombik piroskenler ile hornblend esas elemanları teşkil eder. Koyu renkli katgılar ekseriya uralite inkılâp etmiş olup, teferruat kabilinden epidot ve klorit görülür.

Dioritler grupunda (hornblenddiorit, gabrodiorit), yüksek nispette serizit-işmiş plâjioklaz ve yeşil hornblendin yanısıra tamamen uralit halini almış pirosken zuhur etmektedir.

Bu derin deniz tiplerinin yanısıra aynı serpantin masifi içinde doleritik bazaltlara ve hattâ efüzif tiplere (bazalt) raslamak da mümkündür. Bu arada efüzif ve derin deniz sahreleri arasındaki yataklanma münasebetleri o kadar sıktır ki, tam mânası ile hakiki intikallerden bahsedebiliriz. Bu husus bilhassa Refahiye civarındaki Köroğlu uçurumunda göze çarpmaktadır. Nehir burada serpantin masifi içinden derin ve dik yamaçlı bir yol açmıştır. Tipik peridotit sahreleri yanında doleritik bazaltlar da bulunmakta ve her ikisi arasındaki hudut çok güç çizilebilir bir vaziyet almaktadır.

Diğer karakteristik bir durum da, serpantin masiflerinin iç kısmında mermerlerin ve yan mermerleşmiş kalker taşlarının zuhur etmeleridir. Açık ve koyu renkli mermer damarları ve mermer adeseleri sıralar hâlinde (Alakilise civarı) serpantin sahrelerini kat'etmektedir. Her iki sahre tipi arasındaki tabaka durumu burada da aynen Ağvanis şistlerindeki mermer katgılarında olduğu gibidir. Her iki sahre tipinin şiddetli hareketlere mâruz kalmış olmalarına rağmen, aralarında primer irtibatlar ve münasebetler aramak yerinde olur.

Dumanlı dağın merkez bölümü, mermerler ve kesif iltivali yarı kristalin kalkerlerden meydana gelmiştir. Kalkerler ekseriya hornştayn katgılıdır. Bu muazzam kalker-mermer kompleksi, serpantin sahrelerinin ovasındadır. Kalker ile serpantin arasında bazan münavebelere de raslanır. Maalesef bütün bu kalker ve mermer zuhurları tamamen fosilsiz olduklarından, yaşları bakımından elimizde her hangi bir dayanak yoktur. Bu itibarla serpantinlerin intruzyon yaşları da sarih ve doğrudan doğruya tâyin edilebilecek bir durum arzmemektedir.

Başka bir karakteristik nokta da, Mesozoik kalkerlerden müteşekkil bulunmaları muhtemel olan sayısız resifler ve bloklardır. Bunlar serpantin bölgesinin güney eteklerini işgal etmektedir ve serpantin masifinin Eosen flişi üzerindeki bir şariyaj düzlüğü boyunca sıralanmış olarak köksüz gövdeler halinde kendi sahre birliklerinden sıyrılmış ve tektonik hâdisat dolayısıyla güneye müteveccih serpantin masifinin cephesine sürüklenmişlerdir. Ebat oldukça değişiktir. Harita ile tesbit olunamayan ve birkaç metre küpten öteye geçmiyen bloklardan bütün bir dağ zirvesini işgal edebilecek vüsatte masiflere kadar her türlü intikallere raslamak mümkündür..

Bundan evvelki fasılda da görüldüğü gibi, Çatalçam dağının batı bölümünde (Ezbider güneyi) bulunan şistli sahreler, muazzam hornştayn bankları, plâkalı kalkerler ve serpantin -adeseleri ile asosiyasyon halindedirler. Burada muayyen bir dereceye kadar bir -«şist-hornştayn formasyonundan» bahsedebiliriz. Buna, iki dağın zirvesini işgal eden ve tektonik durumun heyeti umumiyesini daha fazla karıştıran yarı mermerleri de ilâve etmek icabeder.

Yarı fillitik sahrelerle epizonal şistlerin bazan serpantinleşmiş ultrabazitlerle iştirak halinde oldukları görülmektedir. Bununla beraber, bunlarda ekseriya ikinci derecede tektonik birlik münasebetleri bahis konusudur.

Serpantinlerin yaş bakımından tasnifleri hususunda her hangi bir kati emarenden bahsedilemez. Refahiye serpantin zonu içindeki kalker sedimanların tümü bir rekrystalizasyona mâruz kalmış ve hayat izleri silinmiştir. Serpantinlerin hornştayn ihtiva eden kalkerler ve hornştayn bankları refakatinde zuhur etmeleri ise, yaşlarının Mesozoik olduğuna kuvvetli bir delil teşkil edebilir. Etüd sahamızın ilk tâyin olunabilen sedimanları Liassa mensuptur. Bunlar inisiyal magmatitler tarafından kesilmektedir. İlerde de göreceğimiz gibi, bunların hepsi yeşilleşmiş volkanitler ve onların piroklastik . inşikaklarından (türevlerinden) ibarettir. Jura ve Kretase sedimanları içinde hiçtir yerde inisiyal magmatit olarak serpantine raslanmamıştır. Serpantinleşmiş ultrabazitlerin bu bakımdan Liastan daha eski olmaları icabeder. Netekim Blumenthal (1945) da Amasya serpantin masiflerinin, yani Refahiye serpantininin bir devamı olan serpantinlerin yaşından bahsederken bu neticeye varmıştır. Amasya serpantinleri üzerinde fosil ihtiva eden Lias tabakaları vardır. Bu sebepten Blumenthal, bu serpantinlere «Eski Lias, daha doğrusu Trias»

yaşı vermiştir. Ankara civarında da buna benzer bir durumun "hâkim bulunduğu" bahsedilmektedir.

Bailey ve McCallien (1956) de, Ankara ve Alacahöyük civarındaki serpantinlerin Trias-Jura yaşında olduklarını söylerler.

Balkan yarımadası üzerinde ise bilhassa Zlatibor dağlarının serpantin masifleri (Pilger, Ledebur) Triasa ithal edilir. Aynı bölgedeki şist-hornştayn formasyonunun Üst Permien ilâ Alt Skitiene ait oldukları söylenir.

Bu düşüncelere dayanarak Refahiye zonundaki ofiolitler Triasa ithal yerinde olacaktır. Şist-hornştayn formasyonu ise, buna göre, Permien devrine mensuptur. Refahiye civarındaki Dumanlı dağın muazzam mermer ve yarı mermerleri kristalizasyonları değişmiş Trias kalkerleri olabilirler.

Hulâsa olarak diyebiliriz ki: Varistik orojenezden sonra, Refahiye serpantin zonu sahasında bir jeosenklinal hâsıl olmuş ve Permo-Trias sedimanları bu jeosenklinal içinde teressüp etmişlerdir. Muazzam inisiyal ultrabazit kitleleri indifa ederek Permo-Trias jeosenklinalinin indeks sahesini vücuda getirmişlerdir. Bu sahrelerin epizonal-metamorfik karakteri ise mütaakıp (eski Kimmerien) orojen sahasında teşekkül etmiştir. Bu safha içinde sialik sahre kitleleri de yükselmiş olup, bir evvelki fasılda bunlardan «birinci jenerasyona mensup granodioritler» diye bahsetmiştik.

3. Berdiga dağı jeosenklinalinin Jura-Kretase sahreleri

Refahiye serpantin zonuna kuzeyde Berdiga dağının jeosenklinal sahası iltihak eder. Harita etüdü yapılan bölümde her iki zon arasına Ağvanis şist silsilesi sokulmuştur. Doğudaki komşu sahada ise bu iki zon hemen yanyana tezahür eder.

Jura ve Kretase sedimanları, inisiyal magmatitleri ile birlikte ve önemli bir kalınlıkta jeosenklinal tekneyi doldururlar. Orojen granitler ve granodioritler de buna inzımam eder. Bu Jura-Kretase sahre serisinden aşağıda bahsederek onu karakterize etmiye çalışacağız.

Jura fliš serisi (Lias + Dogger). — Berdiga dağı ile Ağvanis şist silsilesi arasında uzayan dağlık arazi, hemen sadece Alt ilâ Orta Jura sahrelerinden müteşekkildir. Sahrenin ana rengi siyah ilâ koyu gridir ve bu arazinin kasvetli manzarası da bundan ileri gelir. Sedimanların litolojik karakteri heterojendir. Gevrek ve koyu yeşil ilâ siyah renkli marnlar hâkim durumda olup, bunlann kumlu komponentleri değişiktir. Ekseriya ara katkı halinde olmak üzere koyu renkli grelerin de mevcudiyetleri görülür. Kalker iştiraki de orantı bakımından değişiktir, çünkü katkı halindeki kumlu kalker banklarına marnlar içinde sık sık raslanır. Serinin alt bölümünde kalın, iyi banklı, siyah konglomeralar vardır. Bunların çakılları (başlıca mermer, yarı mermer ve kristalin şist) ortalama yumruk iriliğindedir. Bununla beraber bir insan başından daha büyük çakıllar da nadir değildir ve bilhassa su-basmana yakın yerlerde bulunmaktadırlar.

Sedimanlar bazı yerlerde kat ilâ filon kalınlığında linyit teşekkülleri ihtiva ederler (meselâ Arda ve Mindeval civarında).

Serinin içinde magmatik menşeli değişik tipten sahrelerin zuhuru neticesinde heterojen karakter önemli bir yükseliş kaydeder.

Dar bir çerçeveye içine sıkıştırdığımız bu litolojik tip tâyininden serinin fliş nevinden olan karakteri bilhassa tebarüz eder. Jura sediman serisinin bu klastik bölümünden, makalemizin aşağılarında kısaca «Jura fliş serisi» diye bahsedeceğiz.

Jura öncesine Mensup subasmanın tabakalanma durumunu birkaç noktada mostra halinde görmemiz mümkündür. Bu cümleden olarak Perçini köyü civarındaki seri bazını birkaç erozyon oluşu içinde görebiliriz : sert ve sıkı konglomera bankları bir mermer adeseşi üzerinde transgresif vaziyette oturmakta ve bu adese Ağvanis silsilesinin epizonal-metamorfik serisine mensup bulunmaktadır. Konglomeraların terkiibinde mermer molozları hâkim durumdadır.

Jura fliş serisi üzerinde fosilli Malm bulunmaktadır. Berdiga dağının güney etekleri boyunca Malm birçok noktada sarıh bir aflörman durumu arzeder.

Jura fliş serisinin yaşını fosillere istinaden tâyin etmeye muktedir olamadım. Mütâakıp etüdlerde aynı seri sahasından toplanılan balçık ve sahre numuneleri de mikrofosil bakımından steril bulundu.

Bayburt havalisinde, yani daha doğudaki bölgede de t. Ketin (1951) aynı fliş serisinin mevcudiyetinden bahsetmektedir. Bulduğu sayısız Ammonit sayesinde (*Phylloceras heterophyllum* Sow., *Ph. cf. avayronnense* Meneg., *Amaheus cf. margaritatus* Montf., *Phylloceras frondosum* Reyn., *PA. alontinum* Gem., *Ph. bonarelli* Bet., *Arietites latisulcatus* Qu., v.s.) Ketin yaş mevzuunu Lias olarak tâyine muvaffak olmuştur. Ketin Bayburt havalisinde Doggere raslıyamamıştır. Bu havalideki Malm kalkerleri, Lias teşekkülleri üzerinde diskordan ve transgresif vaziyette oturmaktadır. Liasa mensup sahre serisinin tümünün 2000 metre nispetinde bir kalınlığa eriştiği de söylenmektedir.

Bizim bölgemiz için intrajurasik fasıla katıyetle ispat edilemez. Hiçbir yerde sarıh bir diskordansa raslamış değilim. Her ne kadar bahis konusu serinin iltiva kesafeti daha üstteki Malm kalkerlerine nazaran birkaç misli fazla ise de, bu fark fliş serisinin heyeti umumiyesi ile, Mesozoik sediman kompleksleri içinde daha kolay iltivalanmış ve daha hareketli bir bölüm teşkil etmesi ile de izah olunabilir. Klastik bölüm ile onun üstündeki kalkerli Jura teressubatına ait bölüm arasındaki iltiva şiddetinin farklı oluşu, muhakkak surette intrajurasik diskordanstan ileri gelmiş olmalıdır.

Sedimentasyonun devamlı oluşu her şeyden evvel tektonik sebeplerden ileri gelmiştir. Kretase-Tersiyer döneminde teşekkül eden antiklinal struktürlerinin iç kısımları her zaman Jura fliş sedimanları ihtiva etmekte ve bunların üzerine Malm kalkerleri binmiş bulunmaktadır. Struktur şekillerinin yapısında yeknesak bir stil hüküm sürmekte ve bunların stratigrafik bölümleri normal ve arızasız bir sıra takibetmektedir. İnjurasik bir sedimentasyon boşluğunun izlerini daha bâriz bir şekilde bırakmış olması icabeder idi.

öte yandan Jura fliş serisinin 2000 metreden fazla olan kalınlığı da sedimentasyonun devam etmiş olduğuna delâlet eder ve fevkalâde kalın olan bu klastik bölümün Lias + Dogger devresini teşkil etmiş olduğunu gösterir.

Ve nihayet, Malmın derin bölümünün yer yer kumlu-kalkerli veyahut saf kumlu bir fasies halinde tecelli etmesi keyfiyeti de, sedimentasyonun devamına

bir işaret sayılabilir. Klastik Dogger tedricen Malm kalkerlerine inkılâp etmektedir.

Bu mülâhazalar, içinde çalışılmış olan sahada Jura devrinde sedimantasyonun devam etmiş olduğu kanaatini tevlit etmiş ve Malm kalkerlerinin altında bulunan klastik bölümün Lias + Dogger devrine ithal edilmesi icabettiği telâkkisini doğurmuştur.

Jura fliş serisinin başka bir karakteristik vasfı da, bu serinin bazik volkanitlerle ve onlara ait piroklastiklerle fazla miktarda kat'edilmiş olması keyfiyetidir. Burada her şeyden evvel bazaltik-spilitik terkipli sahreler bahis konusudur. Bunlar Sekonder deformasyonlara mâruz kalmışlardır (yeşillenme, silisleşme, kaolinleşme gibi). Koyu renk almış olan ana hamur ekseriya silisleşmiştir ve serpantin veya klorit ekayları refakatinde sferolitik kalseduan teşekküllüdür. Silisleşme hâdisesi, arada plâjioklazın da iştirakini intaç edecek kadar ilerlemiştir. Plâjioklazlar haddi zatında sadece kaolinleşmiştir. Ojit ve olivin, serpantin veya klorit haline geçmiştir. Bu yeşilleşmiş sahrelerin tipik ofiolitler ile mukayesesi ve bunları inisiyal bir magmatizma mahsulü olarak kabul etmek mümkündür. Bu takdirde bunlar Alt ve Orta Jura devresine ait jeosenklinal safhayı karakterize edecektir. Bu bazik sahreler, Berdiga dağının jeosenklinali üzerine dökülmüş olan lâvlardan hâsil olmuşlardır ve dayklar halinde de tezahür etmektedirler. Piroklastik nesillerine her yerde raslanır. Her adımda kirli yeşil ilâ siyah tüfler ve tüfitler aynı renkten marn ve grelerle münavebe halindedirler. Sadece bu tip piroklastik materyelden müteşekkil olan bütün tabaka komplekslerine bile raslandığı vâkıdır. Mikroskop altında tüfler, izotrop ilâ ince taneli olan ve köşeli plâjioklaz fragmanları ihtiva eden bir ana hamur arz etmektedir. Polikomponan tüfitler ise, kuvars, oligoklaz, serpantin, natronkeratofirspilit ve kloritten müteşekkil dirler. Tüfitlerin tekstürü daha ziyade klastik teşekküllüdür.

Bu sahrelerin Jura devresinin inisiyal magmatizmasına mensup efüzif safha mahsulü oldukları aşikârdır. Jeolojik haritada ancak büyükçe volkanit bünyeleri tefrik olunabilmiştir. Bunun haricindeki volkanitler, denizel Lias sedimanları ile birlikte «Jura flişi (Lias ve Dogger) + inisiyal volkanitler» adı altında birleştirilmişlerdir.

Malm. — Jura fliş serisi üzerinde fosil muhtevalı Malm bulunduğu yukarıda da işaret etmiştik. Malmın derin bölümü kumlu-kalkerli veya saf kumlu bir fasies şeklinde inkişaf etmiştir. Bazan kumlu komponent bulunmamakta ve Malm sedimantasyonu saf masif kalkerlerle başlamaktadır.

Bu cümleden olarak Malmın alt seviyelerinde oolitik kalkerler ve pas renkli esmer greler zuhur etmektedir. Bunların içinde sürülerle küçük ve iri molluskler (Trigonialar) vardır. Aynı zamanda *Stylosmilia* ve *Montlivaultia* (Cahide Kırağlı) gibi koray cinslerine de raslanmıştır.

Bu Malm bölümünün katî yaş tâyini ise *Trocholina elongata* (Leupold) sayesinde temin olunmuştur (determinasyon: Oberhauser). Fransa'da bu tip derin Malmı temsil etmektedir.

Malm sedimanları yukarıya doğru kumlu bünyelerini kaybederek saf, kesif ve gri veya siyah benekli kalker halini almaktadır. Litolojik bakımdan bu kalkerler Helvetik Tithon Quintner kalkerlerine çok benzemekte ve paleontolojik buluş-

lar bunlann Tithon'a aidiyetlerini teyit etmektedir. Bahis konusu sahre numunelerinde aşğıdaki küçük formların tâyini mümkün olmuştur: (determinasyon: Oberhauser): *Calpionella alpina* Lorenz, *Calpionella elliptica* Cadisch ve *Trocholina* sp. İlk adı geçen iki mikroorganizma, tipik Tithon mümessilidir (Alt Berriasiyenc kadar).

Böylece gerek derin gerekse yukarı Malm, Berdiga dağı jeosenklinali sahasında mikropaleontolojik delillerle ispat edilmiş olmaktadır.

Kalkerler, yani Malm kalkerleri yukarıya doğru tedricen Alt Kretase kalkerleri halini alırlar.

Malm teressübatına, Berdiga dağının güneydoğu çatısı boyunca dar bir şerit halinde raslıyabiliriz. öte yandan bunlara Pağnik senklinalinin içinde de raslamak mümkündür. Malm kompleksinin âzami kalınlığı 400 - 500 metre ile ifade olunabilir. Mamafih kalınlık ekseriya bu miktarın altındadır.

Alt Kretase. — Alt Kretase teressübatı, inkıtasız olarak Malmın kesif ve koyu renkli masif kalkerlerinden teşekkül etmiştir. Bunlar esas itibariyle açık gri veya koyu gri kalkerlerden ibaret olup, normal olarak iyi bir bank durumu arzederler. Litolojik teşekkülleri bakımından muayyen bir yeknesaklık arzeden bu kalkerler, bank durumunun bazan daha bâriz bir şekil alması veya plâkalı kalkerlerin teşekkülü suretiyle bu yeknesaklığı bozarlar. Malm kalker tabakaları arasında koyu renkli spilitik sahelere de (natron-keratofirspilit) sızıntı kabilinden raslanır. Nettekim bu husus Berdiga dağı civarındaki Arda köyünün kuzeybatısında varittir.

Alt Kretase tabakaları ekseriya kesif bir iltiva durumu arzeder. Yer yer ters tabakalanma durumlarına da raslanır. İltivalanma hâdisesine Üst Kretase sedimanlannın da katıldığı vâkıdır (Şek. 13).

Toplanan makrofosiller arasında (*Rhynchonella* sp., *Terebratula* sp.) görülen bir Ammonit numunesinin, Neocomites veya Berriaselid grupuna ait olduğu tesbit olunmuştur (determinasyon; Somay). Bu parça stratigrafik bakımdan Kretase kaidesine mensuptur. Mikroorganizmalardan şu Foraminifer familyalarına ve form gruplarına raslanmıştır: (determinasyon: Oberhauser): *Cuneolina* sp., *Miliolides*, *Textularides*, *Valvulinides*, *Rotalinides*, *Cornuspirines*.

Cuneolina'lar Orta ve Üst Kretaseyi temsil etmektedir. Yeni olması muhtemel bulunan bu *Cuneolina* tipi, familya bakımından tefrik olunabilir, çünkü küçük yapılı, primitif bir tip olup, Sekonder hücre bölümü yoktur ve Alt Kretasede mevcut bulunmuş olması muhtemeldir (Oberhauser).

Alt Kretase teressübatı, Berdiga dağı bölgesinde geniş bir yayılma arzeder. Burada bu sedimanlara yekvücut bir silsile veya bakiyeler halinde raslamak mümkündür. Bunlara öte yandan Pağnik senklinali içinde de raslıyabiliriz. Alt Kretase teressübatının kalınlığı değişik olup, 700-800 metreyi geçmez.

Üst Kretase. — Üst Kretasenin alt ve orta bölümleri kalkerli bir fasies halindedir. Üst bölüm fliš şeklinde inkişaf etmiştir.

Üst Kretasenin kalkerli fasiesi, Alt Kretase kalkerlerinden doğrudan doğruya meydana çıkmakta ve yukarıya doğru tedricen marnlı-kumlu ve nihayet tipik fliš tabakaları haline gelmektedir.

Alt Kretase kalker tabakalarının hemen üstünde gri ve pürüzlü-kumlu, yer yer oolitik teşekküllü kalkerler iyi bir banklaşma durumu ile mevcut bulunmaktadır. Bunların kalınlıkları 10-15 metreyi pek geçmez. Mikropaleontolojik tâyinler, bu kalkerlere ait numunelerde (determinasyon : Oberhauser) Senomanien olması muhtemel bulunan bir fauna terkihi göstermiştir : *Trocholina altispira* Henson, *Trocholina* ex. gr. *altispira* Henson, *Cuneolina* sp., *Coskinolina* sp., Lituolidae, Textularidae, Miliolidae.

Senomanien kalkerleri birçok yerlerde mebzul miktarda ve fakat determine edilemeyen Krinoid ve Ekinid bakiyeleri ihtiva etmektedir. Nihayet, bir Solenoporaceae'ye ait tallus bakiyeleri ile Senomanien-Turoniene ait olduğunun ispatı mümkün olmuştur (determinasyon : U. Bilgütay).

Bu Senomanien kalker banklarının üstünde şarap kırmızılığında plâkalı kalkerlerden müteşekkil karakteristik bir horizon bulunmaktadır. Bu horizonun Helvesien Üst Kretasesine mensup Seewer kalkerleri ile aynı olması muhtemeldir. Bu husus, sadece bu kalkerin litolojik bünyesinden değil, aynı zamanda içinde çok değişik tip ve fertler ihtiva eden mikrofaunasından da anlaşılmakta ve bu horizonun Turonien-Senoniene mensup bulunduğunu belli etmektedir. Renginin kırmızılığı sayesinde arazide bir nevi rehber horizonu durumunu almıştır.

Mikrofauna terkihi aşağıdaki manzarayı arzeder (determinasyon : Oberhauser) : *Globotruncana lap. lapparenti* Bolli, *GL lap. tricarinata* (Quer.), *Gl. lap. coronata* Bolli, *Gl. Jap. schneegansi* Sigal, *Gl. lap. bulloides* Vogler, *GL leupoldi* Bolli, *GL globigerinoides* Brotzen, *GL rugosa* (Marie), *Gümbelina globulosa* (Ehrenberg), *Gümb. pupa* (Reuss), *Gümbelina* sp., *Rotalipora turonica* Brotzen, *Bigenerina* sp., *Globigerina* ex. typ. *cretacea*.

Şarap kırmızısı kalker horizonunun kalınlığı ortalama 5-10 metre olup, bazı yerlerde 40-50 metreyi bulur.

Fliş fasiesi Maestrichtien ve Danien devrelerini kapsar. Fliş, kırmızı kalker horizonundan tedricen (Turonien-Senonien) gelişir ve bu husus, mezkûr horizonun yukarıya doğru hissedilir derecede marnlı hale geçmesi ve nihayet yerini saf marnlara bırakması ile olur. Renk de aynı zamanda şarap kırmızısından yeşilimsi griye döner veya mavimtırak gri bir hal alır.

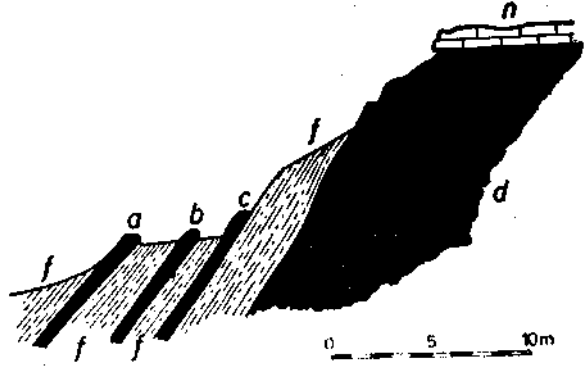
Flişin sahre muhtevasında iyi tabakalanmış ve banklar halini almış marnlar hâkimdir. Fliş yapısının önemli bir kısmını greler, arkozlar, kumlu marn ve kalkerli marnlar teşkil eder. Jura flişindeki iri klastik teressübatın burada göze çarpar bir gerilik gösterdiği müşahede edilmektedir. Fliş sedimanlarının başka bir özelliği de inisiyal magmatizmanın volkanojen mahsulleri ile fazla nispette karışmış olmalarıdır. Daha aşağılarda bu durumdan ayrıca bahsedeceğiz.

Fliş teşekküllerinin Üst Kretase varı (Mae trirhtien-Danien) bilhassa mikrofosillere dayanarak (determinasyon : Oberhauser) tebit edilmiştir. Değişik noktalardan alınan numunelerde bulunan fosiller ruflardır : *Globotruncana leupoldi* Bolli, *GL rugosa* (Marie), *GL globigerinoides* Brotzen, *Gl. stuarti* (Lap.), *GL arca* Cushman, *GL lap. tricarinata* (Quer.), *Gl. lap. bulloides* (Vogler), *Globotruncana* sp. (çift kanallı), *Gümbelina pupa* Reuss, *Gümb. slobulosa* (Ehrenberg), *Gümbelina* sp., *Stensiöina* sp., *Pseudotextularia elegans* Rhezak, *Globigerina* ex. typ. *cretacea*, *Globigerina* sp. ve *Rotaliidae*'ler.

Bu mikroorganizmalardan başka, Ammonitler ve Hippuritler de vardır.

Üst Kretase fliş sedimanları Berdiga dağında birleşik bir halde zuhur ederler. Dağın kuzey yamacını teşkil eden bu sedimanlar oldukça geniş bir yayılma sahasına sahiptirler. Dağın bu bölümü için tanzim olunan profillerden çıkarılan fliş kalınlıkları 4000 metreyi bulur. Öte yandan Berdiga dağı jeosenklinali içinde de Üst Kretase sedimanları (fliş) parçalanmış bir senklinal nüvesi şeklinde Pağnik senklinal strüktüründe bulunmaktadır. Ve nihayet Üst Kretase fliş parçalarına izole bir halde sahanın kuzey bölümüne dağılmış vaziyette de raslamak mümkündür. Buralarda genç bazalt ve andezit lâvlarının altındadırlar.

Üst Kretase flişinin volkanitler ve bunların tüfojen inşikakları (türevleri) ile olan iştiraki, Berdiga dağı jeosenklinalinde umumi bir durum halindedir. Volkanik sahreler, yatak filonları (silis) veya katlar (dykes) halinde zuhur ederler. Bazan her iki durumun aynı zamanda zuhur ettiği de görülür (Alucra köyünden gelen yol üzerindeki Feykas köyünde olduğu gibi) (Şek. 5). Burada bazaltik magma bir kat şeklinde yükselmiştir (*d*) ve bu dayk ebadının oldukça büyük olmasına rağmen, Üst Kretase fliş marnlarının umumi istikametini takibeder.



Şek. 5 - Feykas köyü civarındaki aflörman
a, b, c - Andezitik yatak filonları; d - Bazalt katı;
f - Üst Kretase flişi; n - Tashu Neojeni.

Bu arada fazla nispette tahallül etmiş ve daha ziyade andezitik olan yatak filonları da (*a, b, c*) zuhur etmekte olup, bunlar Kretase sedimanlarının arasına konkordan vaziyette katılmışlardır. Mezkûr filonlarda sinsedimanter indifaların bahis konusu olması muhtemeldir, çünkü sedimanter tâli sahre ile kontakt tezahürleri mevcut değildir.

Volkanojen mahsuller fliş sedimanları ile aynı iltiva hareketlerine mâruz kalmıştır. Bunlarla birlikte antiklinal ve senklinal formasyonlar vücuda getirmişlerdir. Binaenaleyh, bunların bir inisiyal volkanizma neticesi meydana gelmiş bulunmaları icabeder.

Petrografik bakımdan Üst Kretase volkanitleri andezit ve bazaltlardan ibaret olup, bunlar birbirlerine intikal ederler. Jeolojik harita üzerinde bu itibarla her iki sahre tipi arasında bir hudut çizmekten vazgeçilmiştir. Petrografik zuhur durumu oldukça karışık olduğundan, arazi üzerinde bir determinasyon imkânı yoktur. Bu husus bilhassa bazaltlar için bahis konusudur. Bazaltlar arasında zuhur eden çok açık renkli tipler arazide «andezit» olarak kabul edilmiş olmakla beraber, mikroskop altında çok bazik olan plâjioklaz dolayısıyla bunların bazalt oldukları anlaşılmıştır. Mamafih bu açık renkli bazaltların bir kısmının, ilerde de göreceğimiz gibi, ancak marnlı sedimanların erimesinden sonra bazik, yani bazaltik bir hal almış olan andezitler olarak mütalâa edilmeleri mümkündür.

Üst Kretase volkanitlerinin mineralojik-petrografik terkipleri de değişik olmakla beraber, porfirik sahrelerin çoğunlukta buldukları görülmüştür. Bu meyanda.

başıca interkalasyonlar: değişik kimyeviyette bir plâjioklaz (0.5-1 cm ve yukarısı), biotit, hornblend (ekseriya bazaltik), ojit (monoklin ve rombik) ve olivin (ekseriya, serpantin haline geçmiştir). Ana hamur mikrokristallerden müteşekkil olup, bunlar bazaltlarda çoğunlukla ofitik bir tekstür arzederler. Mamafih ana hamurun kısmen veya tamamen camlarmış olduğu da vâkıdır.

Çeşitli andezit (meselâ labradoritandezit, biotitandezit, hornblendandezit gibi) ve bazalt (bol plâjioklaz ihtiva eden bazalt, Olivinbazalt, dolerit, lâtitik bazalt, kuvarslı bazalt gibi) tipleri tesbit edilmiştir. Jenetik bakımdan bu efüziflere tüfler, tüfitler, aglomeralar ve volkanik breşler bağlıdır. Piroklastikler ise Üst Kretase sedimanları ile çok sıkı bir irtibat halindedirler.

Yatak filonlarının ve katların ebadı çok değişiktir. Jeolojik haritada sadece büyükçe efüzif bünyeleri ayrılarak tersim edilmiş, haritada tefrik edilememiş olan küçük bünyeler ise «Üst Kretase fliši + inisiyal volkanitler» adı altında birleştirilerek ifade olunmuşlardır.

Andezitler umumiyetle levhalar ve küreler şeklinde ayrılmaktadır. Bazaltlar ise tercihan sütun seklinde ayrılmaktadırlar (Foto 4) ve bu sütunlar, sediman tabakalarının ek yerlerine amut vaziyettedirler.

Üst Kretaseye mensup bu inisiyal volkanitlerin geçirmiş oldukları sin- ve post-magmatik deformasyon ve metasomatoz hâdiseleri hakkında da birkaç söz söylemek yerinde olacaktır. Bu hâdiseler bir taraftan mineral muhtevasının kimyeviyetini tesirleri altına almaktadır ve öte yandan da bu sahrelerin mâruz kalmış oldukları basıncın neticesidirler.

Spilitleşme hâdiseleri çok yaygın haldedir. Spilitleşme, deforme olmuş veya inhilâl etmiş ve sadece bakiyeler halinde kalmış bulunan plajioklazın yanında cam şeffaflığında albit kristal agregatlarının yeni teşekkül etmiş olmaları şeklinde tecelli etmektedir.

Sinmagmatik hidrasyon neticesinde sahreler yeşil bir renk almışlardır. Mafitik elemanlar (fenokristal halinde veya ana hamur içinde) bu arada kısmen veya tamamen klorit ve serpantin haline gelmişlerdir. Tahallül mahsulleri lekeler, kristal kabarcıklarını havi küçük yarıklar, agregatlar v.s. teşkil etmektedir. Plâjioklaz ekseriya zeolitler tarafından metasomatize edilmiş olup, zeolitler radyal ışınlı tümörler şeklinde mineral bölümünü kısmen veya tamamen doldurmakta ve plâjioklaz burada ancak konturları bakımından belli olmaktadır. Bu otometamorfik hâdiselerle birlikte vukua gelen bir kalsitleşme, birçok minerallere muşallat olabilmekle beraber, umumiyetle ana hamura inhisar etmiş durumdadır.

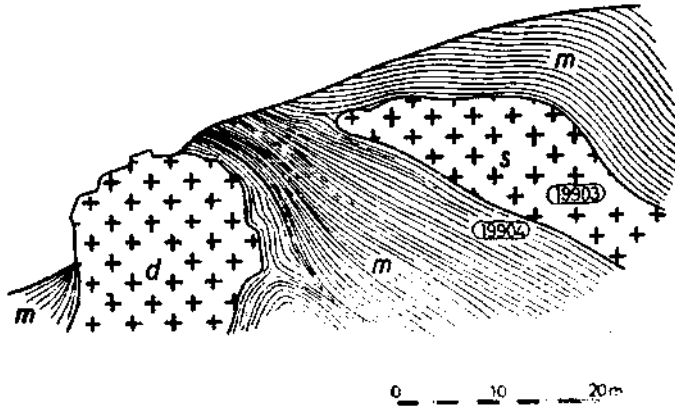
Sinmagmatik resorbsiyonlara biotit ve hornblendde raslanmaktadır. Bu mafitik elemanlar kısmen veya tamamen resorbe olmuşlardır. İlk durumda ekseriya bir opasit kenarı belli olmakta, ikinci halde ise biotit veya hornblendin yerinde bir opasit dokusu görülmektedir.

Bazik plâjioklazların sebep olduğu kalifeldspat metasomatozları. Az veya oldukça ilerlemiş durumdaki safhaların birçok plâkmenslerde müşahedesi mümkündür. Başlangıç safhasında, şeffaf kalifeldspat sadece resorbsiyon kenarları arzeder. İlerlemiş durumda ise, içinde küçük plâjioklaz katgısı bulunan veyahut kalifeldspatın henüz erimemiş bakiyelerinin iri plâjioklazlar içinde zuhur ettikleri resorbsiyon kenarları görülür. Kalifeldspatın metasomatozu nihayet

o dereceye varır ki, kalifeldspatın evvelce mevcut bulunduğu artık ancak tahmin olunabilir.

Gerek sinmagmatik resorbsiyon, gerekse kalifeldspat metasomatozu erime hâdisesinin bidayette daha asitli bir durum göstermiş olduğuna delil teşkil eder. Nettekim bu netice, biotitlerin sahrenin teşekkülü esnasında değişikliğe uğramış ve küçük ve müstekar kalmış piroksenlerin vücuda gelmiş olduğunu gösteren kesit tâyinleri ile de teyit edilmektedir (Ronner).

Kontakt tezahüratına birçok yerlerde raslanmıştır. Bunlardan bir tane-sinden burada bahsetmek isteyişimin sebebi, topladığım numunelerle bunu ispat edebilecek durumda oluşumdur. Bahis konusu mostra (Şek. 6) Himmetağa köyü



Şek. 6 - Himmetağa köyü civarındaki aflörman

Bazaltlar (d ile s) ve Kretase fliş marnları (m) arasındaki kontakt tezahüratı. Diğer izahlar metinde.

civarındadır. Dere burada keskin bir dirsek teşkil ederek Üst Kretase marnım (m) keser. Bu marn içine bir dayk (d) ve bir sill (s) şeklinde bazaltik magma (plakmens No. 19903-M.T.A.) girmiştir.

Kontakt sahasının hemen yakınından bir numune alınmıştır (plakmens No. 19904). Üst Kretase marnları burada yaprak halinde parçalanmış ve hafif şekilde camlaşmıştır. 19904 numaralı plakmens gri renk almış olan ince taneli bir marn göstermektedir. Bu imigre labradorit-andezit materyeli, kısmen ana hamur ve kısmen deksenomorf ve hipidiomorf fenokristaller durumunda teşekkül etmiştir. Yeni komponent olarak labradoritandezin ve monoklin piroksen ile opak cevher görülmüştür (Ronner). Öte yandan plakmens içinde mikrofossil bakiyelerine de raslanmış olup, bunlar *Globotruncana* sp. ve *Gümbelina* sp. (Üst Kretase) olarak determine edilmişlerdir (Turnovsky).

Sahrenin mekanik zorlanmalara mâruz kalmış olduğuna delil teşkil eden tezahürattan da burada bahsetmek faydalı olacaktır. Plakmens içinde tektonik deformasyonlar, yıpranma zonlarının mevcudiyeti ve bu zonlarda plâjioklaz ile ojit katgılarının bükülmüş veya kırılmış vaziyette tezahürü ile temayüz etmektedir. Hâsil olan çatlaklara kalsit sızmış veya bu çatlaklar zeolit ve klorit ile dolmuştur.

Berdiga dağının jeosenklinealine ait orojen magmatitler.- Bu magmatitlerin zuhur durumu, tipik granit-diapir durumunun aynıdır, Bunlar karak

teristik bir teşekkül tarzı halinde Jura fliş serisi içinde meydana çıkar ve burada antiklinal strüktürlerin nüvesini teşkil ederler (Şek. 11 deki profillere bakınız).

Antiklinal nüvesindeki intruzyon bünyesi, iri taneli ve istikametsiz-holokristalin granodiorit veya kuvarsdioritten müteşekkildir. Başlıca katgı aksamı kuvars, ortoklaz, plâjioklaz ve biotittir. Diapirin pegmatitik teşekküllü bölümlerinde postmagmatik deformasyon izlerine de raslanır: kuvars dalgalı sönme arzettmektedir ve feldspat kataklastik veya bükülmüş durumdadır. Postmagmatik hâdiselerin cereyan etmiş olduğunu gösteren delillerden biri de, feldspatın esaslı bir kaolinleşme ve serizitleşme göstermesi ve koyu renkli katgıların hafifçe kloritleşmesidir.

Diapirin kenar fasiesi tipik hipabisal teşekkülüdür. Toplanan numuneler petrografik bakımdan dasit, riodasit, kuvars-dioritporfirit ve mümasili olarak determine edilmiştir.

Abisal granodiorit veya kuvarsdioritten hipabisal kenar fasiesine geçiş devamlıdır. Kenar fasiesine mensup magmatitler, Lias fliş sedimanlarının hemen yakınında buldukları takdirde, efüzif sahra tekstürü arzederler. Diapir gövdesi her zaman, granodioritik nüvesi meydana çıkacak kadar derin kesilmemiştir. Normal olarak erozyon diapirin en üst çatısını süpürmüş ve sadece kenar fasiesi riolitik-dasitik sahra halinde ortada kalmıştır.

Sonradan hasıl olan çatlaklar filonyen sahrelerle dolmuştur. Bunların katgıları da tektonik deformasyonun izlerini taşımaktadır.

Orojen magmatitler sadece Jura fliş serisinde zuhur etmeyip, genç Mesozoik sediman sahalarında da bunlara benzer intruzyon bünyeleri görülür. İtruzyonlar buralarda mekanik devamsızlık satırlarım tercih etmiştir ve bu satırlar Senomani kalkerleri ile Turonien-Senonien kırmızı kalkerli marnları arasında mevcudiyet göstermektedirler. Makalemizin tektonik bölümünde Almoluk civarındaki riolitik-lâkolit misaline dayanarak, intruzyon mekanizmasından etraflı şekilde bahsedeceğiz (Şek. 12, 13).

Metamorfik subasman bölümünde de bildirdiğimiz gibi, ikinci jenerasyona mensup granodioritler Ağvanis şist silsilesinin büyük antiklinal strüktürlerinde bulunmaktadır. Doğudan iltihak eden ve başlıca Jura fliş sedimanlarından müteşekkil bulunan Allolar antiklinal bölgesinde bu strüktürlerin tabii devamını bulmak kabildir (Şek. 10).

Allolar antiklinal bölgesinin granodioritleri bu suretle «mise en place» durumlarını Ağvanis şist silsilesindeki ikinci jenerasyon granodioritlerinininki ile aynı olan intruzyon hâdisesine medyundurlar. Öte yandan Berdiga dağı jeosenklinalinin ve özellikle Jura fliş sahasının granodiorit- ve kuvarsdioritdiapirleri de aynı sebepten İtruzyif orojen magmatitlerin ikinci jenerasyonunu teşkil etmektedir. Binaenaleyh, bu granodioritlerin yaşı Laramien olacaktır.

Hulâsa olarak önemli hususları bir defa daha gözden geçirecek olursak, AU ve Orta Jura için evveleminde şu karakteristikleri görürüz: Litolojik bakımdan sinorojen klastik sedimanlar tipik bir fliş fasiesinde teressüp etmişlerdir. Bu itibarla iri klastik materyelin şevki için gerekli seviye farklarını teşkil etmiş olan büyük tektonik kuvvetlerin faaliyet göstermiş olmaları icabeder. Materyel, yeni teşekkül eden dağların eteklerinde bulunan bir jeosenklinal ön çukuru içinde teressüp etmiştir. Halbuki münferit linyit zuhurları, umumiyetle sığ sedimantasyon

şartlarının hâkim bulunmuş olduğuna işaret etmektedir. Buna rağmen, 2000 metreden fazla kalınlıklar hâsıl olmuş ise, bunun sebebi jeosenklinal tabanının daimî ve tedricî şekilde çökmesi ile izah edilebilir. Ön çukurun jeosenklinal karakteri, her şeyden evvel inisiyal magmatik sahrelerin mevcudiyetinden anlaşılmalıdır.

Klastik sedimantasyon, kalkerli bir sedimantasyona yer bırakmıştır. Bu münavebe tedricen vuku bulduğu için, Jura flişi ile onu tâkibeden Malm kalkerleri arasında bir intikal görülebilir. Alt ve Orta Kretase devrinde ise, sedimantasyon şartları sakin geçmiş ve kalker teressüp etmiştir. Ancak Üst Kretase flišinde sedimantasyonda yeniden bir değişiklik vâkı olmuştur. Vakıa bu fliş sedimanının da sinorojen teşekkül olarak kabulü icabeder ise de, bu sedimanlar, heyeti umumiyetleri itibariyle, ince klastik bir materyel vücuda getirmektedirler. Ya orojen hareketler fliş teressübü devrinde sadece zemin huzursuzlukları karakteri arzemiş ve yahut sedimante olan materyelin uzun bir yol kat'etmesi icabetmiştir. Bence, birinci keyfiyet bahis konusudur ve mevzuubahis zemin huzursuzlukları, başlamak üzere bulunan Laramien safhasının öncüleridir ve bu safha boyunca Berdiga dağı jeosenklinalinin bütün muhtevası (sedimanlar ve inisiyal mahsuller) şiddetli bir iltivanmaya mâruz kalmıştır.

4. Tersiyer

Tersiyer teşekküllerinin en yaşlıları, paleontolojik bakımdan Orta Eosen'den bu yana determine olunabilmektedir. Alt Eosen ise ancak birkaç Nummulit tipi bakiyesine dayanılarak tahmin olunabilmektedir; bu konuda katî bir delil mevcut değildir. Paleosen ya hiç yoktur veya Eosen flišinin en alt kademesinde mevcut bulunabilir.

Eosen. — Eosen zuhurları mahallen ve haritası tanzim olunan saha içinde üç grupta toplanabilir :

- a. Berdiga dağı'nın kuzeyindeki zuhurlar
- b. Kelkit çayı ile Berdiga dağı arasındaki zuhurlar
- c. Kelkit çayının güneyindeki zuhurlar.

a. Berdiga dağı'nın kuzeyindeki zuhurlar. — Bu zuhurlar, umumiyetlemünferit parçalar veya küçük bakiyeler halinde volkanik sahrelerin içine sıkışmışlardır. Bunların tabaka durumlarından ilerde ayrıca bahsedeceğiz.

Litolojik bakımdan fevkalâde bol fosilli olan kalkerler, kalkerli marnlar, marnlar ve greler bahis konusudur. Mikrofauna, makrofaunaya nazaran (Koray, Krinoid, Ekinid, Bryozoa, Annelid, Mollüskler) çok daha hâkim bir durumdadır, çünkü fauna durumunu karakterize eden tip Foraminiferlerdir. Bunların arasında büyük Foraminiferler (Nummulitler ve Assilinalar) fert ve nevi zenginlikleri bakımından önemli mevkii işgal ederler. Muhtelif noktalardan topladığımız tipler şunlardır (determinasyon: A. Dizer ve Y.N. Pekmen): *Nummulites uroniensis* (Form A ve B) Heim, İV. cf. *uroniensis* (Form A ve B) Heim, *N. uroniensis* var. *paucigranulata* (Form A ve B) Done., *N. guettardi* d'Archiac, *N. gallensis* (Form B) Heim, İV. *perforatus* de Montfort, *N. aff. irregularis* Desh., *N. somaliensis* (Form A ve B) Nuttal, *N. laevigatus* Brog., *N. lamarcki* d'Arch. & Haime, İV. *millepunctata* Boube, İV. cf. *nitidus* de la Harpe, *N. subnitidus* de la Harpe, *N. heeri* de la Harpe, N

anamala de la Harpe var. *granulosa* Cizancourt, *JV. atacicus* Leymerie, *N. subatacicus* Douville, *N. cf. murchisoni* Brunner, *N. granifera* Douville, *Assilina spira* de Roissy, *Ass. subspira* de la Harpe, *Ass. praespira* Douville, *Ass. leymeriei* d'Arch., *Ass. exponens* Sow., *Ass. mamillata* d'Arch.

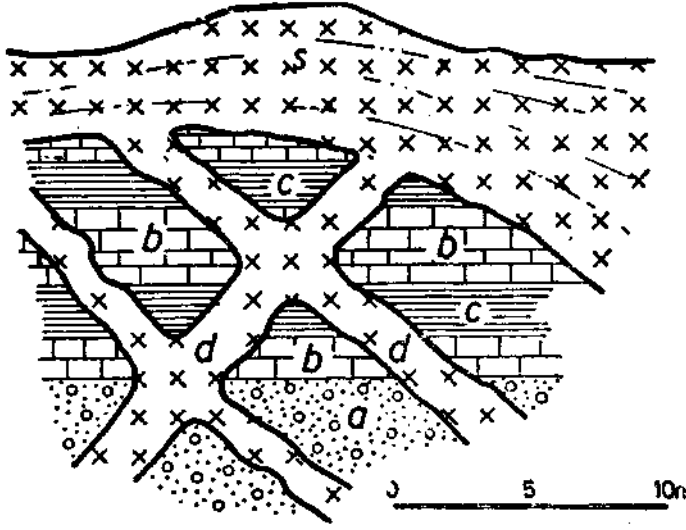
Bu büyük Foraminifer faunasının terkihi Lütésien için (Orta Eosen) tipiktir. Bu arada sadece Alt Lütésien bakımından rehber durumunda bulunan, veya hut Üst Lütésiene işaret eden tipler de vardır. Öte yandan birçok numunede şu küçük tipler tesbit olunmuştur: *Discocyclina* sp., *Operculina* sp., *Asterocydina* sp., *Amphistegina* sp., *Robulus* sp., *Globigerina* sp., *Alveolina* sp., *Triloculina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Rotalia* sp., *Nonion* sp. ve *Sphaerogypsina* sp.

Üst Eosene ait sedimanlar Zülfükâroğlu ve Çalgan köyleri arasında görülmektedir. Buradaki kırmızı kalkerlerde mebzul miktarda iri Foraminiferler mevcut olup, başlıcaları şunlardır (determinasyon: Y. N. Pekmen): *Nummulites incrassatus* de la Harpe, *N. striatus* Bruguiere, *Discocyclina* sp., *Actinocyclina* sp. İki Nummulit tipi Priabonien devrinin rehberi durumundadır (Üst Eosen). Öte yandan Kuruköy civarında, başka Ekinidler meyanında (*Pericosmus* sp. ve *Echinolampas* sp.) bir de *Schizaster* cf. *vicinalis* Agassiz (determinasyon: Roman) bulunmuştur. Bu tip Cezayir'de ve Kuzey Afrika'daki Üst Eosen tabakalarında zuhur eder. Aynı zuhura mensup Foraminifer determinasyonları sadece «Eosen» delili verdiklerinden, burada da Üst Eosenin mevcudiyeti muhtemeldir.

Çalıştığımız sahanın kuzeydoğusundaki Eosen teressübatı fliş şeklinde tecelli etmektedir. Açık renk temiz marnlar ve gri kumlu marnlar, sahanın litolojik durumunu tâyin etmektedir. Açık renkli tüfler, tüfitler ve andezit katları ile bazalt katları da oldukça sık görülen hususlardandır. Volkanitler ve piroklastikler Eosen fliş sahreleri ile sıkı bir bağlantı halindedirler. Berdiga dağının kuzeyindeki Eosen tabakalarının yataklama durumunu, birkaç misal ile ele alalım.

Zil nahiyesi yakınlarında sarımtırak-beyaz Lütésien kalkerli marnları bir bazalt masifi içinde bulunmaktadırlar. Eosen sedimanları ile bazalt arasında kontakt tezahüratına raslanır. Bazaltın, bahis konusu Eosen sedimanlarından daha yeni olduğu aşikârdır. Kalkerli marnlar bol miktarda fosil ihtiva etmektedir. Mikrofosillerden determine olunanlar (L. Erentöz, J. Roman) şunlardır: *Pycnodonta archiaci* (Bellardi), *Pyen. gigantea* (Solander), *Chlamys* aff. *subtripartitus* d'Archiac, *Echinolampas* ex. gr. *cotteaui*, *Stomatoporus* cf. *hispanicus* Cotteau, Mikrofauna ise şu tipleri ihtiva eder: *Nummulites uroniensis* (Form A) A. Heim, *IV. uroniensis* var. *paucigranulata* (Form A ve B) Donc., *N. praelucasi* Douville, *IV. gallensis* Heim, *Assilina exponens* Sow., *Ass. mamillata* d'Arch., *Ass. spira* Roissy, *Discocyclina* sp. Makro-ve mikrofaunanın tertibi Lütésien için tipiktir. *IV. uroniensis* tipi, Lütésienin derin bölümleri için rehber durumunda olduğuna göre, burada Alt Lütésienin bulunduğunu kabul edebiliriz.

Eosen tabakalarının ekseriyetle bazalt veya andezit daykları tarafından kesilmiş olduklarına raslanır. Kuruköy civarında buna benzer bir aflörman, oldukça iyi fikirler verecek durumdadır (Şek. 7). Fosil ihtiva eden greler, marnlar ve kalkerler, bazalt filonları tarafından (*d*) arzani istikamette kesilmekte ve bazalt örtüsünün (*s*) altına kaymaktadır. Bu misalde bazaltik magmanın her halde ortogonal bir çatlak sisteminin birleşme hatlarını yükseliş yolu olarak kullanmış olması muhakkaktır. Burada da sediman ile volkanit arasında kontakt olduğu görülmektedir.



Şek. 7 - KuruKöy Eosen aflörmanı

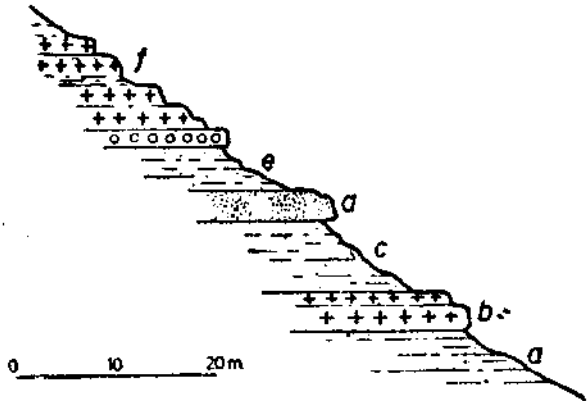
a - Ekinid ile büyük Foraminiferler ihtiva eden greler ve konglomeralar;
b - Kalker; c - Marn; d - Bazalt ve andezit daykları;
s - Bazalt örtüsü

Yatak filonları (sili) da oldukça geniş bir yayılma arzeder. Bunların eski deniz dibi üzerine yayılmış ve mütaakip sediman materyeli tarafından örtülmüş indifa mahsulleri mi, yoksa teşekküllerini magmanın önceden sertleşmiş sedimanların çatlaklarına sızmasına borçlu tipik «sili» ler mi oldukları kolaylıkla çözülemiyen bir problem halindedir.

Tüflerle tütfler içinde çok miktarda Assilinalar ve diğer büyük Foraminiferlerin bulunması, Eosen sedimantasyonu zarfında çok hareketli volkanik faaliyetlerin hüküm sürmüş olduklarını gösterir (inisiyal magmatizma). Bu faslımızın sonunda bahis konusu faaliyet hakkında bilgi vereceğiz.

Şek. 8 Püsküllüoğlu köyü civarındaki bir aflörmanı, yukarki izahatımızın bir misali olarak vermekte ve aşağıdan yukarıya şu profili göstermektedir:

- (o) Koyu yeşil ilâ siyah kumlu-marnlı ve iri Assilinalar ihtiva eden, *Discocyclina*, *Nummulitler*, *Operculinalar* gibi fosilleri muhtevi bulunan tüfler.
- (b) Bazalt yatak filonu (sili) veya indifai.
- (c) *Nummulitler*, *Ostrea* ve *Terebratula* ihtiva eden kumlu-marnlı tuf ve tütfler.
- (d) Büyük Assilinalar ve *Nummulitler* (*JV. uroniensis*, *N. gallensis*, *N. laevigatus*, *Assilina exponens*, *Ass. mamillata*) ihtiva eden greler.
- (e) Kumlu marnlar.
- (f) Plâklar halinde ayrılışlar gösteren bazalt örtüsü.



Şek. 8 - Püsküllüoğlu civarındaki Eosen zaburları. İzahu metinde.

b. Kelkit çayı ile Berdiga dağı arasındaki zuhurlar. — Bu zuhurların hepsi Jura fliş serisi sahrelerinin üzerinde ve diskordan durumda bulunmaktadır. Litolojik bakımdan bunlar açık renkli kalkerlerden, kumlu kalker marnlarından ve kumlardan müteşekkildir. Tabakalar ya horizontal veya hafif meyilli olarak yerleşmişlerdir. Tabakaların her hangi bir şekilde iltivali oldukları görülmez. Âzami kalınlık olarak 200-300 metreden bahsedilebilir. Toplanan numunelerin determinasyon neticelen şunlardır (determinasyon: A. Dizer ve Y. N. Pekmen): *Nummulites lucasanus* de France, *N. praelucasi* Douville, *IV. purchisoni* Brunner, *N. granifere* Douville, *N. laevigatus* Bruguiere, *N. cf. partschi* de la Harpe; *IV. ex. gr. irregularis*, *Nummulites* sp. sp., *Assilina exponens* Sovverby, *Assilina* sp., *Discocyclina* cf. *douvillei* Schlumb., *D. taramelli* Schlumb., *D. stella* Guembel, *Discocyclina* sp. sp., *Asterocyclina* sp., *Linderina* sp., *Actinosipho* sp., *Sphaerogypsina* sp., *Amphistegina* sp., *Rotalia* sp., *Globigerina* sp., *Biloculina* sp., *Textularia* sp., Bryozoa, Melobesia, Krinoid ve Mollusk kırıntıları.

Bu fauna, Kelkit çayı ile Berdiga dağı arasındaki zuhurların da Lütésiene (Orta Eosen) ithal edilebileceklerini sarıh olarak göstermektedir.

Sayırsız andezit ve bazalt daykları bu bölümün Eosen teressübatını kesmektedir. Filonlar bazan kilometrelerce mesafede Eosen banklarını kat'ederler.

Şu halde Kelkit çayı ile Berdiga dağı arasındaki Orta Eosen teressübatının en karakteristik vasfı, bunların yataklanma durumlarının horizontal, yani düz olmasıdır.

c. Kelkit çayı güneyindeki zuhurlar. — Bu zuhurlar litolojik bakımdan fliş teşekküllerine mensupturlar; çünkü kum, gre, konglomera, marn, kumlu marn ve kalkerli marn sahre envanterini teşkil eder. öte yandan bu sedimanlar aynı zamanda inisiyal volkanik sahrelerle de (bazalt ve andezit ve bunların piroklastikleri) iştirak halindedirler. Bu volkanitlerin karakterleri hususunda ilerde ayrıca bilgi vereceğiz.

Kelkit çayının güneyindeki en önemli Eosen zuhuru Güney fliş silsilesidir (Foto 1). Bu silsile toplu bir yapı elemanı halinde Refahiye serpantin zonuna iltihak eder. Ekseriya bazaltlarla andezitlerin ortasında erozyon pencereleri şeklinde meydana bulunan münferit fliş adaları Kızılırmak nehrinin kuzeyini, bölgenin güneybatı bölümünü işgal eder. Büyükçe bir Eosen fliş adası Ezbider köyü civarında, daha küçük bir diğeri de Kadıköy (Refahiye serpantin zonu) havali-sinde bulunmaktadır.

Birkaç noktadan toplanılan makro- ve mikrofosiller aşağıdaki tipleri göstermiştir : (determinasyon : L. Erentöz, Y.N. Pekmen) Makrofosiller : *Pycnodonta* aff. *brogniarti* (Bronn), *Phacoides* cf. *subcircularis* (Deshayes), *Chlamys subdiscors* (d'Archiac), *Chlamys* sp., *Mytilus* sp., *Spondylus* sp., *Ostrea* sp., *Trochus* sp., *Campanile* ex. gr. *cornucopiae* (aff. *beuchi*) Bayan, *Campanile* sp. ve *Clavatula*. Foraminiferlere gelince : *Nummulites uroniensis* (Form A ve B) Heim, *IV. perforatus* de Montfort, *IV. guettardi* d'Archiac, *Assilina exponens* Sovverby ve *Ass. mamillata* d'Archiac.

Bu suretle Kelkit çayının güneyindeki zuhurları da Lütésien (Orta Eosen) olarak kabul edebiliriz.

Eosene mensup inisiyal magmatitler, post-Eosen volkanitlerle birlikte satıh itibariyle bölgenin kuzey bölümüne hâkimdirler. Ancak, bura-

daki durum Eosen inisiyal magmatizmasının post-Eosen bazik volkanizma ile kesişmesi halinde tecelli eder, veya bunlar üst üste binmiştir. Sevkolunan magmatitlerin Eosen yaşında oldukları birçok noktada ispat edilmiştir. Netekim Orta Eosen sedimanları ile kontakt tezahürleri arzeden volkanitlerin bir kısmı evvel emirde Eosen sonrasına mensuptur. Bu meyanda, intermedyer ve bazik volkanitlerin önemli bir kısmı post-Eosende örtü indifaları halinde evvelden mevcut Eosen sedimanları ve sertleşmiş sahreler üzerine yayılmıştır. İki arasındaki kontakt ekseriya o kadar sıkıdır ki, yaş bakımından ayırdedilmelerine imkân kalmaz. (Hiç olmazsa bahis konusu harita tanzimi işlerinde buna her yerde imkân bulunmamıştır.) Bu sebepten, volkanik sahrelerin izahında, yani kuzey bölümündeki volkanitlerden bahsederken, bunların yaşları nazarı itibara alınmamıştır.

Bölgenin diğer kısımlarındaki bazik volkanit masiflerinin hudut ve yaşlarının tasnifi daha kolaydır.

Bu bazik volkanitlerin jeolojik tezahürat şekillerinden muhtelif vesilelerle bahsedilmiştir (katlar, kubbeler, filonlar, dayklar, indifai örtüler). Petrografik bakımdan bunlar daha ziyade porfirik teşekküllü andezitlerden ibarettir. (Varyeteleri : Kuvars ihtiva eden andezit, andezit-mandelştayn, oligoklaz-andezit, alkali-feldspat ihtiva eden andezit = murgearit, iri porfirik andezit, olivin-labradorit-andezit v.s.) Bazaltlara gelince bunlar da olivin-bazalt esseksitbazalt, dolerit ve saireden ibaret olup, bunların başlıca komponanları plâjioklaz (andezin ilâ labradorit), piroksen (hemen hemen monoklin durumda), biotit (ekseriya deforme) ve olivindir (az çok serpantinleşmiş). Ana hamur tekstürü trakitik veya ofitiktir. Ana hamurun kendisi, yukarda yazılı fenokristallerin mikrokristallerinden müteşekkil olup, aralarında ekseriya cam teşekkülü de vardır. Tekstür umumiyetle istikamsizdir; mamafih arada bir görülen aflörmanlardaki sahreler bâriz bir akıntı dokusu arzette ve bu meyanda tabla şeklindeki feldspat katları fluidal doku içine sızmış bulunmaktadır. Andezitler plâklar halinde ayrılmakta, kürevi biçime kadar değişmekte ve bazaltlarda daha ziyade sütun şekilleri hâkim bulunmaktadır.

Üst Kretasenin inisiyal magmatitleri gibi, Eosen volkanitleri de sinmagmatik ve postmagmatik deformasyon hâdiselerine mâruz kalmışlardır (spilitleşme, yeşilleşme, metasomatoz v.s.). Bu hâdiseler Üst Kretase sahrelerinde tafsilâtı ile izah olunmuş bulunduğundan, burada tekrarından vazgeçilmiştir. Sadece spilitleşme hâdisesinden, numunelere istinaden biraz daha esaslıca bahsetmek yerinde olacaktır.

Bu fenomenin izahı için, Pulat deresinde, Ak ar köyü yakınlarında bulunan bir aflörman ele alınmıştır. Derenin sol yamacında 10 metreden fazla bir kalınlık arzeden bir ardezit yatak kesilmiştir (Şek. 9-ve Foto 5). Sahre numunede çok taze görünmektedir. Yatağın tavan ve tabanı (a). Eosene mensup (e) iyi tabakalanmış fliş marnlarının işgali altındadır. Andezit ayrılma atırları, sediman sahreleri katlarına amuttur. Andezit filonunun muhtelif noktalarından (motra saha ı takriben 10 13 m) numune alınmıştır. Bu numunelerin petrografik muayeneleri, hafif deformasyondan andezitin tamamen spilitleşmesine kadar bir süksasyon sırası göstermiştir. Bunlara petrografik bakımdan artık spilit demek yerinde olur. Spilitleşme, tahallül etmiş ve harap olmuş plâjioklaz yanında (ki bu ekseriya asitleşmiştir) cam şeffaflığında albit kristal agregatlarının teşekkül etmiş olması şeklinde tecelli eder.

Bu aflörmanda şunu da kaydetmek yerinde olur ki, Eosen marnları (*e*), tuf ve tüfit katları (*t*) ile münavebe halindedirler ve bunların başlıca komponentleri cam yeşili bir maddedir. Bu madde içinde ekseriya camlaşmış marn kırıntılara raslanır (Foto 6).

Eosen teressübatının başlıca vasıflarını gözden geçirecek olursak, göreceğimiz manzara şudur: Eosen, etüd edilen bölge içinde kalkerli-marnlı bir fasies halinde ve öte yandan bir fliš fasiesi şeklinde zuhur eder.

Kelkit çayının kuzeyinde her iki fasiese raslamak mümkündür. Bu arada yine Kelkit çayı ile Berdiga dağı arasındaki Eosenin tabakalanma durumuna işaret etmek zaruretindeyiz. Eosen burada kaidesinin üzerinde horizontal veya hafif devrik durumdadır. Bu bölgedeki Eosen teressübatı böylece her hangi bir iltivaya mâruz kalmamış demektir. Buna mukabil Berdiga dağının kuzeyindeki Eosen sedimanları ekseriya esaslı bir iltiva durumu arzederler.

Kelkit çayının güneyindeki Eosen sadece bir fliš fasiesi şeklinde teşekkül etmiş hissini vermektedir. Buradaki fliš sahreleri hissedilir bir iltiva durumu arzederler.

En bâriz vasıflardan biri, Eosen sedimanların volkanojen mahsullerle çok sıkı şekilde kat'edilmiş olmasıdır. Bu volkanitlerin büyük bir kısmı indeks sahrelerindedir (inisiyal magmatit) ve Eosen ön-çukuruna mensup olup, mütaakip iltivalara Eosen sedimanları ile birlikte iştirak etmişlerdir.

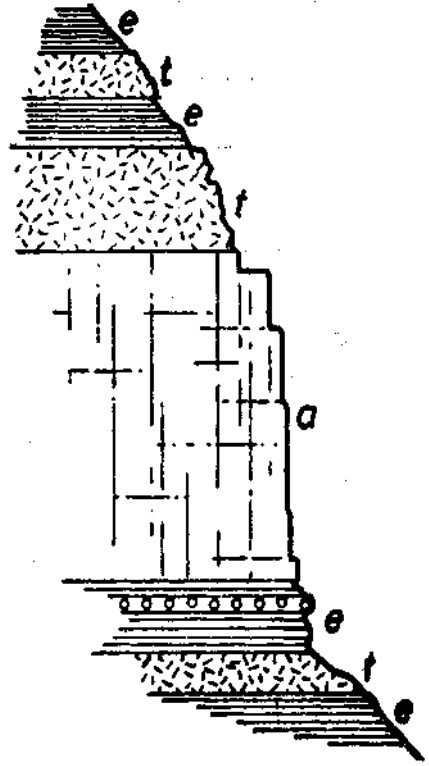
Yaş itibariyle Eosen teressübatı Lütésien-Priabonien devrine mensuptur. Bu tasnif, toplanan fosillere istinaden yapılmıştır. Güney fliš silsilesinde ise Alt Eosen ve hattâ Paleosen inkişaf etmiş olabilir.

Fliš fasiesinde hiç şüphesiz vukua gelen orojen hareketler izojenetik akislerini bulmuşlardır. Bununla beraber zemin röliefi fazla bâriz bir şekil almamıştır, çünkü Eosen flišinin muhteviyatı daha ziyade ince klastik sediman grupuna meyyaldır.

Kalkerli-marnlı fasiese mensup sedimanların kalınlığı bakımından katî bir beyanda bulunmak güçtür. Eosen flišinin kalınlığı (Ezbider civarı) kesitlere bakılırsa, 3000-4000 metre ile ifade olunabilir.

Eosen sonuna ait orojen magmatitler.—Haritası alınan bölgenin kuzey bölümünde asitli sahreler vardır. Bunlar Eosenin andezitik-bazaltik ekstruzyonları ortasında bulunmaktadır. İntruzyon gövdeleri, sütun şeklinde bir pluton biçimindedir. Pluton içindeki ayrılma keyfiyeti, plâk-tabla şeklindedir (Foto 7).

Petrografik bakımdan bu sahreler granitlerden, kuvarsmonzonitlerden ve kuvarssiye nitlerden ibarettir; yani tam mânası ile asitli sahreler ba-



Şek. 9 - Pulat deresindeki andezit mostrası (Foto 5 e bakınız)
a - Andezit; e - Eosen fliš marnı;
t - Tuf veya tüfit katları.

his konusudur. Bu sahireler kuvars ile birlikte başlıca plâjioklaz ve alkalifeldspat (her ikisi de az çok kaolinleşmiş) ihtiva ederler. İkinci derecede biotit, ojit (monoklin) ve hornblend görülmektedir. Bazan bu mafitlerin birbirleri ile kenetlenmiş olduğuna raslanır. Bu sahire tipleri ekseriyetle aynı magma gövdesi içinde zuhur ederler. Kenar fasiesi olarak bir granitporfir inkişaf etmiştir. Bu abisal veya hipabisal sahire serisinin efüzif muadili tüftür. Tüfler geniş bir saha içine yayılmış vaziyette olup, ekseriya asitli ve bol camlı erüptif sahirelerinin de bunlara iltihak ettiği müşahede edilir.

Asitli indifalara, jenetik bakımdan alünitleşme hâdiseleri bağlıdır. Bunlar asit sülfürik ihtiva eden ekshalasyonların neticesidir. Asit sülfürik bilhassa feldspatlara tesir etmiş ve onları alünit haline getirmiştir $[K_2Al_6(SO_4)_4 \cdot 6 H_2O]$. Bu meyanda bol miktarda hamızı silis serbest kalarak kesif ve camlı kuvars kitleleri halinde ayrılmıştır. Bu bölgede bilinen birkaç alünit zuhuru az çok verimli bir şekilde işletilmiştir.

Asitli magmatitlerin, bazik ve ultrabazik Eosen sahirelerini kestikleri ilk bakışta insanı hayrete düşürebilir. Mamafih, asitli intruzyonların iltiva devreleri içinde antiklinal menzillere sokuldukları ve fakat bu strüktürlerin gerekli sediman sahireleri bulunmadığı için arazide müşahede edilemedikleri akla gelebilir. Eosene mensup inisiyal magmatik sahirelerin her tarafta esaslı bir tektonik deformasyon izi bırakmış olduğu muhakkak olmakla beraber, bunlardan her hangi bir Struktur istihracı mümkün değildir. Öte yandan şurası da unutulmamalıdır ki, post-Eosen volkanizma belki de mevcut strüktürleri gizlemekte veya maskelemektedir.

Muadil granit plutonları, Pontus bölgesinin tümünden bilinmektedir (meselâ Kieft, 1956; P. de Wijkerslooth). Bunların yaşı Eosen sonu olarak tâyin edilebilir. Etüd ettiğimiz bölgede bu granitler üçüncü ve en yeni granit jenerasyonunu teşkil etmektedir.

Oligosen. — Haritası alınan sahada paleontolojik bakımdan Oligosen ispat edilememiştir. Stchepinsky'nin (1938, 1940a, 1940b, 1941, 1945) analoji sebeplerinden dolayı Oligosene ithal ettiği sedimanların önemli bir kısmı Pliosen ve hattâ daha genç devirlere mensup olarak tecelli etmişlerdir. Bu cümleten olarak Stchepinsky'nin «Kontinental Oligosen» dediği sahirelerde Miosen kalker molozlarına (*Miogypsina* cf. *irregularis*, *Miogypsinoides* sp., *Lithothamnium* cf. *florae brassica*, *Lithophyllum* sp.) raslanmış olduğum bir vakıdır. Keza aynı «Kontinental Oligosen» içinde birçok yerlerde tatlısu fosilleri buldum (Congeria, Melanopsis, Lymnaea, Paludina). Bu fosiller karakterleri itibariyle daha ziyade Pliosene mensupurlar. (Bu tatlısu tiplerinin determinasyonu henüz yapılmamıştır.) Aynı sedimanlara mensup birçok flotasyon numunesi, Alt Pliosene ithal edilmesi icabeden Ostrakodlar göstermiştir (Turnovsky).

Güneybatı bölümünde önemli bir yer işgal eden jips bakımından (Nebert, 1956) bunu Oligosen değil, fakat Üst Miosen yaşında olduğunu ispat etmiş bulunuyorum. Stchepinsky bunları Oligosene ithal etmiştir. Neojen oldukları tebeyyün eden bütün bu teressübatı, şimdiye kadar Oligosen oldukları kabul olunan sedimanlardan ayırdığımız takdirde, geriye, nihai stratigrafik aydınlanmasına kadar jeolojik haritada «Oligosen (?)» işareti ile tefrik ettiğim küçük bir bakiye kalmaktadır.

Evvelemirde Şebinkarahisar doğusundaki klastik sedimanlardan bahsetmek gerekir. Bunlar alacalı bir renk gösteren kum ve konglomeralardır; kırmızı, mor, kirli yeşil, siyah ve diğer renkler arzeden bu tabakalar Üst Kretase fişi üzerinde hafif diskordan vaziyette oturmaktadırlar. Kavaklı dere de bu hususu güzelce müşahade etmek mümkün olup, bu tabakalar her hangi bir iltivalanmaya iştirak etmemişlerdir. Sadece hafif meyilli durumlar arzeden bu tabakaların vaziyeti subasmanın devrilmesinden ileri gelmiştir. Fosil bakımından sedimanlar steril bulunmuştur. Bu tabakalar batıya doğru Erguvanlı (1951) tarafından etüd edilen komşu bölgeye girmektedir. Bu araştırmacı, tanzim ettiği jeolojik harita üzerinde bahis konusu sedimanlar içinde fosil bulunan yerleri işaret etmiş olmakla beraber, haritasına eklediği raporunda, topladığı fosillerin muhafaza durumlarının katî bir determinasyona elverişli, bulunmadığını da kaydeder. Erguvanlı, Stchepinsky'nin görüşüne iştirak ederek, bu sedimanları Oligosene ithal etmiştir. Bununla beraber, bu klastik kompleksin de Pliosen olması icabetmektedir.

Bölgenin güney bölümünde birkaç münferit ve küçük klastik sediman zuhuru gördüm ve bunları muvakkaten Oligosene ithal ettim.

Hulâsa olarak tebarüz ettirmek yerinde olur ki, etüd olunan bölge içinde «katî» bir Oligosen ispatı mümkün değildir. Oligosen burada tam mânası ile bir «kuruma devri» arzelmekte ve bu devir içinde aşınma keyfiyeti önemli bir rol oynamış bulunmaktadır. Aşınmış olan materyelin çoğunluğu komşu bölgelere taşınarak sedimente olmuştur. Oligosen volkanizması bakımından, post-Eosen volkanitlerin büyük bir kısmının her halde Oligosen içinde sevk edilmiş oldukları söylenebilir,

Miosen. — Miosen sedimanlarının derin bölümleri, haritası ahnan bölgede doğrudan doğruya denizel teşekküllüdür. Üst kısımlar ise toplu halde jips formasyonu olarak inkişaf etmiştir.

Denizel Miosen tabakalarının zuhuru, istisnasız olarak Kelkit çayının güneyine inhisar eder, Kelkit çayının kuzeyindeki sahada denizel Miosene artık raslanmaz. Denizel Miosen, öte yandan, tektonik bakımından büyük hareketlere mâruz kalmış zonlara bağlıdır. Buradaki Miosen tabakaları ekseriya şiddetli İltivalar geçirmişlerdir.

Kızılırmak yakınlarında, imranlı köyünün 5-6 km batısındaki Yazıfatay ve Yazmacı köyleri civarında bulunan bir Neojen zuhuru, alt seviyesi bakımından bölgenin en yaşlı Miosen tabakalarını ihtiva eder. Buradan toplanan numunelerin gösterdikleri mikrofauna (determinasyon: Östemür ve Turnovsky) bölgenin diğer bölümlerinde yoktur ve şunlardan ibarettir: *Archais* cf. *kirkukensis* Henson, *Peneroplis thomasi* Henson, *Spiroloculina* sp., *Austrotrillina* sp., Henson. Bunlardan ilk adı geçen iki tipin Irak'taki Üst Oligosen-Alt Miosen tabakalarında bulunduğu bahseder. Burada Akitanienin bahis konusu olması muhtemeldir, çünkü zuhurun tavan bölümlerinde bulunan numuneler tam bir Burdigaliene işaret etmişlerdir. Binaenaleyh Miosen sedimantasyon devresinin Akitanien ile başlamış olduğu kabul edilebilir. Halbuki Doğu Anadolu'nun büyük sahalarını kaplamış bulunan geniş ölçülü Miosen transgresyonu Burdigalien ile başlamıştır. Bunu bilhassa tebarüz ettirmek lâzımdır; zira etüd edilen bölgedeki müşahedeler L. Erüal-Erentöz (1956 ve 1958) tarafından yapılan etüdlere (Güney Anadolu'nun denizel Miosen sedimanlarının stratigrafisi ve Paleocoğrafyası ile ilgili) tamamen uygundur,

Akitanienin yukarda bahsedilen kalkerlerini konkordan katlar halinde tâkibeden beyaz, kırmızı benekli ve bol fosilli algli resif kalkerleri, masif teşekküllüdür. Kalker algerini numunelerde gözle bile görmek mümkündür.

Ahnan numunelerden birçoğu muvaffakiyetle Foraminifer (C. Öztömür ve Turnovsky) ve kalker algeri (Utarit Bilgütay) bakımından determine edilmişlerdir.

Foraminiferler: *Miogypsina* cf. *inflata* Yabe-Hanzawa, *M. saitoi* Hanzawa, *M. inegularis* (Michelotti), *M. cf. complanata* Schl., Af. aff. *globulina* (Michelotti), *Miogypsina* sp., *Miogypsinoides* sp., *Gypsina* sp., *Lepidocyclina* cf. *borneensis* Provale, *Lepidocyclina* sp., *Miolepidocyclina* sp., *Nephrolepidina* sp., *Amphistegina radiata* (Fichtel&Moll), *Elphidium fichtelianum* (d'Orb.), *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *Martiniotiella communis* (d'Orb.), *Reussella spinulosa* (Reuss), *Asterigerina planaria* d'Orb., *Trachyleberis tricostata* Reuss, *Calcarina* sp., *Textularia* sp., *Rotalia* sp., *Globorotalia* sp., *Cycloclypeus* sp., *Quinqueloculina* sp. *Discorbis* sp. ve saire.

Kalker algeri: *Lithothamnium florae-brassica* (Millet) Lemoine, *Lithothamnium* sp., *Lithophyllum albanense* Lemoine, *Lithophyllum* cf. *albanense* Lemoine, *Lithophyllum* cf. *praelichenoides* Lemoine, *Lithophyllum* sp., *Lithoporella* sp.

Fevkalâde zengin olan bu mikrofauna ve alg faunası, kalkerleri stratigrafik bakımdan doğrudan doğruya Burdigaliene tasnif etmemizi temin etmektedir.

Makrofauna analizi de (L. Erentöz, Roman) bizi aynı neticeye ulaştırır: *Panopaea faujasi* Yenard, *Chlamys rotundata* (Lamarck), *Chlamys* sp., *Pycnodonta squarrosa* (M. de Serres), *Conus* sp., *Amussium* sp., *Pectunculus* sp., *Cardium* sp., *Scutella* cf. *tarraconensis* Lambert, *Clypeaster* cf. *latirostris* Agassiz var. *subovalis* Lambert.

Burdigalien kalkerleri yukarıya doğru ince tabakalı kumlu marn halini alırlar. Bu bölüm de bol fosil ihtiva eder. Bu kısmın Helvesiene tasnifi, bilhassa Foraminifer, faunasının terkihi bakımından (Turnovsky) mümkün olmuştur: *Martiniotiella communis* (d'Orb.), *Robulus cultratus* d'Orb., *Robulus* sp., *Uvigerina aculeata* Papp&Turnovsky, *Uvigerina* cf. *macrocarinata*, *Nonion* cf. *dollfusi*, *N. soldanii* d'Orb., *N. boueanum* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (W.&J.), *C. boueanus* (d'Orb.), *C. dutemplei* (d'Orb.), *Asterigerina planorbis* (d'Orb.), *Elphidium listeri* d'Orb., *E. macellum* (F.&M.), *Bolivina dilatata* Reuss, *B. pupoides* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Spiroplectammina carinata* (d'Orb.), *Discorbis* sp., *Pullenia bulloides* d'Orb., *Textularia* sp.

Bölgenin güneybatı kısmı için ispat edebilmiş olduğum veçhile (Nebert, 1956), Miosen sedimanları tedricen ve şakuli istikamette masif jips teşekküllerine intikal ederler. Jips bu şekli ile Zara-İmranlı bölgesinde denizel-Miosen sedimentasyon devresinin regresyon safhasını arz etmektedir ve yaş bakımından yukarı Orta Miosen + Üst Miosene muadildir.

Etüd edilen bölgenin Mioseni için hulâsa olarak şu esas hatların tebarüz ettirilmesi kabildir: Kelkit çayının yalnız güneyinde zuhur eden denizel Miosen, toplu bir sedimentasyon devresi arzeder. Sedimentasyon Akitanien ile başlamış olmakla beraber, geniş ölçüdeki transgresyon karakterini ancak Burdigaliende iktisap etmiştir. Üst Helvesiende başlayan tedricî regresyon, Üst Miosende lagüner jips insikâklarına sebep olmuştur. Post-Miosen hâdiseler ise, gerek Miosen teressübatını gerekse bunların tabanını kuvvetli bir deformasyona mâruz bırakmıştır.

Pliosen. — Etüd edilen bölge içindeki Pliosen ince ilâ iri klastik teşekküllüdür. Orta ve Batı Anadolu'da geniş bölgeler kaplıyan Pliosen tatlısu kalkerleri ise, burada pek küçük ve önem-iz zuhurlar müstesna olmak üzere yoktur.

İlk olarak, Ağvanis şist silsilesinin güneyinde bölgeyi E-W istikametinde kat'eden Pliosen r a k ı l ş il ile sirden bahsetmek icabeder. Paralel dislokasyonlar bo-, yunca uzandığı için teessüsü tektonik olan bu sil ile nin iri klastik sedimanları böylece tektonik men eli bir oluk içinde bulunmaktadırlar. Bu sedimanların kalınlığı birkaç yüz metreyi bulur. Stchepin. ky bu sedimanlarda «kontinental Oligosen» görmüştür. Halbuki ben, Oligosen teressübatta da gösterebilmiş olduğum gibi, silsilenin batı bölümünde Sekonder yataklanmış Miosen kalkerleri molozları tesbit etmiş bulunmaktayım. Bundan da anlaşılıyor ki, bu sedimanlar post-Miosen, yani Pliosen yaşlıdır. Çakıl silsilesinin doğu bölümündeki durum da buna benzer; birçok yerlerde tatlısu fosilleri (Melanopsis, Vivipara, Paludina, Congeria) buldum, ki bunlar Pliosen yasını büyük bir ihtimal içine alırlar. Birkaç flotasyon numunesinin gösterdiği Ostrakodlar (Turnovsky) Viyana havzasında Alt Plioseni karakterize ederler: *Cyprideis cf. heterostigma* Reuss, *Cyprideis cf. heterostigma tribulata* (Reuss), *Candona aff. labiata* (Reuss), *Candona sp.*, *Ilycypris expansa*.

Bölgenin güneybatı bölümünde, yani jips sedimanları sahasında, ikinci bir geniş çakıl silsilesi vardır. Bu silsileyi meydana getiren elemanlar, şakuli istikamette gittikçe küçüldüğünden, üst seviyesi sadece düz yataklanmış ve çapraz tabakalanmış kumlardan teşekkül eder. ötede beride dağınık vaziyette bulunan çakıllar içinde bir *Hipparion* dişi buldum, yani bu çakıl silsilesinin de Pliosen yanında olduğu böylece ispat edilmiş oldu.

Az genişlikte olsa bile, bir Pliosen blok molozu zuhuru Yeniceköy senklinal bölgesinde müşahede edilmektedir. Moloz burada tektonik teşekküllü bir oluk içindedir, ve kafa büyüklüğünü geçen elemanları, yatağını değiştirmiş Mesozoik kalkerleri ile Paleozoik mermerlerden ve fillitlerden müteşekkildir.

Berdiga dağının kuzeyinde bulunan bir blok molozundan da bahsetmek yerinde olacaktır. Bu molozun komponentleri sadece Sekonder yataklanmış andezitlerden ve bazaltlardan müteşekkildir. Molozun tümü dağınık ve ekseriya horizontal durumdadır. Bu sedimanları aglomera olarak kabul etmek ve post-Miosen volkanizmaya ithal etmek de mümkündür. Mamafih, aglomeraları karakterize eden lâv veya tûf ara maddeleri bunlarda yoktur. Bu yuvarlaklaşmış parçaların her hangi bir su sevkiyatına iştirak etmiş oldukları akla gelebilir. Blok molozu yüzlerce metre kalınlığında olup, tipik tabla dağları vücuda getirmiştir. Bu tabla dağlarının röliefi eski bir vadi sisteminin mevcut bulunmuş olduğunu iyice göstermektedir.

5. Kuaterner teşekkülleri

Kuaterner çakıl taraçaları, Kelkit çayının sağ kıyısı boyunca. Mindeval civarında tezahür etmektedir. Bunlar bugünkü vadi tabanının 50-80 metre üstünde bulunmaktadır.

Kelkit çayı üzerindeki Zağpa köyü civarında bulunan bir Kuaterner traverten platosu üzerinde bu köyün birkaç hanesi bulunur. Platonun kalınlığı takriben 80-100 metredir.

Sübresant tektonik hâdiseler yüzünden birçok parçaya bölünmüş olan büyükçe bir traverten platosunun bakiyelerine Yenice civarında raslanır. Bu bakiyeler jeolojik haritaya alınmamıştır.

Alüvyal molozlar ve kumlar, oldukça büyük nehir mecraları boyunca yaygın haldedir.

D. BÖLGENİN YAPISI

Etüd edilen bölgenin birkaç üniteye bölünmesi mümkündür. Bu arada Berdiga dağının jeosenklinal sahası, tektonik yapı unsuru olarak merkezi bir durum alır. Kuzeyden iltihak eden saha parçası, coğrafi bakımdan Pontus silsilesine mensuptur, ve bu yüzden Pontik dağ bölümü adını almıştır. Güneyde ise Berdiga dağının jeosenklinal menzili Ağvanis şist silsilesi ile sınırlanır. Bu silsileye güneyde Refahiye serpantin zonu iltihak eder. Birinci sınıf bir dislokasyon hattı boyunca Refahiye serpantin zonu güneyde güney Eosen flişine dayanır.

Kızılırmak nehri, bölgenin güneybatı bölümünde iki ünite ayırmaktadır: Kızılırmak nehrinin güneyinde Zara jips silsilesi bulunur (Zara kasabası harita sahasının dışındadır). Kuzeyde ise İmranlı volkanik arazisi gelir.

Bu tasnif litolojik-stratigrafik görüş açılarından yapılmıştır. Her ne kadar bütün yapı unsurları, bölgenin tüm inkişafı bakımından müşterek bir oluş arzetmekte iseler de, her unsur kendi başına ve hiç olmazsa kısa bir devre boyunca özel bir gelişme geçirmiş ve bunun neticesi olarak yapı tarihi bakımından karakteristik bir şekilde diğerinden ayrılmıştır.

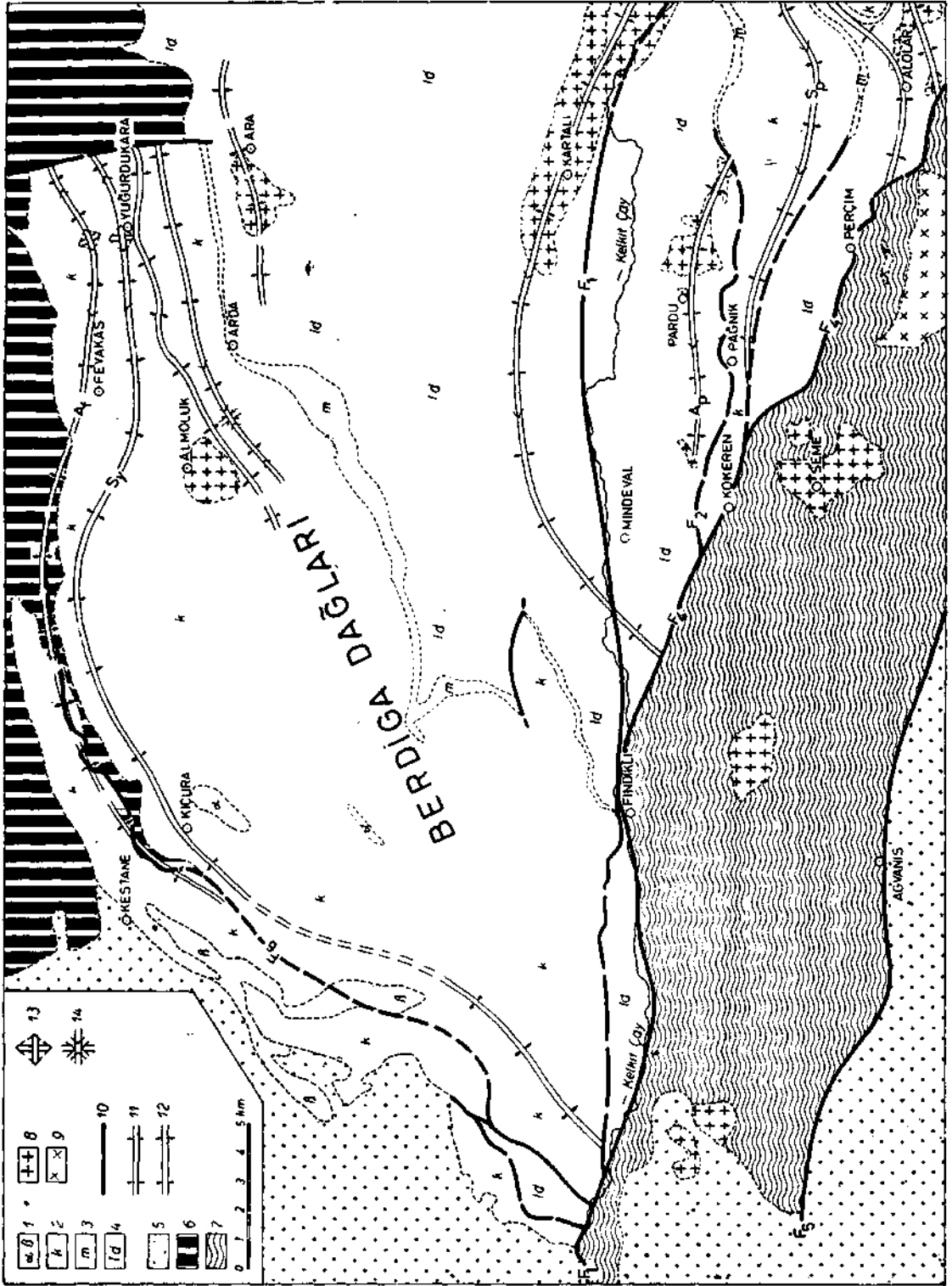
1. Berdiga dağının jeosenklinal sahası (Şek. 10)

Juradan Üst Kretaseye kadar uzanan bir sediman serisini ihtiva eden merkezi yapı unsuru olarak Berdiga dağı jeosenklinal sahası âzami önem taşır. Mevcut tektonik rehber hatları iki gruba ayrılır: İltiva eksenleri ve fay hatları. İltiva eksenleri, doğu bölümünde W-E yönlüdür (Şek. 10). İltivalar geniş kavisler şeklinde tedricen güneybatı yönü alırlar ve Kelkit çayı hattı tarafından (F_1) sivri bir açı halinde kesilirler.

Jeosenklinal bünyenin tümü Üst Kretase-Paleosen döneminde, yani Laramien safhasında iltivaya mâruz kalmıştır. Aynı zamanda senklinaller içine diapir şeklinde granodioritik magma sızmıştır. Granodiorit diapirleri bugün daimî olarak, antiklinal strüktürlerin nüvesini teşkil etmektedir. Bu yapı tarzı, bilhassa Kelkit çayı bölgesinde ve bu bölgenin güneyinde müpahede edilebilir. Burada antiklinal ve senklinal Strüktürler dalgalı bir şekilde münavebe halindedirler.

Evvel emirde Kelkit çayının güneyindeki strüktürlerden bahsedelim. Kelkit çayının kendisi, bir senklinalin eksenini boyunca akar (S_k). Bu eksen, Kelkit çayı dislokasyonu tarafından (F_1) bazı yerlerde fazlaca ârızalandırılmıştır. Bununla beraber, B profili dahilinde (Şek. 11) senklinal karakteri henüz kaybolmamıştır.

Pardu antiklinali (A_p) de önemli bir Struktur elemanıdır. Bu antiklinal doğu ve batıda Kökeren-Perçim (F_1) büyük fay hattının bir kolu (F_2) tarafından kesildiği



Şek. 10 - Berdiga dağı jeosenklinal sahasının ve Ağvanis şist hattının struktur haritası

Bryaz : Berdiga dağı jeosenklinalinin esas sahası

- 1 - Andezit (α) ve bazaltlar (β); 2 - Kretase teressübatı (k); 3 - Malm kalkeri (m); 4 - Jura flişi (ld); 5 - Tersiyer sedimanları; 6 - Tersiyer volkanitleri; 7 - Ağvanis hattının epizonal şistleri; 8 - İkinci jenerasyon granodioritleri; 9 - Birinci jenerasyon granodioritleri; 10 - Fay hatları; 11 - Antiklinal eksenleri; 12 - Senklinal eksenleri; 13 - Antiklinallerin eksen külinasyonu; 14 - Senklinallerin eksen deprivasyonu; (Diğer işaretler metinde).

cihitle, ancak kısa bir mesafeye kadar takibolunabilir. Antiklinalin nüve bölümünde bulunan granodioritdiapirleri, erozyon neticesinde üç yerde açığa çıkmışlardır. Granodioritlerin büyük bir kısmı, kenar fasiesine mensup sahrelerle (dasit ve rio-dasit) temsil edilmektedir.

Daha güneyde karşımıza yeni bir Struktur elemanı olarak Pağnik senklinali (Sp) çıkar. Bu senklinalin yapısına Mesozoik sediman serisinin bütün stratigrafik unsurları iştirak etmektedir; senklinalin nüve bölümü, Kretase flişinin (Üst Kretase) tipik bir teşekkül tarzını arzeder. Senklinal eksenini doğuya doğru yükselmektedir (Profil A, Şek. 11). Bu bölümde bulunan senklinal kolları henüz ârizalanmamıştır. Daha batıda (Profil B ve G, Şek. 11) senklinal ekseninin yine derinlere daldığını ve her iki kolunun faylarla (F_2 ve F_4) sınırlanmış olduğunu görürüz. Öte yandan güney kolu kalın bir blok molozu ile (Pliosen) örtülüdür (jeolojik haritaya bakınız). Bu molozun elemanları kafa iriliğinden büyük mermer kürelerinden müteşekkil olup, moloz komponentler, güneyden iltihak eden Ağvanis şist hattına mensupturlar.

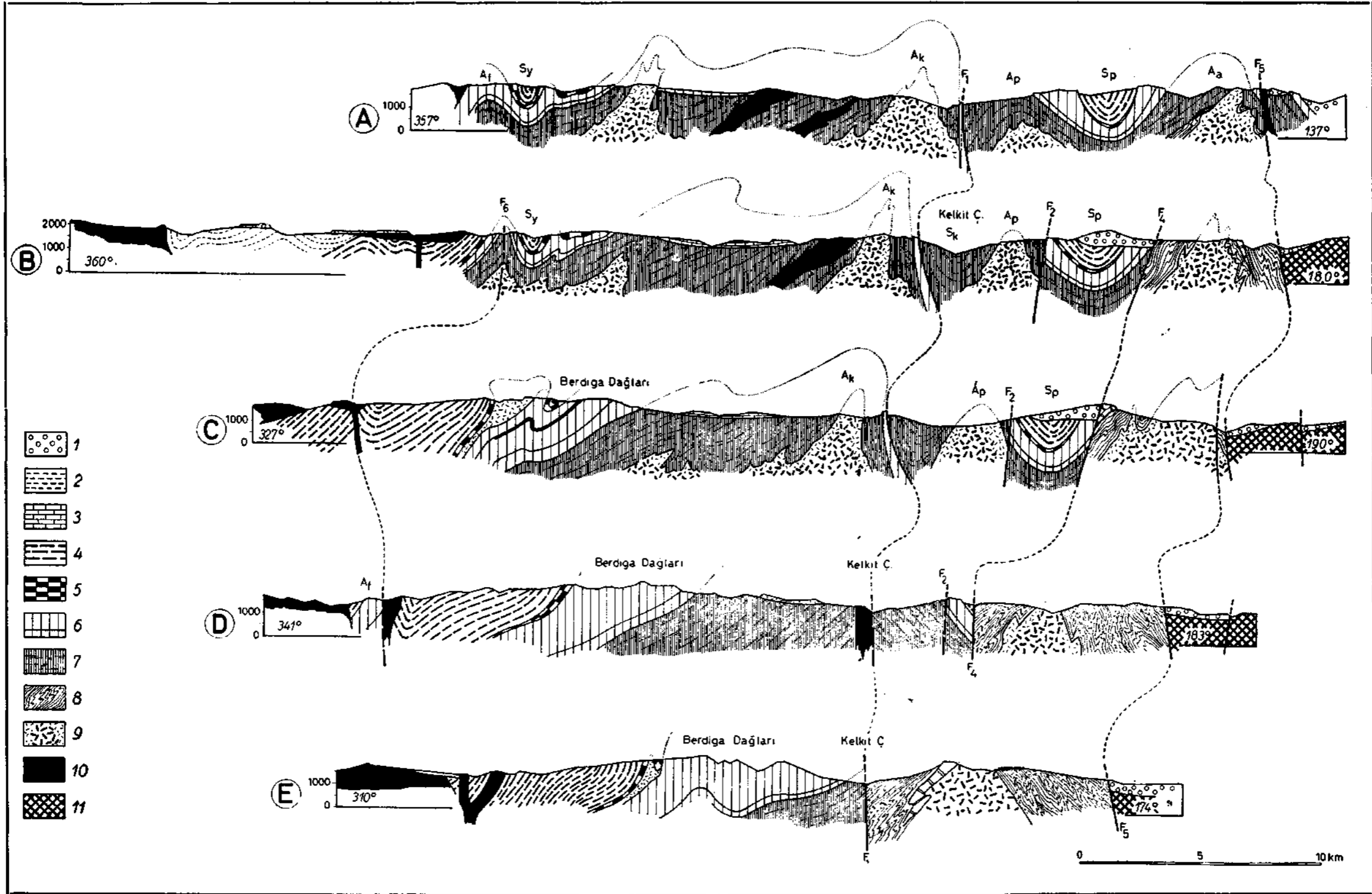
Kökeren-Perçim (F_4) fay hattı, Pağnik senklinalinin güney kanadını keserken, kuzey kanadı daha birkaç kilometre batıya takibedilebilir bir durum arzeder (Profil D). Ve nihayet kuzey kanadı da, sivri açı halinde ve keskin bir şekilde adı geçen arıza hattı (F_4) tarafından kesilir.

Güneybatı bölümünde zuhur eden Allolar (A_a) adındaki iki antiklinal, haritası tanzim olunan saha içinde sadece kısa bir mesafe boyunca takibolunabilir. Bunların nüve bölümleri de granodioritdiapir ihtiva eder (Profil A, Şek. 11). Bu antiklinallerin yapısına sadece Jura flişi iştirak etmiştir.

Kelkit çayının güneyindeki bütün Struktur hatlarında, eksen külminasyonu doğudadır. Eksen eğimi buradan itibaren batıya doğru daimî bir artış kaydeder.

Kelkit çayının kuzeyinde sadece Kartallı (A_k) antiklinali görünmektedir. Bu antiklinalin iki kanadı (Profil A, B, C) Jura flişinden müteşekkildir. 15 kilometreden daha uzun bir granodiorit intruzyonu, diapir şeklinde antiklinal nüvesine saplanmış olup, aynı zamanda eksen külminasyonunu da izler. Antiklinal ekseninin kavis şeklindeki devamı ilginçtir. Bu kavis Berdiga dağı jeosenklinal menzili içindeki tektonik ana hatların umumi istikametini bâriz bir şekilde tebarüz ettirir.

Kartallı antiklinali ile Berdiga dağı silsilesi arasında her hangi bir Struktur elemanı izlenememiştir. Tabakaların istikametlerine gelince, bunlar tektonik ana hatlarının umumi istikametine iştirak ederler. Bu bölüm, Jura fliş sahrelerinden teşekkül etmiştir. Öte yandan geniş Lütesien kalkerleri (jeolojik haritaya bakınız) ufki veya hafif devrik durumda ve fakat Jura flişi üzerinde diskordan yatımlı olmak üzere bu kalkerlere inzimam ederler. Bu tabakalanma durumu oldukça ilginçtir; yani bahis konusu bölümün Laramien iltivadan sonra Orta Eosen denizi tarafından istilâyâ mâruz kaldığını ve fakat mütaakıp devredeki iltivalanmaya iştirak etmemiş olduğunu gösterir. Lütesien devresinde, Berdiga dağı bugünkü silsilesi ada şeklinde denizin üstünde idi. Kuzey eteklerinde ise jeosenklinal ön çukur bulunmakta idi.



Şek. 11 - Berdiga dağı jeosenkinal sahasından ve Ağvanis şist hattından geçen profiller

1 - Pliosen çakılı; 2 - Eosen flişi; 3 - Lütesien kalkerleri; 4 - Üst Kretase flişi (Maestrichtien, Danien); 5 - Üst Kretase kalkeri (Senomanien, Turonien, Senonien); 6 - Alt Kretase ve Malm; 7 - Jura flişi; 8 - Ağvanis hattındaki epizonal şistler; 9 - Kenar fasiesli granodioritdiapirler; 10 - Bazaltlar; 11 - Serpantin.

Kuzeyde Berdiga dağ silsilesinin eteğinde ve Ara köyü civarında zuhur eden riadasit aflrmanını bir granodiorit-diapirin en üst kısmı olarak tefsir etmek ve küçük bir antiklinal strüktürünün mevcudiyetini kabul etmek mümkündür.

Ancak asıl Berdiga dağının doğu bölümünde, güzelce izah olunabilen Struktur elemanlarına yeniden raslanır.

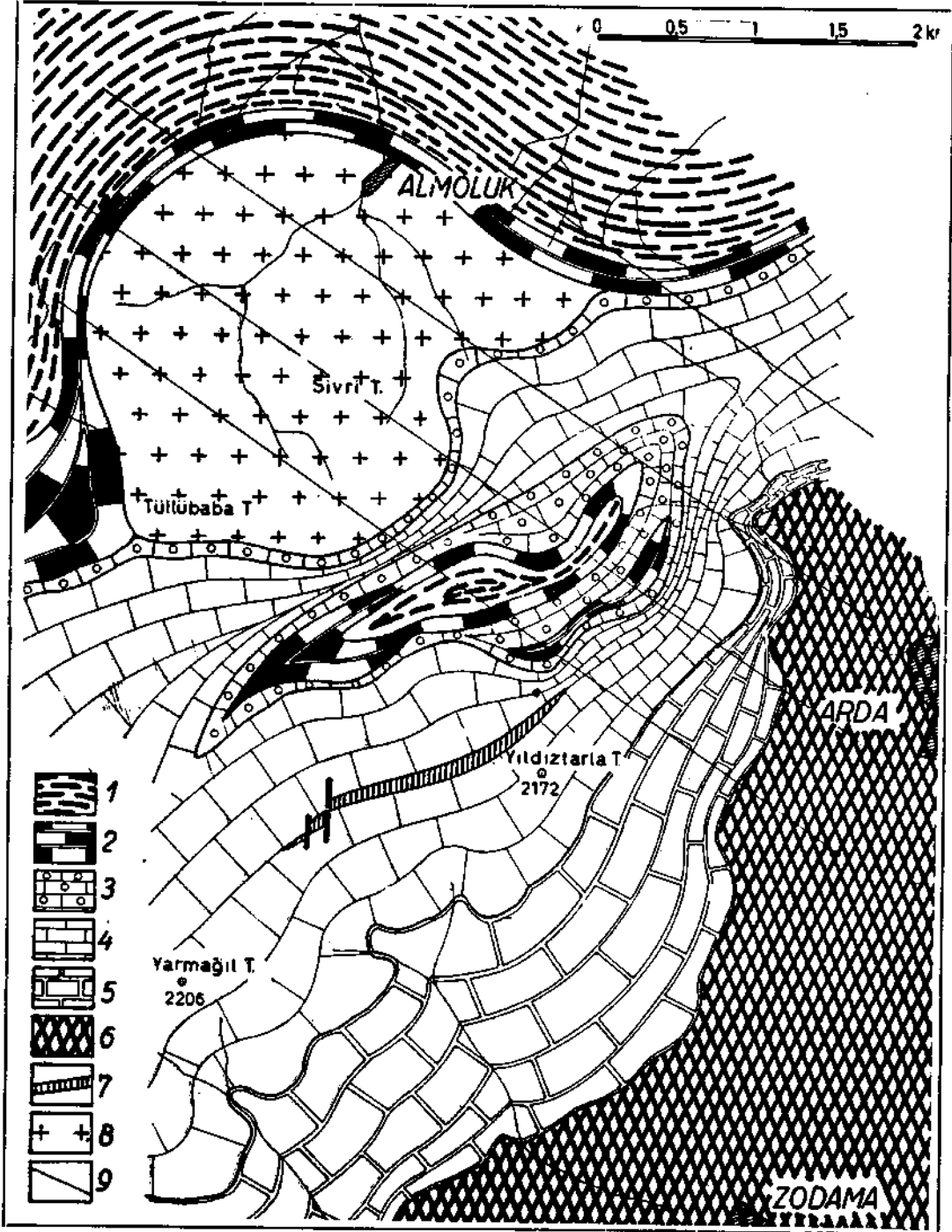
En kuzeydeki Feykas antiklinali (A_f) Berdiga dağı jeosenklinalinin her türlü stratigrafik unsurlarından vcudaya gelmiştir (Profil A ve B, şek. 11) (jeolojik haritaya bakınız). Antiklinal nüvesi içinde daha ziyade, yeşilleşmiş bazalt kitleleri (Jura flişi) bulunmaktadır. Bilhassa Feykas doğusundaki antiklinal strüktürü iyi bir teşekkl tarzı arzeder. Burada eksen klminasyonu da vardır. Bir fay hattı ($F_$) antiklinalin şahika kısmında inkişaf ederek kavis şeklinde Kestane ve Kicura köylerine kadar uzanır (şek. 10). Bu faylar aynı zamanda bazaltik ve andezitik lvların yükselmesine hizmet etmiştir. Fay, bazı yerlerde bu volkanik örtülerin altından yoluna devam eder. Feykas antiklinalinin güney kanadı bu fay boyunca derinlere dalmış, kuzey kanadı ise normal sediman teressb ile (kalker ve Kretase flişi) Kestane civarında (Profil D, şek. 11) muhafaza edilmiştir.

Feykas antiklinaline paralel olarak devam eden Yuğurdukara senklinalinin (S_y) (Profil A ve B) eksen klminasyonu da doğudadır ve adı geçen köyün yakınlarına isabet eder. Bu senklinal 30 kilometrelik bir mesafe boyunca ve Kicura köyünün takriben 5 km güneybatısına kadar (şek. 10) sarahatle takibolunabilir. Senklinali buradan itibaren Berdiga dağının güneybatı bölümünde zuhur eden kısa senklinal parçası ile bağlantı haline getirmek mümkündür.

Almoluk köyü ile Arda köyü arasında (şek. 11) iki kısa Struktur elemanı vardır. Burada riyolitik magma lkkolit şeklinde Mesozoik sahreflerin vcudaya getirdikleri tabaka çatlakları arasına sıkışmış ve böylece tabaka durumu muğlk bir hal almıştır. Bunun izahını bir jeolojik detay harita (şek. 12) ve profiller (şek. 13) yardımı ile vermeye çalışacağız.

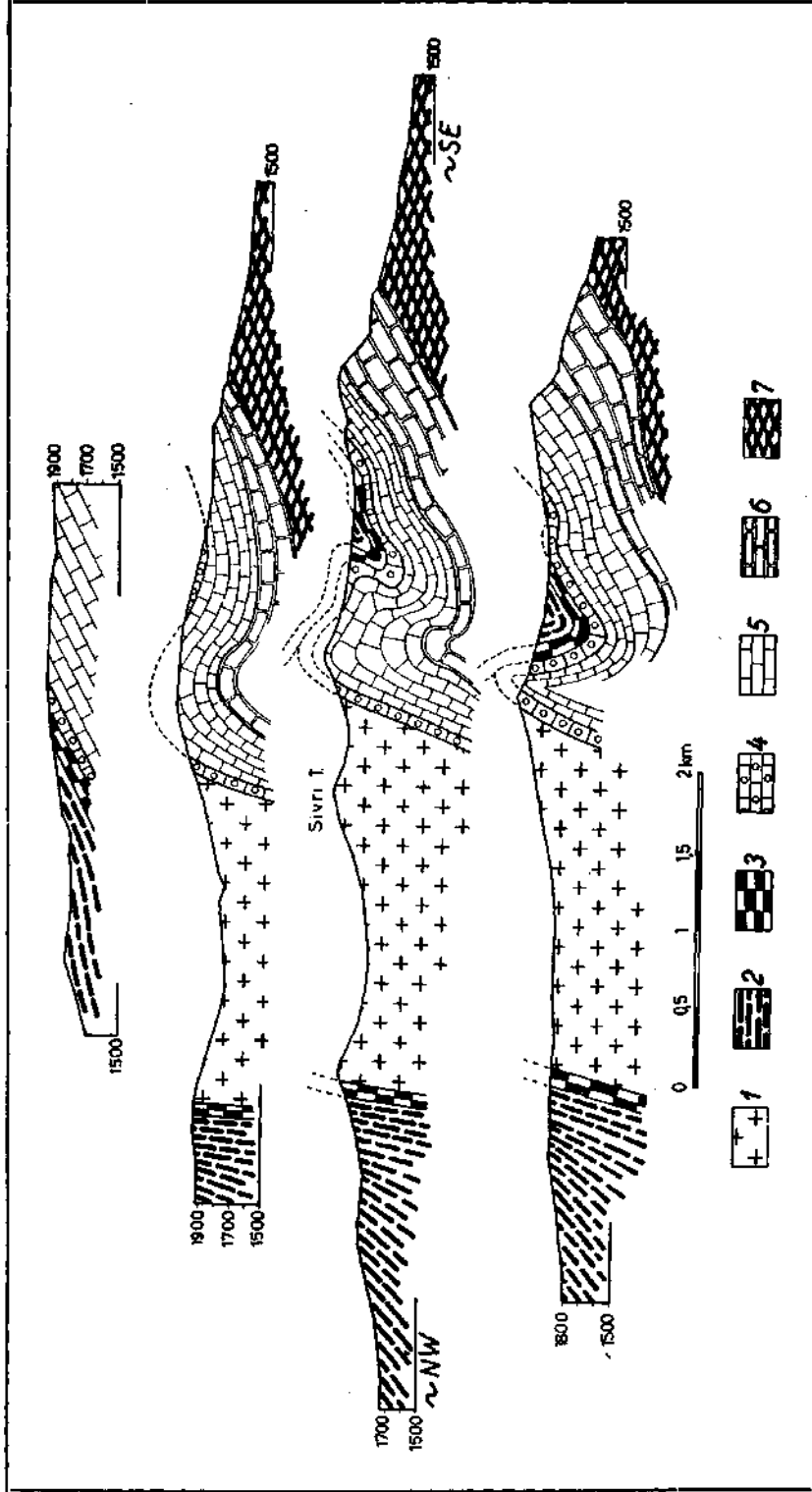
Almoluk köyü civarındaki riyolit-lkkolit, ayırıcı hat içinde bir mantar şeklinde bulunmaktadır. Bahis konusu hat iki stratigrafik unsuru ayırır. Lkkolit tarzı jeolojik kesitlerden belli olmaktadır. şek. 11 deki G profilinde, ana hatları şematik olarak gösterilmiştir. şek. 13 teki en üst profil, henüz lkkolit gövdesinin dışındadır (şek. 12 ye bakınız). Orta diklikte kuzeye eğimli bulunan Mesozoik tabaka elemanları, lkkolit gövdesi içinde henüz normal sıra takibederler ve ancak bir sonraki kesitte (yukardan ikinci), riyolit kitlesinin, dik durumlu oolitlik Senomanien kalkerleri (4) ile Turonien-Senoniene mensup kırmızı kalkerlerin (3) arasına sızımış olduğu görülür. Kırmızı kalker tabakaları ile st Kretaseye mensup fliş tabakaları kavis şeklinde (takriben 1 km) kuzeybatıya meyletmek zorunda kalmışlar (istikamet aynı zamanda Mesozoik sedimanların da istikametidir) ve oldukça dik bir durum almışlardır (70-80°). Senomaniene mensup oolitlik kalkerler SE yönüne sürülmüş ve keza dikine mevzi almışlardır.

Güneyde gelişen iltiva yapısı, kısmen devrik bir tabaka durumu arzeder (şek. 13, yukardan itibaren üçüncü profil). Mamafih yapı, riyolitik magma gövdesinin içeri sızmasından teşekkl etmemiştir. Bahis konusu Strüktürler NE ya doğru devam etmekte olup, asitli volkanit kitleleri bu kısımda mevcut değildir. Almoluk köyü civarındaki riyolit-lkkolitin böylece Laramien safhasına mensup sinorojen veya orojen sonrası bir volkanizmanın mahsulü olması icabeder.



Şek. 12 - Almoluk ve Arda köyleri arasındaki sahanın jeolojik detay haritası

1 - Üst Kretase flişi; 2 - Turonien-Senoniene ait kırmızı kalkerler; 3 - Senoniene ait oolitik kalkerler; 4 - Alt Kretase kalkerleri; 5 - Malm kalkerleri; 6 - Jura flişi (Lias + Dogger); 7 - Natronkeratofirspitli filonu; 8 - Riyolit; 9 - Şek. 13 teki profillerin durumu.



Şek. 13 - Almoluk ve Arda arasındaki sahanın seri profilleri
 1 - Ryolit; 2 - Üst Kretase flişi; 3 - Turonian-Senonian aü kırmızı kalkerleri; 4 - Senonian oolitik kalkerleri; 5 - Alt Kretase kalkerleri; 6 - Malm kalkerleri; 7 - Jura flişi (Lias + Dogger).

Laramien devresinde teşekkül etmiş olan iltiva yapısının izahından sonra, şimdi de daha genç fay tektoniğine mensup rehber hatlarından bahsedelim. Kelkit çayı, bu bakımdan ana faylar envanterinde birinci mevkii işgal eder. Adı, aynı adda olan ve yatağı jenetik bakımdan bunun teşekkülüne bağlı bulunan nehir-den gelen bu hattın aslında «hat» olarak değil de, bir hatlar manzumesi yani bir fay sistemi olarak bahsetmemiz daha doğru olur. Kelkit çayı dislokasyonunun bu vasfı, bir reyonel jeolojik müşahededen çıkmaktadır. Etüd ettiğimiz bölge için, Kelkit çayı fay sistemine dahil münferit hatlardan teker teker bahsetmek daha yerinde olacaktır.

Kelkit çayı hattı adı altında (F_1) bahsetmek istediğimiz dislokasyon, istikameti umumiyet itibariyle aynı addaki nehir istikametine uygun bulunan dislokasyondur (Şek. 10). Bu dislokasyon batıdan başlayarak, takriben W-E istikametine ve sivri bir açı halinde Berdiga dağı iltiva elemanlarını keser. Fındıklı köyüne kadar Ağvanis şist hattı ile (güneyde) Berdiga dağı menzilin sedimanlarını (kuzeyde) ayıran bu dislokasyondan (Profil E, Şek. 11) takriben 2 km kuzeyde kısa bir kol ayrılır ve bu kol Fındıklı köyü civarında ana hat ile tekrar birleşir. Bahis konusu yan hat, jenetik bakımdan ve tektonik itibariyle Kelkit çayı fay sistemine mensuptur. Bu yan hat, Jura fliši ihtiva eden daha yüksek bir bloku, Berdiga dağı'nın batmış blokundan ayırır. Bu arıza aynı zamanda fişkırın termal kaynakların sevk yolu vazifesini görmüştür. Pliosen-Kuaterner devrede vücut bulmuş olan Zağpa traverten tablası da jenetik bakımdan, bahis konusu termal kaynaklara bağlıdır (jeolojik haritaya bakınız).

Fındıklı köyünden itibaren, Kelkit çayı hattı W-E yönünü muhafaza ederek Jura fliši kompleksini kat'eder (Profil D, Şek. 11) ve Kartallı köyü yakınlarında Kartallı antiklinalinin güney kanadını keser (Profil A, B, C). Daha doğuda ise komşu harita paftaları sahasına yönelir.

Aşağıda izah edeceğimiz arızalar, jenetik ve tektonik bakımdan — yukarda da belirttiğimiz gibi—Kelkit çayı fay sistemine mensupturlar. Burada öncelikle Kökeren-Perçim dislokasyonundan (F_4) bahsetmek yerinde olur. Kelkit çayının ana hattından (F_1) Fındıklı köyü civarında ayrılan bu dislokasyon SE istikametine devam ederek, Berdiga dağı jeosenklinal sahası ile Ağvanis şist hattı arasındaki hududu vücuda getirir. Berdiga dağı'nın Struktur elemanlarından bahsederken de söylediğim gibi, bu dislokasyon hattı da sivri bir açı şeklinde bahis konusu Struktur elemanlarını keser.

Kelkit çayı hattı ile Kökeren-Perçim hattı arasında iki fay hattı tefrik edebiliriz (F_2 ve F_3). Bunların her ikisi de Pağnik senklinal bölgesine (S_p) mensup olup, burada bunlardan biri (F_2) senklinal menzilin kuzeye doğru tektonik bakımdan sınırlar.

Nihayet Berdiga dağı'nın kuzey kenarına paralel olarak seyreden dislokasyondan da bahsedebiliriz (F_6). Bildiğimiz gibi, bu dislokasyonun menşei Feykas antiklinalindedir (A_f). Laramien vasıflı Struktur elemanlarına ve kavis şeklinde devam eden istikametine bakılırsa, bunun yaşlı bir dislokasyon hattı olması icabettiğini anlarız. Netekim güneybatı ucu da Kelkit çayı hattı tarafından (F_1) kesilmektedir.

Hulâsa olarak, Berdiga dağı bölgesinin jeosenklinal menzili hakkında tebarüz ettirebileceğimiz hususları Őöylece sıralıyabiliriz:

- Laramien orojen safhasında, kavis Şeklinde Struktur elemanları teŐekköl etmiştir, yani antiklinal ve senklinaller. Antiklinal nüvesinde ekseriya bir granodiorit-diapir (ikinci granodiorit jenerasyonu) bulunmakta ve bir hipabisal kenar fasiesi teŐekköl etmiş bulunmaktadır. Senklinaller içinde ise, Berdiga dağının jeosenklinal durumunu karakterize eden tabaka serisi, tam tevekköl halindedir.
- Kuzey fay hattı da (F_6), devam yönü itibariyle Laramien veya hiç olmazsa Laramien sonu yaŐındadır.
- Bütün bu Laramien vasıflı tektonik rehber hatlarını P. Arni ile birlikte, az daha aşağıda ayrıca izah edeceğimiz Pontik rehber hatlarından ayırdetmek için «Anadolu rehber hatları» diye adlandırmak taraftarıyım.
- İltivaların eksen külminasyonları umumiyetle bölgenin doğu kısmındadır.
- Pontik rehber hatları rüptürler grupuna dahildir. Bunlann heyeti mecmuası Kelkit çayının fay sistemini vücuda getirir. Bu sistem bugünkü Karadeniz sahillerine takriben paralel olarak devam ettiğinden, müşterek bir teŐekköl devresine mensup bulunmaları muhtemeldir.
- Kelkit çayı fay sistemi, tesis Őekline bakılırsa, Miosen öncesine mensuptur. Kelkit çayı hattının, denizel Miosen teressubatının en kuzey hududunu teşkil etmekte bulunması, bizi bu neticeye vardırmıŐtır. Etüd edilen bölge içinde netekim hiçbir yerde denizel Miosenin bu sınırı aŐtıđı görülmez. Binaenaleyh Miosen transgresyon devrinde, bugünkü Berdiga dağı bölgesinin kuru durumda bulunmuş olduğunu kabul etmemiz lâzımdır. Kuruma devrinin ise Oligosen baŐlangıçlarında başlamış olması ihtimal dahilindedir. Kelkit çayı fay sistemi ile teŐekköl eden bir dik sahil, Miosen denizinin kuzeye yayılmasına engel olmuştur.
- Kelkit çayı fay sistemi boyunca vukua gelmiş olan hareket, Pliosen ve Kuaterner devirlerinde de devam etmiştir.
- Kelkit çayı hattı boyunca (F_1) ve Kökeren-Perçim hattı imtidadınca (F_4) teŐekköl etmiş olan birçok asma vadilerin teŐekkölü genç Kuaternere mensuptur. Kelkit çayı fay sistemi içindeki bu hareketlerin bugün de devam etmekte oldukları, hemen her sene tekerrür eden zelzelelerden anlaşılmaktadır.

2. Ağvanis Şist hattı (Şek. 10 ve 11 ile jeolojik haritaya bakınız)

Bu Şist hattının hududu oldukça basittir. Kuzeyde Kelkit çayı hattı (F_1) ve Kökeren-Perçim hattı (F_4) hududu teşkil eder. Bu iki hatta paralel olarak devam eden güney hududu, kendi başına bir. dislokasyon hattı vücuda getirmiştir. Bu hattı kısaca «Ağvanis hattı (F_5)» ile adlandıralım.

Ağvanis hattı, yönü itibariyle jontik rehber hatlarından ve yaş bakımından Kelkit çayı hattından biraz daha genç olması icabeder.

Bu dislokasyon hatlarının istikameti, Ağvanis Şist hattının morfolojik istikametini de tâyin eder.

Ağvanis şist hattı, tektonik bakımdan bir dom teşekkülü durumundadır. İki granodiorit jenerasyonu bu dom yapısı içine intruzyon şeklinde girmiş olup, granodioritlerden petrografik bakımdan yukardaki bölümde bahsedilmişti. Burada sadece şunu kaydetmek isterim ki, meselâ Seme köyü civarındaki granodiorit plüritonu (=ikinci granodiorit jenerasyonu), Allolar antiklinalinin devamı içinde bulunmaktadır (A_a).

3. Pontik Bölge (jeolojik haritaya bakınız)

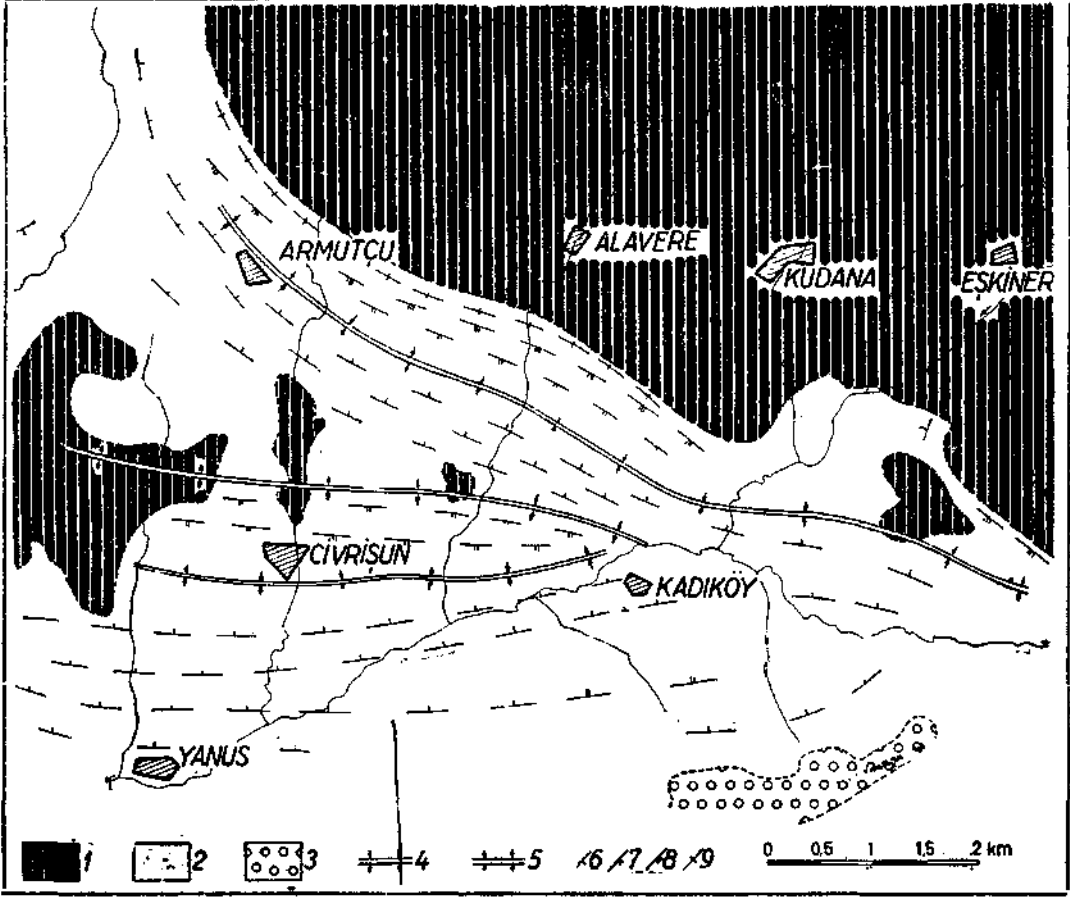
Pontik bölge kuzeyden Berdiga dağı bölgesine iltihak eden bölümdür. Bu bölgenin başlıca vasfı, yaygın ve kalın andezit ile bazalt kitleleri olup, bunlar örtü, akıntı, kubbe ve katlar halinde zuhur ederler. Bu teşekküller, gerek jeolojik karakteri ve gerekse umumi manzarayı tâyin ederler. Berdiga dağının Kretase teşekkülleri bu volkanit masiflerinin altında kaybolur ve kuzey bölümünde artık sadece münferit adalar halinde görünürler.

İki volkanik ana sahre tipi arasında, yani andezit ile bazalt arasında, her zaman hatasız bir hudut çizmek mümkün olamaz. Bunun da sebebi, evvelâ ikisi arasında çok geniş ölçüde intikallerin bulunmasıdır (ekseriya arazi üzerinde mikroskopik bakımdan andezit olarak tâyin olunan bir sahrenin, sonradan mikroskop altında tipik bazalt olduğu anlaşılmış veya aksi zuhur etmiştir). İkincisi ise, her iki sahre tipi arasında üst üste binişlerin vukua gelmesidir. Bu da, harita tanziminde volkanitlerin yaş bakımından tasniflerine mâni olmuş ve jeolojik haritada her iki sahre tipinin (andezit ve bazalt) müşterek bir işaret altında gösterilmesi ihtiyacı hasıl olmuştur.

Bu entermedyer ve bazik volkanitlerin büyük bir kısmı indeks sahresi (inisiyal volkanizma) olarak Eosen jeosenklinaline atfedilebilir. Bu volkanitlerin yatak filonlarının, Eosen flişi veya Lütésien sedimanları ile münavebe halinde olduklarına sık sık raslanır (meselâ Şek. 8). Bu arada bunların sedimanlarla aynı iltiva hâdiselerine mâruz kalmış oldukları da bir vakıadır. Mamafih büyük masifler halinde zuhur ettikleri yerlerde de, yeniden teşekkül etmiş olan çatlaklardan veya eski bank durumunun yer değiştirmiş olmasından bir deformasyonun bahis konusu olduğu neticesi çıkarılabilir. Bu takdirde mevcut durumun, Eosen sedimanların umumi deformasyon plânına ithali mümkündür.

Eosen sonunda (Pireneik) bir iltivanın vukua gelmiş olduğu, Civrışun Eosen blokunun iltiva yapısından anlaşılmaktadır (Şek. 14). Bu iltiva blokunun her tarafı andezit ve bazalt kitleleri ile çevrili olup, yüzeyi takriben 100 kilometre karedir. Eosen flişi, gayri muntazam yapıli senklinal ve antiklinallere ayrılmıştır. Kuzeyde Armutlu senklinali bulunmaktadır. Bu senklinalin kuzey kanadı dik durumludur. Kuzey andezit masifi ile temas zonundaki tabakalar şakuli vaziyete gelmişlerdir. Güney kanadı düzdür. Az daha güneyde gelişmiş olan antiklinal sırtı andezit masiflerinin arasına sokulmuştur. Daha güneyde ise, Civrışun senklinali gelir. Bu senklinal de oldukça dik bir kuzey ve düz bir güney kanadına sahiptir. Fliş, yapı mekanîği bakımından hareketli bir materyel arz etmiş, andezit kitleleri ise az çok sabit kalmışlardır. Bu suretle iltivaya daha elverişli bulunan fliş materyeli tâbir caiz ise, kuzeydeki andezit masifine doğru sokulmuş ve böylece senklinalin kuzey kanadı dikleşmiştir.

Asitli magmatitler kendilerine göre bir durum alırlar (başlıca granitler). Eosen sonuna mensup bu sahreleri Şebinkarahisar kuzeyinde görebiliriz. Burada katlar ve



Şek. 14 - Civrişun Eosen bölgesi

- 1 - Andezitler; 2 - Eosen flişi; 3 - Klâstik Pliosen; 4 - Antiklinal eksen; 5 - Senklinal eksen;
 6 - Düz yatım ($< 30^\circ$); 7 - Orta dik yatım ($30-60^\circ$); 8 - Dik yatım ($> 30^\circ$);
 9 - Tam dik (90°).

plutonlar halinde bazaltik ve andezitik ekstruzyonlar içine sıkışmış (Eosen) durumdadırlar (jeolojik haritaya bakınız) ve ekseriya yassı veya tabla biçiminde bir izolasyon durumu arzederler (Foto 7). Evvelki fasılda da işaret ettiğimiz gibi, bu bölge parçası içinde sediman sahresi bulunmadığı için, doğrudan doğruya antiklinal strüktürleri tesbit edilememekle beraber, bugün bahis konusu granit zuhurlarının bulunduğu yerlerin rejyonal yapı içinde antiklinal sahaları arzettikleri kabul edilebilir; yani Eosen sonu veya pireneik orojen safhasına mensup orojen magmatitlerin bahis konusu olması muhtemeldir. Her halükârda bu Eosen sonu asitli magmatitleri üçüncü, yani en genç granit jenerasyonuna mensupturlar.

Berdiga dağının kuzeyindeki Davola köyü civarında bulunan (jeolojik haritaya bakınız) yayla şeklindeki tabla dağları da kayda değer. Bu dağlar Pliosene mensup molozlar tarafından vücuda getirilmiş olup, heyeti mecmuaları ile bir nevi düzleşme sathının münferit kısımlarını arzetmektedirler. Bu tabla dağlarının mütedil rölyefleri, daha eski bir vadi sisteminin mevcut olduğuna işaret eder.

Pontus bölgesi için büyük bir ihtimalle kabul edilebilecek bir husus varsa o da, Eosen sonu ile birlikte denizel gelişmenin de son bulmuş olması ve Oligosen başlangıcında sırf kontinental bir safhanın faaliyete geçmiş olmasıdır. Evvel emirde paleontolojik esaslara dayanarak tam bir emniyetle kontinental bir Oligosen ispat edilemez işerde, denizel-Oligosen sedimanlarının hiçbir yerde mevcut bulunmamaları, Pontik bölgenin Oligosen içinde karasal teşekküllü olmuş bulunması ihtimalini kuvvetlendirmektedir.

4. Refahiye serpantin zonu

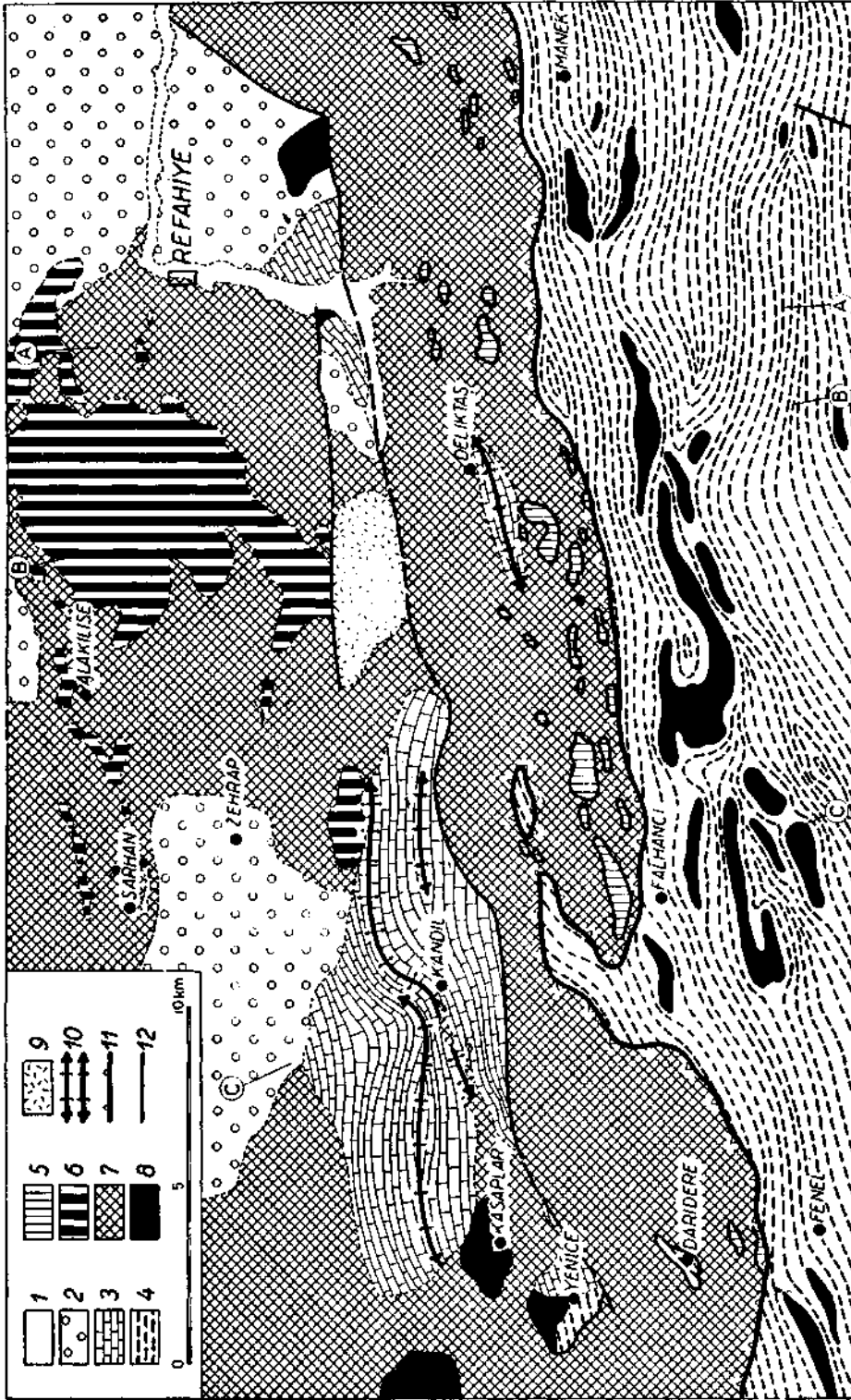
Haritasını tanzim etmiş olduğumuz saha içinde, Refahiye serpantin zonu en yaygın bölümü teşkil eder. Bu zon kuzeyde Ağvanis şist hattına kadar uzanır. Ağvanis dislokasyon hattı (Şek. 10 da F₅ ve jeolojik harita) iki yapı unsuru arasındaki hududu teşkil eder. Güneyde ise, Refahiye serpantin zonu, birinci sınıf bir dislokasyon hattı boyunca güney Eosen flişi hattına iltihak eder.

Bütün jeolojik rehber hatları ve serpantin zonunun tektonik yapısını vücuda getirmiş olan Struktur elemanları genç yaştadır. Bu da serpantin zonunun belli başlı vasıflarından birini teşkil eder. Miosen-Pliosen döneminde bu zon bir iltiva faaliyetine sahne olmuştur. Bu hâdiseden sonra ise, bir fay tektoniği vukua gelmiştir. Fay tektoniğinin başlıca arıza hatları, yapı tarihçesi bakımından, Pontik rüptürler grubuna mensuptur.

Refahiye serpantin zonunun daha eski iltivalara da (eski Kimmerien, Laramien) mâruz kalmış olduğu bir hakikat olmakla beraber, bunu teyit edici elemanlar, genç hâdiselerle ortadan kalkmıştır.

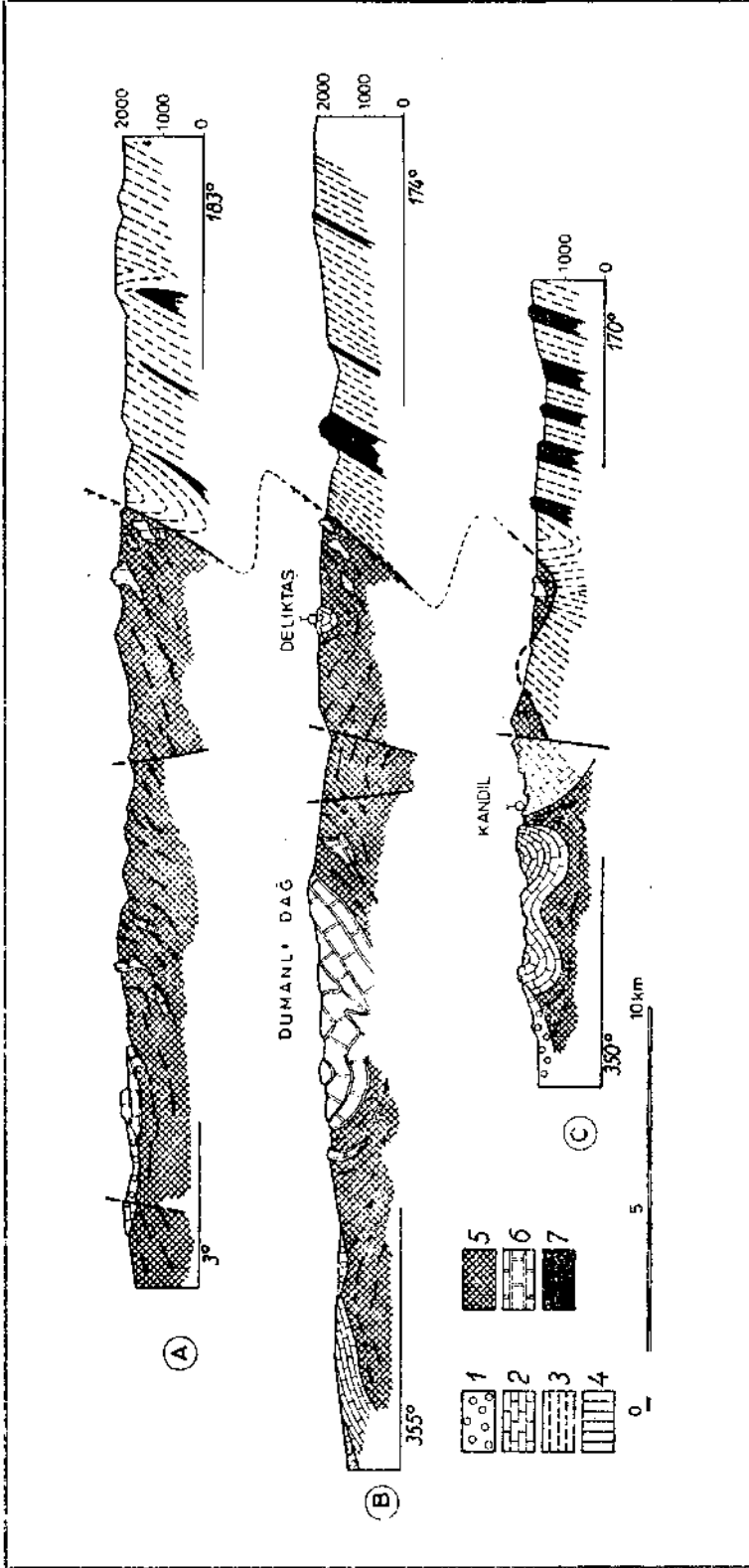
Miosen sonrası (Attik) iltiva hareketi, izlerini bilhassa denizel-Miosen teressübatında bırakmıştır. Bunlara halen tektonik bloklar halinde raslamaktayız. Kandil civarındaki Miosen bloku (Şek. 15) büyüklüğü itibariyle birinci mevkii işgal eder. Kandil bölgesinin fosil ihtivalı Mioseni çok şiddetli iltivalara (Foto 8) mâruz kalmış olduğu gibi, serpantin tabanı da iltivaya iştirak etmiştir (Profil G, Şek. 16). Birçok yerlerde serpantinleşmiş ultrabazitler, hareket kabiliyetlerinin büyüklüğü ve plâstik vaziyetleri dolayısıyla tektonik ekaylar ve boşluk dolguları şeklinde Miosen sedimanlarının arasına sokulmuşlardır. Bu hususu burada tebarüz ettirmek özellikle önemlidir, çünkü evveleminde sarıh tektonik bağlantı durumundan da görmekteyiz, ki burada mekanik yollardan muhtelif menşeli sahreler ve değişik yaşlı taşlar, ikinci derecede yeni bir birlik kurmuşlardır. Bu sekonder-tektonik bağlantı durumunu nazarı itibara almayacak olursak, serpantinlerin «Miosen yaşında» oldukları gibi erken bir hükme varmış oluruz. Tektonik durum bizi öte yandan şu kanaate erdirtir ki, denizel Miosen, Attik devrede her ne kadar çok kuvvetli bir iltivaya mâruz kalmış ise de, şiddetli ve esaslı bir deformasyona mâruz kalmış olan zemin serpantin subasmanı olmuştur.

Kandil civarındaki Miosen bloku, senklinal ve antiklinaller ihtiva eden bir iltiva yapısı durumundadır. İltiva eksenleri az çok E-W yönlü olup, blok güneydeki serpantin subasmanına doğru bir fayla kırılmıştır (Profil G, Şek. 16). Batı ve doğuda mütaaddit noktalarda denizel-Miosen kalker ve marnlar, serpantin kitleleri arasından bloklar şeklinde meydana çıkmaktadır. Bunların hepsi Kandil blokunun devamındadır. Böylece batıda, Yenice köyü civarında, iki küçük Miosen masifi (Şek. 15) görülür. Çayköy civarında da bir tane vardır (jeolojik haritaya



Şek. 15 - Refahiye serpantin zonunun güney bölümü ile güney Eosen fişi hattı

- 1 - Alüvyon; 2 - Pliosen çakılı; 3 - Denizel Miosen; 4 - Eosen fişi; 5 - Cepheadeki Miosenik kalkerli; 6 - Mermer ve mermertleşmiş kalkerli;
 7 - Serpantinleşmiş ultrabazitler; 8 - Andezit ve bazalt; 9 - Genç volkanik tüfler ve silis teşekkülleri; 10 - Senklinal ve antiktinal eksenleri;
 11 - Şarıyaj ve şovşman; 12 - Faylar.



Şek. 16 - 15 No. h çikle ait profiller

1 - Pliosen çakıltı; 2 - Denizel Miosen; 3 - Eosen fışığı; 4 - Mesozoik çepne kalkerleri; 5 - Serpantinleşmiş ultrabazitler;
6 - Mermer; 7 - Andezit ve bazalt.

bakınız). Refahiye güneyinde, yani bölgemizin doğusunda, iki Miosen zuhuru görülmektedir. Bütün bu bakiyelerin bir zamanlar birleşik bir örtü halinde bulunmuş olmaları icabeder.

Deliktaş Miosen bloku da buna benzer bir tektonik durumdadır. Bu blok Kandil blokundan çok daha küçük olup, tam bir senklinal yapısı arzeder (Profil B, Şek. 16) ve serpantin sahre kitleleri içinde izole bir ada halindedir.

Refahiye serpantin zonunun kuzeyinde ada şeklinde klastik sedimanlardan (Pliosen) dışarı bakan Miosen zuhurlarından, daha aşağılarda bahsedeceğiz.

Serpantin zonu, güneydeki Eosen flişi zonundan bâriz bir tektonik rehber hattı ile ayrılır. Serpantin kitleleri bu hat boyunca Eosen flişi üzerine binmişlerdir (Şek. 15; Profil A ve B; Şek. 16). Aşağıda Cengerli hattı (Foto 9) diye tarif edeceğim bindirme hattı, takriben E-W istikametlidir. Falhancı köyü civarındaki istikameti ise kesiktir. Eosen flişi burada bir körfez şeklinde kuzeye doğru serpantin kitleleri içine girer. Bu bölge parçasındaki bindirme, düşük sürünme genişliği gösteren bir şariyajdan ibarettir (Profil C, Şek. 16). Öte yandan Maden köyü civarındaki fosil ihtivalı bir Eosen flişi adası vardır ki, buna «Tektonik pencere» elemek yerinde olur.

Üste sürülmüş olan serpantin kitlelerinin cepheleri oldukça parçalanmış ve milonitleşmiştir. Burada sayısız kalker resiflerini (omurgalarının) zuhuru da enteresandır (Foto 10). Bu omurgalar köksüz bir halde şariyaj hattı boyunca sıralanmışlardır. Büyüklükleri değişik olup, haritaya alınamıyacak kadar küçük bloklardan 2 kilometre uzunluğunda hatlara kadar her türlü ebada raslamak mümkündür. Şariyaj hattı yakınlarındaki resif kalkerleri kuvvetlice kataklaze olmuş veya milonitleşmiş ve kalsitle bağlanmışlardır.

Kalker resiflerinin materyeli ekseriya mermerleşmiştir. Mevcut bulunması muhtemel olan organik bakiyeler tektonik hâdiseler neticesinde tahrip edilmiş olduklarından, katî bir yaş tâyinine imkân kalmamıştır. Bununla beraber bu kalkerlerin, sahre karakterlerine bakarak, bir Mesozoik yaşa ithal edilmeleri icabeder.

Şariyajın teşekkülünü de Attik safhaya ithal etmek taraftarıyım. Bu hususta katî deliller mevcut olmamakla beraber, Miosen blokunun iltiva eksenine takriben paralel devam ederi E-W istikameti, Attik safhaya ithal keyfiyetini teşvik eder mahiyettedir.

Refahiye serpantin zonunun kuzey bölümü takriben 10 km genişliğinde bir Pliosen çakıl hattı tarafından işgal edilmiştir. Bu hat Ezbider civarından başlayarak haritası alınan sahada 60 kilometre kadar bir yer alır. Doğuya doğru komşu harita sahasına intikal eden çakıl komponentleri arasında Miosene mensup kalker molozları da bulunduğundan, bu karasal teşekkülün yaşı Pliosen olarak tesbit edilebilmiştir.

Tektonik bakımından bu çakıl hattı bir oluk dolgusundan ibarettir. Tektonik menşeli ve E-W istikametli oluk, Pliosen başlangıcında teşekkül etmiştir. İki tarafı arıza hatları ile çevrelenmiş bulunan çakıl hattının içindeki birçok yerlerde serpantin subasmanı meydana çıkmıştır. Denizel Miosen sedimanlarının da moloz örtüsünün içinden adalar şeklinde aflöre ettikleri görülmektedir. Bunların Pontik rüptürlere paralel devam eden bir hat boyunca sıralanmış olmaları ise, tektonik şartlar neticesinde vukua gelmiştir.

Serpantin kitlesi içindeki alterasyon mutedil bir rölyef vücuda getirmiş olmakla beraber, Refahiye serpantin zonu içinde haritası alınan sahanın orografik bakımdan en yüksek rakımlarının mevcut olduğu da bir hakikattir. Bu cümleden olarak Kızıldağ 3015 metre gibi muazzam bir rakıma erişmiştir. Bu dağ şistleşmiş yeşil sahireler, epizonal şist sahireleri ve serpantinlerden müteşekkildir. Bütün bu sahireler müşterek bir bağlantı halindedirler. Bu keyfiyet, Refahiye'nin doğusunda 2701 metre rakımını bulan Kurtlu dağda da müşahede edilir. Burada da şistleşmiş yeşil sahire, şistleşmemiş serpantin ve yeşil epizonal şistlerin primer bir sahire bağlantısı halinde bulunmakta olmaları muhtemeldir.

Refahiye'nin batısında bulunan Dumanlı dağ (2434 m) esas itibariyle nadiren bank durumu arzeden mermerlerden müteşekkildir. Kenara doğru Dumanlı dağın birleşik mermer masifi irili ufaklı bloklara ve adeselere ayrılır. Alakilise civarında bu hususu, bilgi edinmek bakımından görmek mümkündür. Bugün, izole mermer gövdeleri ile onları çevreleyen serpantin sahireleri arasındaki irtibat münasebetleri sekonder-tektonik bünyeli olarak görünseler bile, bu sahirelerin bir zamanlar primer bir sahire birliği arzemiş oldukları ve bu birliğin tektonik hâdiselerle parçalanmış olduğu muhakkaktır.

Refahiye serpantin zonu için hulâsa olarak aşağıdaki karakteristik noktaların tebarüz ettirilmesi yerinde olur :

- Alt yapı, ekseriyetle serpantinleşmiş bazik ve ultrabazik sahirelerden müteşekkildir. Tâli olarak mermer ve şist sahirelerine raslanır.
- Miosen denizinin yayılması, denizel sedimanların teşekkülüne sebep olmuştur. Post-Miosen hâdiseler sadece Miosen epidermisin bir iltiva yapısına inhisar etmekle kalmamış, dermal serpantin zeminini de esaslı bir deformasyona mâruz bırakmıştır. Serpantin kitlelerinin Cengerli hattı boyunca güneydeki Eosen flişi üzerine binmeleri de bu zamana raslar.
- Pontik rüptürler, Pliosen ve Kuaterner içinde bugün gördüğümüz tektonik strüktürü vücuda getirmişlerdir.

5. Güneydeki Eosen flişi hattı (Şek. 15, 16 ve jeolojik harita)

Her ne kadar bu bölümdeki sahireler, münferiden ve litolojik bakımdan heterojen ve birbirlerinden farklı iseler ve binaenaleyh selektif erozyon neticesinde tipik bir tabaka çıkıntıları manzarası vücuda getirmişlerse de (Foto 1), yapı unsuru olarak karakterize edilebilecek birleşik bir litolojik ve stratigrafik ünite vücuda getirmiş olmaları bakımından ilgi çekicidirler.

Marn ve grelerin yanında tâli olarak fosil ihtiva eden kalkerlere de raslanır. En bâriz özellik inisiyal volkanizmaya ait sayısız volkanitlerin (andezitler ve bazaltlar) mevcudiyetidir. Jeolojik haritada sadece büyükçe ebattaki volkanit kitleleri nazan itibara alınmıştır. Bu volkanik bünyeler, fliş sedimanlarının umumi E-W istikametinde bulunmaktadırlar (Şek. 15 teki çizgili hat aynı zamanda Eosen fliş sedimanlarının istikametini de göstermektedir). Birçok volkanik yatak filonları (silis) sedimanların arasına katılmış ve genel iltivaya mâruz kalmışlardır. İltiva yapısının Pirene safhasında vukua gelmiş olması muhakkaktır. Münferit Struktur elemanlarına (antiklinal ve senklinaller) yakından temas etmeksizin, sadece iltiva eksenlerinin E - W istikametinde devam ettiklerini tebarüz ettirmekle yetinmek isterim.

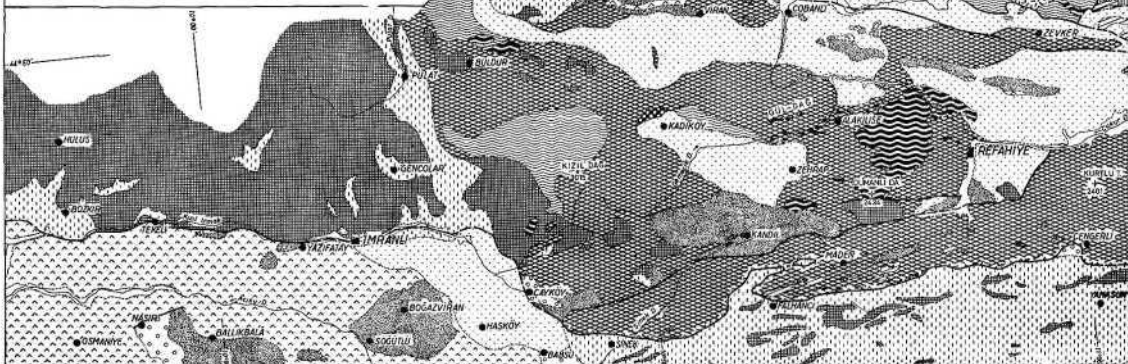
Kelkit Çayı ile Kızılırmak'ın beslenme sahasına ait jeolojik harita

Geologische Karte der Ein- zugsgebiete Kelkit Çay und Kızılırmak

ALÜVYON		Alluvionen
TRAVERTEN		Travertin
TERTİYER:		TERTIÄR:
Pliosen (Blökmoloz, ÇakılcaKum, Kalker)		Pliozän (Blockschutt, Schotter, Sande, Kalker)
Alt ve Orta Miosen		Unter- und Mittelmiozän
Üst Miosen Jips		Gipsbildungen des Obermiozäns
Karasal Oligosen (?)		Kontinentales Oligozän (?)
Lütesien		Lutet
Eosen flisi		Eozänflysch
MESOZOİK:		MESOZOIKUM:
Üst Kretase (Flis fasies + İnisiyal magmatitler)		Oberkreide (Zwischen-Initialmagmatite)
Üst Kretase (Fasker fasies)		Oberkreide (Zwischen-Initialmagmatite)
Alt Kretase (kalker fasies)		Oberkreide (Zwischen-Initialmagmatite)
Malm		Unterkreide (Kalkfasies)
Lias ve Dogger (Flis + İnisiyal magmatitler)		Malm
Ürümüyetle Mesozoik		Lias u. Dogger (Flysch + Initialmagmatite)
EPİZONAL METAMORFİTLER:		Mesoz im alg
Yeşil şistler ve Filitler		EPİZONALE METAMORPHITE:
Mermere		Grünschiefer u. Phyllite
MAGMATİK SAHRELER:		Marmore
Yapıların (barbantlenmiş) baskın ve üstbaş magmatitler		MAGMATISCHE GESTEINE:
Andezit ve Bazalt		Trogonale (barbantlenmiş) baskın ve üstbaş magmatite
Sinajon azid sarmir (Granit, Granodiorit, Syenit) ve kenar fasies: (Röliit, Gneis)		Andesite und Basalte
		Synrojone saure Magmatite (Granit, Granodiorit, Syenit) und deren Randfazies (Rhyolit, Gneis)

foy hattı ————— Brüche
Bindirma ————— Aufschiebung

0 5 10 15 20 km



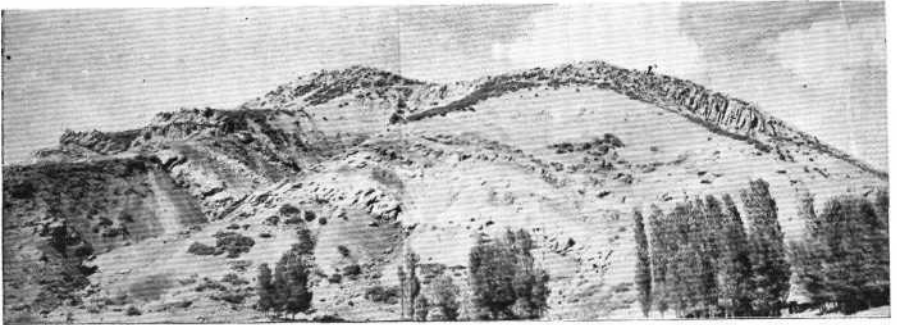


Foto 1 - Güney Eosen flişi hattındaki tabaka katlarından müteşekkil arazi



Foto 2 - Kızıl dağ serpantin katı (3015 m)



Foto 3 - Kızılırmak güneyindeki Miosen jips sedimanlarının içindeki dolin arazisi

Foto 4 - Bir yatak filonu içindeki bazaltın sütun şeklindeki durumu

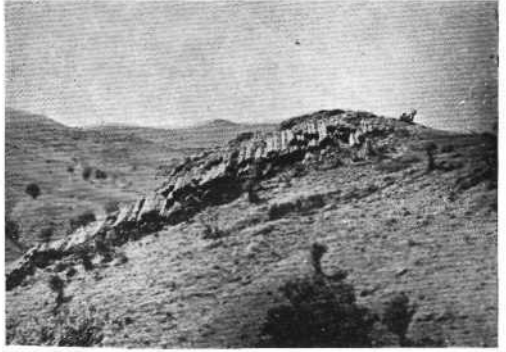


Foto 5 - Palat deresindeki andezit mostrası. (İzahat Şek. 9 ile aynı)

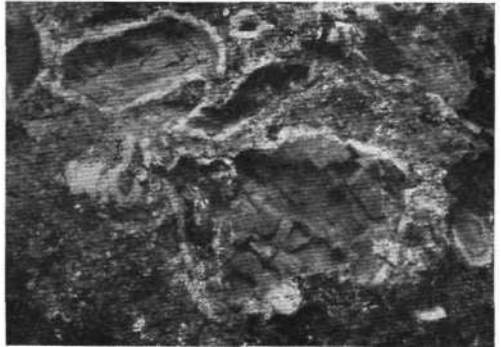


Foto 6 - Kenarları camlaşmış marn bakıyelerinin volkanik menşeli camlı ana hamur içindeki durumları



Foto 7 - Yassı tabla şeklinde ayrılan granit. Şbinkarahisar kuzeyindeki aflorman



Foto 8 - Dik olarak SSE'ya yatımlı Miosen tabakaları. Kandil civarındaki aflorman



Foto 9 - Serpantin şariyajının (s) cephesi, güney fliş hattının Eosen flişi (e) üzerinde



Foto 10 - Serpantin şariyajının (s) cephesi, güney fliş hattının Eosen flişi (e) üzerinde. (Ok işaretleri kalker resiflerini gösterir)

6. Zara jips hattı (jeolojik haritaya bakınız)

Birinci sınıf bir dislokasyon hattı, etüd bölgemizin güneybatı bölümünü E - W istikametinde kat'eder ve iki tektonik üniteyi ayırır. Bu hattın umumiyetle Kızılırmak nehri mecrası ile bir hizada olması yüzünden, ona Kızılırmak hattı adını verdik (Nebert, 1956). Batı bölümünde bu hattı morfolojik bakımdan da sarahatle görmek kabildir. Bu hat üzerinde güneydeki ünite, muazzam jips sedimanları ile kuzeydeki İmranlı volkanik arazisine doğru çökmüş durumdadır. Hattın İmranlı'ya kadar takibi mümkündür ve burada Pliosen çakılları altında kaybolmaktadır. Bu çakıl hattı da bir oluk dolgusu halinde bulunmaktadır. Oluğun kendisi tektonik tesislidir. Kızılırmak hattını, oluğun eksen istikameti ile birleştirecek olursak, Cengerli hattı ile karşılaşıyoruz. Her iki hattın müşterek bir teşekkül hâdisesi neticesinde meydana gelmiş olmaları muhtemeldir. Bu arada Cengerli hattı şariyaj hattı, Kızılırmak hattı ise tam mânası ile fay hattı olarak inkişaf etmişlerdir.

Zara jips hattı, esas itibariyle Orta ilâ Üst Miosen yaşlı jips kitlelerinden (Nebert, 1956) teşekkül etmiştir. Bu bölümün tektonik yapısı oldukça muğlaktır. Bir post-Miosen iltivalanmayı takibetmiş olan Pliosen fay tektoniği jips hattını münferit bloklara ayırmıştır. İltivalanma esnasında fazla plâstik jips kitleleri tektonik dokuyu karıştırmışlar ve bu karışıklık genç fay tektoniği ile daha da artmıştır. Bu itibarla, bahis konusu bölgede primer yatak durumlarına hemen hemen hiç raslanmamasının mânası da anlaşılır. Bu sahadaki jips serisinin evvelce yanlış olarak Oligosene ithal edilmesi de bundan ileri gelmiş olsa gerekir.

Jips kitlelerinin içinden irili ufaklı denizel Miosen sediman blokları zuhur eder. Bulunan makrofauna ve mikrofaunaya bakılırsa, bunların Burdigaliene ithal edilmeleri icabeder. Bu bloklar, teker teker muğlak bir iltiva yapısı arz etmekle beraber, yükselmiş antiklinal nüveleri olarak kabul edilebilirler.

Ekseriya jipsin plâstik deformasyonuna işaret eden mahallî inhirafalara rağmen, Zara jips hattının tabakaları umumiyetle E-W yönlüdür. Bu husus Refahiye serpantin zonunda bulunan münferit Miosen masiflerinin içindeki Struktur elemanlarının ve tabakaların istikameti ile de uygundur.

7. İmranlı volkanik bölgesi (jeolojik haritaya bakınız)

Kızılırmak hattının kuzeyindeki İmranlı volkanik bölgesi, litoloji, stratigrafi ve yapı tarihçesi bakımından, dar mânası ile Pontik bölgeye mensuptur ve tâbir caizse «Pontik bölge» nin bir devamından ibarettir. Orada olduğu gibi, burada da yaygın andezit ve bazalt kitleleri bu tektonik ünitenin mümeyyiz vasfını teşkil ederler. Ekseriya erozyon neticesinde meydana çıkmış bulunan Eosen flişi, volkanik masifler arasından adalar halinde yükselir. Volkanitler Eosen jeosenklinealinin indeks sahreleri durumunda olup, bir inisiyal volkanizma mahsulüdürler. Eosen sonunda vukua gelen (Pireneik) iltiva onları da kapsamıştır. Bununla beraber, ancak Eosen flişi sedimanları ile aralarına katılmış olan volkanik yatak filonları bir iltiva yapısı göstermektedir.

Gerek volkanik kitleler, gerekse Eosen flişi batı ve kuzeyden iltihak eden komşu sahalara yönelmişlerdir. Bu tektonik ünite içinde denizel Miosen teressübünün bulunmayışı bilhassa dikkate çarpmaktadır.

B İ B L İ Y O G R A F Y A

- ALTINLI, E. (1946) : Ordu ve Giresun vilâyetlerinin jeolojik incelemesi. *M.T.A. Rap.* No. 1629 (neşredilmemiş).
- ARNI, P. (1939) : Şarkı Anadolu ve mücavir mıntakaların tektonik ana hatları. *M.T.A. Yayınl.* Seri B, No. 4, Ankara.
- BAYKAL, F. (1952) : Kelkit-Şiran bölgesinde jeolojik araştırmalar. *M.T.A. Rap.* No. 2205, Ankara (neşredilmemiş).
- (1953) : Çimen ve Munzur dağlan mıntakasinda jeolojik etüdler. *M.T.A. Rap.* No. 2058, Ankara (neşredilmemiş).
- BAILEY, F.B. & McCALLIEN, (1956) : Serpentine lavaş, the Ankara melange and the Anatolian thrust. *Trans. R. Soc. Edinburgh*, Bd. 42.
- BLUMENTHAL, M. (1945) : Kuzey Anadolu'nun bazı ofiolit mıntakaları Lias'tan evveli devreye mi aittir? *M.T.A. Mecm.* No. 33, Ankara.
- ERENTÖZ, C. (1956) : Türkiye jeolojisi üzerine genel bir bakış. *M.T.A. Derg.* No. 48, Ankara.
- ERGUVANLI, K. (1950) : Trabzon-Gümüşane arasındaki bölgenin jeolojik etüdü hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* No. 2273, Ankara (neşredilmemiş).
- (1950) : Zara-Şebinkarahisar-Mes'udiye arasındaki bölgenin jeolojisi hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* No. 1926, Ankara (neşredilmemiş).
- ERÜNAL-ERENTÖZ, L. (1956) : Stratigraphie des bassins neogenes de Turquie, plus specialement d'Anatolie Meridionale et comparaisons avec le Domaine Mediterranéen dans son ensemble. *M.T.A. Publ. Serie C*, No. 3, Ankara.
- (1958) : Mollusques du Neogene des bassins de Karaman, Adana et Hatay (Turquie). *M.T.A. Publ. Serie C*, No. 4, Ankara.
- EZGÜ, N. (1953) : Giresun ili Şebinkarahisar-Alucra linyitlerinin tetkikine ait rapor. *M.T.A. Rap.* No. 2090, Ankara (neşredilmemiş).
- FLIEGEL, G. (1920) : Über kretazische Beckenergüsse im pontischen Küstengebirge Kleinasiens. *Z.D. Geol. Ges.*, Bd. 72.
- FRECH, F. (1910) : Geologische Beobachtungen im pontischen Gebirge. *N. Jb. Miner., Geol. Pal.*
- GYSIN, M. & PAMİR, H.N. (1940) : Les roches syenito-monzonitiques au Nord de Şebinkarahisar (Anatolie). *Arch. Soc. Sc. Phys. Nat. Geneve*, Bd. 22.
- KETİN, İ. (1951) : Bayburt bölgesinin jeolojisi. *İst. Üniv. Fen Fak. Mecm.* cilt 16.
- KİEFT, C. (1955) : Tirebolu bölgesinde bazı bakır cevheri yataklarının etüdü (Vilâyet Giresun). *M.T.A. Rap.* No. 2311, Ankara.
- KOVENKO, V. (1936) : Zara'nın şarkında bulunan maden ocaklarının tetkikine dair rapor. *M.T.A. Rap.* No.638, Ankara (neşredilmemiş).
- LAHN, E. (1950): La formation gypsifere en Anatolie (Asie Mineure). *Bull. Soc. Geol. Fr.*, Vol. 20.
- LEUCHS, K. (1939) : Geologische Entwicklung von Anatolien. *Vierl. J. für. Südost-Europa*, Bd. 2, Leipzig.
- NEBERT, K. (1956) : Sivas vilâyetinin Zara-İmranlı mıntakasındaki jips serisinin stratigrafik durumu hakkında. *M.T.A. Derg.* No. 48, Ankara.
- (1959) : Ultrabazik ve bazik sahre masiflerinin serpantinleşmesi ile ilgili müşahedeler. *M.T.A. Derg.* No. 52, Ankara.
- & RONNER, F. (1956) : Menderes masifi içinde ve çerçevesinde alpidik albitizasyon olayları. *M.T.A. Derg.* No. 48, Ankara.

- NOWACK, E. (1929) : Die wichtigsten Ergebnisse meiner anatolischen Reisen. *Z.D. Geol. Ges.*, Bd. 80.
- (1932) : Kreide-Entwicklung und Grosstektonik in Nord-Anatolien. *Zentr. Miner. Geol. Pal.*, Stuttgart.
- OKAY, A.C. (1952a) : Sivas 62/1 paftası lövesi raporu. *M.T.A. Rap.* No. 1995, Ankara.
- (1952b) : Sivas 62/2 paftası lövesi raporu. *M.T.A. Rap.* No. 1996, Ankara.
- OSWALD, F. (1910) : Geology of Armenia. London.
- (1912) : Armenien. *Handbuch reg. Geol.*, Heidelberg.
- PHILIPPSON, A. (1918) : Kleinasien. *Handb. reg. Geol.*, Heidelberg.
- SAĞIROĞLU, G.N. (1946) : Sur quelques andesites d'Anatolie. These, Geneve.
- SCHAFFER, F.X. (1907) : Grundzüge des geologischen Baues von Türkisch-Armenien und dem Östlichen Anatolien. *Peterm. Mitt.*, Bd. 53.
- STCHEPİNSKY, V. (1938a) : Sivas vilâyetinin merkezi kısmında bulunan muhtelif cevherler hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* No. 770, Ankara (neşredilmemiş).
- (1938b) : Kızıl Mezraa yatakları ve bu yataklarda yapılan maden araştırmaları hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* No. 814, Ankara (neşredilmemiş).
- (1938c) : Sivas vilâyeti merkezi kısmının umumi jeolojisi hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* No. 868, Ankara (neşredilmemiş).
- (1939a) : Erzincan mıntakasının umumi jeolojisi hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* No. 1004, Ankara (neşredilmemiş).
- (1939b) : Sivas vilâyeti idrokarbürleri, linyitleri ve tuzlu menbaları. *M.T.A., Mecm.* No. 4/4, Ankara.
- (1940c) : Erzincan mıntakası liğnitleri ve idrokarbürleri hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* No. 1033, Ankara (neşredilmemiş).
- (1940d) : Erzincan mıntakası metal yatakları hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* No. 1032, Ankara (neşredilmemiş).
- (1940e) : Zara-Koyulhisar-Suşehri mıntakasının jeolojisi hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* No. 1094, Ankara (neşredilmemiş).
- (1941) : Erzincan mıntakasının jeolojisi ve maden zenginlikleri. *M.T.A. Yayınl.* Seri C, 2, Ankara.
- (1945) : Yukarı Kelkit çayı havzasının jeolojisi ve mineral varlıkları. *M.T.A. Rap.* No. 1617, Ankara (neşredilmemiş).
- TCHİHATCHEFF, P. de (1867/69) : Asie Mineure, Paris.
- TOLUN, R. (1950) : Alümitlerimizden istifade imkânları ve Şebinkarahisar civarına ait numunelerle yapılan tecrübeler. *M.T.A. Mecm.* No. 40, Ankara